



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

TESIS DE DOCTORADO

**LA COMBINATORIA EN EL AULA DE MATEMÁTICA
DE FORMACIÓN DOCENTE UNIVERSITARIA.
HECHOS DIDÁCTICOS COGNITIVOS MATEMÁTICOS**

DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Tesista: Ana María Jorgelina Repetto

Directora: María Luisa Porcar Gómez

Codirectora: María de los Ángeles Páramo

Mendoza, 2018

AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional de Cuyo.

A mi mentora y Directora Dra. María Luísa Porcar Gómez

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	27
INTRODUCCIÓN.....	29
SECCIÓN I: BÚSQUEDA TEÓRICA.....	37
PARTE I: DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA Y SU EPISTEMOLOGÍA.....	37
CAPÍTULO I	39
EPISTEMOLOGÍA DE LA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA	39
Educación Matemática y Didáctica de la Matemática ¿son sinónimos?	42
La Didáctica de la Matemática ¿disciplina científica?.....	43
La Didáctica de la Matemática como ciencia.....	46
Los grupos TME y PME	46
La visión de la Escuela Francesa sobre la Didáctica de la Matemática	49
Perspectivas semióticas en Educación Matemática	52
Líneas básicas sobre resolución de problemas y modelización	53
Visiones socioculturales	54
El interaccionismo simbólico	55
La fenomenología didáctica (Freudenthal, 1983)	56
Aportes desde otros enfoques.....	57
Ideas para recordar	61
SECCIÓN I: BÚSQUEDA TEÓRICA.....	63
PARTE II: MARCOS TEÓRICOS REFERENCIALES	63
CAPÍTULO II	67
MARCOS TEÓRICOS REFERENCIALES PROPIOS DE LA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA.....	67
Una visión general de la Didáctica de la Matemática	69
Teorías de Didáctica de la Matemática.....	72

Escuela Francesa de Didáctica de la Matemática.....	73
Principales programas de investigación	78
Estado actual de la investigación en Didáctica de la Matemática	82
Estado de arte de la Teoría EOS	83
Ideas para recordar	86
CAPÍTULO III.....	89
MARCOS TEÓRICOS REFERENCIALES PROPIOS DE LA MATEMÁTICA.....	89
Combinatoria, Teoría de las Probabilidades y otras teorías relacionadas	91
Algunos conceptos de Combinatoria	93
Conjuntos finitos	94
Primer principio de conteo.....	96
Arreglos, permutaciones y combinaciones simples	97
Número de subconjuntos con p elementos que se pueden formar en un conjunto que tiene n elementos, siendo $p \leq n$	100
Euler y la Teoría de Grafos	101
Teoría de las Probabilidades: desde la antigüedad hasta nuestros días.....	103
Algunas definiciones de Probabilidad	104
Vinculación entre ambos marcos teóricos	105
Razonamiento combinatorio.....	105
Clases de razonamiento	108
Razonamiento combinatorio y probabilidad.....	110
Niveles de razonamiento combinatorio	110
EOS (Enfoque ontosemiótico de la cognición e instrucción Matemática) vinculado al razonamiento combinatorio.....	113
Ideas para recordar	113
SECCIÓN I: BÚSQUEDA TEÓRICA	115
PARTE III: MARCOS TEÓRICOS RETENIDOS	115
CAPÍTULO IV	119
MARCOS TEÓRICOS RETENIDOS. TEORÍA EOS.....	119
Origen del Enfoque Ontosemiótico del conocimiento y la instrucción Matemática	121

Motivación inicial del Enfoque Ontosemiótico.....	122
Reformular los problemas	124
Etapas de desarrollo del EOS	126
Principales nociones teóricas.....	127
Dimensión Matemática.....	129
Nociones básicas.....	129
Significados sistémico/pragmáticos.....	130
Emergencia de los objetos matemáticos	132
Comprensión/ conocimiento y funciones semióticas.....	136
Dimensión Didáctica	136
Problemas, prácticas, procesos y objetos matemáticos.....	136
Dimensión Meta-Didáctico-Matemática.....	139
Ideas para recordar.....	159
CAPÍTULO V.....	161
MARCOS TEÓRICOS RETENIDOS: MODELO DEL ANÁLISIS DIDÁCTICO	161
El Análisis Didáctico (AD) como modelo en Educación Matemática	164
Nivel 1: Identificación de las prácticas matemáticas.....	165
Nivel 2: Elaboración de las configuraciones de objetos y procesos matemáticos	165
Objetos matemáticos.....	165
Procesos matemáticos	166
Nivel 3: Análisis de las trayectorias e interacciones didácticas	167
Nivel 4: Identificación del sistema de normas y meta-normas.....	168
Contrato Didáctico	169
Normas matemáticas, sociomatemáticas y sociales.....	169
Clases de normas	171
Nivel 5: Valoración de la idoneidad didáctica.....	175
Ideas para recordar.....	176
CAPÍTULO VI.....	179
MARCOS TEÓRICOS RETENIDOS: RAZONAMIENTO VERBAL Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	
.....	179

Razonamiento verbal	181
Forma y veracidad	182
Cuantificadores.....	182
Relaciones entre aseveraciones	183
Argumentos.....	183
Clases.....	183
Evaluación de argumentos	184
Procesos básicos de pensamiento.....	184
Observación.....	185
Descripción	185
Diferencia- Semejanza - Comparación	186
Relación	186
Características esenciales.....	187
Clasificación.....	187
Análisis- Síntesis	188
Ideas para recordar	189
Solución de problemas	189
Los problemas: actividad matemática por excelencia	189
La resolución de problemas y los paradigmas	190
Relación entre razonamiento verbal y resolución de problemas	191
Fallas de pensamiento que dificultan la solución de problemas	192
Estrategia de representación y caracterización de los procesos	192
Uso de tablas	194
Simulación	195
Búsqueda exhaustiva.....	195
Características de un buen resolutor de problemas	196
El dominio afectivo.....	197
Creencias, emociones y actitudes	197
Algo más: las emociones	198
Ideas para recordar	199
CAPÍTULO VII	201

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	201
Enseñar Matemática, hoy	204
Desde la Matemática hacia la Combinatoria	205
La combinatoria en el sistema educativo. Por qué enseñar Combinatoria	207
La presencia de la Combinatoria en el currículum de los distintos niveles	209
La Combinatoria en el Nivel Primario	209
La Combinatoria en el nivel Universitario o Superior. La importancia de su enseñanza	211
La Combinatoria en el currículum de Formación Docente	213
El problema de investigación: hecho didáctico cognitivo y fenómeno matemático en el aula	
.....	214
El hecho didáctico cognitivo matemático observado	216
Área problemática	218
Justificación del problema	220
Relevancia, importancia e implicancia del problema de Investigación	221
Ideas para recordar	222
SECCIÓN II: BÚSQUEDA DE DATOS Y ANÁLISIS	223
PARTE I: MARCO TEÓRICO METODOLÓGICO SELECCIONADO	223
CAPÍTULO VIII	225
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	225
Primera parte: Paradigma empírico analítico cuantitativo.....	229
Población y muestra del primer momento de investigación.....	232
Tareas preliminares para la recolección de datos	233
Instrumento de recogida y análisis de datos	233
Segunda parte: Paradigma interpretativo constructivo cualitativo	235
Población y muestra	235
Acceso a la información o fuente de datos.....	237
Recolección de los datos y técnicas involucradas.....	238

Recolección de los datos	238
Técnica: Análisis documental	239
Técnica: Observación.....	240
Técnica: Observación no participante.....	241
Técnica: Entrevista	242
Técnica: Documentos, registros y materiales	243
Análisis progresivo y profundo de los datos	244
Codificar los datos: Uso de software específico.....	246
Rigor en la investigación cualitativa	246
Dependencia.....	247
Credibilidad	247
Transferencia.....	248
Triangulación	249
Ideas para recordar	251
CAPÍTULO IX.....	255
ANÁLISIS CUALITATIVO CON HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS	255
Diferentes opciones de análisis para enfoque cualitativo	257
Análisis lexical, estadística léxica o lexicometría.....	258
Análisis léxico-estadístico.....	258
Análisis lingüístico	259
¿Cuál o cuáles programas (software) resulta/n adecuado/s para esta investigación?	260
Importancia de la Estadística Geométrica de los programas informáticos	261
Análisis lexical, estadística léxica o lexicometría: TEXSTAT 2.9.....	264
Análisis léxico - estadístico: HAMLET II	264
Análisis lingüístico: TROPES ZOOM 7	265
Software informático para análisis cuantitativos.....	266
Ideas para recordar	267
CAPÍTULO X.....	269
ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LA MUESTRA.....	269

Caracterización de la muestra a través de un análisis cuantitativo.....	271
Hipótesis 1.....	272
Hipótesis 2.....	272
Procedimiento.....	272
Participantes	273
Análisis de confiabilidad y validez de la escala EAHM-U	277
Análisis de Confiabilidad de la escala por factores.....	279
Análisis descriptivo para la escala con 40 ítems	280
Distribución de frecuencia de puntajes totales de la escala y algunas medidas	280
Valoración de los factores (dimensiones) e ítems destacados	281
Puntuaciones totales por factor - Análisis descriptivo por factores	282
Factor 1	282
Factor 2	282
Factor 3	283
Factor 4	283
Comparación de medias por factor	284
Comparación de medias esperadas con valores reales (obtenidos en la muestra), por Factor	285
Comparación de la media esperada de cada ítem con la media obtenida (por factor)	285
Análisis de normalidad de los puntajes obtenidos	286
Correlaciones	287
Estudios de ANOVA.....	288
Carrera elegida.....	289
Orientación del título secundario	291
Edad (agrupada).....	293
Comparación del Factor 2: Aplicabilidad con carrera que cursan, orientación del título secundario y edad agrupada.....	294
Factor 2 y carreras que cursan.....	294
Factor 2 y orientación del título secundario.....	295
Factor 2 y edad (agrupado).....	296
Ideas para recordar.....	298
Respecto de las hipótesis.....	300
SECCIÓN II: BÚSQUEDA DE DATOS Y SUS ANÁLISIS	301
PARTE II: DEL HECHO AL FENÓMENO DIDÁCTICO COGNITIVO. ANÁLISIS DIDÁCTICO	301

CAPÍTULO XI.....	303
NIVELES DEL ANÁLISIS DIDÁCTICO	303
Convergencia de teorías retenidas: su contextualización en la investigación	306
CAPÍTULO XI.....	309
NIVEL I: ANÁLISIS DE LAS PRÁCTICAS MATEMÁTICAS.....	309
Análisis del Nivel I.....	313
Acción 1: Operacionalización de las acciones	313
Acción 2: Análisis de las producciones escritas.....	314
Acción 3: Síntesis del proceso de abordaje de las prácticas matemáticas y el registro de la producción escrita	329
Acción 4: Aspectos relevantes de cada estudiante	332
Idea para recordar.....	336
CAPÍTULO XI.....	337
NIVEL II: IDENTIFICACIÓN DE OBJETOS MATEMÁTICOS, PROCESOS MATEMÁTICOS Y PROCESOS ELEMENTALES DEL PENSAMIENTO	337
Nivel II-A: Identificación de objetos matemáticos	339
Objetos matemáticos	340
El lenguaje	340
Conceptos - definición.....	342
Proposiciones	342
Procedimientos	343
Argumentos.....	343
Objetos matemáticos identificados en las producciones escritas: su análisis	343
Análisis sobre el lenguaje	344
Análisis concepto-definición	347
Análisis de proposiciones	354
Análisis sobre argumento.....	358
Análisis de procedimientos	361
Ideas para recordar	368

Nivel II-B: Procesos básicos del pensamiento.....	369
Análisis centrado en la descripción.....	369
Análisis centrado en características y variables.....	373
Análisis centrado en comparación y relación	377
Análisis centrado en características esenciales	382
Análisis centrado en la clasificación.....	384
Análisis centrado en la Evaluación y Análisis - Síntesis.....	386
Procedimientos en la R-P: una agrupación de los estudiantes.....	392
Análisis centrado en la síntesis	401
Ideas para recordar	404
CAPÍTULO XI	407
NIVEL III: DESCRIPCIÓN DE INTERACCIONES EN TORNO A CONFLICTOS	407
Análisis del Nivel III: Descripción de interacciones en torno a conflictos.....	409
CAPÍTULO XI	425
NIVEL IV: IDENTIFICACIÓN DE NORMAS	425
Análisis de las producciones escritas	428
Normas epistémicas.....	428
Normas cognitivas.....	429
Normas mediacionales.....	432
Normas afectivas.....	434
Análisis de las producciones de los alumnos	435
Ideas para recordar	440
CAPÍTULO XI	441
NIVEL V: IDONEIDAD DIDÁCTICA	441
Marco retenido complementario que sustenta el análisis del Nivel V.....	443
Componentes e indicadores de idoneidad didáctica de un proceso de instrucción a partir de las producciones escritas de los alumnos.....	444
Idoneidad epistémica.....	444

Componentes e indicadores de idoneidad epistémica	445
Análisis de las producciones escritas de los estudiantes para los Componentes e Indicadores de la Idoneidad epistémica.....	447
Componente Situación-Problema	447
Componente: Lenguaje	451
Componente: Reglas	452
Componente: Argumentos.....	454
Componente: Relaciones	455
Idoneidad cognitiva	458
Componentes e indicadores de idoneidad cognitiva	458
Idoneidad interaccional, Idoneidad mediacional, Idoneidad afectiva e Idoneidad ecológica	460
Componentes e indicadores de idoneidad interaccional.....	460
Componentes e indicadores de idoneidad mediacional.....	461
Componentes e indicadores de idoneidad afectiva	462
Componentes e indicadores de idoneidad ecológica.....	463
Ideas para recordar	465
CAPÍTULO XII.....	467
RESULTADOS CUALITATIVOS DEL ANÁLISIS DIDÁCTICO.....	467
Núcleo I: Aspectos descriptivos-explicativos de una situación didáctica.....	469
Nivel I: Prácticas Matemáticas	470
Nivel II: Objetos matemáticos, procesos matemáticos y básicos del pensamiento	476
Nivel II-A	476
Nivel II-B	478
Nivel III: Descripción de interacciones entorno a conflictos	479
Nivel IV: Identificación de Normas	480
Núcleo II: Valoraciones sobre la situación didáctica	482
Nivel V	482
Ideas para recordar	485
SECCIÓN II: BÚSQUEDA DE DATOS Y SUS ANÁLISIS	491

PARTE III: ANÁLISIS DE LAS ENTREVISTAS.....	491
CAPÍTULO XIII:	493
ANÁLISIS Y RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS CON EL SOFTWARE TEXTSTAT 2.9.....	493
TEXTSTAT 2.9: ANÁLISIS LEXICOMÉTRICO	496
Selección de la muestra de grupos	497
Características de los grupos	498
Procedimiento realizado con el software TextStat 2.9.....	499
Análisis realizados y resultados obtenidos	500
Análisis de frecuencias para cada grupo.....	500
Grupo A.....	500
Grupo B	503
Establecimiento de relaciones de significados intergrupales.....	504
Ideas para recordar.....	511
CAPÍTULO XIV.....	513
ANÁLISIS Y RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS CON SOFTWARE HAMLET II	513
.....	513
PARTE I: Análisis de las entrevistas (corpus completo)	515
Elaboración de listas de palabras, análisis contextual preliminar y diccionario.....	515
Análisis de frecuencias conjuntas	516
Análisis de conglomerados	519
Escalamiento multidimensional.....	521
Ideas para recordar.....	526
PARTE II: análisis de corpus textuales de las entrevistas individuales (por estudiante) .	527
Ideas para recordar.....	553
PARTE III: conclusiones a partir de los resultados del análisis del corpus textual de la entrevista completa y de las entrevistas individuales	556
CAPÍTULO XV.....	561
ANÁLISIS Y RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS CON SOFTWARE TROPES ZOOM 7	561

Análisis y algunos resultados interesantes.....	564
Ajustes verbales y uso de adjetivos.....	566
Análisis lingüístico: intenciones (modalizaciones y conectores).....	572
Análisis del pensamiento: lo cognitivo.....	577
Análisis de ráfagas y episodios.....	580
Análisis desde los gráficos.....	582
Ideas para recordar.....	586
CAPÍTULO XVI.....	589
CONCLUSIONES CUALITATIVAS A PARTIR DE LOS SOFTWARE UTILIZADOS.....	589
Descripción en relación a las tres dimensiones y al software utilizado.....	591
Dimensión 1: descripción de posibles obstáculos en la resolución de S-P de Combinatoria.....	592
Dimensión 2: identificación de dificultades vinculadas a la resolución de S-P de Combinatoria simple.....	594
Dimensión 3: identificación de las características del resolutor creativo de problemas.....	596
Ideas para recordar.....	598
SECCIÓN III.....	601
HALLAZGOS Y PROSPECTIVA.....	601
CAPÍTULO XVII.....	603
RESULTADOS.....	603
Parte I: Descripción y caracterización de la población a estudiar.....	605
Parte II: Del hecho al fenómeno didáctico cognitivo matemático.....	611
Parte III: Detección de posibles obstáculos en la resolución de S-P de Combinatoria simple.....	620
CAPÍTULO XVIII.....	641
CONCLUSIONES.....	641
CAPÍTULO XIX.....	655
MODELO DIDÁCTICO DE ENSEÑANZA DE LA COMBINATORIA SIMPLE.....	655

Primera parte: Discusión de los resultados obtenidos sistematizados según dimensiones de un modelo didáctico	657
Segunda parte: Modelo didáctico y algunas estrategias posibles	663
Idea para recordar	666
APÉNDICES	667
Apéndice 1: Situaciones problema	669
Apéndice 2: Preguntas (posibles) entrevista semiestructurada	669
Apéndice 3: Procesamiento de la caracterización del estudiante	670
Apéndice 4: Producciones de los alumnos	692
Apéndice 5: Procesamiento de TextStat 2.9	712
Apéndice 6: Procesamiento con Hamlet II	731
Apéndice 7: Análisis con Tropes Zoom 7	839
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	840

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Subconjunto de 3 elementos de un conjunto de 5. Fuente: elaboración propia.	100
Figura 2: Ejemplo de función inyectiva. Fuente: Elaboración propia.....	100
Figura 3: Tipos de significados institucionales y personales. Fuente: Godino (2014, p.13).	131
Figura 4: Configuración de objetos primarios. Fuente: Godino et al.(2009, p.6).....	133
Figura 5: Configuración de objetos y procesos. Fuente: Godino (2014, p.23).....	135
Figura 6: Interacciones didácticas. Fuente Godino (2014, p.30).....	138
Figura 7: Componentes y dinámica interna de una configuración didáctica. Fuente Godino (2014, p.31)	138
Figura 8: Dimensión metadidáctica. Fuente Godino (2014, p.34)	139
Figura 9: Dimensión normativa. Tipos de normas. Fuente Godino (2014, p.38)	148
Figura 10: Indicadores de la Idoneidad didáctica. Fuente Godino (2011, p.117)	150
Figura 11: Representación ontosemiótica del conocimiento matemático. Fuente Font et al. (2010, p. 98)	166
Figura 12: Síntesis de los niveles del Análisis Didáctico propuesto por EOS. Fuente: elaboración propia	177
Figura 13: Actividades Matemáticas	191
Figura 14: Diagrama de barras edades 125 sujetos	274
Figura 15: Edad agrupada en intervalos.....	275
Figura 16: Sexo de los participantes.....	275
Figura 17: Carreras que cursan sin agrupar	276
Figura 18: Carreras que cursan.....	276
Figura 19: Puntajes totales.....	280
Figura 20: Subtotal F1.....	282
Figura 21: Subtotal F2.....	283
Figura 22: Subtotal F3.....	283
Figura 23: Subtotal F4.....	284
Figura 24: Gráfico de dispersión.....	287
Figura 25: Diagrama de medias F1- Subtotal del factor Afectividad.....	290
Figura 26: Diagrama de medias F3- Subtotal del factor Habilidad.....	290
Figura 27: Diagrama de medias F4- Subtotal del factor Ansiedad	290
Figura 28: F2 y Carrera	295
Figura 29: F2 y orientación NS.....	296
Figura 30: F2 y edad (agrupada).....	297
Figura 31: Recursividad en los procesos básicos del pensamiento.....	406
Figura 32: Clase conflicto semiótico- Alumno 1	411
Figura 33: Clase conflicto semiótico- Alumno 2	412
Figura 34: Clase conflicto semiótico- Alumno 2	412
Figura 35: Clase conflicto semiótico- Alumno 3	413
Figura 36: Clase conflicto semiótico- Alumno 3	413
Figura 37: Clase conflicto semiótico- Alumno 4	414
Figura 38: Clase conflicto semiótico- Alumno 5	415
Figura 39: Clase conflicto semiótico- Alumno 6	416
Figura 40: Clase conflicto semiótico- Alumno 7	417
Figura 41: Clase conflicto semiótico- Alumno 8	418
Figura 42: Clase conflicto semiótico- Alumno 9	419
Figura 43: Clase conflicto semiótico- Alumno 10	419
Figura 44: Clase conflicto semiótico- Alumno 11	420
Figura 45: Clase conflicto semiótico- Alumno 12	421
Figura 46: Clase conflicto semiótico- Alumno 13	422

Figura 47: Clase conflicto semiótico- Alumno 1.....	423
Figura 48: Análisis de las producciones de los estudiantes en función de las normas afectivas- Alumno 1	435
Figura 49: Análisis de las producciones de los estudiantes en función de las normas afectivas- Alumno 2	436
Figura 50: Análisis de las producciones de los estudiantes en función de las normas afectivas - Alumno 3	437
Figura 51: Análisis de las producciones de los estudiantes en función de las normas afectivas- Alumno 5	437
Figura 52: Análisis de las producciones de los estudiantes en función de las normas afectivas- Alumno 6	438
Figura 53: Análisis de las producciones de los estudiantes en función de las normas afectivas- Alumno 11	439
Figura 54: Análisis de las producciones de los estudiantes en función de las normas afectivas- Alumno 13	439
Figura 55: Síntesis del proceso de análisis por medio de teorías adecuadas	486
Figura 56: Proceso seguido en el análisis de los datos a través del programa TextStat. Fuente (Escalante Gomez y Páramo, 2011b, p.720)	500
Figura 57: Dendograma de diccionario de la entrevista completa	520
Figura 58: Análisis multidimensional con vocabulario de la entrevista completa.....	523
Figura 59: Dendograma - Estudiante 1	530
Figura 60: Dendograma - Estudiante 2	532
Figura 61: Dendograma - Estudiante 3	534
Figura 62: Dendograma - Estudiante 4	536
Figura 63: Dendograma - Estudiante 5	538
Figura 64: Dendograma - Estudiante 6	540
Figura 65: Dendograma - Estudiante 7	541
Figura 66: Dendograma - Estudiante 8	543
Figura 67: Dendograma - Estudiante 9	544
Figura 68: Dendograma - Estudiante 10	546
Figura 69: Dendograma - Estudiante 11	548
Figura 70: Dendograma - Estudiante 12	549
Figura 71: Dendograma - Estudiante 13	551
Figura 72: Dendograma - Estudiante 14	553
Figura 73: Estilo del texto de la entrevista completa	565
Figura 74: Puesta en escena de la entrevista completa	566
Figura 75: Algunas clases de verbos en el corpus textual.....	567
Figura 76: Uso del verbo poder en el texto de las entrevistas	569
Figura 77: Algunos verbos del corpus textual.....	570
Figura 78: Intenciones del entrevistado (modalizaciones y conectores).....	573
Figura 79: Escenario creado con corpus completo	579
Figura 80: Barrido en zigzag que realiza Tropes	580
Figura 81: Gráfico de ráfagas sobre referencias utilizadas.	581
Figura 82: Gráfico de esferas-clase Problema.....	583
Figura 83: Gráficos de esferas con las relaciones diagrama→árbol.....	586

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Componentes e indicadores de idoneidad epistémica (Matemática) Godino et al. (2013, p.55)	152
Tabla 2: Componentes e indicadores de idoneidad ecológica. Fuente Godino et al. (2013, p.57)	154
Tabla 3: Componentes e indicadores de idoneidad cognitiva en la enseñanza de las Matemáticas. Fuente Godino et al. (2013, p.59)	154
Tabla 4: Componentes e indicadores de idoneidad afectiva en la enseñanza de las Matemáticas. Fuente Godino et al. (2013, p.60)	155
Tabla 5: Componentes e indicadores de idoneidad interaccional en la enseñanza de las Matemáticas. Fuente Godino et al. (2013, p.61)	156
Tabla 6: Componentes e indicadores de idoneidad mediacional. Fuente: Godino et al. (2013, p.62)	158
Tabla 7: Características y rasgos de un buen resolutor de problemas (Porcar, 2002).....	196
Tabla 8: Contenidos curriculares de la asignatura Matemática	218
Tabla 9: Universo-población-muestra. Fuente elaboración propia	232
Tabla 10: Caracterización de la muestra	236
Tabla 11: Ventajas y desventajas de la técnica de observación.....	241
Tabla 12: Ventajas y desventajas de la entrevista	242
Tabla 13: Síntesis de Universo-Población y Muestra	252
Tabla 14: Composición de ítems favorables y desfavorables.....	273
Tabla 15: Edad agrupada en intervalos	274
Tabla 16: Alpha de Cronbach para escala completa	277
Tabla 17: Composición de la escala.....	278
Tabla 18: ítems por factores.....	279
Tabla 19: Estadísticos de fiabilidad por factores.....	279
Tabla 20: Estadísticos de fiabilidad al eliminar ítems 20, 24 y 29	280
Tabla 21: Estadísticos puntajes totales	281
Tabla 22: Estadísticos descriptivos por factor	284
Tabla 23: Comparación medias	285
Tabla 24: Comparación media esperada con observada	285
Tabla 25: Prueba K-S para una muestra	286
Tabla 26: Correlación F1 y PT	287
Tabla 27: Correlación F3 y PT	288
Tabla 28: Correlación F4 y PT	288
Tabla 29: Descriptivos media por factor.	289
Tabla 30: Nivel de significación por factor	291
Tabla 31: Descriptivos por factor según título secundario.....	291
Tabla 32: ANOVA factor y título secundario	292
Tabla 33: Descriptivos edad	293
Tabla 34: ANOVA para edad	293
Tabla 35: Descriptivos carrera y puntajes F2	294
Tabla 36: Chi cuadrado para carrera y F2.....	294
Tabla 37: coeficiente de contingencia carrera y F2.....	295
Tabla 38: Descriptivos y orientación del título.....	295
Tabla 39: Prueba Chi-cuadrado	296
Tabla 40: Coeficiente de contingencia	296
Tabla 41: Factor 2 y edad	297
Tabla 42: Prueba Chi-cuadrado	297

Tabla 43: Coeficiente de contingencia	297
Tabla 44: Acción 1 y su operacionalización en la resolución de problemas de Combinatoria	314
Tabla 45: Acción 2 y su operacionalización en la resolución de problemas de Combinatoria	314
Tabla 46: Análisis de las prácticas matemáticas- Acción 1 y Acción 2 – Estudiante 1	315
Tabla 47: Análisis de las prácticas matemáticas – Acción 1 y Acción 2– Estudiante 2	316
Tabla 48: Análisis de las prácticas matemáticas- Acción 1 y Acción 2 – Estudiante 3	317
Tabla 49: Análisis de las prácticas matemáticas- Acción 1 y Acción 2 – Estudiante 4	318
Tabla 50: Análisis de las prácticas matemáticas- Acción 1 y Acción 2 – Estudiante 5	319
Tabla 51: Análisis de las prácticas matemáticas- Acción 1 y Acción 2 – Estudiante 6	320
Tabla 52: Análisis de las prácticas matemáticas- Acción 1 y Acción 2 – Estudiante 7	321
Tabla 53: Análisis de las prácticas matemáticas- Acción 1 y Acción 2 – Estudiante 8	322
Tabla 54: Análisis de las prácticas matemáticas- Acción 1 y Acción 2 – Estudiante 9	323
Tabla 55: Análisis de las prácticas Matemáticas- Acción 1 y Acción 2 – Estudiante 10	324
Tabla 56: Análisis de las prácticas matemáticas – Estudiante 11	325
Tabla 57: Análisis de las prácticas matemáticas- Acción 1 y Acción 2 – Estudiante 12	326
Tabla 58: Análisis de las prácticas matemáticas – Estudiante 13	327
Tabla 59: Análisis de las prácticas Matemáticas- Acción 1 y Acción 2 – Estudiante 14	328
Tabla 60: Síntesis del proceso de abordaje de las prácticas matemáticas y su evidencia en la producción escrita	329
Tabla 61: Síntesis con las prácticas matemáticas más relevantes	332
Tabla 62: Comparación entre símbolo y signo	341
Tabla 63: Clases de lenguajes utilizados por los estudiantes en sus producciones escritas	344
Tabla 64: Registro de datos explícitos	348
Tabla 65: Análisis del procedimiento de diez estudiantes	348
Tabla 66: Expresiones verbales utilizadas por los estudiantes	355
Tabla 67: Características de las proposiciones utilizadas	355
Tabla 68: Utilización de argumentos	359
Tabla 69: Clase de argumento utilizado	359
Tabla 70: Síntesis de procedimientos seguidos en cada producción escrita	362
Tabla 71: Niveles de aplicación del procedimiento de resolución de problemas	364
Tabla 72: Características y variables	374
Tabla 73: Agrupa las S-P a) y b) y las compara	377
Tabla 74: Agrupa las S-P c) y e) y las compara	378
Tabla 75: Agrupa las S-P a) y d) y las compara	378
Tabla 76: Comparación: semejanzas y diferencias	378
Tabla 77: relaciones entre variables y características	378
Tabla 78: Análisis del Ítem a)	379
Tabla 79: Análisis del Ítem c)	379
Tabla 80: Análisis del Ítem b)	380
Tabla 81: Análisis del Ítem a)	380
Tabla 82: Análisis del Ítem d)	380
Tabla 83: Elementos que conforman cada clase	385
Tabla 84: Análisis de partes o elementos constitutivos	389
Tabla 85: Análisis de partes o elementos constitutivos, momentos identificados	392
Tabla 86: Proceso de síntesis- Alumno 4	402
Tabla 87: Proceso de síntesis- Alumno 5	403
Tabla 88: Proceso de síntesis- Alumno 6	403
Tabla 89: Proceso de síntesis- Alumno 9	403
Tabla 90: Proceso de síntesis- Alumno 9	404
Tabla 91: Evidencia de un conflicto semiótico	410

Tabla 92: Objetos matemáticos de las configuraciones cognitivas.....	430
Tabla 93: Componentes e indicadores de idoneidad epistémica	446
Tabla 94: Componentes e indicadores de idoneidad epistémica – S-P.....	447
Tabla 95: Nivel de Idoneidad epistémico en el componente S-P	450
Tabla 96: Nivel de Idoneidad epistémico en el componente lenguaje	451
Tabla 97: Nivel de Idoneidad epistémico en el componente S-P.....	452
Tabla 98: Nivel de Idoneidad epistémico en el componente argumentos	455
Tabla 99: Nivel de Idoneidad epistémico en el componente S-P.....	456
Tabla 100: Componentes e indicadores de idoneidad cognitiva	458
Tabla 101: Componentes e indicadores de idoneidad interaccional.....	461
Tabla 102: Componentes e indicadores de idoneidad mediacional	462
Tabla 103: Componentes e indicadores de idoneidad afectiva	463
Tabla 104: Componentes e indicadores de idoneidad ecológica.....	463
Tabla 105: Síntesis de aspectos generales relevantes, comunes y particulares	470
Tabla 106: Síntesis del proceso de abordaje de las prácticas matemáticas y su correlato en la producción escrita	474
Tabla 107: Objetos matemáticos- relevancia.....	477
Tabla 108: Procesos elementales del pensamiento.....	479
Tabla 109: Síntesis de los componentes e indicadores de las dimensiones de Idoneidad Didáctica (que se pudieron analizar).....	482
Tabla 110: Del hecho al fenómeno didáctico cognitivo	487
Tabla 111: Estudiantes que integran el Grupo A.....	498
Tabla 112: Estudiantes que integran el Grupo B.....	498
Tabla 113: Categorías por agrupación de palabras para el Grupo A.....	501
Tabla 114: Categorías por agrupación de palabras para el Grupo B.....	503
Tabla 115: Frecuencia de las palabras del diccionario y las unidades de contexto	517
Tabla 116 : Frecuencia conjunta estandarizada de las palabras del diccionario	519
Tabla 117: Frecuencia de las cuatro palabras - Estudiante 1	529
Tabla 118: Valores estandarizados - Estudiante 1	529
Tabla 119: Frecuencia de las palabras - Estudiante 2	531
Tabla 120: Valores estandarizados - Estudiante 2	531
Tabla 121: Frecuencia de las tres palabras - Estudiante 3	533
Tabla 122: Valores estandarizados - Estudiante 3	533
Tabla 123: Frecuencia de las siete palabras - Estudiante 4.....	535
Tabla 124: Valores estandarizados - Estudiante 4	535
Tabla 125: Frecuencia de las palabras - Estudiante 5	537
Tabla 126: Valores estandarizados - Estudiante 5	537
Tabla 127: Frecuencia de las tres palabras - Estudiante 6	539
Tabla 128: Valores estandarizados - Estudiante 6	539
Tabla 129: Frecuencia de las dos palabras - Estudiante 7.....	540
Tabla 130: Valores estandarizados - Estudiante 7	541
Tabla 131: Frecuencia de las tres palabras - Estudiante 8	542
Tabla 132: Valores estandarizados - Estudiante 8	542
Tabla 133: Frecuencia de las dos palabras - Estudiante 9.....	544
Tabla 134: Valores estandarizados - Estudiante 9	544
Tabla 135: Frecuencia de las tres palabras - Estudiante 10	545
Tabla 136: Valores estandarizados - Estudiante 10	546
Tabla 137: Frecuencia de las dos palabras - Estudiante 11.....	547
Tabla 138: Valores estandarizados - Estudiante 11	547
Tabla 139: Frecuencia de las dos palabras - Estudiante 12.....	548
Tabla 140: Valores estandarizados - Estudiante 12	549
Tabla 141: Frecuencia de las cinco palabras - Estudiante 13.....	550

Tabla 142: Valores estandarizados - Estudiante 13	551
Tabla 143: Frecuencia de las dos palabras - Estudiante 14	552
Tabla 144: Valores estandarizados - Estudiante 14	552
Tabla 145: Resultados comparativos obtenidos del análisis del corpus textual completo y entrevistas individuales	558
Tabla 146: Posibles estilos en los corpus textuales	564
Tabla 147: Ajustes verbales	566
Tabla 148: Características estadísticas y de estilo del texto analizado.....	571
Tabla 149: Modalizaciones corpus textual completo	573
Tabla 150: Conectores corpus textual	576
Tabla 151: Frecuencia de listado de clases en base a referencias utilizadas.....	577
Tabla 152: Frecuencias del escenario según Universo de Referencia 1	579
Tabla 153: Conclusiones a partir de los análisis y resultados obtenidos del software.....	599
Tabla 154: Edad agrupada en intervalos.....	606
Tabla 155: Estadísticos puntajes totales.....	607

NÓMINA DE ABREVIATURAS

AD	Análisis Didáctico
E	Entrevistas
EAHM-U	Escala de Actitudes hacia la Matemática
EOS	Enfoque Ontosemiótico del conocimiento y la instrucción Matemática
FEEyE	Facultad de Educación Elemental y Especial (denominación hasta Marzo 2017)
FED	Facultad de Educación (denominación desde Marzo 2017)
O	Objetos
PA	Producciones de los alumnos
PC	Problema cognitivo
PE	Problema epistemológico
PIM	Problema de la instrucción Matemática
PN	Problema normativo
R-P	Resolución de problemas
S-P	Situación-problema
S-PM:	Sistema didáctico ampliado Sentipensar la Matemática
TAD	Teoría Antropológica de la Didáctica
TFS	Teoría de las Funciones Semióticas
TSD	Teoría de las Situaciones Didácticas
TTD	Teoría de la Transposición Didáctica
UNCUYO	Universidad Nacional de Cuyo

RESUMEN

La investigación está contextualizada en el campo de la educación (enseñanza de la Matemática escolar). El punto de partida fue la observación de un hecho didáctico cognitivo matemático (combinatoria escolar), ocurrido al gestionar el currículum en un aula de clase de Matemática de la Facultad de Educación, UNCUYO, Argentina. Se sitúa la problemática en el marco de programas de investigación: Enfoque Ontosemiótico de la Cognición e Instrucción Matemática de Godino y colaboradores (2005, 2006, 2007, 2009) y el Programa de Desarrollo de Habilidades del Pensamiento de Amestoy (1996). Los objetivos generales fueron: interpretar un hecho didáctico cognitivo matemático para transformarlo en fenómeno didáctico cognitivo matemático y describir los posibles obstáculos que impiden resolver con éxito situaciones problema de Combinatoria. La metodología seleccionada fue de enfoque cualitativo, con diseño fenomenológico en un paradigma humanístico-interpretativo constructivo cualitativo. Se estudiaron previamente las actitudes de los alumnos de formación docente hacia la Matemática desde un paradigma cuantitativo.

Se obtuvo como resultado el cumplimiento amplio de los objetivos generales y específicos planteados. Las conclusiones y discusión llevaron a proponer un nuevo diseño de enseñanza que mejorará el desempeño de los estudiantes de Profesorados y su formación profesional.

INTRODUCCIÓN

El presente estudio se realiza en la Facultad de Educación dependiente de la UNCUYO, Mendoza (Argentina). Se trata de una investigación educativa y cualitativa que plantea problemas relativos a la naturaleza, epistemología, metodología, fines y objetivos en el marco de la Didáctica de la Matemática favoreciendo la búsqueda progresiva de conocimientos en este ámbito. Se interesa por hechos y fenómenos socioeducativos y lo hace con un tratamiento holístico, que tiene como marcos teóricos de referencia, básicamente, los Programas de Investigación de la Didáctica de la Matemática contemporánea. Se esfuerza por interpretar la totalidad del fenómeno de interés que surge de la observación de un hecho didáctico cognitivo matemático. En este caso, interesan las prácticas matemáticas universitarias.

Se recurre a un enfoque cualitativo, el método de investigación captura la experiencia de los individuos y estudia ambientes naturales. En este proceso cualitativo el procedimiento posee secuencias que interactúan entre sí modificándose en forma complementaria.

El área problemática se ubicó en el plano educativo, específicamente en la formación docente y se centró en la enseñanza de la Matemática: la Combinatoria simple. Desde el campo de la Estadística y al observar las dificultades que los estudiantes presentan en su aprendizaje, interesó investigar un hecho didáctico cognitivo matemático, en el aula de clase de Matemática. Se buscó interpretar el hecho observado mediante teorías adecuadas, pertenecientes al campo de la Didáctica de la Matemática para convertirlo en un fenómeno didáctico cognitivo matemático. Al mismo tiempo se indagó sobre los posibles obstáculos que se detectan en los alumnos cuando resuelven este tipo de situaciones problema. La investigación así planteada es novedosa y propone una transferencia interesante tanto para la Matemática y su enseñanza como para su Didáctica.

La enseñanza de la Combinatoria simple en el nivel primario es totalmente desestimada. Sin embargo, está contemplada en el Diseño Curricular Provincial de Mendoza (1998), coincidiendo con Navarro-Pelayo, Batanero y Godino (1996) en que la combinatoria en general, es una parte fundamental de la Matemática Discreta, por lo cual juega un papel importante en la Matemática escolar.

La Combinatoria debe ser enseñada en el aula de Matemática del nivel primario y varias son las razones que justifican esta aseveración. De acuerdo con las ideas de Kapur (1970) expresadas por Navarro-Pelayo et al. (1996), es viable para proponer situaciones-problema en diferentes niveles; favorecer el aprendizaje de la

enumeración; elaborar hipótesis, generalizar y desarrollar el pensamiento sistemático; colaborar en el desarrollo de otros conceptos relacionados como conjunto, subconjunto, producto cartesiano, relación, función, relaciones de orden y equivalencia. Tiene aplicaciones en otros campos del saber tales como Probabilidad, Teoría de números y grafos, entre otros.

Esta fundamentación es complementada por Piaget e Inhelder (1951) citados por Navarro-Pelayo et al. (1996, p.1) quienes explican que “la Combinatoria no es simplemente una herramienta de cálculo para la Probabilidad”. Aseguran estos autores que un estudiante que no ha desarrollado las nociones de Combinatoria no será capaz de abordar la idea de Probabilidad, con lo cual queda limitado solo a un pensamiento determinista, donde las mismas causas producen siempre los mismos efectos. De esta manera el estudiante no podría desarrollar un pensamiento probabilístico ni creativo, elementos indispensables para estimular un razonamiento divergente.

Esto llevó a reflexionar, en el contexto de la asignatura Matemática, año tras año sobre las dificultades que presentaban los estudiantes cuando se abordaba el estudio de la Combinatoria simple, dada la multidimensionalidad de factores intervinientes en esta temática. Se suma a ello que la masa poblacional de estudiantes mostró siempre deficiencias y/o ausencias en los conceptos relacionados con la Estadística en general. El futuro docente manifiesta en sus dichos que éste es un núcleo temático que no se incluyó en su escolaridad formal tanto en nivel primario como secundario.

El desarrollo investigativo en la enseñanza de la Combinatoria simple implicará para los estudiantes que transitan las aulas de la Facultad de Educación de la UNCUYO una mejora en aprendizajes que se han convertido en tabú. Por lo tanto, se beneficiará a la comunidad educativa: en un primer momento a los futuros enseñantes de Matemática y posteriormente a sus alumnos.

La transferencia es posible ya que el estudio podrá ser aplicado a otros contextos similares. Los resultados contribuirán a orientar, compartir o enseñar algo más sobre el problema estudiado con la posibilidad que otro investigador continúe en la misma línea de trabajo.

La tesis se denomina: La Combinatoria en el Aula de Matemática de formación docente universitaria: hechos didácticos cognitivos matemáticos. Los objetivos generales propuestos son: interpretar hechos didácticos cognitivos matemáticos para transformarlos en fenómenos didácticos cognitivos matemáticos y describir los posi-

bles obstáculos que impidan resolver con éxito situaciones problema de Combinatoria.

El estudio se sustentó especialmente en las teorías propuestas por el programa de investigación sobre el Enfoque Ontosemiótico de la Cognición Matemática (EOS- modelo teórico). Se tomaron como referentes trabajos de investigadores como: Godino, Batanero y Font (2007); Godino, Font y Wilhelmy (2008); Font, Planas y Godino (2010); Font, Godino y Gallardo (2013); Godino (2014). En este marco también resultaron relevantes las investigaciones de Navarro-Pelayo, Batanero y Godino (1994) acerca de la capacidad combinatoria de los alumnos.

En general, en las universidades con orientación en formación docente no se encontraron estudios con enfoque cualitativo en este campo del saber, a partir de los cuales se hallaran las respuestas a la problemática planteada. Esto permitió seleccionar el nicho investigativo, ya que estas herramientas teóricas faltantes son importantes para que los futuros enseñantes las articulen posteriormente, en el plan de aula de Matemática.

Este sintético recorrido plantea la necesidad de proponer esta investigación, que se centra en el estudio de un hecho didáctico cognitivo matemático, área de la Combinatoria simple y sus posibles obstáculos en los aprendizajes.

En este estudio, el tesista es quien realiza la recolección y análisis de los datos. La investigadora tiene en cuenta dos funciones especiales: se asegura de cumplir tanto los objetivos propuestos recurriendo a la experiencia, creatividad y capacidad como la necesidad de esmerarse en lograr una relación empática con las personas entrevistadas (grupo humano sobre el cual trabajó). Se va accediendo a la información en forma paulatina y, a medida que se avanza, se van trazando nuevos caminos. El punto central de partida está conformado por las preguntas de investigación que movilizan el trabajo: ¿Cómo interpretar hechos didácticos cognitivos matemáticos para transformarlos en fenómenos didácticos cognitivos matemáticos y qué teorías sustentan esta transformación? ¿Existen obstáculos que impiden a los estudiantes resolver con éxito situaciones problema de Combinatoria? En caso de existir tales obstáculos, ¿Cómo se caracterizan? ¿Existe algún modelo didáctico que resulte más adecuado para la enseñanza de la combinatoria escolar?

La investigación en un primer momento, se dedica a una búsqueda teórica, que comienza con el posicionamiento epistemológico de la Didáctica de la Matemática hoy. Posteriormente, se presenta la propuesta de marcos teóricos referenciales específicos de la Didáctica de la Matemática y Matemática (teorías subyacentes),

continuando con la selección de marcos teóricos retenidos (conjunto de teorías elegidas) los cuales permitirían describir, explicar y fundamentar el hecho didáctico observado para transformarlo en fenómeno. Para finalizar la Sección I (Búsqueda teórica), se propone el planteamiento del problema de investigación.

En la Sección II, se realizará la búsqueda de datos y su posterior análisis. Para ello, se comenzará con la presentación de la propuesta metodológica. Se incluye un recorrido orientado desde dos puntos de vista. En primer lugar, se describen y caracterizan las actitudes hacia la Matemática de estudiantes por medio de la escala de Actitudes hacia la Matemática (EAHM-U- Aparicio y Bazán, 1997). El interés de describir y caracterizar al universo se corresponde con el método descriptivo y el enfoque cuantitativo. Las unidades de análisis fueron los estudiantes universitarios de primer año de la Facultad de Educación durante el año 2014. El universo del cual se partió fue la población por estudiar (700 estudiantes), de los cuales se trabajó con 250 estudiantes para el estudio cuantitativo descriptivo que persiguió conocer las tendencias hacia las actitudes para el estudio de la Matemática que permitieron abrir las puertas a un mejor contacto con la realidad.

En segundo lugar, bajo la mirada de un paradigma humanístico-interpretativo constructivo cualitativo se continuó el estudio. La muestra por estudiar en esta segunda instancia investigativa estuvo configurada por un grupo de estudiantes (aproximadamente 30) que cursaban mediante la modalidad de Tutoría la asignatura Matemática y que pertenecían al universo (estudiantes de formación docente de la Facultad de Educación de la UNCUYO, 2014). Durante el desarrollo de la Tutoría se produjo desgranamiento (ausencia, situaciones laborales, personales, superposición de horarios, etc.) del número inicial de estudiantes, siendo 14 quienes cumplieron con el proceso educativo. La muestra del estudio ciertamente constreñida ($n=14$) es de tamaño usual en una investigación cualitativa de diseño fenomenológico científicamente aceptada. Resulta ser una combinación de varias clases de muestras avaladas por reconocidos autores para investigaciones con distintos enfoques (Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio, 2010; Bisquerra Alzina y Pérez 2007; Strauss y Corbin, 2002).

Este procedimiento innovador, que comienza por una caracterización del universo con la aplicación de una metodología cuantitativa y a partir de sus resultados toma robustez con una metodología cualitativa, se sustenta en estrategias y técnicas rigurosamente aplicadas que permiten percibir las manifestaciones de esa realidad y orientar la posterior intervención sobre ella. Esta primera instancia de la investigación

doctoral, descripción de las actitudes de los estudiantes hacia la Matemática, adquiere un doble valor. Por un lado, generar respuestas al interrogante sobre cuáles son esas actitudes y qué tipo prevalece de ellas (atracción o rechazo) hacia la Matemática, en estudiantes de formación docente. Por el otro, ofrece la posibilidad de complementar estos resultados con los del enfoque cualitativo cuyos hallazgos surgirán a partir del hecho didáctico observado y los obstáculos que queden de manifiesto.

Los datos obtenidos del hecho didáctico se recogen de las producciones escritas de los estudiantes (sin interferencia o señalamiento) y de entrevistas semiestructuradas individuales. La planificación de la investigación tiene en cuenta tres ejes para su organización traducidos en las siguientes preguntas: ¿Qué se persigue con el estudio de las producciones escritas y de las entrevistas?; ¿Cómo se analizan los datos para que sean confiables y válidos?; ¿Cuáles son los motivos por los que el enfoque, la metodología y el método son seleccionados?

Las producciones escritas de los estudiantes permiten realizar un primer análisis que tiene como objetivo interpretar el hecho didáctico para convertirlo en un fenómeno didáctico cognitivo matemático a través de las teorías de la Didáctica de la Matemática. Se recurre para ello al modelo teórico del EOS y en él, al Análisis Didáctico que propone realizar un análisis sistemático en cinco niveles que responden a la descripción, interpretación y valoración de un proceso de estudio. Este marco teórico se complementa con el aporte del Programa para el Desarrollo del Pensamiento de Amestoy (1996a). El análisis permitirá realizar una triangulación teórica que aportará mayor solidez al estudio.

La entrevista semiestructurada se prepara en función del hecho didáctico observado. Su aplicación y el registro son simultáneos. Los datos son registrados después del hecho didáctico y de la aplicación de la entrevista a cada alumno. El análisis cualitativo se realiza por software, cuyos fundamentos teóricos están sustentados por la Estadística Textual o Geométrica. Estos dan solidez científica a los análisis a realizar y a los resultados obtenidos a partir de los corpus textuales a estudiar. Los software utilizados fueron: TextStat 2.9, Hamlet II y Tropes Zoom 7. El uso de los mismos permitió interpretar el corpus de información desde tres enfoques diferentes para posteriormente triangular los resultados.

En cada análisis se esbozan síntesis, que en su conjunto van configurando resultados parciales. Esto permitió elaborar, reforzar, aceptar o rechazar las teorías de base sobre las cuales se asienta el estudio.

Las implicancias del desarrollo de esta investigación sobre la resolución de situaciones-problema de Combinatoria simple, ha permitido observar un hecho didáctico cognitivo matemático, desde distintos puntos de vista y teorías, entre las cuales se destaca el Análisis Didáctico en el marco del EOS que permitió describir, interpretar y valorar el proceso de instrucción. Esto favoreció la interpretación del hecho para convertirlo en un fenómeno didáctico cognitivo. Por otro lado, se indagó sobre la huella cognitiva de los estudiantes para descubrir los posibles obstáculos que presentaron los mismos cuando resolvieron esta clase de situaciones.

La estructura de la tesis presenta un mapa esquemático de la propuesta en donde se advierten tres secciones con sus partes y capítulos, referencias bibliográficas y apéndices que incluyen la base de datos de los estudios realizados e informaciones complementarias.

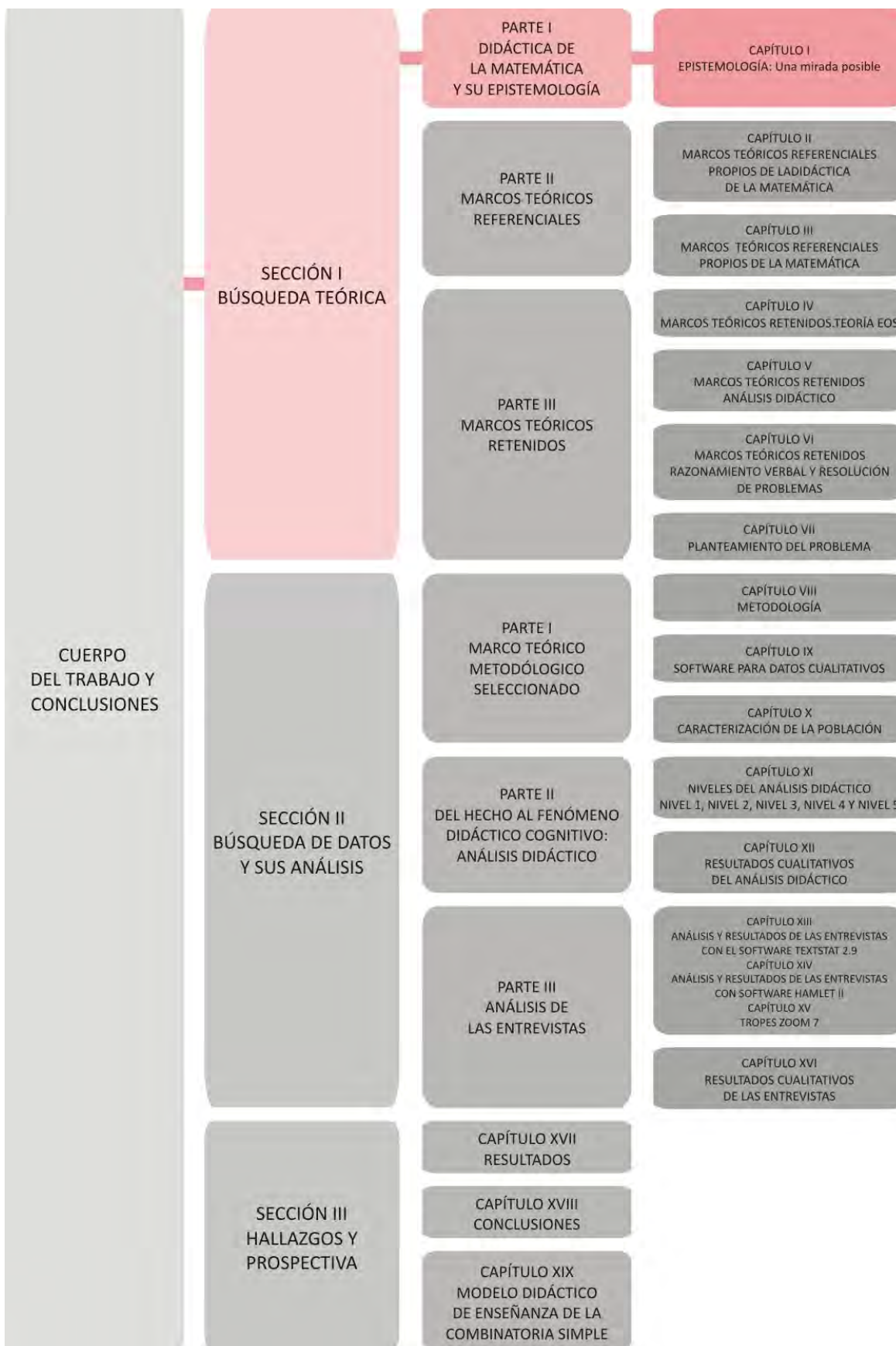
La Sección I denominada búsqueda teórica se organiza en tres partes y siete capítulos. En ellos se aborda la problemática de la Didáctica de la Matemática y su Epistemología; los Marcos Teóricos Referenciales y Retenidos y se describe el hecho didáctico cognitivo observado.

En la Sección II, denominada búsqueda de datos y sus análisis, se presentan tres partes desarrolladas en nueve capítulos. En ellos se explicita la metodología, selección de los software, análisis cuantitativo (caracterización de la población), cualitativo (modelo teórico que interpretará producciones escritas y uso de programas de análisis de datos cualitativos que analizará los corpus textuales de las entrevistas semiestructuradas) y sus resultados.

La Sección III, hallazgos y prospectiva, consta de tres capítulos en donde se detallan los resultados, conclusiones y modelo didáctico para la enseñanza de la Combinatoria simple.

SECCIÓN I: BÚSQUEDA TEÓRICA

PARTE I: DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA Y SU EPISTEMOLOGÍA



CAPÍTULO I

EPISTEMOLOGÍA DE LA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA

Este capítulo tiene como propósito general señalar el interés y la importancia de establecer un acercamiento desde un punto de vista determinado a una teorización epistemológica de la Didáctica de la Matemática.

Particularmente, el objetivo que se persigue es indagar cuál es la situación actual de este campo del conocimiento, focalizando la tensión desde el punto de vista epistemológico, para ponderar si la Didáctica de la Matemática admite el comportamiento de una disciplina científica (Kuhn, 1962) o, por el contrario, puede ser considerada solo como el arte de enseñar (Brousseau, 1997). Esta problemática ha sido ampliamente abordada sin lograr acuerdos definitivos desde mediados del siglo XX.

Se toma como punto de partida la conceptualización de Epistemología que propone D'Amore (2002, p.6), entendiendo ésta como “una rama de la filosofía que estudia cómo se constituyen los conocimientos científicos de un cierto sector específico, precisamente también para delimitar y caracterizar esta especificidad”.

Desde este concepto, se piensa que cuando se tiene una teoría desde la cual argumentar, surge un marco de referencia que permite la fundamentación de los problemas de investigación. Al mismo tiempo, se justifican adecuadamente los problemas que son objeto de estudio de esta disciplina.

Desde los principios de la propuesta paradigmática de Kuhn (1962) se plantea el siguiente interrogante: la Didáctica de la Matemática, ¿se podría encuadrar desde el posicionamiento epistemológico de este autor? El análisis para responder a esta pregunta hace surgir otra incógnita, ¿se podría reflexionar sobre la existencia de otros paradigmas y tener en cuenta otros posicionamientos?

En pos de responder a estos interrogantes y a sus vinculaciones, el capítulo se focalizará en indagar solamente si la Didáctica de la Matemática es una disciplina científica en los términos que propone Kuhn, para lo cual primero se establecerá si la Educación Matemática y la Didáctica de la Matemática son sinónimas.

En relación a la segunda pregunta la búsqueda de respuesta quizás resultaría más interesante al campo de la investigación. En el contexto de este trabajo se opta por la búsqueda y justificación de la primera pregunta dejando para otra investigación el vacío teórico que encierra la segunda.

De lo expuesto surge la necesidad de sistematizar esta búsqueda de respuestas de modo general a través de alguna teoría organizadora.

Educación Matemática y Didáctica de la Matemática ¿son sinónimos?

En la literatura científica, aparecen dos expresiones que, para un lector no especializado en la temática resultan sinónimas: Educación Matemática y Didáctica de la Matemática, constructos de significados diferentes cada uno de ellos con complejidad propia.

Los investigadores en Didáctica de la Matemática consideran que debe:

- Estar encuadrada en una teoría.
- Producir teoría por sí misma.
- Proponer investigaciones que contribuyan a desarrollar un cuerpo teórico en continuo crecimiento.
- Adherir a condiciones de rigor.
- Propiciar la validez y coherencia interna.
- Proponer investigaciones reproducibles en sus resultados que al mismo tiempo resulten innovadoras y creativas (Godino y Batanero, 1994).

Godino y Batanero (1994), cita de D'Amore (2002, p.24)¹, expresan que la Didáctica de la Matemática “es la disciplina científica y el campo de la investigación cuyo fin es identificar, caracterizar y comprender los fenómenos y procesos que condicionan la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática”. Los mismos autores se refieren a la Educación Matemática como un sistema que subsume la Didáctica de la Matemática. “Educación Matemática: es el sistema social complejo y heterogéneo que incluye teoría, desarrollo y práctica relativa a la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática. Incluye a la Didáctica de la Matemática como un subsistema” (D'Amore, 2002, p.24).

El aporte de otros autores agrega elementos a esta distinción. Godino (2010, p.2), citando a Rico, Sierra y Castro (2000, p.352), clarifica los constructos Didáctica de la Matemática y Educación Matemática. Indica que el término Educación “es más amplio” que el de Didáctica. Justifica esta afirmación el hecho de que los autores consideran a la Educación Matemática como “todo el sistema de conocimientos, instituciones, planes de formación y finalidades formativas” que se articulan para formar parte de un proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática. En este contexto, la Didáctica de la Matemática solo funcionaría como disciplina que estudia los problemas que surgen de la Educación Matemática y propone cambios que favorecen

¹ Este texto -disponible en línea- es una traducción elaborada *ad hoc* en el Departamento de Matemática, Facultad de Ingeniería, UAQ (México) del capítulo 2 (pp.55-96) de: Ernest (1999). *Elementi di Didattica della Matematica*. Bologna: Pitágoras Editrice.

su transformación.

A pesar de marcar estas distinciones entre las terminologías mencionadas, hay que aclarar que el mundo anglosajón utiliza el término *Mathematics Education* para referirse al área de conocimientos que en países como Francia o España, se conoce con el nombre de Didáctica de la Matemática. Godino (2010), citando a Steiner (1990), advierte que la disciplina Educación Matemática forma parte de un sistema social complejo, en el cual convive con otros sistemas que la incluyen y al mismo tiempo con otros subsistemas que forman parte del mismo. El sistema que contiene a la Educación Matemática es el que Steiner (1990) denomina “Educación Matemática y Enseñanza” y junto con él aparecen otros subsistemas, tales como la clase de Matemática, la formación de los profesores, el desarrollo del currículum y la propia Educación Matemática. Godino considera, además, un sistema social que está vinculado a la comunicación de la Matemática, en el cual se está gestando un nuevo tipo de aprendizaje debido al uso de las tecnologías, fuera del contexto escolar. Esta mirada hace reflexionar acerca de la idea de la Matemática y su enseñanza, no como un hecho aislado, sino, como parte de un sistema más complejo.

Las conceptualizaciones teóricas sobre la diferencia de términos entre Educación Matemática y Didáctica de la Matemática, han quedado expuestas según su relevancia para esta tesis. Por estas razones, es usual que se genere cierta confusión en el uso de estos términos, aunque queda esbozada la diferencia, sutil o no, que entre ellos existe. En síntesis, este no es tema cerrado; por el contrario, invita a la discusión y al debate.

La Didáctica de la Matemática ¿disciplina científica?

Desde el punto de vista de algunas corrientes epistemológicas, queda claro que las teorías científicas, aceptadas y consolidadas como tales, no resultan de la producción individual ni de investigaciones o hechos aislados. Se dan con condiciones básicas: debe existir una comunidad científica que admita que los problemas de investigación resultan significativos; que los procedimientos utilizados sean aceptables; que las ideas sean compartidas y contrastadas con otros.

Godino (2010, p.4), citando a Romberg (1988), menciona que hay una línea de requisitos exigidos por Kuhn para aceptar que un área de investigación se encuentre encaminada hacia la aceptación de una “ciencia normal”. Al respecto, Kuhn (1962) profundiza los aspectos por tener en cuenta cuando se habla de ciencia nor-

mal. Este autor explica la prioridad de los paradigmas y la relación entre reglas, paradigmas y ciencia normal, argumentando cuatro razones válidas.

La primera razón consiste en considerar que los “paradigmas podrían determinar la ciencia normal sin intervención de reglas descubribles” (Kuhn, 1962, p.81). Justifica esta razón el hecho de que un investigador, de determinada especialidad, expresa sus hallazgos en función de los principios, aplicaciones conceptuales, conocimientos previos, etc. que ya poseía, antes de realizar tal trabajo investigativo. Posiblemente, al mismo tiempo, se cuestione nuevas preguntas, las cuales quedan aún en una penumbra que sugiere la duda.

Sin embargo, técnicas y problemas aparecerán como resueltos. El investigador, posiblemente, caiga en la cuenta que buscar reglas es más complejo que establecer paradigmas. Puesto que, aún utilizando un cuerpo de conocimientos previos, podrían aparecer matices que harían entrar en conflicto lo conocido. La no aceptación de alguna regla o la reducción de la misma, no impedirá continuar sosteniendo el mismo paradigma.

A partir de esta idea, se concluye “la existencia de un paradigma ni siquiera debe implicar la existencia de algún conjunto completo de reglas” (Kuhn, 1962, p.79). Esto origina el planteamiento de problemas surgido de una “única tradición de ciencia normal” (Kuhn, 1962, p.80). Estos problemas mantienen un aspecto en común, que no se relaciona con satisfacer un conjunto de reglas, sino establecer relaciones entre ellos a modo de “semejanza o emulación” (Kuhn, 1962, p.81).

A un investigador no le interesa el conjunto de reglas que satisfagan por completo la teoría, basta considerar que puede tratarse de un problema particular, que, de alguna manera, se ajustará a la teoría de la cual parten sus supuestos. Por ello, a modo de conclusión, asegura el autor que “los paradigmas podrían determinar la ciencia normal sin intervención de reglas descubribles” (Kuhn, 1962, p.81).

Las razones expresadas a continuación completan esta primera reflexión.

La segunda razón, que resulta ser un corolario de la primera, estriba en la concepción de que los científicos nunca aprenden los conocimientos previos de forma abstracta. Esto se debe a que han sido adquiridos con anterioridad y aceptados como ciertos y verdaderos. Cada nueva teoría es acompañada de aplicaciones, que terminan siendo resumidas en textos que servirán de fuente de conocimiento para los investigadores futuros que aplicarán en nuevas situaciones problemáticas.

La tercera razón surge como recíproca de la segunda. Se funda en que los

paradigmas que sigue un investigador guían su investigación, tanto por medio de “modelos directos como por medio de reglas abstraídas” (Kuhn, 1962, p.83).

Como consecuencia, la ciencia normal continúa su curso, siempre y cuando la comunidad científica acepte sus conclusiones. Las reglas solo se consideran importantes y hacen desaparecer la despreocupación para con ellas, cuando el paradigma se transforma en inseguro. Cuando ocurre esto, se establece un periodo anterior al paradigma existente, caracterizado por debates continuos, que en definitiva sirven más para crear nuevas escuelas que para plantear una discusión seria sobre el paradigma en crisis.

La discusión no desaparece tan fácilmente, y se presenta en momentos previos a la producción de las revoluciones científicas. Cuando los científicos no mantienen los acuerdos sobre los problemas fundamentales que atañen a su ciencia, la búsqueda de reglas adquiere un rol que usualmente no tiene; en caso contrario, los paradigmas siguen siendo seguros y se acepta su funcionamiento como tal.

La cuarta razón explica la posición de los paradigmas como anteriores a “las reglas y supuestos compartidos” (Kuhn, 1962, p.85). Al parecer, los cambios de paradigma parecerían afectar solo a una subespecialidad, mientras que las otras continúan su curso. Sin embargo, si se considera que las comunidades científicas aceptan tan estrechamente sus principios y se mantienen tan unificadas, ¿por qué dicho cambio podría afectar a unos pocos? La idea que se ha establecido es que la ciencia normal es un cuerpo compacto, por tanto, ésta permanece de pie mientras los paradigmas la sostengan. En caso contrario, no es considerada ciencia.

En síntesis, desde la mirada de Kuhn, deben cumplirse diferentes condiciones o circunstancias para estar frente a una ciencia normal:

1. Debe existir un grupo de investigación, focalizado en un mismo objeto de estudio. Por lo tanto, se mantiene una cuestión nuclear, que aglutina a estos especialistas, en torno de un fenómeno complejo del mundo real.
2. Los fundamentos teóricos que elabore dicho grupo, se asentarán en la causalidad, y de esta manera predecir sobre el fenómeno en cuestión.
3. Deben haber acuerdos en cuanto al vocabulario con el que se elaboran los enunciados y existe concordancia respecto de los procedimientos que establece el grupo de investigadores para declarar la verdad o falsedad de los enunciados propuestos.

Los constructos científicos se distinguen de aquellos que no lo son, porque

los primeros cumplen los criterios establecidos por el método científico y el razonamiento lógico además de contar con la aceptación de la comunidad científica.

De las ideas expuestas se infiere que la investigación en Didáctica de la Matemática se encuentra ante una encrucijada, propia de la complejidad de los problemas que aborda la Educación Matemática. A este respecto, se debería observar esta área de conocimiento desde dos puntos extremos:

- Los que, por un lado, aprueban la existencia de la Didáctica de Matemática como ciencia, es decir, la aceptan en los términos que Kuhn propone.
- Los que, por otro lado, argumentan que la Didáctica de la Matemática no llegaría a ser un campo con fundamentación científica y, por lo tanto, solo queda relegada a ser el arte de enseñar Matemática.

Ambos puntos de vista generan diferentes definiciones y visiones de la Didáctica. A continuación, se elige esbozar los argumentos que sostienen considerar a la Didáctica de la Matemática como ciencia. Justifica esta elección la problemática por abordar en esta tesis.

La Didáctica de la Matemática como ciencia

Las condiciones propuestas por Kuhn, como requisitos para hablar de la existencia de una disciplina científica, se resumen en variadas visiones que tienen los investigadores sobre el tema. A continuación, se presentará el estado de las teorías que conciernen a la Educación Matemática y en consecuencia a la Didáctica de la Matemática. Para este trabajo es necesario mencionar los siguientes grupos de investigadores con diferentes líneas de trabajo:

- Grupos TME (Teoría de la Educación Matemática) y PME (Psicología de la Educación Matemática).
- Escuela francesa.
- Perspectivas semióticas en Educación Matemática.
- Resolución de problemas y modelización.
- Visiones socioculturales.
- Interaccionismo simbólico.
- Fenomenología didáctica (Freudenthal).

Los grupos TME y PME

El grupo TME (Teoría de la Educación Matemática) se constituyó luego de que se celebrara el V Congreso Internacional de Educación Matemática (ICME) en 1984, en el cual Steiner (1985) convocó a los científicos que estuvieran interesados

en su gestación. La formación del TME ha mostrado que existe una comunidad constituida por personas con formación en campos diversos, interesadas por construir las bases teóricas de la Didáctica de la Matemática.

A lo largo de décadas han realizado conferencias internacionales, en las cuales se han presentado los temas de mayor relevancia respecto de la Educación Matemática. Los fenómenos estudiados por el TME son tan amplios como diversos. Se cree que la razón de esta diversidad se debe a que el término Educación Matemática aún no está claramente definido. Godino (2010, p.10) expresa que:

Si bien los temas tratados en las Conferencias TME son de interés para distintos aspectos de la Educación Matemática, no resulta fácil precisar en ellos un avance en la configuración de una disciplina académica (...). Se encuentran muchos resultados parciales, apoyados en supuestos teóricos externos (tomados de otras disciplinas) que tratan de orientar la acción en el aula, aunque con un progreso escaso.

El grupo TME, promovido por Steiner en 1985, ha visto fortalecida su acción por otro grupo creado en 1990 por Ernest. Estos grupos de investigadores comenzaron sus publicaciones en 1990 con el título "*Philosophy of Mathematics Education Newsletters*" (Periódico de Filosofía de la Educación Matemática), que luego se transformó en una revista electrónica denominada "*Philosophy of Mathematics Education Journal (POME)*" (Revista de Filosofía de la Educación Matemática). En general, las temáticas que abordan se refieren a la investigación de las perspectivas filosóficas de la Educación Matemática y, al mismo tiempo, desarrollan una red de intercambio, de diálogo y cooperación entre todas las personas. En el año 2015, en el mes de julio, se publicó el número 29 *on-line* (en línea), en el cual incluye diecinueve artículos de diversos autores con temáticas variadas e interesantes.

El grupo Internacional para la Psicología de la Educación Matemática (PME) es un grupo de investigadores que se crea en 1976, en el Congreso Internacional de Educación Matemática (ICME3) en Alemania. Los objetivos principales que persiguen son: promover el contacto internacional e intercambio de información científica en el campo de la Educación Matemática; promover la investigación interdisciplinaria en esta área y profundizar desde la Psicología aspectos relacionados con el aprendizaje y la enseñanza en las que están implicadas las teorías psicológicas.

Godino que forma parte de este grupo, expone que, independientemente de la problemática psicológica inicial del grupo PME, hay otros aspectos que se deben

tener en cuenta en la Educación Matemática. Entre estos, se mencionan: a) la especificidad del conocimiento matemático que implica necesariamente un conocimiento epistemológico de los conceptos básicos y principales, y b) el aspecto social que incluye el estudio centrado en el niño como aprendiz. El niño está en continua interacción social con otros (compañeros, profesor, etc.) por lo tanto, esta relación juega un papel fundamental que no se debería dejar de considerar. Este autor explica que una aproximación psicológica a la Educación Matemática podría enfocarse desde estudios referidos a la conducta de los estudiantes, padres y profesores, sus representaciones, los fenómenos inconscientes, etc.

Lo dicho anteriormente significa que la Educación Matemática no puede desarrollarse como un ente aislado de las coordenadas psicológicas y sociológicas ya que son requisitos fundamentales para definir problemas de investigación, aunque por sí solos resultan insuficientes.

Un aspecto importante por mencionar, incluido en el enfoque psicológico, remite a las teorías del aprendizaje matemático que contribuyen como fundamento a su enseñanza. Se sabe que la enseñanza basada en principios conductistas, por ejemplo, fragmenta el currículum en un conjunto de partes aisladas, mientras que la enseñanza basada en principios constructivistas permite que el niño construya los conceptos de modo activo, relacione el conocimiento con el medio y realice la organización de sus constructos mentales. Esto es, el estudiante no debería ser considerado como una máquina que recibe información, la procesa y la incorpora; por el contrario, un alumno, interpreta el conocimiento, lo estructura y lo organiza a nivel de sus propios esquemas mentales. Por lo tanto, es de suponer que la mayoría de los psicólogos que hoy estén interesados por la Educación Matemática, deberían ser en gran medida constructivistas.

Godino (2010, p.17), citando a Kilpatrick (1987), enuncia que el punto de vista constructivista supone la aceptación de un primer principio que establece que el conocimiento es construido activamente por el sujeto y no lo recibe pasivamente del entorno; y de un segundo principio que determina que “conocer es un proceso adaptativo que organiza el propio mundo experiencial; no se descubre un mundo independiente, preexistente, exterior a la mente del sujeto”.

Dado que la mayoría de los investigadores no especifican suficientemente las condiciones físicas y sociales a partir de las cuales tiene lugar el conocimiento, se abre una amplia gama de posiciones epistemológicas que Godino (2010, p.17) resume en tres aspectos:

Un constructivismo simple que solo adhiere al primer principio mencionado; un constructivismo radical que acepta ambos principios y niega un aspecto de la mente en cuanto pueda reflejar aspectos objetivos de la realidad y un constructivismo social que hace hincapié en el conflicto cognitivo que se produce en la construcción de la objetividad.

Vergnaud (1990), cita de Godino (2010, p.18), autor de la Teoría de los Campos Conceptuales, afirma que hay una salida epistemológica a este conflicto. La misma consistiría en considerar que la construcción del conocimiento sería la “construcción progresiva de representaciones mentales, implícitas o explícitas, que son homomórficas a la realidad para algunos aspectos y no lo son para otros”.

El grupo PME es denominado hoy, IGPME: “*International Group for Psychology of Mathematics Education*” (Grupo Internacional para la Psicología de la Educación Matemática) y está integrado por un conjunto de matemáticos, educadores e investigadores que se reúnen una vez por año para compartir sus trabajos. La última reunión se realizó en Hungría en 2016. Este grupo está abierto a todos los interesados en conocer cómo los estudiantes aprenden Matemática, los profesores la enseñan y ambos trabajan con ella.

Esta breve síntesis de las posturas de trabajo de los grupos TME y PME muestra que aún no hay una única dirección en un sentido integral de la Educación Matemática y que ambos grupos solo constituyen un aspecto o parte de un enfoque que debería ser más globalizador.

La visión de la Escuela Francesa sobre la Didáctica de la Matemática

Desde la comunidad de investigadores que se preocupan por los problemas relacionados con la Educación Matemática, particularmente en Francia, se menciona a Brousseau, Chevallard, Vergnaud, Artigue y Douady entre los más reconocidos. Sus investigaciones se encaminan hacia una reflexión teórica del objeto y métodos de investigación específicos de la Didáctica de la Matemática.

Este grupo adhiere a una concepción denominada fundamental de la Didáctica, pues investiga sobre una concepción global de la enseñanza ligada a Matemática: teorías de aprendizaje y búsqueda de los propios paradigmas de investigación. Estas líneas de trabajo buscan lograr una postura integradora de los métodos cuantitativos y cualitativos. Estos autores tratan de establecer un marco teórico original que incluya sus propios conceptos, métodos y considere las situaciones de enseñanza y aprendizaje de forma global y completa.

Las teorías han permitido desarrollar modelos, que incluyen la dimensión epistemológica, social y cognitiva. Al mismo tiempo, abordan la complejidad del saber, los alumnos y el profesor, en el contexto particular de la clase. Es interesante destacar lo dicho por Artigue (1995) respecto de que la Didáctica de la Matemática se está desarrollando como un área de investigación ya que está priorizando la especificidad tanto de las relaciones entre la enseñanza y el aprendizaje como del contenido por enseñar.

Brousseau (1989), cita de Godino (2010, p.28), define la Didáctica de la Matemática afirmando que es “una ciencia que se interesa por la producción y comunicación de los conocimientos matemáticos, en lo que esta producción y esta comunicación tienen de específicos”.

Una particularidad de esta postura, aunque no sea original ni exclusiva, es la consideración de los fenómenos de enseñanza y aprendizaje bajo un enfoque sistémico. Desde este punto de vista, el funcionamiento global de un hecho didáctico no puede ser explicado haciendo un estudio por separado de cada uno de los componentes del sistema. Comparativamente, lo mismo ocurriría con los fenómenos sociales o económicos.

Chevallard y Joshua (1982), cita de Godino (2010), explicitan características de un sistema didáctico que en sentido estricto, está integrado por tres polos: docente, estudiante y saber. Sumado a este sistema, hay un mundo exterior, conformado por los padres, la sociedad, los organismos gubernamentales, etc., que recibe el nombre de noosfera. Al reunir el sistema didáctico y la noosfera, se genera el sistema didáctico en sentido amplio. En este espacio, conviven todas las personas que se interesan por los contenidos y métodos de enseñanza, entre otros temas vinculados a la Educación Matemática.

A continuación, se hará mención de los principales referentes de la postura francesa, como así también un breve comentario de las teorías desarrolladas o en vía de desarrollo de los mismos investigadores.

Brousseau (1986) denomina el “medio” al lugar en el cual interactúa el estudiante con los materiales, situaciones didácticas, etc. En esta línea de investigación, surgen conceptos particulares que permiten describir el funcionamiento del sistema de enseñanza y aprendizaje con los sistemas didácticos en particular. Brousseau (1986) desarrolla la Teoría de las Situaciones Didácticas, la cual se preocupa de la enseñanza y busca las condiciones para una génesis artificial de los conocimientos

matemáticos, bajo la hipótesis de que los mismos no se construyen espontáneamente. Esta teoría de enfoque constructivista modeliza situaciones de enseñanza y permite una elaboración y gestión controlada de la misma. Las palabras clave son: contrato didáctico; situación didáctica; variable didáctica e institucionalización.

Vergnaud (1990), crea la Teoría de los Campos Conceptuales la cual se ocupa del ecosistema que integran distintos saberes y de las relaciones que aparecen uniendo estos saberes a otros. El punto de partida es que el conocimiento está organizado en campos conceptuales cuyo dominio ocurre a lo largo de un extenso período de tiempo. Se trata de una teoría cognitiva neopiagetiana, que ofrecería un referencial más fructífero para el estudio del desarrollo cognitivo y del aprendizaje de competencias complejas. Sus conceptos claves son: campos conceptuales; concepto; situación; esquemas; invariantes operatorios; significados y significantes

Chevallard (1991), propone las teorías de la Transposición Didáctica y la Teoría Antropológica de la Didáctica. La primera, se ocupa del análisis de los procesos que conducen desde los productos legitimados por la institución Matemática sabia a los objetos de enseñanza que se desarrollan en las clases. Considera que la labor del profesor es inversa a la que realiza el matemático. Esta idea sustenta a la teoría en la que se establece la necesidad de transformar un saber matemático erudito a un saber matemático a enseñar en el aula, acción que se denomina transposición didáctica. La segunda, permite que en el campo de acción de la Didáctica se tengan en cuenta factores que están por fuera de las situaciones didácticas y que sin embargo influyen positiva o negativamente en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Douady (1999) desarrolló la Dialéctica Herramienta-Objeto y el Juego de Marcos, que son teorías que permiten simular una investigación para construir y consolidar un conocimiento. La primera se basa en la hipótesis que para aprender Matemática se debería utilizar tanto el rol de herramienta para resolver problemas como el de objeto para lograr la construcción de un saber organizado. Esta hipótesis se acompaña con otra en la que se hace referencia a que se debe aprender mediante un juego de campos. En ambas hipótesis se supone que existe un conocimiento previo que tiene alguna relación con el nuevo conocimiento a construir.

Artigue (1995), desarrolla Ingeniería Didáctica, la cual se ocupa de la investigación del sistema de enseñanza y de la producción de objetos de enseñanza. Es decir, que tiene una doble función: trabajar sobre la metodología de la investigación y producción de situaciones de enseñanza y aprendizaje. Es muy útil como metodología para las realizaciones tecnológicas. Toma en consideración al profesor. Tiene

como sustento la Teoría de las Situaciones y Teoría de la Transposición, ya que le aportan una visión sistémica al considerar la Didáctica de la Matemática como el estudio de las interacciones entre saber, sistema educativo y alumno.

A modo de síntesis, en lo que se refiere a la escuela francesa, se mencionan algunas ideas principales. Todas tienen propósitos comunes: perspectiva temporal, objetivos, recursos disponibles, reglas de funcionamiento y restricciones a las que están sometidas. Todas son intrínsecamente distintas. Adicionalmente, algunas han sido creadas como un “cuerpo teórico” para ser investigado por la comunidad Matemática, mientras que otras para ser aplicadas directamente en el aula. Se destaca la escuela francesa por sus dos convicciones epistemológicas:

- Identificación e interpretación de fenómenos y procesos (cuerpo teórico).
- Específica del saber matemático.

Perspectivas semióticas en Educación Matemática

El interés por el ingreso de la semiótica en la Educación Matemática es diverso. Por un lado dada la generalidad de los objetos matemáticos, algunos consideran que la actividad Matemática es esencialmente una actividad simbólica. La razón estriba en la importancia que tiene, para el investigador como para el docente, comprender la naturaleza del discurso matemático. Por otro lado, la presencia de la tecnología en las aulas complementa, a modo de herramienta, las tareas de enseñanza y aprendizaje de Matemática.

No resultaría extraño pensar en la incorporación de la semiótica para estudiar la actividad Matemática, dado el papel fundamental que juegan los signos, notaciones y símbolos en la misma, tanto en el contexto escolar como en los procesos de aprendizaje. La semiótica centra su atención en los signos y en el uso que se hace de ellos, a diferencia de las perspectivas psicológicas que ponen el foco en las estructuras y funciones mentales. Dado que el signo supone una comunicación, el enfoque semiótico abarca de manera conjunta las dimensiones individuales y sociales de la Educación Matemática.

Los signos y su uso forman parte de un sistema más complejo, los sistemas semióticos (Godino, 2010, p.24) que están integrados por tres componentes: “el conjunto de signos, el conjunto de reglas de producción de signos y la relación entre signos y sus significados”.

Godino, Batanero y Font² (2009), plantean un modelo teórico que pretende articular las facetas semiótica, epistemológica, antropológica y psicológica implicadas en la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática. Este modelo se denomina “Enfoque ontosemiótico (EOS) de la cognición e instrucción Matemática” y proporciona herramientas conceptuales y metodológicas para plantear y abordar problemas de investigación en Didáctica de la Matemática. Se destacan dos aspectos fundamentales: a) las prácticas matemáticas, objetos y significados y b) los significados institucionales de un objeto matemático.

Godino, Contreras y Font (2006) desarrollan la Teoría de las configuraciones didácticas. Modeliza la enseñanza y el aprendizaje de un contenido matemático. Lo considera como un proceso multidimensional compuesto por seis subprocesos: epistémico, docente, discente, mediacional, cognitivo y emocional, con sus trayectorias respectivas y estados potenciales. Resultan relevantes las interacciones profesor-alumno sobre un objeto matemático, en donde el proceso de instrucción se desarrolla en un tiempo dado mediante una secuencia de configuraciones didácticas.

Estas nociones se complementan con la formulación de criterios de idoneidad de los procesos de instrucción matemática que ayudarían en el diseño, implementación y evaluación de tales procesos. Así, idoneidad epistémica, cognitiva, interaccional, mediacional, emocional y ecológica, se articulan coherente y sistemáticamente definiendo la noción de idoneidad didáctica.

La Teoría de las funciones semióticas y la Teoría de las configuraciones didácticas se sustentan en supuestos antropológicos e incorporan los objetos matemáticos como emergentes de los sistemas de prácticas. Los constructos de ambas teorías permiten completar las perspectivas semióticas en Educación Matemática.

Líneas básicas sobre resolución de problemas y modelización

La resolución de problemas tuvo auge a partir de los trabajos de Polya (1965) que dieron lugar a la generación de una serie de investigaciones. Entre ellas se mencionan resolución de problemas por simulación con computadoras, estrategias heurísticas de resolución, procesos metacognitivos y planteamiento de problemas (Godino, 2010). Recientemente, se ha centrado la atención en la modelización matemática para nivel primario y en la resolución de problemas interdisciplinarios.

² Este texto -disponible en línea- es una versión ampliada y revisada por sus autores de: Godino, J., Batanero, C., y Font, V. (2007). The ontosemiotic approach to research in mathematics education. *ZDM. The International Journal on Mathematics Education*, 39(1-2), 127-135.

La importancia de esta línea de investigación, enfocada en la resolución de problemas, radica en la concepción que para aprender Matemática es necesario resolver problemas. Uno de los principales referentes que impulsaron esta idea, es el matemático húngaro Lakatos (1922-1974), el cual presenta una propuesta alternativa vinculada con la postura ante la ciencia de Popper. Lakatos se opone al ideal formalista. Su propuesta alternativa tiene un enfoque de tipo heurístico, ya que considera a la Matemática en un proceso de descubrimiento y crecimiento que conduce a su aspecto informal, no sujeto a un sistema de axiomas, logrando una incesante mejora de conjeturas.

Hay que destacar que esta Matemática informal no niega los resultados obtenidos de los sistemas axiomáticos, pero pone el énfasis en los procesos inferenciales de conjeturas y refutaciones. De esta manera, la producción matemática es dinámica y cada resultado es el punto de partida de uno nuevo. Propone un método de descubrimiento matemático a través de un diálogo imaginario. Considera que igualmente llega a sus resultados por sucesivas aproximaciones a partir de conjeturas y de un doble juego de pruebas y refutaciones. Por lo tanto, la Matemática informal permanece en un desarrollo permanente.

Para Godino, la resolución de problemas no debe ser vista como un núcleo aislado del currículo de Matemática, sino como una herramienta de aprendizaje. A partir de su abordaje, permitiría la construcción de los objetos matemáticos y luego su aplicación a diferentes contextos.

Visiones socioculturales

La visión sociocultural implica una revisión de autores como Sierpinski y Lerman (1996), según cita de Godino (2010). Estos autores revisan la Epistemología “de” y “para” la Educación Matemática desde una mirada socio-cultural.

Entre los aspectos por resaltar, hay que mencionar que una de las tendencias de cambio en la investigación en Educación Matemática, pone el foco sobre el contexto social de la clase de Matemática. Se entiende, en este contexto, que hay un desplazamiento, “desde la identificación de factores sociales sobre el dominio de lo afectivo a una preocupación con la parte que el entorno social y cultural juega como un todo en el desarrollo del niño” (Godino, 2010, p.21).

Los trabajos de Farfan y Cantoral (2003) y otros investigadores de la Sección de Educación Superior del Departamento de Matemática Educativa del CINVESTAV

(IPN, México), utilizan el término “socio-epistemología” para la comunidad Latinoamericana de Matemática Educativa y proponen un marco teórico en el cual se estudien los fenómenos de producción y difusión del conocimiento matemático desde una perspectiva múltiple.

Los autores que trabajan en esta línea, la presentan no solo como una ampliación de la Epistemología que marca la relatividad socio-epistémica de los objetos matemáticos, sino además como una manera sistémica de abordar la dimensión social junto con la cognitiva e instruccional. Se propone considerar el conocimiento matemático contextualizado en dimensiones sociales, históricas y culturales. Advierten el papel esencial de la resolución de problemas, explicitan el aspecto sociocultural en la construcción del conocimiento matemático y abordan la diversidad de significados que podrían otorgarse a los objetos matemáticos.

La visión socio-cultural de la Matemática presenta un aspecto poco considerado por el resto de los investigadores: la mirada de un contexto múltiple, que no escapa a la realidad social del sujeto que aprende ni tampoco a las condiciones cognitivas e instruccionales.

Se advierte que ésta es una de las pocas miradas que tiene en cuenta el conocimiento matemático contextualizado desde lo social, histórico y cultural, sin desconocer que supone, al igual que en los otros casos, una problematización en su construcción y difusión.

El interaccionismo simbólico

El interaccionismo simbólico (Blumer, 1938) es retomado por Godino (2010), quien enfatiza que los aspectos de las dimensiones culturales y sociales del aprendizaje matemático no son externas a éste, sino que forman parte interna del mismo. Pone el foco en la interacción entre individuos y entre el individuo y el grupo.

La investigación en este campo apunta más a la comprensión de los fenómenos de enseñanza y aprendizaje que a la elaboración de teorías. Su intención principal es ofrecer descripciones y discusiones sobre diversas posibilidades como la construcción interactiva de las diferentes culturas en la clase de Matemática; la estabilización de los significados y la evolución de los mismos según el tipo de cultura de la clase. Entre sus nociones fundamentales se destacan: los dominios de experiencia subjetiva, los patrones de interacción y las normas socio-matemáticas.

Respecto de los dominios de experiencia subjetiva, el autor considera que los

sujetos tienen experiencias que no se limitan a la dimensión cognitiva, sino que, además, incluyen aspectos emocionales y motores. Estos son almacenados por la memoria de manera completa. Los patrones de interacción tratan de minimizar las posibles interpretaciones, aun cuando se comparte un contexto. Estos patrones se construyen entre estudiantes y profesor de manera permanente.

Las relaciones entre dos de los polos del sistema didáctico (alumno-profesor), están encuadradas en una serie de normas (explícitas o no). Este acuerdo de normas incluye también al lenguaje, por lo tanto se da una negociación constante entre estudiantes y profesor que permite a los primeros comprender las nociones Matemáticas y desarrollar creencias y actitudes frente a las mismas.

La fenomenología didáctica (Freudenthal, 1983)

Godino (2010), citando a Freudenthal (1983), define dos conceptos claves que son la fenomenología didáctica y la constitución de los objetos mentales.

Respecto a la fenomenología de un concepto matemático, el autor interpreta que una idea Matemática pensada en sí misma, libre de su representación (*noúmenon*) guarda una relación con los eventos (*phainomena*) para los cuales fue creada. Hacer hincapié en cómo se adquiere una idea Matemática (abstracta) es describir la fenomenología de esa idea.

Con respecto a la constitución de objetos mentales, el autor deja de lado el término adquisición de conceptos, pues considera que la constitución precede a la adquisición, lo cual resulta mucho más efectivo. Si el docente tiene por objetivo enseñar un determinado concepto y el estudiante no está preparado para lograr la constitución del mismo, el profesor buscará materializar la idea matemática y mostrar una concretización de la misma. Sin embargo, estas materializaciones resultan ser usualmente falsas, pues tienen un nivel muy bajo, respecto del que se persigue, para mostrar las características esenciales del objeto matemático, aun cuando se utilizara más de un material concreto.

Desde la fenomenología se parte de fenómenos que precisan ser organizados y enseñar al estudiante los modos de organización. Mostrar lo más ampliamente posible y seleccionar aquellos que sean adecuados, para que el estudiante pueda constituir ese objeto mental que está siendo presentado por el fenómeno elegido. Aquí se advierte la diferencia entre constituir un objeto mental y adquirirlo. En la adquisición, prima la idea que el estudiante debiera incorporar conceptos que ya están determi-

nados y resultan ser descontextualizados y despersonalizados. Godino (2010) propone una acción didáctica que antepone las situaciones-problema (fenómenos) como medio a través del cual pueda constituir los objetos mentales, con la ayuda de un desarrollo cognitivo personal que luego será enriquecido por el marco teórico correspondiente.

Para finalizar este apartado, se destaca el trabajo continuo y constante de varios autores orientado a constituir el campo de la Didáctica de la Matemática como ciencia. Se rescata la existencia de un tronco común en todas las teorías científicas que se han elaborado o están en vías de desarrollo. Se acuerda que las mismas no representan creaciones o invenciones de una sola persona, sino que responden a una comunidad en la cual rigen acuerdos variados. Estos se vinculan con: la definición de los problemas significativos de investigación, la existencia de un grupo de investigadores que demuestran intereses comunes y de problemáticas centrales que guían su trabajo, la elaboración de vocabularios comunes, etc.

El análisis de otras posturas contribuiría a aclarar el panorama mostrado hasta el momento. Por este motivo, se dedica una parte de este capítulo a considerar otros puntos de vista y formas de analizar el mismo objeto de estudio.

Aportes desde otros enfoques

El primero, es propuesto por Godino (2010, p.4) quien expresa:

La exigencia de que exista una comunidad de especialistas que compartan una red de hipótesis y concepciones acerca del planteamiento de los problemas y de los métodos aceptables de resolución, esto es, un único paradigma en el sentido de Kuhn, nos parece demasiado fuerte.

El segundo, presentado por Shulman (1986) advierte que para las ciencias sociales, entre las cuales se incluye a la Educación Matemática, la coexistencia de escuelas competitivas de pensamiento, sería el estado natural que favorece el desarrollo investigativo, combinado con el desarrollo de diferentes programas de investigación, sustentados por paradigmas diferentes.

El tercero es el enfoque epistemológico de Bunge (1985) que propone una concepción de multilíneas de investigación en un campo científico como un acercamiento al estado actual de la Didáctica de la Matemática.

Usualmente se observa que las didácticas especiales están integradas por meros conocimientos técnicos, ya que el saber científico pertenecería al campo de la

didáctica general. La interconexión entre didáctica general y específicas, podría clarificarse, de acuerdo al análisis que hace Bunge de la relación entre ambas. La primera incluye todo un género de objetos, mientras que la segunda se refiere solo a una especie de ese género. Podría pensarse que, por cada teoría general, hay una serie de teorías especiales, las cuales además contienen a la teoría general. Esta última, abarca las teorías específicas, las cuales se obtienen, agregando a la primera, premisas particulares propias de las teorías específicas. Así, una teoría general incluye a una teoría específica.

No obstante lo planteado, para Bunge, la situación sucede al revés. La teoría general se obtiene como parte común de las teorías específicas. Y una vez definidas éstas, se extrae de ellas una teoría general, suprimiendo lo que tienen de específico y dejando solo lo que tienen de común. Este autor afirma que existen teorías generales de enseñanza y aprendizaje, pero aún no se establece sobre qué área de conocimiento en particular. Por lo tanto, los fenómenos de enseñanza y aprendizaje se refieren a conocimientos particulares y es probable que la explicación de los fenómenos pueda estar dependiendo de la especificidad de los conocimientos por enseñar, además de otros como los sociales y culturales. Por lo tanto, la práctica de la Educación Matemática, que incluye el desarrollo del currículum, debe tener en cuenta esa especificidad.

Al haber insuficiencias en las teorías didácticas generales se hace necesario desarrollar otras nuevas, que se ajusten más a los fenómenos por caracterizar. Al mismo tiempo, es posible que sucedan nuevos planteamientos que provoquen una revisión de las teorías ya existentes. La carencia de técnicas generales de instrucción no es el marco más adecuado para que se desarrolle la investigación en la Didáctica de la Matemática, de allí que el profesor, para promover un aprendizaje efectivo, debería reflexionar conscientemente sobre sus propios procesos de enseñanza y comunicación.

El cuarto, viene dado por Alderete y Porcar (2007), quienes distinguen tres posiciones en la Didáctica de la Matemática:

- Posición tecnicista: considera la investigación como medio de mejora de la planificación de los currículos y formación de los profesores. Este enfoque está presente en los cuatro niveles en que Burkhardt (1988), cita de Godino (2009), clasifica las investigaciones de acuerdo al número de estudiantes implicados.

- Posición pluridisciplinar: los problemas fundamentales vienen determinados por la ciencia desde la que se contempla el proceso didáctico. Para Steiner (1985)

hay una gran variedad de definiciones sobre Educación Matemática para aquellos que la postulan como ciencia.

-Posición fundamental: es característica de la escuela francesa. Sus objetos de estudio particulares son: las operaciones de la difusión de los conocimientos, las condiciones y transformaciones que produce y las instituciones y actividades que tienen por objeto facilitar estas operaciones. En la discusión entre teoría y práctica, la concepción fundamental se revela con una postura más desafiante. Sostiene que las teorías generales psicopedagógicas (conductismo, constructivismo, etc.) aplicadas a la enseñanza y el aprendizaje de contenidos específicos no son suficientes. Una de las razones es que el papel del saber por enseñar es fundamental y a veces invalida los principios generales.

La concepción pluridisciplinar para la Didáctica de la Matemática, constituirá solo una capa externa que indicaría cuáles son las pautas que deben cumplirse en la formación técnica y profesional de los profesores.

En este sentido, D'Amore (2002) establece que la Didáctica de la Matemática como conocimiento científico, debería ser sostenida por disciplinas básicas como la Psicología (por ejemplo, el Psicoanálisis), la Semiótica, la Epistemología, la Lógica, la Pedagogía, etc. Sin embargo, el problema que detecta en estas disciplinas básicas, es que no siempre resultan consistentes. De esta idea se desprende la intención clara y precisa de muchos investigadores, como los de la Escuela Francesa, por construir su propia área de estudio, independiente de otros campos. Al mismo tiempo, se entiende la discordia entre las distintas posiciones, que no admiten esta búsqueda de teorías internas sino de procedimientos pluridisciplinarios, dado que ya hay otras disciplinas que han desarrollado metodologías que podrían ser utilizadas por otras áreas (Steiner, 1985, cita de D'Amore, 2002).

Como síntesis de las posturas mencionadas, se acuerda con Godino (2010), quien caracteriza la situación actual de la Didáctica de la Matemática como disciplina científica esbozando tres ideas nucleares:

- La Didáctica de la Matemática se ha consolidado a nivel institucional.
- Se advierte una cierta confusión respecto de las líneas de investigación y en los marcos teóricos y metodológicos disponibles, justificado esto por su carácter de disciplina emergente.
- Existe una gran disparidad entre el quehacer de los investigadores científicos y la verdadera aplicación práctica en pos de una mejor enseñanza.

Justifica su mirada respecto de la consolidación institucional dado que en el país en el cual desarrolla su actividad (España), existe una organización ordenada por Departamentos, a través de los cuales se realizan y llevan a cabo las principales acciones de investigación y trabajan con un plantel permanente de profesores que les permite tener continuidad en las acciones que se proponen.

Otro indicador de esta consolidación institucional está dado por la oferta de doctorados y la elaboración de tesis doctorales en esta área particular de conocimiento. Esto ha provocado que la comunidad de investigadores en Didáctica de la Matemática tome y haga tomar conciencia de su propia especificidad y se agrupe en asociaciones, como la Sociedad de Investigación en Educación Matemática (SEIEM), y otros organismos internacionales de Alemania, México, etc. A estas asociaciones se suma la publicación de revistas de divulgación de investigaciones. En particular, el ICMI -*"Internacional Commission on Mathematical Instruction"* (Comisión internacional sobre la instrucción Matemática)- ha focalizado su atención en estudios relativos a los problemas de la Educación Matemática a lo largo del siglo XX, provocando, el desarrollo de la Didáctica como una disciplina científica que se ocupa de problemas vinculados a la Educación Matemática.

Estos grupos de estudio ofrecen una visión amplia, considerando una gran variedad de enfoques y métodos de investigación en Didáctica de la Matemática. Si bien esta situación puede ser vista como positiva, pues abandona la anterior postura de la psicoestadística que caracterizó los años 70` y parte de los 80`, esta diversidad a veces puede ser poco prometedora.

Justifica esta afirmación el hecho de que la variedad de enfoques precisa de la realización de investigaciones que establezcan un orden y estructura en el componente científico de la Educación Matemática. De no ocurrir este ordenamiento, se plantean desafíos que deberían ser considerados. Por ejemplo, la necesidad de acordar formas de comunicación para que los investigadores que utilizan diferentes marcos teóricos, se comuniquen eficazmente entre sí; haya cierta homogeneidad en el estudio de los fenómenos empíricos; se tenga en cuenta que la inconmensurabilidad de perspectivas podría producir resultados incompatibles o contradictorios.

La salida posible a este conflicto estribaría en desarrollar estudios que permitan conectar aproximaciones teóricas y desarrollar otras como parte de un cuerpo teórico que tuviera relación entre sí.

Ideas para recordar

El camino recorrido busca sintetizar las ideas más importantes que permitan arribar a una conclusión que delinee cuál es la situación de la Didáctica de la Matemática hoy desde un punto de vista epistemológico y que sea coherente con el posicionamiento de la institución de formación docente de la Argentina.

D'Amore (2002) se suma al interés por dotar a la Didáctica de la Matemática de un campo teórico en el cual se encuadre. En esta línea de fundamentación, Godino (2010, p.4) afirma: "La teorización es un requisito a fin de que un área de conocimiento consiga la categoría de científica y pueda desarrollar su papel explicativo y predictivo de los fenómenos".

Kuhn subraya que hay un momento en la formación de una nueva comunidad científica en la cual se menciona el paradigma, y también un momento previo en el que se vislumbra una cierta desorganización, debate y búsqueda de acuerdos. De esta forma, el progreso científico avanza según revoluciones, dado que en los momentos previos el avance se produce luego de una crisis.

Shulman (1989) expresa que en el caso de las Ciencias Sociales -entre las cuales se incluye la Didáctica de la Matemática y la Educación Matemática- se permite la coexistencia de diferentes escuelas de investigación, uso de variadas estrategias y enfoques de problemas desde distintos puntos de vista.

En rigor, al conceptualizar a la Didáctica de la Matemática como una Ciencia Social, se considera que la misma es a-paradigmática, es decir, no debería tener un paradigma que la encorsete, pero no por ello deja de ser una ciencia.

Por un lado, existe una postura que se acercaría más a la posición paradigmática de Kuhn, pues la Didáctica de la Matemática estaría guiada por un conjunto de teorías. Por otro lado, se advierte una complejidad clara del fenómeno de clase en el aula de Matemática.

Por tanto, la coexistencia de programas de investigación con características disímiles y la complejidad del sistema didáctico que tiene lugar en un aula de Matemática, hace reflexionar sobre la necesidad de profundizar aún más sobre el aspecto epistemológico de la Didáctica de la Matemática de hoy.

Volviendo al punto de partida, respecto del estatus epistemológico de la Didáctica de la Matemática, se concluye que, por un lado, hay suficiente evidencia para justificar la propuesta paradigmática de Kuhn, aceptando ciertas condiciones:

-Existen grupos de investigadores (TME y PME) que muestran que aún no hay una única dirección en el sentido integral de la Educación Matemática.

-Otros grupos, si bien tienen un propósito común, muestran una perspectiva temporal, objetivos, recursos disponibles, reglas de funcionamiento y restricciones a las que están sometidos intrínsecamente distintos.

-Se destaca la escuela francesa por sus dos convicciones epistemológicas: una en la que la identificación e interpretación de fenómenos y procesos supone el desarrollo de un cuerpo teórico; otra, en que ese cuerpo teórico debe ser específico del saber matemático.

-Se han consolidado grupos que trabajan teorías que parten de supuestos antropológicos y permiten completar las perspectivas semióticas en Educación Matemática.

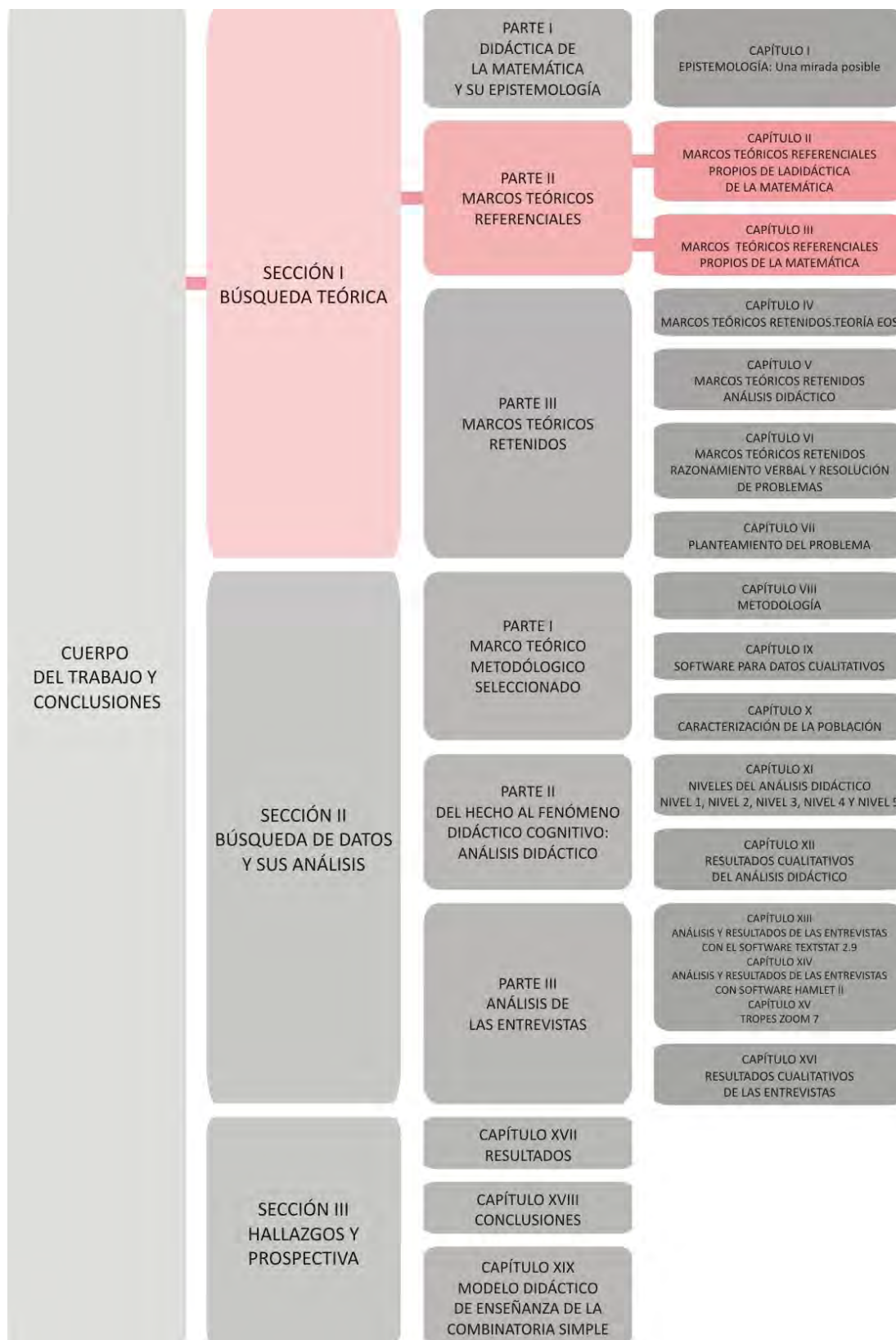
Por otro lado, se destaca la visión socio-cultural de la Matemática, la cual presenta un aspecto poco considerado: la mirada de un contexto múltiple, que no escapa a la realidad social del sujeto que aprende ni tampoco a las condiciones cognitivas e instruccionales del mismo.

Se advierte una coexistencia de las dos posturas mencionadas, que compartirán sus espacios hasta que una de las dos, ambas o tal vez ninguna, se convierta en la propia Epistemología de la Didáctica de la Matemática.

Estas ideas para recordar nos permiten cerrar la Sección I, Parte I: La Didáctica de la Matemática y su Epistemología para dar apertura a la Parte II denominada Marcos Teóricos Referenciales.

SECCIÓN I: BÚSQUEDA TEÓRICA

PARTE II: MARCOS TEÓRICOS REFERENCIALES



La Parte II: Marcos Teóricos Referenciales, se ha organizado en dos capítulos. El primero de ellos, el Capítulo II denominado Marcos Teóricos Retenidos de la Didáctica de la Matemática tiene como propósito, presentar marcos teóricos específicos de la Didáctica de la Matemática y sus Programas de Investigación, los cuales es importante recalcar, están en proceso de construcción.

La identificación de la Educación Matemática y la Didáctica de la Matemática como campos académicos e investigativos desde un enfoque sistémico (Escuela Francesa), supera la concepción instrumental de Didáctica, para situarla como un campo investigativo, dentro del cual una de las opciones es estudiar al alumno en el aula de Matemática. Esta es la postura que adoptará el desarrollo de esta tesis.

El segundo (Capítulo III) considera los Marcos Teóricos Referenciales propios de la Matemática como ciencia. Estos dos ejes darán los sustentos teóricos necesarios para la elaboración del Marco Teórico Retenido.

A continuación se realiza la distinción entre marcos teóricos referenciales y retenidos y se establece una diferencia en la concepción de los mismos.

Por un lado, el marco teórico referencial, se entiende como el medio por el cual se da a la investigación una estructura coordinada y coherente de conceptos y proposiciones que servirán para abordar el problema de investigación. Así, marco teórico referencial y problema se entrelazan en un campo, donde este último adquiere sentido y lo sitúa en un conjunto de conocimientos ya existentes relacionados con él mismo, otorgando conceptualizaciones adecuadas de los términos y conceptos que se incluyen. Se podría considerar de forma metafórica que un gran paraguas cubre amplios campos conceptuales.

Por otro, el marco teórico retenido, es el conjunto de conceptos y conocimientos seleccionados del marco teórico referencial, para interpretar el hecho y fenómeno en estudio. En este caso, la tesista hace una elección personal, eligiendo aquel conjunto de ideas que mejor explican, interpretan y ofrecen respuestas al problema de investigación, los objetivos (generales y específicos) y las preguntas previas que actúan de ejes para desarrollar la investigación.

CAPÍTULO II

MARCOS TEÓRICOS REFERENCIALES PROPIOS DE LA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA

Se viene de presentar el marco epistemológico de la Didáctica de la Matemática seleccionando sus principales teorías provenientes de la denominada Escuela Francesa. Según Alderete y Porcar (2007) los esfuerzos llevados a cabo por el grupo de la *Didactique des Mathématiques* ha permitido amalgamar conceptos, métodos y procesos de investigación que han sido de gran ayuda para muchos investigadores y profesionales. A partir de constructos teóricos como el de situación didáctica, contrato didáctico, transposición de saberes, ingeniería didáctica, juego de marcos, obstáculo didáctico entre otros, está en vía de construcción un núcleo duro de conceptos teóricos que servirá de soporte para futuras investigaciones.

Font (2011, p.1) afirma: “los diferentes programas de investigación en Didáctica de la Matemática se posicionan, de manera explícita o implícita, sobre aspectos ontológicos y epistemológicos para fundamentar sus constructos teóricos”. Los constructos de cada teoría sostienen marcos teóricos de investigaciones en Didáctica de la Matemática, además de tener como propósito mejorar la enseñanza de esta disciplina en la educación formal y especialmente tanto en la formación inicial como en la formación permanente del profesorado.

Este capítulo tiene como propósito presentar una breve síntesis de los marcos teóricos específicos de la Didáctica de la Matemática, sus Programas de Investigación y el impacto que han tenido en las investigaciones de los últimos años.

Se abordarán temas tales como una visión general de la Didáctica de la Matemática, la cual incluye como parte de un panorama amplio teorías de Didáctica de la Matemática (Escuela Francesa) y principales Programas de investigación. Finalmente se presentará el estado actual de la investigación en Didáctica de la Matemática y el estado de arte de la Teoría EOS, debido a su relevancia para esta tesis.

Una visión general de la Didáctica de la Matemática

La Didáctica de la Matemática puede ser vista desde un abanico de conceptualizaciones. Steiner (1985) señala que la complejidad de los problemas que abarca la Didáctica de la Matemática produce dos reacciones extremas. Por un lado, están los que afirman que no puede ser un campo con fundamentación científica, sino que su enseñanza es esencialmente un arte. Por otro lado, están los que consideran que la Didáctica es una ciencia y reducen la complejidad de sus problemas a un aspecto parcial al que le atribuyen un peso especial. El mismo autor considera que la Didáctica de la Matemática debe tender hacia lo que Piaget denominó transdisciplinarie-

dad, lo cual la sitúa en interacción con otras disciplinas como la Psicología, Pedagogía, Sociología y la propia Matemática como disciplina científica.

Artigue (1995) señala que en Francia, la Didáctica de la Matemática se ha desarrollado como un área de investigación. Esto es así porque pone en primer plano la especificidad de las relaciones entre la enseñanza y el aprendizaje junto con la del contenido por enseñar. Se interesa además por comprender el funcionamiento de estas relaciones y evidenciar las leyes que lo gobiernan.

Chevallard (1997) afirma que la Didáctica de la Matemática trata del estudio de la Matemática. Tiene por objetivo describir y caracterizar los procesos de estudio para dar explicaciones o respuestas sólidas a las dificultades con que se encuentran profesores, alumnos, padres. Esto no implica negar la importancia de los factores psicológicos y motivacionales, aunque no presupone que las explicaciones últimas de los fenómenos didácticos deban buscarse en dichos factores.

Para este autor, las explicaciones didácticas deben partir de la descripción de la actividad Matemática que realiza el profesor y el alumno. Hay una tendencia a considerar que únicamente son importantes los momentos de estudio en los que el alumno está en clase con el profesor. Con ello se olvida que el aprendizaje, entendido como el efecto perseguido por el estudio, no se produce solo cuando hay enseñanza. El proceso didáctico incluye al proceso de enseñanza y aprendizaje.

D'Amore y Godino (2007) mencionan tres posiciones bien diferenciadas en lo referido a Didáctica de la Matemática:

- La Didáctica como arte.
- El enfoque pluridisciplinar aplicado.
- La Didáctica como disciplina científica autónoma.

En este último caso estos autores propician que la Didáctica de la Matemática sea una disciplina científica y campo de investigación. Su fin último es identificar, caracterizar y comprender los fenómenos y procesos que condicionan la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática.

Para Godino y Batanero (1994) la Didáctica de la Matemática se focaliza en los procesos de enseñanza y aprendizaje de los saberes matemáticos, tratando de caracterizar los factores que condicionan dichos procesos, centrandose su estudio en los aspectos teóricos conceptuales y de resolución de problemas.

Brousseau, en Castañeda Alonso, Rosas Mendoza y Molina Zabaleta (2012)

enriquece la definición de la Didáctica de la Matemática considerándola como una ciencia que se encarga de la difusión de los saberes matemáticos que son importantes para las personas y las instituciones. Para este autor, es una ciencia en la que interesa la producción y la comunicación de los conocimientos matemáticos.

La Didáctica que se ha desarrollado en Francia aparece más unitaria y teorizada que la de otros países (Kilpatrick, 1993). La característica principal de la Didáctica de la Matemática, según este autor, es su extrema complejidad, ya que comprende el desarrollo histórico de la Matemática y su interrelación con otras ciencias, áreas prácticas, tecnología y cultura. A este escenario se le agrega la enseñanza y la importancia de la escolaridad en nuestra sociedad, teniendo en cuenta condiciones, factores, desarrollos cognitivos y sociales del alumno.

¿Cómo enseñar mejor Matemática? es la pregunta que plantea Font (2011). Este autor, le da una gran importancia a este interrogante, ya que para él, origina el área de investigación que se conoce como Didáctica de la Matemática. Dicho autor, privilegia dos caminos para dar respuesta a la misma:

- En primer lugar, focalizar la mirada sobre la mente del sujeto que aprende. A partir de allí, se centra en la comprensión como un proceso mental, ayudado por reflexiones vinculadas a la Psicología. Éstas permitirán tener una idea más o menos cierta de lo que ocurre en la mente del alumno cuando aprende.

- En segundo lugar, centra el foco en las instituciones educativas, donde tienen lugar los procesos de enseñanza. Para fundamentar este punto de vista, puede entenderse que la comprensión estaría referida al entendimiento de las normas, con lo cual se apoya en otras ciencias como la Sociología y la Antropología que nos permitirían tener respuestas acerca de las normas sociales.

La pregunta ¿Cómo enseñar mejor Matemática? se refiere necesariamente al contenido que hay que enseñar en Matemática. Desde esta conceptualización, aparecen otras preguntas ¿Qué tipo de Matemática hay que enseñar? o ¿Por qué hay que enseñar Matemática?

En este sentido, lo expuesto lleva a subrayar una primera idea fuerza: la Didáctica de la Matemática y sus investigaciones deben estar ubicadas en un lugar de privilegio en aquellas instituciones educativas que se dediquen a la formación de formadores. También es necesario tener en claro que la formación en otras ciencias, como la Psicología o Pedagogía, son importantes para un futuro docente, pero de

ninguna manera reemplazan la formación en el campo de la ciencia Matemática y la Didáctica de la Matemática específicamente.

Godino (2010) establece, como se dijo, diferencias entre los constructos: Educación Matemática y Didáctica de la Matemática. Considera a la primera en un sentido más amplio, como un sistema integrado por conocimientos, instituciones, currículos de formación y competencias a lograr. La segunda, como una disciplina que estudia los problemas que se vinculan con la Educación Matemática y que surgen a partir de ésta, proponiendo al mismo tiempo acciones para su transformación.

Steiner (1985) considera que la Educación Matemática admite una doble interpretación. Puede abordarse como disciplina científica y como sistema social interactivo que comprende teoría, desarrollo y práctica. Godino (2010) afirma en relación con la Educación Matemática que es un sistema social heterogéneo y complejo en el que se distinguen al menos tres componentes:

- La actividad práctica y reflexiva sobre los procesos de instrucción.
- El desarrollo de materiales y recursos (tecnología didáctica).
- La investigación científica que trata de comprender el funcionamiento de los sistemas didácticos específicos (profesor, estudiante, conocimiento matemático) por un lado y la enseñanza de la Matemática por el otro.

El mundo de la acción práctica es el campo propio del profesor que tiene a su cargo un grupo de alumnos. El componente tecnológico es prescriptivo, ya que está más implicado con la elaboración de dispositivos para la acción, y es el campo propio de los diseñadores de currículos, los escritores, etc. La investigación científica está particularmente comprometida con la elaboración de teorías y se realiza usualmente en instituciones universitarias.

Como puede observarse existen variados posicionamientos teóricos respecto de la situación general de la Didáctica de la Matemática. Se creyó necesario presentar una síntesis de las dos corrientes más representativas en lo que se refiere a construcción de corpus teóricos, por ello se sintetizan a continuación las teorías de la Didáctica de la Matemática y los principales programas de investigación.

Teorías de Didáctica de la Matemática

En este apartado se podrían haber incluido teorías de Didáctica de la Matemática generadas por distintos grupos de investigadores de diferentes países. Sin

embargo, se seleccionaron las teorías relacionadas con la Escuela Francesa y algunos programas de investigación españoles. En el primer caso con referentes como Vergnaud, Douady y Artigue y en el segundo con investigaciones realizadas por Godino, Font y Batanero entre otros. Justifica esta elección el considerar por un lado que son los autores de mayor relevancia y por el otro que el presente trabajo de tesis se inserta en formación docente.

Escuela Francesa de Didáctica de la Matemática

Existen teorías generales tanto para el campo de la enseñanza como para la del aprendizaje. Sin embargo, esas teorías que se mantienen en un campo investigativo son difíciles de implementar en el aula. Por este motivo, el docente, enseñante de la Matemática, de cualquier nivel, se hace preguntas: ¿Qué, cómo y por qué enseñar Matemática? La respuesta de la Escuela Francesa, se centra en los fenómenos tanto del aprendizaje como de la enseñanza, que se refieren a conocimientos particulares y que dependen de la especificidad de los contenidos por ser enseñados, además de otros aspectos.

Por ejemplo el saber por aprender del alumno y saber por enseñar del docente, interactúan con otros elementos como los psicopedagógicos, sociales o culturales, y esto lleva a repensar la explicación de los fenómenos didácticos observados. La labor desarrollada por el enseñante de la Matemática, deberá tener en cuenta todos estos aspectos.

Las teorías didácticas generales resultan insuficientes para explicar los fenómenos didácticos; por ello, la formulación de nuevas teorías que se ajusten más a los fenómenos observados, contribuirían a una mejor explicación. Asimismo, es posible que los nuevos enfoques o las nuevas posturas, logren una verdadera revolución en las teorías ya conocidas.

La Escuela Francesa ha acuñado un nuevo enfoque en la Didáctica de la Matemática y han aparecido características generales de ella. La integran una comunidad de investigadores que desde diversas disciplinas se interesan por los problemas relacionados con la Educación Matemática. Este grupo se esfuerza por realizar una reflexión teórica sobre el objeto y los métodos de investigación específicos en Didáctica de la Matemática. El año 1993 representa un hito para esa comunidad en razón del coloquio celebrado en París, en esa fecha, en honor a Brousseau y Vergnaud.

Otros autores consideran que la Escuela Francesa de Didáctica surgió en el año 1970 como consecuencia de la preocupación de un grupo de investigadores por

descubrir e interpretar los fenómenos y procesos ligados a la adquisición y transmisión del conocimiento matemático.

En este grupo sobresalen investigadores como Brousseau, Chevallard y Vergnaud, Artigue y Douady entre otros. Se presenta a continuación algunos de estos autores y sus propuestas científicas.

Teoría de la Situaciones Didácticas (TSD) (Brousseau, 1986)

Es una teoría de la enseñanza que busca las condiciones para una génesis artificial de los conocimientos matemáticos, bajo la hipótesis de que los mismos no se construyen espontáneamente. Se caracteriza porque:

- Apunta a modelar situaciones de enseñanza para permitir una elaboración y gestión controlada.
- Se fundamenta en un enfoque constructivista.
- Permite adaptar los saberes a los alumnos y produce un medio de comunicación entre los investigadores, ya que con los resultados se interpretan los comportamientos cognitivos de los alumnos y los tipos de situaciones usadas para enseñarles.

Tiene una serie de conceptos básicos entre los que se mencionan:

- El contrato didáctico, considerado como el conjunto de comportamientos del profesor que son esperados por los alumnos y el conjunto de comportamientos de los alumnos que el profesor espera de ellos.
- La situación didáctica, es una construcción intencional con el fin de hacer adquirir a los alumnos un saber determinado. Algunas requieren de la incorporación de conocimientos previos, pero otras ofrecen la posibilidad de construir uno nuevo.
- La situación a-didáctica, se caracteriza por representar momentos del aprendizaje en los cuales el alumno trabaja independientemente del control del profesor.
- Variable didáctica: según Brousseau, las situaciones didácticas son objetos teóricos para estudiar un conjunto de condiciones y relaciones de un conocimiento determinado. Cuando las condiciones son variadas por parte del docente, se constituye una variable didáctica.
- Institucionalización: la consideración oficial de objeto de enseñanza y del aprendizaje es un fenómeno social muy importante y una parte del proceso didáctico. Esta doble consideración es el objeto de la institucionalización.

Teoría de los Campos Conceptuales (Vergnaud, 1990)

Es una teoría que tiene las siguientes características:

- Teoría cognitiva neo piagetiana en tanto que pretende ofrecer un referencial más fructífero para el estudio del desarrollo cognitivo y del aprendizaje de competencias complejas.
- Se ocupa del ecosistema que integran distintos saberes y las relaciones que aparecen ligando estos saberes a otros.
- Toma como premisa que el conocimiento está organizado en campos conceptuales cuyo dominio ocurre a lo largo de un extenso período de tiempo.
- Define el campo conceptual como un conjunto informal y heterogéneo de problemas, conceptos, relaciones, etc., conectados unos a otros y entrelazados durante el proceso de adquisición. Estos requieren conceptos, procedimientos y representaciones de tipos diferentes pero relacionados. Por ejemplo el campo conceptual del contenido funciones.

Entre los conceptos claves se destacan:

- Concepto: Vergnaud atribuye mucha importancia a las conceptualizaciones y los esquemas correspondientes. Lo define como una combinación de tres conjuntos: situaciones, invariantes y representaciones simbólicas.
- Situación: no se refiere a la situación didáctica, pero sí a la tarea. Toda situación compleja puede ser analizada como una combinación de tareas. Destaca en toda situación la variedad y la historia.
- Esquemas: llama así a la organización invariante del comportamiento para una determinada clase de situaciones. Los esquemas llevan a la automatización. Por ejemplo, un esquema que referencia a los niños que se encuentran en las primeras fases de conteo es el esquema de enumeración. Cuando un niño de cuatro años, enumera se apoya en dos conceptos matemáticos implícitos:
 - El de correspondencia biunívoca, entre los objetos a enumerar, los gestos de brazos, manos, voz y mirada, que aseguran el carácter exhaustivo y exclusivo del enumerar. Ante un conjunto de cuatro objetos, el niño enumera: uno, dos, tres, cuatro.
 - El de la función cardinal, que tiene forma de repetición de la última palabra-número (cuatro).
 - Invariantes operatorios: hacen referencia a los conocimientos contenidos en los esquemas. El invariante operatorio, estaría representado por los

conceptos matemáticos que involucra el esquema de la enumeración.

- Significados y significantes: son los esquemas que una situación o un significante evoca en el individuo, lo que constituye el sentido de esa situación o significante. A pesar de que son las situaciones las que dan sentido a los conceptos matemáticos, este sentido no está en ellas.

Los conceptos de significados y significantes merecen una especial atención. A pesar de ser las situaciones las que dan sentido a los conceptos matemáticos, este sentido no está en ellas. Son los esquemas que una situación o un significante evoca en el individuo lo que constituye el sentido de esa situación o significante. En el ejemplo de conteo, significado y significante coinciden cuando el niño abstrae el concepto de cardinal, su representación mental interior coincide con su verbalización.

Vergnaud (1990) afirma que la teoría de los Campos Conceptuales no es exclusiva de la Matemática, pero ha sido elaborada a partir de algunos conceptos propios, con el propósito de explicar procesos de conceptualización progresiva.

Teorías: Transposición Didáctica y Antropológica de la Didáctica (TAD) (Chevallard, 1985)

La Teoría de la Transposición Didáctica apunta al análisis de los procesos que conducen desde los productos legitimados por la institución Matemática sabia a los objetos de enseñanza que aparecen en las clases.

Para esta teoría el trabajo del profesor es inverso al que realiza el matemático. Por eso, el proceso de transformación del saber matemático erudito al saber matemático por enseñar en el aula, es lo que se llama transposición didáctica.

El objeto de saber es un saber erudito o sabio, que para ser transmitido a la comunidad científica es despersonalizado y descontextualizado. Del conjunto de saberes acumulados, no todo se enseñará en la escuela, por ello el sistema social selecciona los contenidos del saber sabio, los organiza y jerarquiza. Estos deben ser transformados para ser adquiridos por los alumnos. Para ello, los expertos los reescriben en textos y manuales. Toda esa elaboración se denomina saber escolar o saber institucionalizado, parte de la transposición en la que no interviene el profesor. En la siguiente fase, quien administra y adapta esta acción es el profesor que toma el saber escolar y lo organiza de acuerdo con su conocimiento. El saber escolar enseñado a los alumnos es el saber enseñado, que en la última etapa de la transposición lo convierte en el saber suyo: el saber del alumno.

La Teoría Antropológica de la Didáctica es una apertura del campo de acción de la didáctica para que se tengan en cuenta todos los factores que están por fuera

de las situaciones didácticas y que influyen en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Este tipo de investigación propone mirar la escuela por dentro, por ello la aproximación antropológica resalta el papel de las instituciones en el proceso y en los sistemas didácticos. Todo comienza por los objetos (O), también están las personas (X) y las instituciones (Y). Estos objetos interactúan armoniosamente sin ocupar ninguno el primer lugar.

La instrucción didáctica se da en el seno de los sistemas didácticos, compuestos por uno o más sujetos de la institución. Las situaciones didácticas se ubican dentro de sistemas didácticos y éstos requieren de un sistema de enseñanza.

Juego de Marcos y Dialéctica Herramienta-Objeto (Douady, 1999)

La Dialéctica Herramienta-Objeto y el Juego de Marcos permiten a los alumnos simular una investigación y así construir y consolidar su conocimiento.

Un concepto se considera como herramienta si está focalizado en una utilización para resolver un problema. Un concepto tiene carácter de objeto si ocupa un lugar dentro del conocimiento socialmente aceptado. La dialéctica Herramienta-Objeto se basa en la hipótesis que para aprender Matemática se debe jugar alternativamente el rol de herramienta para resolver problemas y de objeto para lograr un lugar dentro de la construcción de un saber organizado.

Otra de las hipótesis es que para que se dé un buen aprendizaje las nociones se deben aprender mediante un juego de campos. Un campo, marco o esquema se define como un área del conocimiento matemático. Cada esquema tiene sus conceptos y un mismo problema puede formularse en más de un esquema. La metodología de trabajo que se propone no es universal y se supone que existe un conocimiento previo que tiene alguna relación con el nuevo conocimiento que se quiere construir.

Ingeniería didáctica (Artigue, 1995)

La Ingeniería Didáctica se constituye en la operacionalización de la Teoría de las Situaciones, ya que se ocupa de la investigación del sistema de enseñanza y de la producción de objetos de enseñanza. Aparece como una metodología para las realizaciones tecnológicas de los hallazgos de la misma y de la Teoría de la Transposición Didáctica. Surge como respuesta a una serie de preguntas de investigación, en donde se toma en consideración al profesor.

El término ingeniería didáctica se utiliza en Didáctica de la Matemática con

una doble función: como metodología de investigación y como producciones de situaciones de enseñanza y aprendizaje. Tiene un doble objetivo: el primero, la intervención crítica en los sistemas didácticos (los saberes didácticos fundamentados científicamente acotan la acción) y el segundo, la prueba de contingencia (contraste de las pruebas teóricas elaboradas). De esta forma la ingeniería didáctica intenta controlar “a priori”, en una primera fase, los proyectos de enseñanza.

En una segunda fase, el análisis “a posteriori” se compara con la realización efectiva y se busca lo que rechaza o confirma las hipótesis sobre las cuales está basado. Esta comparación sigue tres dimensiones:

- Cognitiva: asociada a las características cognitivas de los alumnos a los que va dirigida la enseñanza.
- Epistémica: asociada al saber puesto en funcionamiento.
- Instruccional: asociada a las características del funcionamiento del sistema de enseñanza.

Esta teoría tiene como sustento la Teoría de las Situaciones y la Teoría de la Transposición Didáctica. Éstas tienen una visión sistémica, al considerar a la Didáctica de la Matemática como el estudio de las interacciones entre un saber, un sistema educativo y los alumnos para optimizar los modos de apropiación del saber por parte de los sujetos.

Teoría de los Registros de Expresión o Registros Semióticos (Duval, 1993)

La Teoría de los Registros de Expresión o Registros Semióticos se ocupa de describir un objeto matemático. Para lograrlo es necesario recurrir a los registros de expresión que constituyen sistemas de signos para expresar nociones, ideas, etc. Estos pueden ser de distinto tipo: diagramas, gráficos, registros figurales, etc. Duval ha estudiado, desde las ciencias cognitivas, cuáles son los fenómenos que se producen al hacer cambios desde un registro a otro.

Principales programas de investigación

Godino (2011) nos acerca sus ideas sobre el desarrollo de las teorías científicas. Éstas no pueden desarrollarse como hechos aislados, sino que debe existir una comunidad de investigadores entre los que exista un acuerdo (aunque más no sea implícito) sobre cuáles son realmente los problemas significativos de investigación. Como consecuencia, las teorías surgen por acuerdos generales o son consecuencia de líneas de investigación sostenidas por un grupo reconocido de investigadores.

Tanto las Ciencias Sociales y Humanas como la Educación Matemática no necesariamente deben compartir un único paradigma. Por el contrario, la existencia compartida de distintas escuelas de pensamiento favorece un amplio abanico de estrategias de investigación y la mirada del mismo problema desde distintas perspectivas enriquece el proceso de búsqueda de solución.

Como se trata de fenómenos complejos, es lógico pensar en una coexistencia de programas de investigación, sustentados por paradigmas bien diferenciados, los cuales incluso, pueden soportar las bases de otras disciplinas. Los conceptos introducidos por la Escuela Francesa se utilizan como organizadores de las explicaciones producidas por otros grupos de investigación en todo el mundo. Sin embargo, existen otras teorías destacadas como las que a continuación se exponen.

Teoría de las Funciones Semióticas (TFS) (Godino, Batanero y Font, 2009)

Se plantea en esta teoría, un modelo que pretende articular las facetas semiótica, epistemológica, antropológica y psicológica implicadas en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática. Se denomina “Enfoque Ontosemiótico de la Cognición e Instrucción Matemática” (EOS) o “Enfoque Ontosemiótico”. En algunas publicaciones aparece como Teoría de las Funciones Semióticas (TFS), dado que los autores y sus colaboradores han publicado numerosos artículos (desde 1993) en los cuales han ido definiendo y consolidando este modelo teórico. Por esta razón aquí se esbozan ideas propias de la TFS y luego se profundizan en EOS. En ambos casos los autores son los mismos y se entiende que las teorías son construcciones y elaboraciones continuas, siendo el EOS más amplio que la TFS. Ambos proporcionan herramientas conceptuales y metodológicas para plantear y abordar problemas de investigación en Didáctica de la Matemática.

Godino, Batanero y Font (2009), destacan la articulación de las facetas institucionales y personales del conocimiento matemático, un papel clave a los recursos expresivos y la asunción de supuestos pragmáticos realistas sobre el significado de los objetos matemáticos. Godino y sus colaboradores, proponen una reconceptualización de la noción de objeto matemático, su significado y comprensión y distinguen dos dimensiones independientes: personales e institucionales.

En la Teoría de las Funciones Semióticas y la ontología Matemática asociada, se destacan dos aspectos fundamentales:

- Las prácticas matemáticas, objetos y significados.
- Los significados institucionales de un objeto matemático.

En el primer caso, desde una perspectiva práctica-realista se atribuye un papel central a la práctica Matemática como toda actuación realizada por alguien para resolver problemas matemáticos, comunicar la solución y validarla a otros contextos. En las prácticas intervienen objetos materiales y objetos abstractos que son representados en forma oral, simbólica, etc.

En el estudio de la Matemática, interesa considerar los sistemas de prácticas puestas de manifiesto por las personas. Éstas pueden ser atribuidas a un sujeto individual. Se trata del significado del objeto personal o en una institución, en cuyo caso se refiere al significado del objeto institucional. Este sistema de prácticas se designa como praxeología ya que incluye componentes operatorios y discursivos.

En el segundo caso, en el análisis de los significados institucionales de un objeto matemático, interesa destacar cuatro tipos de significados diferentes: significado institucional de referencia, pretendido, implementado y evaluado. En el significado institucional de referencia el docente planifica un proceso de instrucción sobre un objeto matemático, acude a los textos matemáticos y a su propia experiencia y con ello construye un sistema de prácticas sobre el cual selecciona, ordena y delimita lo que va a proponer a sus alumnos. El significado institucional pretendido es un sistema de prácticas que se planifican sobre un objeto matemático para un proceso instruccional. En el significado implementado se ponen en juego un sistema de prácticas que tienen lugar en la clase de Matemática. En el significado institucional evaluado el profesor selecciona una serie de tareas que se constituyen en una muestra del significado implementado, con ellas elabora las pruebas de evaluación.

Teoría de las Configuraciones Didácticas (Godino, Contreras y Font, 2006)

En esta teoría se modeliza la enseñanza y el aprendizaje de un contenido matemático como un proceso estocástico multidimensional compuesto por seis sub-procesos: epistémico, docente, discente, mediacional, cognitivo y emocional, con sus trayectorias respectivas y estados potenciales.

Como unidad de análisis didáctico se propone la configuración didáctica, constituida por las interacciones profesor-alumno a propósito de un objeto matemático, en donde el proceso de instrucción se desarrolla en un tiempo dado mediante una secuencia de configuraciones didácticas.

Una configuración didáctica, lleva asociada una configuración epistémica, que consiste en una tarea, conceptos, proposiciones y argumentaciones. Éstas estarán a

cargo del profesor, alumnos o ambos. Asociada a la configuración epistémica se encuentra la configuración instruccional compuesta por una red de objetos: docentes, discentes y mediacionales, puestos en juego a propósito del problema. La descripción de los aprendizajes que se van construyendo se realiza mediante las configuraciones cognitivas, red de objetos intervinientes y emergentes de las prácticas personales que se ponen en juego en la implementación de una configuración epistémica.

Estas nociones se complementan con la formulación de criterios de idoneidad de los procesos de instrucción Matemática que ayudan en el diseño, implementación y evaluación de tales procesos. La noción de idoneidad didáctica se define como la articulación coherente y sistémica de seis componentes:

- Idoneidad epistémica: se refiere al grado de representatividad de los significados institucionales implementados (o pretendidos) respecto de un significado de referencia.
- Idoneidad cognitiva: expresa el grado en que los significados pretendidos/implementados están en la zona de desarrollo potencial, así como la proximidad de los significados personales logrados a los significados pretendidos / implementados.
- Idoneidad interaccional: un proceso tendrá alta idoneidad interaccional si es posible identificar conflictos semióticos potenciales (a priori) y resolver los conflictos que se producen durante la instrucción.
- Idoneidad mediacional: grado de disponibilidad y adecuación de los recursos materiales y temporales necesarios para el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Idoneidad emocional: grado de implicación del alumno con su proceso de estudio.
- Idoneidad ecológica: grado en que el proceso de estudio se ajusta al proyecto educativo de la institución.

Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática (EOS) (Godino, Batanero y Font, 2009)

El Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática (EOS), es un modelo teórico sobre el conocimiento y la instrucción matemática. Godino, Batanero y Font, consideran que el desarrollo relativamente reciente del área de conocimiento Didáctica de la Matemática, explica que aún no haya un paradigma de investigación consolidado y dominante.

Numerosos estudios han puesto de manifiesto la diversidad de aproximaciones teóricas, pero es necesario aunar esfuerzos para identificar un núcleo firme y fuerte de conceptos y métodos, que deberían unificarse en un verdadero programa de investigación.

Estos autores conciben las teorías como instrumentos que permiten definir los problemas de investigación como una estrategia para su abordaje. Las nociones teóricas y metodológicas que se necesitan elaborar para caracterizar los fenómenos didácticos permitirán diferentes niveles de análisis de las dimensiones implicadas en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Matemática. Dicho sistema, no se genera a partir de la agregación de conceptos teóricos de distintos enfoques, sino que es necesario que se elaboren nuevos y más eficaces.

El EOS se consolida día a día, como marco teórico de la Didáctica de la Matemática, impulsado por problemas relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática. Su punto de partida, es considerar la ontología de los objetos matemáticos que tiene en cuenta el triple aspecto de la Matemática: como actividad de resolución de problemas, como lenguaje simbólico y sistema conceptual lógicamente avanzado, pero que tiene en cuenta la dimensión cognitiva individual. Desde el punto de vista de los autores, contribuiría a comparar los marcos teóricos usados en la Didáctica de la Matemática y superaría algunas limitaciones para el análisis de la cognición e instrucción Matemática.

Estado actual de la investigación en Didáctica de la Matemática

Construir la Didáctica de la Matemática como disciplina científica es un proceso reciente (menos de 50 años), nutrido de circunstancias variadas:

- Reforma de la Matemática (a cargo de los matemáticos de las universidades en las décadas de 1950 y 1960).
- Cambios en la filosofía de la Matemática (enfatan una dirección falibilista, heurística, socioempírica).
- Desarrollo de comunidades profesionales de educadores de la Matemática.

Esta evolución forma un escenario histórico con el uso intenso de las diversas tecnologías, con variables vigorosas como la globalización.

Entre los esfuerzos para sostener y desarrollar esta nueva disciplina debe señalarse el grupo de la *Didactique des Mathématiques*, que en Francia ha buscado amalgamar conceptos, métodos, procesos de investigación que han servido de apoyo para muchos profesionales e investigadores.

La investigación científica, requiere desarmar el problema en subproblemas y aplicar las herramientas adecuadas. Los problemas didácticos ponen en juego aspectos cognitivos, epistémicos, pero también políticos, sociales, tecnológicos, etc.

Se coincide con Alderete y Porcar (2007) quienes puntualizan que:

- La Didáctica de la Matemática ha logrado una posición consolidada desde el punto de vista institucional.
- Existe una gran diversidad en las agendas de investigación y confusión en los marcos teóricos y metodológicos disponibles, situación propia de una disciplina emergente.
- Existe un divorcio fuerte entre la investigación científica que se desarrolla en el ámbito académico y su aplicación práctica en la mejora de la enseñanza de la Matemática.

Se continúa con la presentación del estado del arte de la Teoría EOS, debido a la relevancia que la misma reviste para esta tesis.

Estado de arte de la Teoría EOS

A continuación se presentan investigaciones de los últimos años, en relación con la Didáctica de la Matemática y la Teoría del Enfoque Ontosemiótico de la cognición Matemática.

- En relación con EOS como base de sustentación teórica e investigativa:

Godino, Font, Wilhelmi y Lurduy (2011) publican "Dificultades en el aprendizaje de conceptos elementales de la aritmética". En esta investigación introducen la noción del sistema semiótico como una herramienta que describe la actividad Matemática. Presentan las nociones de sistemas de práctica y configuraciones de objetos y explican la naturaleza compleja de estos. Muestran las nociones de descripción y comprensión de la comunicación en Matemática aplicando el análisis semiótico en la enseñanza y aprendizaje de conceptos aritméticos elementales.

Font (2011) (Universidad de Barcelona) presenta un trabajo en una conferencia denominada "Epistemología y Didáctica de la Matemática". Sostiene (basado en sus investigaciones) que los diferentes programas de investigación en Didáctica de la Matemática se asientan sobre aspectos ontológicos y epistemológicos para fundamentar sus constructos teóricos. Estos a su vez sirven para investigar en Didáctica de la Matemática y mejorar la enseñanza de esta ciencia en especial en la formación

del profesorado.

Godino (2012) (Universidad de Granada), presenta un trabajo denominado “Origen y aportaciones de la perspectiva ontosemiótica de investigación en Didáctica de la Matemática”. El EOS se inicia en la Universidad de Granada como resultado de la interacción de los investigadores de esa universidad con los desarrollos teóricos de la Didáctica de la Matemática iniciados en Francia. Al estudiar la diversidad de teorías en estos procesos se llegó a la convicción de que era necesario clarificarlas y compararlas. La articulación de las teorías y el desarrollo del EOS ha sido el resultado del análisis de los fundamentos de los diversos marcos teóricos que fueron surgiendo de los trabajos experimentales.

Rojas Garzón (2015), presenta los resultados de un estudio denominado “Emergencia de objetos matemáticos a partir de sus representaciones y las dificultades que encuentran algunos estudiantes para articular los sentidos asignados por ellos a las representaciones semióticas de un mismo objeto matemático”. Se presentan los resultados de un estudio sobre la emergencia de objetos matemáticos a partir de sus representaciones y las dificultades que muestran los estudiantes para relacionar sentidos asignados a las representaciones semióticas del mismo objeto matemático. Se incluye también aspectos relacionados con la actividad Matemática, la comunicación y la construcción cognitiva de los objetos matemáticos.

Godino, Giacomone, Blanco, Wilhelmi y Contreras (2016) suman esfuerzos entre las Universidades de Granada, Santiago de Compostela, Navarra y Jaén, en la publicación “Aplicación de las herramientas del EOS para analizar la diversidad de objetos y procesos que incluye la actividad Matemática”. Concluyen que los materiales didácticos para la visualización y manipulación son importantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática. Sin embargo, otros autores advierten que podría presentarse un conflicto entre el objeto matemático en sí y su representación material. Estos investigadores recurren al EOS con el propósito de analizar la diversidad de objetos y procesos existentes en la actividad Matemática y que surgen cuando se realizan representaciones.

- En relación con EOS y Análisis Didáctico (AD) como soporte en investigaciones:

Contreras de la Fuente, García Armenteros y Font (2012) desarrollan el trabajo denominado “Análisis de proceso de estudio sobre función” en el cual analizan la estructura y funcionamiento de una clase en la que se enseña el concepto de límite de una función en forma intuitiva. Utilizan el EOS para describir, explicar y valorar el

proceso de estudio en el aula. Buscan como resultado realizar una valoración de la idoneidad didáctica en el proceso de estudio analizado.

Breda y Lima (2016) (Universidade Católica do Rio Grande do Sul) publican: “Estudio de Caso sobre el Análisis Didáctico Realizado en un Trabajo Final de un Máster para Profesores de Matemáticas en Servicio”. Estas autoras investigan las características del Análisis didáctico en una propuesta didáctica que resulte innovadora y mejore la enseñanza de la Matemática que se realiza hasta el momento. Toman un estudio de caso único en donde se utiliza el Análisis Didáctico (contextualizado en la teoría de EOS) a través de sus componentes y descriptores.

En el estudio realizado por Godino, Batanero, Rivas, Arteaga (2013) se trabaja sobre el EOS: Análisis didáctico (Idoneidad Didáctica). Publican un artículo denominado “Componentes e indicadores de idoneidad de programas de formación de profesores en Didáctica de las Matemáticas”. En este trabajo se busca identificar componentes e indicadores de idoneidad didáctica (siguiendo el modelo del EOS) en los procesos de formación de profesores de Matemática. La valoración de idoneidad didáctica se aplica a un análisis de caso de un plan de formación en Didáctica de la Matemática para futuros profesores.

“Hacia una idoneidad didáctica en una clase de Física” es una publicación realizada en el 2015 por: Ávila Godoy, Ávila Godoy y Parra Bermúdez (2017). Este trabajo presenta una metodología para valorar sucesos en el aula en una clase de física a través de la idoneidad didáctica, ejemplificando a partir de una situación problema y complementando con las TIC.

“Inferencia de indicadores de idoneidad didáctica a partir de orientaciones curriculares” (2012) desarrollado por Godino, Rivas y Arteaga presentan la descripción de una metodología que apunta al mejoramiento progresivo de instrumentos de evaluación de la Idoneidad Didáctica en procesos de enseñanza de la Matemática a través del análisis de contenido de la propuesta curricular. Se identifican normas e indicadores de idoneidad y se confrontan con la teoría para identificar el acuerdo o complementariedad de los mismos.

- En relación con EOS y la Combinatoria:

Batanero (2015) (Universidad de Granada), presenta el artículo “Investigación en didáctica de la probabilidad” en el cual pone énfasis en la didáctica de la probabilidad, por ser una temática que no profundiza en estudios anteriores. Considera que este núcleo de conocimientos, debe ser tratado a nivel de la formación de futuros

docentes, desde la Educación Primaria. La formación de los formadores, no solo incluirá el conocimiento matemático, sino que se abordarían desde las diferentes facetas de su conocimiento didáctico. Menciona además, que estos contenidos deberían ampliarse y profundizarse en los niveles de Educación Secundaria.

Godino y Batanero (2016) (Universidad de Granada) publican el trabajo “Implicaciones de la relaciones entre Epistemología e Instrucción Matemática para el Desarrollo Curricular: el caso de la Combinatoria”. En el mismo, se reconoce el triple carácter de la Matemática desde su aspecto filosófico: como quehacer humano; lenguaje simbólico y sistema conceptual, lógicamente organizado y socialmente compartido. La enseñanza Matemática debe ser coherente con este triple carácter tanto a nivel general del currículo como a nivel de aula.

Morales y Frisancho (2013) publican el artículo denominado “Operaciones combinatorias en estudiantes universitarios de ciclo inicial”. Retoman la teoría de Piaget sobre las operaciones combinatorias las cuales emergen al inicio del pensamiento formal y permiten concebir y organizar sistemáticamente posibilidades y dimensiones en interacción como elementos y causas de un problema. Consideran que este desarrollo es esencial en la universidad, estudian la capacidad combinatoria de un grupo de estudiantes universitarios. Se discuten los resultados en función de la teoría de Piaget considerando la importancia de la capacidad combinatoria para el desarrollo cognitivo y el pensamiento matemático.

Se han sintetizado las últimas y más relevantes investigaciones que toman al EOS como fundamento teórico. Como se observa ha sido organizado desde distintos tópicos: en relación a teoría e investigación; en relación con AD y con la Combinatoria. Se interpreta que esta teoría resulta ser lo suficientemente amplia y variada para trabajar la problemática de esta tesis. Por esta razón, se ha focalizado la mirada en ella y se continuará trabajando en esta línea con el complemento de otros programas.

Ideas para recordar

En este capítulo, denominado Marcos Teóricos Referenciales propios de la Didáctica de la Matemática, se ha realizado un recorrido amplio en cuanto a conceptualizaciones que muestran una construcción teórica aún sin finalizar. Se incursionó en autores como Steiner, Artigue, Chevallard, Brousseau, Douady, Godino y su equipo. De esta manera, se puso de manifiesto que la investigación científica está comprometida con la elaboración de teorías que se desarrollan especialmente en instituciones universitarias.

Se han presentado diferentes teorías de Didáctica de la Matemática. En este conjunto de teorías, se destaca al EOS, como modelo teórico que ofrece las mejores herramientas para abordar el problema de investigación planteado en esta tesis. Se piensa que sus niveles de análisis, permitirían una investigación científica desarrollada en el ámbito académico pero con una aplicación práctica en el campo de la Matemática, especialmente en los contenidos matemáticos seleccionados.

En el próximo capítulo, se abordará Marcos Teóricos Referenciales propios de la Matemática cuyo núcleo temático es la Combinatoria y otros campos conceptuales relacionados con ella.

CAPÍTULO III

MARCOS TEÓRICOS REFERENCIALES PROPIOS DE LA MATEMÁTICA

En este capítulo, denominado Marcos Teóricos Referenciales propios de la Matemática como ciencia, se centra la atención en el abordaje de la Combinatoria y otros campos conceptuales relacionados con la misma.

En Matemática, la creación de nuevos métodos constituye la innovación, que es fundamental para su progreso, pues ésta es una ciencia dinámica, no estática. Hay innovación interna cuando se da cohesión a una teoría o cuando se realizan preguntas adecuadas. Hay progreso cuando se produce la aplicación de métodos usuales intercalados con nuevos conceptos y problemas.

La Matemática como ciencia sigue un curso evolutivo que la disciplina escolar no hace, pues la escuela ofrece los resultados matemáticos bajo una sistematización de sus teorías. Esto lleva al profesor a plantear conceptos, leyes y procedimientos de manera que conduzca al alumno al desarrollo de sus capacidades intelectuales.

Se hace referencia en este trabajo a la Matemática escolar. El currículum de Matemática no es arbitrario, como tampoco lo es la manera en que se transforma en el seno de la institución escolar. El docente debe ser respetuoso de lo que está prescrito en los niveles anteriores de concreción curricular, al construir los Proyectos de Estudio de la Matemática, tanto en la escuela como en el aula.

Resulta insensato seguir pensando en un estudio de la Matemática en el aula centrada en prácticas algorítmicas. Es importante desterrar la creencia de alumnos y padres sobre la Matemática escolar como una colección de rutinas.

En consecuencia, se deberá generar en el alumno un pensamiento crítico para abordar la resolución de problemas, en una sociedad cada vez más compleja donde la Matemática debe transformarse en una herramienta esencial para modelizar lo posible, concebir la incertidumbre y aprender a manejarse con ella.

Se aborda en este capítulo nociones básicas de Combinatoria, aspectos generales de la teoría de la Probabilidad y otras teorías relacionadas. Finalmente se incluye el abordaje del razonamiento combinatorio, como medio para interrelacionar el contenido matemático con los conceptos teóricos propuestos por el EOS.

Combinatoria, Teoría de las Probabilidades y otras teorías relacionadas

En este apartado, se abordará el contenido matemático específico. Dado que el hecho didáctico observado está vinculado a una S-P de Combinatoria, se considera relevante la revisión conceptual de las teorías involucradas en estos campos

conceptuales. A continuación, se hará referencia a algunos conceptos de Combinatoria y de la Teoría de la Probabilidad, poniendo el acento en el razonamiento combinatorio como una parte importante que merece un tratamiento especial debido a la novedad de su incorporación en el campo de la investigación educativa Matemática.

Los aspectos vinculados a la Combinatoria se han organizado alrededor de dos ejes temáticos. Para la elaboración del primero, denominado Antecedentes, el autor de referencia ha sido Fernández Fernández (2007). Se realizó un recorrido por la historia de la Combinatoria y su vinculación con la Teoría de las Probabilidades. Para el segundo, se sintetizaron algunos conceptos matemáticos básicos de la Combinatoria simple.

Antecedentes

El nacimiento y desarrollo de la Combinatoria ha sido paralelo al desarrollo de otras ramas de la Matemática, como el Álgebra, Teoría de Números y Probabilidad. En forma paralela al desarrollo de la Teoría de la Probabilidad, se abordaron también problemas de carácter combinatorio.

Al realizar un rápido recorrido por la historia, el famoso libro I-Ching, año 2300 a. C, muestra con sus combinaciones de trigramas místicos uno de los ejemplos más antiguos en la temática. Entre los filósofos griegos, también hay antecedentes de problemas que se resolverían con cálculo combinatorio.

El poema De Vetula de Fournival (1200-1250) afirma correctamente el número de combinaciones posibles cuando se lanzan tres dados. Esto que parece una cuestión trivial, no lo es, pues muchos intentaron darle solución pero no pudieron. No tuvieron en cuenta las posibles permutaciones (Fernández Fernández, 2007).

En la mayoría de los tratados de la época, los problemas se resumen en dos clases: problemas de recuento de posibilidades (Combinatoria) y de juegos de azar. También fueron abordadas situaciones combinatorias ligadas a la resolución de problemas y a la magia de los alquimistas. Se suele nombrar al alquimista mallorquín R. Llull (siglo XIII) como el fundador de la teoría de combinaciones.

Pascal fue también un gran contribuyente del desarrollo de la combinatoria. Publicó el Tratado sobre el Triángulo Aritmético en 1665. En Occidente, la Combinatoria tiene su origen en los trabajos de Pascal y Fermat sobre la teoría de juegos de azar. Estos trabajos fueron fundamentales para la Teoría de la Probabilidad pues

contenían los principios para determinar el número de combinaciones de los elementos de un conjunto finito. Así se estableció la relación entre Combinatoria y Probabilidad.

Leibnitz, quien publicó en 1666 una monografía dedicada íntegramente a la combinatoria llamada *Disertatio de Arte Combinatoria*, desarrolla en la misma, ideas de Lull, enunciadas cuatro siglos antes.

Pascal, Fermat y Huygens, fueron grandes referentes como la familia Bernoulli que contribuyeron al desarrollo de la combinatoria. Bernoulli, escribió la obra *Ars Conjectandi* (el arte de conjeturar), donde incluye en una de sus partes la teoría de las combinaciones y permutaciones. Su obra es importante pues allí figura la primera definición clásica de probabilidad.

Con los trabajos de estos autores, la Combinatoria se consolida como una rama nueva e independiente de la Matemática. La obra de Lull tuvo una fuerte influencia sobre Leibniz, ya que en sus trabajos aparece la denominación que se utiliza actualmente. Euler (matemático suizo) desarrolló a principios del S. XVIII una auténtica escuela de Matemática combinatoria. Se lo considera el creador de los primeros pasos de la Teoría de Grafos.

A finales del S.XIX, Boole usó métodos de combinatoria en conexión con el desarrollo de la lógica simbólica que Poincaré desarrolló en relación con problemas de Topología. Uno de los factores más importantes que han contribuido al gran desarrollo que ha tenido la Combinatoria desde 1920 es la Teoría de Grafos. La importancia de esta disciplina estriba en el hecho de que los grafos sirven como modelos abstractos para modelar una gran variedad de relaciones entre objetos de un conjunto.

Existen en Combinatoria, algunos problemas que resultan fáciles de enunciar pero difíciles de resolver si no se cuenta con los métodos adecuados. Por ello, muchos problemas de Combinatoria pudieron resolverse después de siglos de trabajo de innumerables matemáticos. En algunos casos, su solución está pendiente.

Algunos conceptos de Combinatoria

En este apartado, se realizará un breve recorrido por los conceptos de Combinatoria más relevantes que permitan dar cuenta de una postura epistemológica y conceptual. Al mismo tiempo, esta explicitación de conceptos permitirá realizar una vinculación con la S-P que se presentó a los alumnos en el aula de Matemática en

ocasión de cursar la Tutoría. La intención no es realizar un largo listado de conceptos, sino solo mencionar los que están relacionados, como verdaderos campos conceptuales, con el hecho didáctico cognitivo observado.

Para tratar problemas sobre los arreglos o las variaciones, las permutaciones y las combinaciones hay que transitar un camino que tiene que ver con los conjuntos finitos y los Principios de Conteo. También interesa el recuento de los casos para los cuales existen fórmulas. En los siguientes apartados se abordarán:

- Nociones referidas a los conjuntos finitos, sus subconjuntos, las operaciones de unión e intersección y los principios de la suma e inclusión-exclusión.
- El primer principio de conteo y el principio multiplicativo.
- Definiciones propias de la Combinatoria.
- Algunos temas vinculados a la Teoría de Grafos.

Conjuntos finitos

Previo a la presentación del concepto de variación y Principio de Conteo, es necesario revisar las definiciones de conjunto finito y sus subconjuntos. Alderete y Porcar (2003, p.5) definen: “E es un conjunto finito, y tiene n elementos, si es posible definir una función biyectiva de \mathbb{N}_n sobre E”.

Resulta de interés conocer los subconjuntos de un conjunto finito. Por ello, se consideran A y B, conjuntos de un conjunto referencial E, desde donde se establece que: “A es subconjunto, o parte de B, poniendo $A \subset B$, si todo elemento de A es elemento de B” (Alderete y Porcar, 2003, p. 6). Ocurre que para el conjunto vacío puede ser: $\phi = A$; $\phi \neq A$.

Es importante, calcular el número de subconjuntos o partes de un conjunto finito E. Éste es un problema de contar, por ello, Alderete y Porcar (2003, p. 8) definen: “Para cualquier conjunto finito E, con $|E| = n$, hay 2^n subconjuntos posibles”. Con todos los subconjuntos de E se forma un nuevo conjunto, anotado P(E), llamado conjunto de partes de E, conjunto exponencial de E, o familia de partes de E.

Definidos los conjuntos finitos, se abordan algunas de las operaciones posibles, por ejemplo, unión e intersección. Se pone énfasis en destacar el caso de los conjuntos finitos, por ello interesa el número de elementos del conjunto unión o reunión $A \cup B$ y el conjunto intersección $A \cap B$. Se considera que: “La unión de dos conjuntos finitos es un conjunto finito” (Alderete y Porcar, 2003, p. 10).

En el caso particular donde los dos conjuntos son disjuntos, es decir la intersección es vacía, se tiene la propiedad de la unión disjunta: “Cualesquiera que sean los conjuntos finitos E y F, si $E \cap F = \emptyset$, entonces: $|E \cup F| = |E| + |F|$ ” (Alderete y Porcar, 2003, p. 11).

Es necesario agregar que: “La intersección de dos conjuntos finitos es un conjunto finito” (Alderete y Porcar, 2003, p.11). Se destaca que, si E y F son dos conjuntos finitos, se tiene:

$$E \cap F \subset E, \text{ y } E \cap F \subset F$$

Entonces $|E \cap F| \leq |E|$

Y $|E \cap F| \leq |F|$

Este teorema es válido en los casos particulares donde E y F son disjuntos. En efecto, si $E \cap F = \emptyset$, entonces $|E \cap F| = 0$, de donde $|E \cup F| = |E| + |F|$.

La propiedad anterior es válida si E y F son conjuntos disjuntos. No se sabe nada sobre el número de elementos de $E \cup F$ cuando E y F no son disjuntos. Pero como ya se sabía que $E \cap F \subset E$, y $E \cap F \subset F$, resulta que los elementos de $E \cap F$ se han contado dos veces, mientras que para contar los de $E \cup F$ se debe hacer solo una vez. Ello conduce a la siguiente propiedad: cualesquiera que sean los conjuntos finitos, se tiene, según Alderete y Porcar (2003, p. 11):

$$|E| + |F| = |E \cap F| + |E \cup F|$$

De ahí:

$$|E \cup F| = |E| + |F| - |E \cap F|$$

El Principio de la suma ya fue enunciado al referirse a la unión disjunta de dos conjuntos E y F con la siguiente expresión simbólica: $|E \cup F| = |E| + |F|$.

Si este principio se quisiera reformular en lenguaje combinatorio diría:

Si una experiencia E tiene n resultados posibles y otra experiencia E' tiene m resultados posibles distintos de los de E, entonces las experiencia E seguida de E' es una nueva experiencia que se podrá efectuar n + m veces.

Teniendo en cuenta lo enunciado anteriormente, se define el Principio de inclusión-exclusión: $|E \cup F| = |E| + |F| - |E \cap F|$ (Alderete y Porcar, 2003, p. 12).

Primer principio de conteo

El arte de contar o enumerar elementos de un conjunto finito se apoya en ciertos principios, por ello, se precisarán tales conceptos.

Se considerará en primer lugar el concepto de conjunto producto de dos conjuntos finitos y luego el de número de elementos de un conjunto producto finito. Con estas nociones se aborda otro Principio de la Combinatoria, es decir, otra técnica de conteo, que como todas estas reglas, permite establecer el número de elementos de conjuntos finitos muy grandes, sin enumerar todos sus elementos.

Se llama a $A \times B$ como Conjunto producto o Producto cartesiano si: "Estando dados dos conjuntos A y B, el conjunto producto de A por B, anotado $A \times B$, es el conjunto $\{(a,b) / a \in A \wedge b \in B\}$ " (Alderete y Porcar, 2003, p. 14).

Interesa además, el caso en que el conjunto producto $A \times B$ es finito. Esa situación se da cuando los conjuntos factores son finitos. El número de elementos de un conjunto producto está dado por el siguiente concepto:

El conjunto producto, o producto cartesiano de dos conjuntos finitos A, B, es un conjunto finito $A \times B$, cuyo número de elementos es el producto de los números de elementos de ambos conjuntos. En símbolos: si $(|A|=m$ y $|B|=n)$ entonces $|A \times B|= |A| \cdot |B|$ (Alderete y Porcar, 2003, p. 18).

Para explicitar el principio multiplicativo, se considerará a un conjunto finito A, esto es, un conjunto cuyos elementos se pueden contar. Se piensa que a partir del resultado de una cierta experiencia E se tienen los elementos de A. El conjunto asociado a distintas experiencias se denomina conjunto de casos posibles. En la Teoría de las Probabilidades, se emplea el nombre de espacio muestral. Se denomina así, al conjunto asociado a un experimento, cuyos elementos son todos los resultados posibles del mismo. En la referida teoría, los experimentos que dan lugar a los espacios muestrales se conocen con el nombre de experimentos aleatorios.

Las experiencias como tirar un dado o arrojar una moneda al aire se consideran como simples. Pero si se efectúa el producto cartesiano de dos o más de esos conjuntos, sus elementos (cuplas, ternas, etc.) estarían representando experiencias compuestas.

El producto cartesiano de dos conjuntos finitos, cuyos elementos son pares ordenados, se interpreta como el conjunto de los casos posibles de una experiencia compuesta como sería tirar al aire un dado y a continuación arrojar una moneda.

Estas ideas previas, llevan a enunciar el siguiente principio del Análisis Combinatorio o Combinatoria, denominado Principio Multiplicativo:

Si una experiencia E_1 tiene un cierto número r de resultados posibles y una experiencia E_2 tiene s resultados posibles, entonces la experiencia compuesta $E_1 \cdot E_2$, consistente en efectuar primero E_1 y a continuación E_2 , posee $r \cdot s$ resultados posibles. Este principio puede extenderse a cualquier número de conjuntos y aplicarse a variadas situaciones de conteo (Alderete y Porcar, 2003, p. 19).

Arreglos, permutaciones y combinaciones simples

La Combinatoria se ocupa, entre otras cosas, de determinar el número de elementos de los conjuntos finitos.

Ya se han considerado dos principios de conteo: el Principio de la suma, válido para determinar el número de elementos de la unión disjunta de dos conjuntos finitos, y su extensión, conocida como Principio de inclusión-exclusión, aplicable al caso de la unión de dos conjuntos finitos que no son disjuntos. También se consideró el Principio Multiplicativo, regla para determinar el número de elementos de un conjunto producto de dos o más conjuntos finitos. Además se explicitó el cálculo del número de subconjuntos o partes de un conjunto finito. Sin embargo, el tema de las Combinaciones continúa con otras cuestiones asociadas al problema de contar.

En todas las nociones mencionadas está implícito el concepto de función y no cabe duda el papel protagónico que tiene este concepto en la Combinatoria. Tal es así, que los arreglos o variaciones y permutaciones, son funciones que admiten distintas clasificaciones (inyectiva y biyectiva).

Por ello, aparecen dos aspectos a considerar: los conceptos propiamente dichos y la determinación del número de ellos.

Cuando se quiere estudiar las funciones, no se puede pasar por alto que las mismas son relaciones. Por ello, se considera, previamente el número de relaciones posibles entre dos conjuntos finitos.

Sean los conjuntos E y F , ambos finitos. Con todas las funciones definidas de E en F , (en algún caso $E = F$) se forma un conjunto. Es interesante determinar el número de ellas, siendo E y F , como ya se dijo, finitos. Puesto que las funciones, son relaciones especiales, primero se considerará los números de relaciones posibles entre E y F , ambos finitos. Se define:

Para conjuntos finitos E, F donde $|E| = m$, $|F| = n$, hay 2^{mn} subconjuntos de $E \times F$,

o sea hay 2^{mn} , relaciones de E en F, incluyendo la relación vacía y la propia relación E x F (Alderete y Porcar, 2003, p. 4).

Entre todas las relaciones posibles de E en F, hay algunas que son funciones. Interesa calcular el número de funciones de E en F, siendo ambos conjuntos finitos. Particularmente es importante, en este caso, prestar atención a las funciones discretas y en el número de tales funciones porque muchas cuestiones que se plantean en los problemas de Combinatoria, y por consiguiente de Probabilidades, pueden tratarse como funciones definidas de un conjunto finito E, en otro conjunto finito F. De allí que es importante, calcular el número de tales funciones.

Se dirá entonces "Si los conjuntos finitos A y B contienen, respectivamente n y m elementos, entonces el número de funciones $f: A \rightarrow B$, es igual a $m \cdot m \cdot \dots \cdot m = m^n$ " (Alderete y Porcar, 2003, p. 6). Se designa por B^A , al conjunto de las funciones $A \rightarrow B$. Por lo tanto, si A y B son conjuntos finitos, vale la fórmula: $\#(B^A) = (\# B)^{\#A}$

Cualquier problema relativo a variaciones simples apunta a dos cuestiones principales: señalar cuáles son y/o decir cuántas son. Para dar respuesta a la primera, se cuenta con un buen recurso: los diagramas de árbol; para la segunda colaboran como estrategias: los árboles, el Principio de conteo o las fórmulas.

Dado que en la Combinatoria simple interesan las funciones y sus variedades en cuanto a su clasificación, se comenzará por explicitar un concepto familiar, el de función inyectiva: "Una función f de E en G es una función inyectiva, si todo elemento de F es la imagen por f de, a lo sumo, un elemento de E" (Alderete, Iturrioz y Santander, 1997, p.85).

Como el propósito principal, no solo es recordar conceptos importantes, sino también el conteo, se necesitará hacer referencia a los intervalos naturales iniciales. El símbolo $[1, n]$ corresponde a un intervalo natural inicial, consta de todos los números t de IN, tales que $1 \leq t \leq n$. Por ejemplo, $[1, 5]$ tiene como elementos los números 1, 2, 3, 4, 5. Si se consideran los intervalos:

- Un intervalo natural $IN_p = [1, p]$
- Otro intervalo natural $IN_n = [1, n]$

De tal manera que se verifique la condición: $0 \leq p \leq n$. Esta condición está diciendo que los intervalos no son equipotentes, es decir, no tienen la misma cantidad de elementos. Por ejemplo, si $p=2$ y $n=5$, según el Principio Multiplicativo, hay $5 \times 5 = 25$ funciones que se definen de IN_2 en IN_5 . Como $2 < 5$, hay entre tales funciones algunas

que son inyectivas.

Éstas se conocen con el nombre de variaciones simples de orden p , en un conjunto de n elementos, con p y n según la condición ya mencionada. A partir de lo dicho, se define: “Se llama variación simple de orden p , en IN_n ($0 \leq p \leq n$) a toda función inyectiva f de IN_p en IN_n ” (Alderete, Iturrioz y Santander, 1997, p.19).

La pregunta que interesa es, ¿Cuántas funciones inyectivas hay? Suponiendo, que hay dos conjuntos: $A = \{a, b\}$ y $B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$. Por el Principio Multiplicativo, también llamado Principio General de Enumeración, se tiene:

- Para seleccionar la imagen de “a”, es decir para $f(a)$, hay 5 posibilidades.
- Para seleccionar la imagen de “b”, es decir para $f(b)$, hay 4 posibilidades.

Es decir, para cada una de las cinco primeras selecciones, hay cuatro para la segunda. En total hay: $5 \times 4 = 20$, maneras distintas de hacer las selecciones. Esto significa que se definen 20 funciones inyectivas (variaciones simples) diferentes de IN_2 en IN_5 . El símbolo: $V_{2,5}$ indica ese número.

Si se quisiera generalizar el ejemplo propuesto, se dice que:

Para IN_p y IN_n con p y n en la condición ya dada, hay $V_{p,n}$ variaciones simples de orden p , en IN_n , número que está dado por un producto de p factores decrecientes a partir de n : $n \times (n-1) \times (n-2) \times \dots$ (Alderete et al., 1997, p.15).

Como caso particular de los arreglos o variaciones simples, están las permutaciones. De las cuales, también interesa calcular el número. Sea $IN_n = [1, n]$, el intervalo natural inicial del orden n . Por lo visto, en relación con el número de funciones que se definen de un conjunto en otro, el número de funciones que se definen de IN_n en IN_n es n^n . Entre todas esas funciones hay algunas que son biyecciones en IN_n , denominándolas permutaciones de orden n . Se define entonces: “Se llama permutación de orden n , a toda función: IN_n en IN_n , biyectiva” (Alderete et al., 1997, p. 17).

La pregunta que interesa ahora es, ¿Cuántas funciones biyectivas hay? Por ejemplo, se considera $IN_3 = [1,3]$, ¿cuántas permutaciones hay de orden 3? Por el Principio Multiplicativo, también llamado Principio General de Enumeración, se tiene:

- Para seleccionar la imagen de “1”, es decir para $f(1)$, hay 3 posibilidades (primera experiencia).
- Para seleccionar la imagen de “2”, es decir para $f(2)$, hay 2 posibilidades

(segunda experiencia).

-Para seleccionar la imagen de “3”, es decir para $f(3)$, hay 1 posibilidad (tercera experiencia).

Por lo tanto, hay $3 \times 2 \times 1 = 6$, permutaciones de orden 3, o sea, hay 6 funciones biyectivas en $[1,3]$. El número $3 \times 2 \times 1 = 6$, se anota $3!$, leyendo “factorial 3”. El número $3!$ da el número de permutaciones de orden 3. Otra forma de definir el mismo concepto es: “Sea A un conjunto con n elementos, se llama permutación de A a una aplicación biyectiva del conjunto $\{1,2,\dots,n\}$ en A . El número de permutaciones de n elementos es $P_n = n \cdot (n-1) \cdot \dots \cdot 2 \cdot 1 = n!$ ” (Alderete et al., 1997, p.17).

Número de subconjuntos con p elementos que se pueden formar en un conjunto que tiene n elementos, siendo $p \leq n$ ³

Para fijar ideas, se considera un conjunto E que tiene 5 elementos. ¿Cuántos subconjuntos se pueden formar con 3 elementos cada uno? Una representación gráfica de lo expresado sería la siguiente:

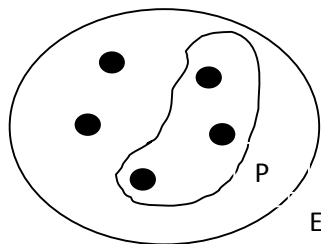


Figura 1: Subconjunto de 3 elementos de un conjunto de 5. Fuente: elaboración propia.

Para seleccionar un subconjunto P , con 3 elementos tomados de E , se considera una función inyectiva de $[1,3]$ en E . Por ejemplo, una posible sería:

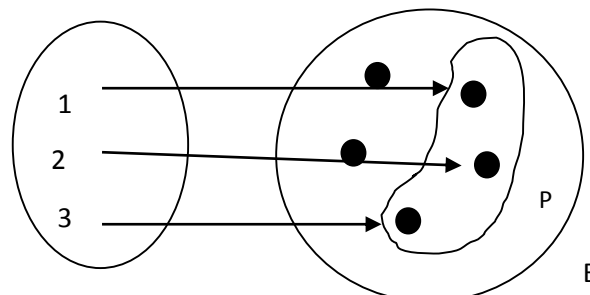


Figura 2: Ejemplo de función inyectiva. Fuente: Elaboración propia.

³ Fuente: lo que se incluye en este apartado es una adaptación de un texto manuscrito original elaborado por María Judith Alderete.

De manera que hay $5 \times 4 \times 3 = 60$ funciones inyectivas de $[1, 3]$ en E . Pero, hay $3!$ funciones inyectivas diferentes que determinan el mismo subconjunto P con 3 elementos, pues en un subconjunto no interesa el orden.

En total, se tiene:

$$\frac{A_{3,5}}{3!} = \frac{5 \times 4 \times 3}{3 \times 2 \times 1} = 10$$

Se tienen 10 subconjuntos posibles. En lugar de escribir $\frac{A_{3,5}}{3!}$, se anota $C_{3,5}$ o también C_5^3 , interpretando lo escrito en símbolos como: combinaciones de 3 elementos seleccionados entre los 5 elementos. Esta fórmula representa el número combinatorio $\binom{5}{3}$, en el subconjunto de A no interviene el orden de los elementos.

Para generalizar, se dice que: “el número combinatorio es el número de funciones inyectivas entre IN_p y E_n , dividido por $p!$ que es el número de funciones biyectivas que determinan una misma parte de E ” (Alderete et al., 1997, p. 21).

Euler y la Teoría de Grafos

La Teoría de Grafos se refiere a la parte de la teoría de conjuntos relativa a las relaciones binarias de un conjunto numerable consigo mismo. Esta teoría posee un vasto campo de aplicaciones en Física, Estadística (Combinatoria), Economía, Teoría de la Información, Programación Lineal, Transportes, Psicología e incluso en ciertos dominios del arte.

Los grafos son diagramas que interpretados y dibujados en forma adecuada, suministran variada información. Lo más importante son sus objetos y líneas, pero una cosa es la estructura y otra su representación. En un grafo, los objetos representados por puntos se llaman vértices o nodos y las líneas que los unen (orientadas o no) se llaman aristas.

Existen grafos orientados y no orientados. Se prestará especial atención a los grafos no orientados, llamados simplemente grafos. Ellos se caracterizan porque las conexiones entre los pares de vértices no tienen orientación. Se define grafo simple de la siguiente manera:

Grafo simple G es un par ordenado $(V(G), A(G))$, en el que $V(G)$ es un conjunto finito no vacío de elementos, denominados vértices (o puntos o nodos), y $A(G)$ es un conjunto finito de pares no ordenados de elementos de $V(G)$, llamados aristas (o líneas) (Alderete y Porcar, 2003, p.8).

Se extiende la definición de grafo simple, a otros grafos que contengan más de una arista que los una o que presenten lazos, en ese caso se obtiene un grafo general:

Un grafo (general) G es un par ordenado $(V(G), A(G))$, en el que $V(G)$ es un conjunto finito no vacío de elementos denominados vértices (o puntos o nodos), y $A(G)$ es una familia finita de pares no ordenados de elementos (no esencialmente diferentes) de $V(G)$, llamados aristas (o líneas) (Alderete y Porcar, 2003, p.9).

Existen los grafos orientados o digrafos, en los que es necesario usar flechas para indicar la orientación de las aristas. Las mismas están mostrando la noción implícita de par ordenado. Los grafos representan el antecedente de la noción de árbol. Esta representación resulta ser muy utilizada en la resolución los problemas de Combinatoria.

Los árboles son una clase especial de grafos. Se trata de un grafo conexo (los grafos se dicen conexos, si cada par de vértices está unido, al menos, por una cadena o camino), sin ciclos (se llama ciclo a un circuito simple), en el cual para cada par de vértices hay un único camino (se habla de cadena o camino en G , de x a y , si existe una sucesión finita no vacía de aristas $\{x,v_1\}, \{v_1,v_2\}, \dots, \{v_n,y\}$, donde x e y son los extremos de la cadena o camino) que conecta esos vértices.

Para Alderete et al. (1997, p.11) “Los árboles son un recurso gráfico muy conveniente para enumerar las posibilidades lógicas de una secuencia de acciones, hechos o cosas, que solo puede presentarse de un número finito de maneras distintas”.

Los diagramas arbolares visualizan situaciones de la vida real, pues facilitan la comprensión de los problemas a resolver. Los puntos representan datos, personas, actividades, ciudades, etc. y las líneas establecen la vinculación entre ellos. Entre los grafos arbolares, interesan los árboles con raíz. Se caracterizan por tener un vértice (raíz). Constituyen una ayuda útil para enumerar todas las posibilidades lógicas de una sucesión de hechos que ocurren un número finito de veces.

Sintetizando este tramo del recorrido, se ha focalizado la mirada en núcleos conceptuales básicos: conjuntos finitos, principios de conteo, arreglos o variaciones simples y los casos especiales que surgen de la consideración de las mismas. Si bien, otros conceptos también han sido abordados, se puntualizaron estos pues permiten estructurar adecuadamente las ideas centrales involucradas en el hecho didáctico cognitivo observado en el aula, durante un proceso de estudio.

Teoría de las Probabilidades: desde la antigüedad hasta nuestros días

Los conceptos de probabilidad y azar son tan antiguos como la humanidad, sin embargo, según el contexto en que sean usados, adquiere un significado u otro. Usualmente están ligados por un fenómeno antiguo que son los juegos de azar, transmitidos por tradición oral. Los primeros acercamientos a la Probabilidad fueron propuestos por grandes científicos como Tartaglia, Peverone, Galileo y Cardano, (Fernández Fernández, 2007), siendo estos dos últimos los más reconocidos.

Cardano, escribe el primer tratado vinculado a los juegos, denominado *Liber de Ludo Alae* (1663). Trabaja los conceptos de la definición clásica de probabilidad, asignando una probabilidad p entre 0 y 1 a un suceso cuyo resultado se desconoce, considerando el número total de resultados y el número de resultados favorables. El libro de Cardano, fue escrito alrededor de 1564, pero recién fue impreso en el año 1663, por ello se supone que no se conocían sus ideas.

Galileo contribuyó a la teoría de la Probabilidad al crear la teoría de la medida de los errores. En la mayoría de los tratados de la época los problemas abordados son de dos tipos: problemas de recuento de posibilidades (Combinatoria) y de juegos de azar.

Los científicos italianos fueron los primeros en preocuparse por la Teoría de las Probabilidades, sin embargo, el desarrollo de la misma se impulsó desde Francia, pues en el siglo XVII, el juego era uno de los entretenimientos más frecuentes y resultaba necesario calcular las probabilidades de manera racional.

La mayoría de los historiadores coincide en que los trabajos de Pascal (1623-1662) y Fermat (1601-1665) constituyen las bases sobre las que se asienta la moderna Teoría de la Probabilidad. Se agrega a ellos el científico holandés Huygens.

El científico francés Moivre, fue un gran contribuyente de la Teoría Probabilística. Demuestra el teorema central del límite que luego es estudiado por Laplace. La teoría combinatoria elemental (cálculo del número de combinaciones y permutaciones) la deduce a partir de los principios de las probabilidades y no al revés. Sin embargo, en la actualidad, la transposición didáctica realizada en el aula es: Combinatoria – Probabilidad.

Con el matemático francés Laplace (1749-1827) la Teoría de la Probabilidad adquiere rango de disciplina científica. A finales del siglo XIX el mundo de la probabilidad y el azar ya estaba armado y con la contribución de personajes como Borel,

Pearson, Poincaré, Markov, Tchebycheff y Kolmogoroff, esta ciencia se fue consolidando de manera definitiva (Fernández Fernández, 2007).

A continuación se sintetizan las definiciones básicas de la teoría de las Probabilidades. Santaló (1970), afirma que las teorías Matemáticas usualmente se construyen sobre conceptos intuitivos, pero que los mismos no bastan cuando las mismas van alcanzando un cierto grado de desarrollo. Por ello, se les da una estructura axiomática, para que si existen contradicciones solo haya que revisar los axiomas. Sin embargo, para conocer sobre una teoría, comenzar por el camino de los axiomas puede ser complicado, pues son utilizados y bien entendidos por quienes están familiarizados con los elementos y relaciones básicas que los mismos incluyen. En relación con la enseñanza aconsejó este autor, que es mejor comenzar por definiciones tal vez, no muy exactas pero sustanciales para luego, comprender el verdadero sentido de los axiomas. Siguiendo ese consejo es que se incluyen las definiciones básicas de la teoría de las probabilidades.

Algunas definiciones de Probabilidad

La definición clásica de probabilidad que figura en la Teoría Analítica de las Probabilidades (1814) de Laplace, dice que probabilidad de un suceso es la razón entre el número de casos favorables y el número total de casos posibles, siempre que nada obligue a creer que alguno de estos casos debe tener lugar de preferencia a los demás, lo que hace que todos sean, igualmente posibles (Alderete, Artola, Catalano y Porcar, 2004).

La definición de Laplace supone que el número de casos favorables y posibles es finito, por ello la probabilidad de un suceso es siempre un número real comprendido entre 0 y 1. La probabilidad 0, indica que no hay ningún caso favorable, a esto se lo llama suceso imposible. La probabilidad 1 significa que el número de casos favorables es el mismo que el número de casos posibles, en este caso el suceso se llama seguro.

Si el número de casos posibles, es infinito, la definición debe modificarse sustituyendo el número de casos favorables o posibles por la medida de los mismos, con lo cual se está ligando a la teoría de la medida de conjuntos.

Probabilidad y Frecuencia

En algunos experimentos como el lanzamiento de dados, la probabilidad se puede calcular a priori. Sin embargo, hay otros problemas en que la probabilidad

aparece como resultado de ensayos o pruebas, sin que puedan calcularse de antemano, por diversas razones. Este tipo de probabilidad se llama experimental, probabilidad estadística o frecuencial. Se obtiene también como cociente al dividir el número de casos favorables por el número de casos posibles. Se diferencia de los anteriores, en que los casos favorables se calculan a partir de ciertas hipótesis sin necesidad de ensayos.

La importancia práctica fundamental del cálculo de probabilidades, es que la probabilidad experimental y la teórica (cuando se puede calcular y bajo condiciones muy amplias) tienden a coincidir cuando el número de experimentos es grande.

Probabilidad y Combinatoria

Utilizando la definición de Laplace y teniendo en cuenta los principios ya enunciados, y siempre que el número de casos posibles sea finito (estos se llaman probabilidades finitas), se resuelven diferentes problemas. Son problemas de análisis combinatorio, en los cuales la idea de probabilidad solo sirve para darles un enunciado atractivo, pero cuya mayor o menor dificultad está dada por los razonamientos o fórmulas de tipo combinatorio que es necesario aplicar.

Vinculación entre ambos marcos teóricos

Hasta el momento, se han expuesto las ideas principales sobre los marcos teóricos retenidos, tanto de la Didáctica de Matemática, como de la Matemática en sí. Sin embargo, hay una vinculación entre ambos, en donde se hacen presentes estos campos conceptuales. Se ha considerado, en este trabajo, que tal relación se sustenta en aspectos relacionados en los tres procedimientos básicos del quehacer matemático: la resolución de problemas, el razonamiento y la comunicación.

Si a estas ideas previas se le agrega, que no se está trabajando en cualquier campo conceptual, sino en el campo específico de la Combinatoria y la misma también es observada desde distintas teorías, tiene sentido, analizar aspectos relacionando los procedimientos mencionados y la Combinatoria simple.

En la Matemática, nada es aleatorio, todos los conceptos se relacionan en un momento u otro, es lo que Vergnaud (1990) llama campos conceptuales. Por lo tanto, se abordarán aspectos vinculados con el razonamiento, desde un contexto, pocas veces considerados, ya que el mismo es específico e importante en este trabajo.

Razonamiento combinatorio

Alderete y Porcar (2007) ponen especial énfasis en la importancia del desarrollo de las capacidades del área Matemática. En el momento de buscar una agrupación de ellas, consideran como relevantes tanto la comunicación, el razonamiento y la demostración como la resolución de problemas. En la comunidad científica matemática, se acepta que en cualquier actividad vinculada con ella, ya sea que aprendamos o enseñemos, es necesario desarrollarlas. Éstas constituyen las capacidades básicas de esa área.

Al hablar de comunicación matemática, cabe referirse al lenguaje matemático, los registros, los escritos matemáticos, etc. La comunicación es un aspecto muy importante en el proceso de estudio de la Matemática en el aula. A través de la comunicación oral y escrita es como los alumnos dan sentido al conocimiento matemático que están construyendo. La comunicación se lleva a cabo a través de la utilización de distintos materiales, modos de trabajo y en la forma en que el profesor organiza el espacio y el tiempo. Las interacciones entre los individuos permiten el desarrollo de las capacidades cognitivas.

Con respecto a los problemas, se puede decir que en diferentes épocas se ha planteado que hacer Matemática es por excelencia resolver problemas, con lo cual se trata de destacar la esencia del quehacer matemático. Sin embargo, la resolución de problemas no apareció como núcleo importante a investigar hasta el siglo XX. Rico (2005) destaca que recién a mediados de la década del 70', en la búsqueda de una nueva visión global para el currículum de Matemática, se plantea la resolución de problemas como un campo autónomo, sobre el cual trabajar sistemáticamente (Alderete y Porcar, 2007).

La resolución de problemas, a pesar de ser considerada como la innovación más importante de la década del 80', aún no ha sido lo suficientemente sistematizada y un ejemplo de ello es que aún no hay una aceptación generalizada de los términos problema y resolución de problemas.

La palabra problema, encierra una multidimensionalidad de factores, lo que deriva en una cantidad ilimitada de definiciones. Cada conceptualización dependerá de lo que cada autor desee investigar sobre la resolución de problemas.

Se acepta como problema una situación que implica un salto conceptual entre una situación deseada y la observada. En esta conceptualización tan general, intervienen los problemas que son proyectos de soluciones no evidentes. Esta situación se da tanto en un niño de cuatro años (el cual debe resolver una sustracción de cuatro menos dos), como un proyecto en el que se debe resolver cómo cuidar el medio

ambiente, situación aparentemente difícil. Si bien es cierto que los niveles de pensamiento son muy diferentes, la similitud que tienen estas dos situaciones, es que en ambas se necesita de procesos del pensamiento desarrollados.

Se entiende por difícil una dificultad intelectual para el resolutor, es decir, una situación de la cual éste no conoce un algoritmo que lo lleve directamente a la solución. De allí que la dificultad de un problema es relativa, pues dependerá de los conocimientos y habilidades que posea el que resuelve.

Hablar de razonamiento, es referirse a un conjunto de actividades mentales consistente en conectar unas ideas con otras de acuerdo a ciertas reglas. En sentido amplio, se entiende por razonamiento la facultad humana que permite resolver problemas. Se considera que en la habilidad humana de argumentar, razonar y rebatir, intervienen la imaginación, las percepciones, los pensamientos y los sentimientos. El razonamiento se compone de:

- Razonamiento lógico o cuasi-lógico: incluye al razonamiento deductivo y el inductivo.
- Razonamiento no-lógico: tiene que ver con el uso del lenguaje, la lógica difusa, los sentimientos, etc.
- Razonamiento cuantitativo: está relacionado con la habilidad de comparar, comprender y sacar conclusiones sobre cantidades.

En los procesos de demostración, en Matemática, se encuentran procesos de argumentación, los cuales se vuelven necesarios a la hora de la demostración. Balacheff (1987, p. 147), describe el término explicación, como idea primitiva de la cual derivan los términos prueba y demostración:

La explicación es un discurso que pretende hacer inteligible el carácter de verdad, adquirido para el locutor, de una proposición o de un resultado[...] Utilizaremos el término prueba para las explicaciones aceptadas por una comunidad dada en un momento dado[...].

Godino y Recio (2001) señalan una diferencia entre explicación y argumentación. En la argumentación se muestra el valor de verdad de una proposición. En la explicación, los enunciados intentan describir un fenómeno o resultado.

Balacheff (1987) y Duval (1993) utilizan el término demostración con significados similares: una secuencia de enunciados organizados según reglas determinadas. Según Duval, el objeto de la demostración es la verdad y obedece a criterios de

validez, mientras que la argumentación se propone lograr la convicción de otra persona o de sí mismo, obedeciendo a criterios de pertinencia.

Clases de razonamiento

La metodología investigativa se nutre de las fuentes del conocimiento a través del razonamiento deductivo o inductivo. En la Edad Media, las Ciencias, como la Lógica, la Filosofía o la Matemática utilizaron el método deductivo, y luego las ciencias experimentales, aplicaron el método inductivo.

Para la investigación el razonamiento deductivo o inductivo es de gran utilidad. A través de la deducción se permite establecer un vínculo entre la teoría y la observación y luego deducir, a partir de la primera, los fenómenos objeto de observación. En la inducción, se acumulan conocimientos e informaciones aisladas.

Aristóteles y sus discípulos, establecieron el razonamiento deductivo como un proceso de pensamiento a partir del cual, de afirmaciones generales se llega a afirmaciones específicas aplicando las reglas de la lógica.

En el razonamiento deductivo, se organizan los hechos conocidos para extraer conclusiones, tarea que se logra mediante una serie de enunciados que se denominan silogismos. Contiene premisas, de manera tal que si en el razonamiento éstas son verdaderas, la conclusión también lo será. Este razonamiento permite organizar las premisas en silogismos que constituyen la prueba que permite arribar a la validez de una conclusión.

Como la conclusión de un silogismo no va más allá del contenido de las premisas, la indagación científica no puede efectuarse solo por medio de razonamiento deductivo, con éste se organiza lo que ya se conoce y señala nuevas relaciones, según se pasa de lo general a lo específico, sin llegar a construir una fuente de verdades nuevas.

El razonamiento deductivo, utiliza el método deductivo que se sintetiza en tres momentos:

- Axiomatización (se parte de axiomas que son verdades que no necesitan demostración).
- Postulación (uso de postulados, doctrinas, etc. ya creadas).
- Demostración (acto científico propio de los matemáticos, lógicos y filósofos).

Este tipo de razonamiento es útil, pues ofrece recursos para relacionar la teoría y la observación, permitiendo a los investigadores, deducir a partir de la teoría los fenómenos que habrán de observarse.

En el razonamiento deductivo, las conclusiones se consideran verdaderas, si las premisas también lo son, pero no hay certeza si estas últimas son correctas. En la Edad Media, las premisas válidas se sustituían por el dogma, pero así se llegaba a conclusiones inválidas.

El razonamiento inductivo se muestra contrario al razonamiento deductivo. Al comparar ambos, se dice, que en el deductivo, primero deben conocerse las premisas para luego llegar a la conclusión, mientras que en el inductivo, la conclusión se alcanza observando ejemplos y generalizando sobre la clase completa.

Si el investigador desea estar absolutamente seguro de sus conclusiones, deberá observar todos los casos posibles que existan y que existirán. Este procedimiento recibe el nombre de inducción perfecta. Como esta realidad no es factible, deberá confiarse en una inducción imperfecta, que se basa en observaciones incompletas.

El método inductivo se conoce como experimental y tiene los siguientes pasos: observación, formulación de hipótesis, verificación, tesis, ley y teoría.

Aunque la inducción imperfecta no permita llegar a conclusiones infalibles, suele proporcionar información fidedigna a partir de la cual se pueden extraer conclusiones legítimas.

Se agrega a lo dicho, otro tipo de razonamiento, el razonamiento abductivo⁴. Proviene del latín "*Abductio*" de *ab*, desde lejos, y *ducere*, llevar. Este tipo de razonamiento parte de la descripción de un hecho o fenómeno ofrecido para llegar a una hipótesis o suposición que explica los posibles motivos del hecho o fenómeno a partir de las premisas consideradas. Esa conjetura busca ser, a primera vista, la mejor explicación o la más probable. Estos razonamientos fueron investigados por Aristóteles para quien los mismos son silogismos en donde las premisas solo brindan cierto grado de probabilidad a la conclusión. Para Peirce (1877), cita de Génova Fuster (1996), la abducción es algo más que un silogismo: es una de las tres formas de razonamiento junto a la deducción y la inducción.

En muchos casos las abducciones no son sino las conjeturas espontáneas de

⁴ Diccionario de la Real Academia Española. <http://dle.rae.es/?w=diccionario>

la razón. Para que esas hipótesis surjan se requiere el concurso de la imaginación y del instinto. Según ese filósofo, el pensar humano tiene tres posibilidades de crear inferencias o tres diversos modos de razonar: el deductivo, el inductivo y el abductivo.

Razonamiento combinatorio y probabilidad

Alderete y Porcar (2003) señalan que la Combinatoria es un componente esencial de la Matemática Discreta, y, como tal, tiene un papel importante en la Matemática escolar. El papel es doble: desde el punto de vista matemático y desde el punto de vista del desarrollo del pensamiento que se vincula con el desarrollo del razonamiento. Batanero, Godino, Green, Holmes y Vallecillos (1994), señalan que la Combinatoria, no es solamente una herramienta de cálculo para la Probabilidad. Confirma esta idea cuando cita a Piaget e Inhelder (1951) quienes afirman que si el sujeto no ha desarrollado su capacidad combinatoria, no es capaz de usar la idea de Probabilidad.

Bonilla Martínez y Rueda Mejía (2011, p. 3) definen lo que ellos entienden por razonamiento combinatorio:

Se puede decir que se entiende por razonamiento combinatorio, a los procesos y procedimientos que son utilizados para resolver situaciones problema de tipo combinatorio, en las cuales los procedimientos forman parte de un contexto de ideas, donde los sujetos toman decisiones de acuerdo a la característica del problema en cuestión.

El razonamiento, está enmarcado dentro de dos procesos fundamentales: la comprensión de la situación, que implica el reconocimiento de las variables que intervienen y la naturaleza de las mismas, llevará al sujeto a planificar la estrategia de conteo que será necesaria para resolver la situación planteada.

El razonamiento combinatorio, está vinculado a diferentes conceptos y procedimientos, que se relacionan y aparecen en la medida que el sujeto ejecuta acciones frente a la situación de tipo combinatorio.

Niveles de razonamiento combinatorio

Camargo Uribe y Samper de Caicedo (2008), explican que los esposos Van Hiele, ambos profesores de Matemática en colegios secundarios de Holanda, se preocuparon por lograr que sus alumnos comprendieran los conceptos en lugar de solo memorizarlos. Por ello realizaron un trabajo de investigación, que si bien, está contextualizado en la Geometría, trae algunas reflexiones importantes.

Van Hiele (1986), cita de Jaime Pastor y Gutiérrez Rodríguez, 1990, p.303, explica el origen de su interés en el tema:

Cuando empecé mi carrera como Profesor de Matemática, pronto me di cuenta de que era una profesión difícil. Había partes de la materia en cuestión que yo podría explicar y explicar y aun así los alumnos no entendían. Podía ver que ellos lo intentaban realmente, pero no tenían éxito. Especialmente al comienzo de la Geometría cuando había que demostrar cosas muy simples, podía ver que ellos daban el máximo de sí, pero la materia parecía ser demasiado difícil. De pronto, parecía que comprendían la materia en cuestión. Podían hablar de ella con bastante sentido y a menudo decían:

No es tan difícil, ¿pero por qué nos lo explicó usted de forma tan complicada? En los años que siguieron cambié mi explicación muchas veces, pero las dificultades se mantenían. Parecía como si siempre estuviera hablando en una lengua distinta. Y considerando esta idea descubrí la solución, los diferentes niveles de pensamiento.

Los esposos Van Hiele, enfatizan la existencia de diferentes formas de razonamiento y de esta manera, señalan la necesidad de que los profesores tengan en cuenta la capacidad de razonamiento de sus alumnos al decidir sobre el plan de aula que le propondrán a los mismos.

En la investigación realizada por Bonilla Martínez y Rueda Mejía (2011), se establecieron los niveles de razonamiento combinatorio de un grupo de alumnos universitarios. En dicha investigación (p.2), citan a Roa, Batanero, Godino y Cañizares (2000) donde se afirma que: “La capacidad combinatoria determina un aspecto fundamental del pensamiento formal. Puesto que dicho razonamiento constituye algo más que una parte de las Matemáticas, y además se convierte en un esquema tan general como lo es la proporcionalidad y la correlación”.

Para Batanero, Godino y Navarro (1997), cita de Bonilla Martínez y Rueda Mejía (2011, p.2) el término combinatoria es “entendido como el arte de la enumeración de todas las formas posibles en que un número de elementos pueden ser organizados sin perder algún resultado posible”. Advierten además que si el alumno no tiene desarrollada la capacidad de enfrentarse a situaciones de tipo combinatorio y utilizar en las mismas la idea de probabilidad, no podrá generar un pensamiento probabilístico, de allí la importancia de la Combinatoria.

Bonilla Martínez y Rueda Mejía (2011, p.3), señalan que Fischbein, Pampu y Minzat (1970), estudiaron el aprendizaje de conceptos combinatorios de niños entre 10 y 15 años. En situaciones en las que se requería conocer el número de permutaciones, observaron que los alumnos estimaban un número menor. En el momento de la enseñanza se partía de variaciones con repetición con la ayuda del diagrama de

árbol y si bien mostraban éxito en esto, no podían descubrir qué fórmulas usar. De esta manera los autores de la investigación concluyeron que aún no se conocen del todo los mecanismos que rigen el razonamiento combinatorio. Sin embargo, la investigación permitió observar que los estudiantes podían resolver los problemas pues habían adquirido los recursos necesarios. Por lo tanto, no dudaron en asegurar que es necesario preparar a los alumnos en este tipo de problemas, para lograr el éxito en su resolución.

Es interesante, la advertencia de los investigadores, Bonilla Martínez y Rueda Mejía (2011, p. 3) cuando citan a los autores Roa, Batanero y Godino (2003), quienes aseguran que la obtención de resultados bajos en diferentes grupos investigados está dependiendo de su enseñanza. Por lo tanto, cuestionan abiertamente los métodos actuales de enseñanza de la Combinatoria. En relación al proceso de aprendizaje del alumno, estos autores afirman que: “El Razonamiento Combinatorio está vinculado a diferentes conceptos y procedimientos que se relacionan y que hacen su aparición a medida que el sujeto se enfrenta y realiza acciones respecto a la situación de tipo combinatorio”.

En este proceso el alumno debe definir los objetos que incluyen el problema y su característica, para lo cual deberá realizar un proceso de etiquetación o enumeración. En el mismo, se recurre al uso de letras, consideradas por Socas (1996), cita de Bonilla Martínez y Rueda Mejía (2011), como objetos concretos que representan colores, nombres de personas, etc. A partir de este momento, el alumno podría recurrir a diferentes estrategias gráficas para encontrar la solución de la situación propuesta.

Estos mismos autores, citan a Wilhelmi (2004), quien propone como estrategias la construcción de los objetos, la simbolización de las configuraciones y la utilización del diagrama de árbol. Cuando se refiere a la primera estrategia, el alumno trata de construir los dibujos que representan los elementos con los que deberá trabajar. En el segundo caso, el alumno representa los elementos del problema con letras del alfabeto y al utilizar diagramas de árbol, el estudiante realiza una representación gráfica con flechas, lo cual permite visualizar en forma ordenada los elementos de cada grupo y las relaciones entre ellos.

En la investigación de Bonilla Martínez y Rueda Mejía (2011) se pudieron establecer niveles de razonamiento que dan cuenta de los procesos realizados y las herramientas utilizadas por los estudiantes a la hora de resolver estos problemas. Detectaron cuatro niveles denominados: nivel 0 (no realiza el proceso debido); nivel

1 (reconoce variables distinguibles e indistinguibles); nivel 2 (cuenta ordenadamente mediante símbolos y gráficos); nivel 3 (usa principios básicos de suma y producto) y nivel 4 (generaliza).

EOS (Enfoque ontosemiótico de la cognición e instrucción Matemática) vinculado al razonamiento combinatorio

Por la relevancia de los resultados obtenidos por los investigadores Godino, Batanero y Font (2007), se toma para su análisis, como documento base la investigación denominada: Un Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática, en la que se establece que la teoría sustenta una instrucción matemática significativa y de esta manera aporta elementos para comparar y articular distintos puntos de vista teóricos que se usan en la Didáctica de la Matemática.

La elección de esta teoría se sustenta en que desarrollan un marco teórico validado por la comunidad científica que permitirá realizar la interpretación de la observación del hecho didáctico cognitivo. En la investigación que se toma como punto de partida, se analizan las respuestas dadas por cuatro estudiantes de la licenciatura de Matemáticas sobre un conjunto de problemas de combinatoria. Del análisis de las respuestas, se identificaron los conocimientos puestos en juego ya fuera que resultaran correctos o incorrectos.

Se detectaron en la resolución, conflictos semióticos los cuales conducen al error por la disparidad entre los modelos de resolución que utilizaron los alumnos. Se observó también que la actividad de resolución de problemas, requiere una diversidad de objetos matemáticos, los cuales varían de un alumno a otro.

Este mismo análisis en cuanto a la forma de resolución de los alumnos y sus respuestas, se observó en el resto de los problemas, lo cual manifestó la pluralidad de conocimientos que utilizan los alumnos, lo que para cada uno de ellos, constituye el significado personal (sistémico) de la combinatoria elemental.

Ideas para recordar

Se destacan de este capítulo dos ideas eje. La primera es hacer hincapié en que si bien históricamente la teoría combinatoria elemental, se deduce de los principios de las Probabilidades, la gestión del curriculum en el aula de Matemática, la propone de manera inversa.

La segunda pretende enfatizar la investigación de Bonilla Martínez y Rueda

Mejía (2011) sobre la importancia de preparar a los estudiantes a partir del nivel primario en el aprendizaje de conceptos combinatorios, a pesar de no conocer aún los mecanismos que rigen el razonamiento combinatorio.

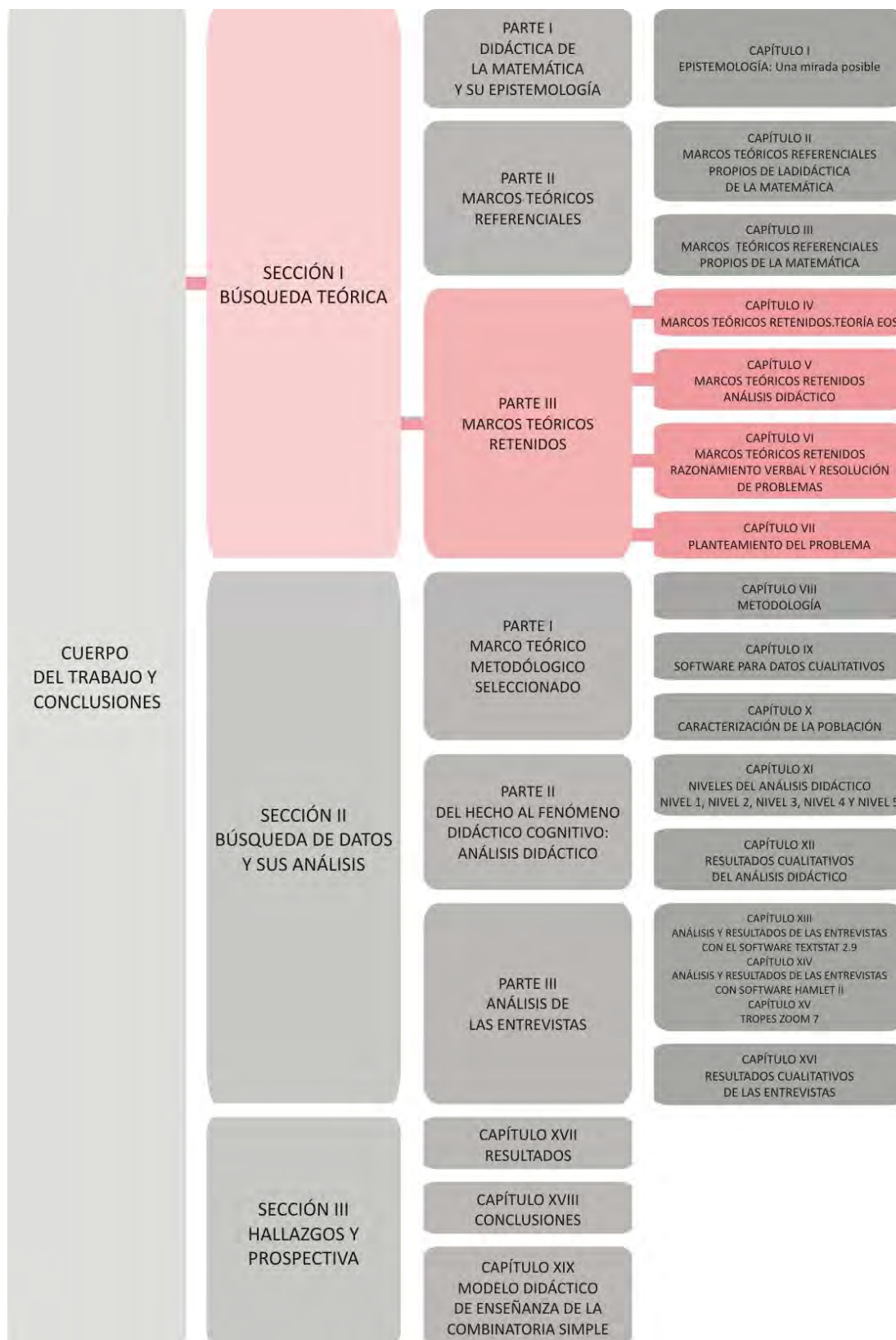
Los capítulos que conformaron la Parte II, denominada Marco Teóricos Referenciales, fueron abordados en dos capítulos consecutivos. El primero, Marcos Teóricos Referenciales propios de la Didáctica de la Matemática, permitió realizar un acercamiento entre esos marcos, de los cuales este trabajo se detiene solo a analizar los programas de investigación relacionados con la Combinatoria simple.

El segundo, Marcos Teóricos Retenidos propios de la Matemática, relacionó estos dos campos entre sí, completándolos desde la Matemática misma. Finalmente se subrayó la necesidad de prestar atención al razonamiento combinatorio en la resolución de este tipo de problemas. Los capítulos muestran que la consolidación de la Didáctica de la Matemática como ciencia está en proceso de construcción, por lo cual esta tesis se convierte en un aporte a tales investigaciones.

A continuación, se abordará la selección y elección de los Marcos Teóricos Retenidos, que conforman el sustento teórico de esta investigación. Su elección surge a partir de la investigadora. El criterio que se adopta es la posibilidad de interpretar por medio de ellos, el hecho didáctico observado para transformarlo en un fenómeno didáctico.

SECCIÓN I: BÚSQUEDA TEÓRICA

PARTE III: MARCOS TEÓRICOS RETENIDOS



La Parte III: Marcos Teóricos Retenidos, se divide en tres capítulos:

- Capítulo IV: Marcos Teóricos Retenidos. Teoría EOS.
- Capítulo V: Marcos Teóricos Retenidos Análisis Didáctico.
- Capítulo VI: Marcos Teóricos Retenidos Razonamiento verbal y Resolución de problemas.

En los desarrollos de estos capítulos se hace hincapié en cada una de las teorías seleccionadas:

- Enfoque Ontosemiótico de la Cognición e Instrucción Matemática (EOS).
- Una parte de ella que se denomina Análisis Didáctico integrado por cinco niveles y finalmente,
- La resolución de problemas con la explicitación de los procesos básicos y superiores de pensamiento que se ponen en juego.

Los tres modelos teóricos se convertirán, posteriormente en los andamiajes estructurales que permitirán dar respuesta a las preguntas de investigación de este estudio, favoreciendo la interpretación del hecho didáctico cognitivo observado para convertirlo en un fenómeno didáctico cognitivo matemático.

En esta Sección I Parte III, se comienza a dar respuesta al objetivo general: “Interpretar hechos didácticos cognitivos matemáticos para transformarlos en fenómenos didácticos cognitivos matemáticos”.

La relación y complementación de un marco teórico con otro, favorecerá la triangulación teórica de los mismos, permitiendo dar solidez a esta investigación.

CAPÍTULO IV

MARCOS TEÓRICOS RETENIDOS. TEORÍA EOS

Este capítulo tiene como propósito abordar algunos aspectos sustanciales de la teoría denominada Enfoque Ontosemiótico de la Cognición e Instrucción Matemática (EOS). El modelo teórico mencionado surge a partir de un Programa de Investigación desarrollado en la Universidad de Granada a principio de los años noventa. Su principal referente es Juan Godino, quien junto con sus colaboradores plantean este modelo teórico que pretende articular las facetas semiótica, epistemológica, antropológica y psicológica implicadas en la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática. El EOS surge, por un lado, a partir de la interacción entre los investigadores y los desarrollos teóricos en Didáctica de la Matemática iniciados en Francia y, por otro, de la aplicación de herramientas teóricas que devinieron en trabajos experimentales.

El recorrido que se presenta incluye sus orígenes, proceso de desarrollo, articulación con otras teorías y una síntesis de sus principales conceptos entre los que se destacan:

- Rasgos característicos de la relación entre los aspectos instituciones y personales.
- El papel clave de la resolución de problemas, la comunicación en sus diversos lenguajes.
- Los supuestos pragmáticos que contribuyen al significado de los objetos matemáticos.

EOS responde a un modelo de cognición Matemática que sirve de base al desarrollo de una teoría de instrucción Matemática en articulación con otras. Por tratarse de una teoría lo suficientemente específica, no ha sido posible prescindir del vocabulario propio de la misma, por ello se utilizarán palabras textuales extraídas de las fuentes consignadas en las referencias bibliográficas.

Origen del Enfoque Ontosemiótico del conocimiento y la instrucción Matemática

La investigación en Didáctica de la Matemática tal como en los distintos capítulos de esta tesis se viene afirmando, es un área que inquieta a especialistas de diversas nacionalidades. Por este motivo, han surgido grupos de estudiosos que van entrelazando desarrollos en pos de construir y unificar criterios para homogeneizarlos en una misma ciencia. En el comienzo de los años 90' en la Universidad de Granada surge un movimiento que dio auge a estudios de investigación científica en Didáctica de la Matemática. Algunas de sus acciones fueron:

- Cursos y seminarios de doctorado sustentados en trabajos científicos de representantes de la escuela francesa (Brousseau, Vergnaud, Douady y Chevallard entre otros).
- Cursos sobre la teoría de la Educación Matemática.
- Seminarios de Investigación del programa de doctorado de Didáctica de la Matemática.

Estas acciones permitieron a los participantes, por un lado, recibir los aportes de los principales representantes de la didáctica fundamental y por otro, situar estos resultados en un contexto más amplio, en el que interactuaron las teorías de Steiner, Kilpatrick, Bel, Fischbein y Ernest, entre otros tantos investigadores reconocidos en la comunidad científica internacional.

A partir de estas reuniones científicas que buscaban desarrollar una fundamentación teórica, surgieron diálogos, consensos, disensos y de ese conjunto nació el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática (EOS). Sin duda, EOS ha sido un trabajo desarrollado a partir de los aportes de numerosos investigadores. Sus referentes principales, publicaron variados y múltiples trabajos de investigación (Godino y Batanero, 1994; Godino, 2002; Godino, Batanero y Font, 2007) entre otros.

Motivación inicial del Enfoque Ontosemiótico

La motivación inicial que da impulso al EOS es la necesidad de progresar en el estudio de las relaciones de tres teorías diferentes, las cuales le han aportado diversos aspectos, contribuyendo de diferentes maneras en la construcción de esta teoría:

- Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD), Brousseau (1986).
- Teoría de los Campos Conceptuales (TCC), Vergnaud (1990).
- Teoría Antropológica de la Didáctica (TAD), Chevallard (1991).

Como ya se ha dicho, se partió de los estudios de la Escuela Francesa que se caracteriza por descubrir e interpretar los fenómenos ligados a la adquisición y la transmisión del conocimiento matemático.

Brousseau (1986) desarrolla la Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD), teoría de enseñanza con un enfoque constructivista que permite adaptar los saberes a los alumnos y produce un medio de comunicación entre los investigadores, ya que con los resultados se tratan los comportamientos cognitivos de los alumnos y los tipos de situaciones usadas para enseñarles. Desde la perspectiva del EOS, según Godino

(2012, p.51) los supuestos epistemológicos sobre la Matemática, vistos desde la TSD, resultan “implícitos y escasamente elaborados” y los aspectos cognitivos e instruccionales, no están ligados estrechamente a los fenómenos sino que se consideran derivados de ellos mismos.

Vergnaud (1990), desarrolla la Teoría de los Campos Conceptuales (TCC), teoría cognitiva neopiagetiana, que se ocupa del ecosistema que integran distintos saberes y las relaciones que aparecen ligando estos saberes a otros. Toma como premisa que el conocimiento está organizado en campos conceptuales cuyo dominio ocurre luego de un extenso período de tiempo.

Chevallard (1991) desarrolla la Teoría de Transposición Didáctica (TTD) y la Teoría Antropológica de la Didáctica (TAD) como evolución de la anterior. En la primera (TTD), se apunta al análisis de los procesos que conducen desde los productos legitimados por la institución matemática sabia a los objetos de enseñanza que viven en las clases. La segunda (TAD) es una apertura del campo de acción de la Didáctica para que se tengan en cuenta todos los factores que están por fuera de las situaciones didácticas y que influyen en el proceso de enseñanza y aprendizaje. La aproximación antropológica resalta el papel de las instituciones en el proceso y en los sistemas didácticos. Para Godino (2012) se logra desarrollar una epistemología Matemática más explícita sobre la cual se fundamentan los estudios de los fenómenos didáctico-matemáticos.

Douady (1999), desarrolla la Dialéctica Herramienta-Objeto y el Juego de Marcos, teorías que permiten a los alumnos simular una investigación y así construir y consolidar su conocimiento. Para Godino (2012, p.51) se trata de una propuesta teórica con una posición epistemológica de naturaleza antropológica sobre la Matemática. La distinción entre herramienta-objeto, se interpreta como un subsistema de prácticas operatorias y discursivas. El uso de la noción de marco, afecta a los procedimientos de solución.

El EOS como modelo teórico, tomó como referencia las teorías expuestas y respondió a los problemas de investigación que se fueron presentando. Además de atender a los interrogantes planteados en las diferentes teorías en donde se apoyó, avanzó en todo lo referido al aprendizaje de los alumnos. Un microanálisis de los fenómenos cognitivos y didácticos que provocan que los estudiantes no tengan éxito al resolver determinados problemas, hace imprescindible que profesores e investigadores, se preocupen por las causas de la falta de éxito de los aprendizajes matemáticos y logren poner en marcha cuestiones teóricas y metodológicas específicas que

cambien esta línea histórica de fracasos en las aulas.

Como síntesis de este apartado en donde se ha mostrado la interacción del EOS con las teorías de la Escuela Francesa, se rescatan los aspectos que las asemejan y los que las diferencian.

El propósito que tienen en común todas las teorías es la búsqueda en la mejora de la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática. En el caso de las teorías desarrolladas por la Escuela Francesa, se advierte la preocupación por descubrir e interpretar los fenómenos ligados a la adquisición y la transmisión del conocimiento matemático. En el caso de sus diferencias se puede mencionar que si bien tienen un propósito común, la perspectiva temporal, los objetivos, los recursos disponibles, las reglas de funcionamiento y restricciones a las que están sometidos son intrínsecamente distintas. Otra diferencia, es que algunas han sido creadas como un cuerpo teórico para ser investigado por la comunidad Matemática, mientras que otras para ser aplicadas directamente en el aula.

Reformular los problemas

La siguiente pregunta no ha perdido vigencia especialmente en la comunidad de docentes del aula de Matemática ¿Cómo enseñar mejor la Matemática? Font (2011) partió de ella y originó un área de investigación denominada Didáctica de la Matemática. Esta pregunta llevó a pensar sobre la comprensión tanto de procesos mentales como normas de las instituciones. Da cuenta que hay que enseñar efectivamente Matemática insistiendo que en la formación del profesorado de Matemática, no se puede descuidar la buena preparación en el área específica.

Godino (2012, pp.52-53), asegura que a partir de las teorías mencionadas anteriormente, no se encuentra una respuesta lo suficientemente clara ni satisfactoria. Por tal motivo, “considera necesario, replantear o reformular problemas epistemológicos, cognitivos, de diseño instruccional, de comprensión, comparación y articulación de teorías en Didáctica de la Matemática”. El problema epistemológico (PE), radica en dos preguntas claves y secuenciadas según este autor:

- ¿Qué es un objeto matemático? Considera al objeto matemático como una entidad cultural o institucional.
- Este problema se complementa dialécticamente con el problema cognitivo (PC): ¿Qué significa el objeto (O) para un sujeto en un momento y circunstancias dadas?

Se partió de la noción de objeto propuesta por Chevallard, con la intención

de clarificar aspectos de la TAD y hacerlas más operativas. El EOS se sustenta en una problemática inicial epistemológica y otra cognitiva. La primera pretende explicitar la naturaleza del objeto matemático y la segunda caracteriza el conocimiento desde puntos de vista subjetivos y ambas interactúan dialécticamente. Este abordaje permite reformular los problemas epistemológicos y cognitivos en términos de un significado institucional de referencia y plantear nuevos interrogantes:

- ¿Cuáles son las prácticas matemáticas institucionales y las configuraciones de objeto y procesos activados en dichas prácticas, necesarias para resolver un tipo de tareas matemáticas?
- ¿Qué prácticas, objetos y procesos matemáticos pone en juego el estudiante para resolver un tipo de tareas matemáticas? La pregunta apunta a un significado personal, se refiere al logro de competencias, conocimiento, comprensión del objeto por parte del sujeto.
- ¿Qué prácticas personales, objetos y procesos implicados en las mismas, realizadas por el estudiante son válidas desde la perspectiva institucional?

En cuanto al problema del diseño instruccional, lo plantea el autor en varios términos:

- En el problema de la instrucción Matemática significativa (PIM) se pregunta por la clase de interacciones didácticas que deberían darse en los procesos de instrucción.
- Partir de un problema normativo (PN), donde es necesario preguntarse por el funcionamiento de las normas que favorecen u obstaculizan el desarrollo de los procesos de instrucción.

Los problemas instruccionales mencionados se estudiaron partiendo de la TSD de Brousseau. Godino, Contreras y Font (2006), han necesitado elaborar herramientas más flexibles de análisis de los procesos instruccionales profundizando en la búsqueda de solución a lo planteado.

En relación al problema de la comprensión, comparación y articulación de teorías, se piensa que la coexistencia de varias de ellas, enriquece la mirada, pero al mismo tiempo exige del acuerdo común, pues el desarrollo de cada una en forma parcial, podría conducir a dificultar el proceso de la ciencia. Respetando los procesos metodológicos adecuados, este problema se formula en los siguientes términos: “Dadas las teorías T_1 , T_2 , ... T_n , focalizadas sobre una misma problemática de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas, ¿es posible elaborar una teoría T que incluya las herramientas necesarias y suficientes para realizar el trabajo de las T_i ?”

Godino (2012, p.53).

Los problemas mencionados, son los que han colaborado en el origen y desarrollo del EOS: la necesidad de comprender, integrar, comparar y acordar aspectos comunes con las teorías desarrolladas por los representantes de la Escuela Francesa, entre otras.

A los efectos de explicitar con mayor profundidad la necesidad de coordinación entre las teorías existentes y el EOS se consigna a continuación la cronología de su desarrollo investigativo y los principales conceptos que el mismo incluye.

Etapas de desarrollo del EOS

El proceso de desarrollo del EOS se organiza en tres etapas, en cada una de las cuales, se ha indagado sobre distintas problemáticas.

En la primera etapa, que abarca el periodo 1993-1998, los autores Godino y Batanero, desarrollaron las nociones de “significado institucional y personal de un objeto matemático”, considerando a ambos como un sistema de prácticas en las que el objeto matemático es fundamental para que las mismas ocurran. Partiendo de supuestos pragmáticos y antropológicos, centraron las ideas en las instituciones sin olvidar al sujeto de aprendizaje. Los autores, tomaron de Chevallard (1991), las nociones de práctica matemática y de objeto, conectándolas simultáneamente con las de Brousseau (1986) y Vergnaud (1990). Propusieron como idea fundamental para el análisis epistémico y cognitivo, “los sistemas de prácticas manifestadas por un sujeto (o en el seno de una institución) ante una clase de S-P” Godino (2012, p.54). Por lo tanto, es necesario conocer los objetos matemáticos desde la significación que le da el estudiante y la institución porque, como parte de la resolución de S-P, existe la comunicación de los resultados”.

En una segunda etapa 1998-2005 y según Godino (2003) el problema epistémico-cognitivo, no se desliga de lo ontológico. Fue necesario desarrollar modelos ontológicos y semióticos más detallados. En esta fase, los investigadores focalizaron sus investigaciones a un estudio más profundo de la relación entre el pensamiento, que serían las ideas Matemáticas con el lenguaje, el cual se expresa por una combinación de signos y símbolos. Ambos aspectos, son utilizados en la resolución de problemas, y uno no puede desligarse del otro. La ontología y la semiótica son necesarias para lograr una buena interpretación de los sistemas de signos con los que opera la Matemática a través de las interacciones didácticas. Según Godino (2012), se realizaron estudios con aportes de diversos autores especializados en lenguaje

como Saussure (1915) o Wittgenstein (1973), entre muchos otros.

El grupo que investigaba esta temática no llegó a una propuesta lo suficientemente clara para los interrogantes que se planteaba. Sin embargo, desde el EOS, se ha tratado de dar una respuesta propia que abarca el área de la Didáctica de la Matemática y que involucra los significados personales e institucionales, el concepto de función semiótica y la ontología asociada a la Matemática, fruto del trabajo de Godino y Recio (1998), citado por Godino (2012, p. 54).

En un tercer momento, se puso la atención en las teorías constructivistas tales como la Teoría de las Situaciones, incluyendo en ella la teoría de las situaciones adidácticas. Fue necesario precisar nuevos conceptos y herramientas que complementaran los marcos teóricos ya conocidos y permitieran al mismo tiempo, describir las interacciones que tienen lugar en el aula. En ello colaboró, el interaccionismo simbólico (ya mencionado) con las nociones de “patrón de interacción, negociación de significados y norma socio-matemática” (p.54). A partir de las investigaciones realizadas en esta etapa, el EOS propuso identificar en un proceso de instrucción matemática seis dimensiones, cada una modelizable como un proceso estocástico con sus respectivos espacios de estados y trayectorias:

- Epistémica (relativa al conocimiento institucional);
- Docente (funciones del profesor);
- Discente (funciones del estudiante);
- Mediacional (relativa al uso de recursos instruccionales);
- Cognitiva (génesis de significados personales) y
- Afectiva (que da cuenta de las actitudes, emociones, etc. de los estudiantes ante el estudio de las Matemáticas) (Godino, 2012, p. 55).

El desarrollo del EOS proporcionó, al investigador y/o al docente, hacer un seguimiento de la trayectoria epistémica y cognitiva del alumno. Incorporó la noción de “negociación de significados” (Godino, 2012, p. 55) como concepto clave para el desarrollo de las configuraciones y trayectorias didácticas.

Principales nociones teóricas

Desde los inicios, el EOS tiene como propósito, reflexionar, comparar, profundizar y ampliar las teorías emergentes de otros grupos de investigación, de manera de dar forma a los supuestos que el grupo se había propuesto. Las teorías ya existentes y propias sirven de herramienta para definir, focalizar el problema de investigación y como estrategia metodológica que permite caracterizar los fenómenos estudiados. Godino (2012, p.56), cita trabajos previos como el de Godino, Bencomo,

Font y Wilhelmi (2006), a través del cual, el EOS “articula las aproximaciones epistemológica y cognitiva” y establece como “hipótesis básica que los hechos y fenómenos didácticos tienen una doble dimensión personal – institucional”. Al estudiar el problema de investigación desde esta perspectiva, la “descripción y explicación de la dialéctica personal-institucional necesita realizar análisis microdidácticos”.

El EOS pone la mirada fundamentalmente en:

- Los fenómenos que atañen al aprendizaje de los alumnos.
- La tarea de los profesores que no puede desviarse del objetivo de lograr que los estudiantes aprendan los conocimientos matemáticos suficientes que les permitan ser ciudadanos competentes.

La preocupación por dar respuesta a preguntas como ¿Por qué los estudiantes no aprenden tales conceptos? , ¿Por qué este grupo muestra tanta dificultad para resolver S-P de combinatoria? o ¿Qué obstáculos están interviniendo para que este grupo no resuelva problemas de combinatoria?, implica entrar en un nivel microscópico de análisis de hechos y fenómenos didácticos y cognitivos que necesitan de nociones teóricas, metodológicas y de investigación precisas y adecuadas.

Nociones teóricas desarrolladas por el EOS permiten un análisis pormenorizado del aprendizaje llevado a cabo por los estudiantes en un proceso de instrucción matemática. Al realizar el estudio de los objetos matemáticos y caracterizarlos desde su complejidad ontosemiótica, se explican estos aprendizajes en los términos que la teoría ofrece. Uno de los aportes más interesantes es que “permite estudiar los hechos y fenómenos a nivel microscópico, incluso fenómenos que se califican de singulares ¿Qué ocurre aquí y ahora? ¿Por qué ocurre? ¿Qué aprende, o deja de aprender, este alumno en estas circunstancias?” (Godino, 2012, p.58).

Investigar hechos y fenómenos sobre casos que parecen ser singulares, interpretarlos y ofrecer una explicación coherente y adecuada, sería el comienzo del desarrollo de hipótesis que se conviertan en resultados generalizables a un grupo de mayor número de estudiantes en el que se observen otras circunstancias.

En los apartados siguientes se presentará una síntesis de los principales conceptos y nociones teóricas que conforman el EOS sobre el conocimiento y la instrucción matemática. Coincidiendo con Godino (2014) se organiza la presentación, de acuerdo con el Análisis Didáctico-Matemático y sus tres dimensiones: Matemática, Didáctica y Meta-Didáctica-Matemática.

Dimensión Matemática

Nociones básicas

La enseñanza de la Matemática puede ser mirada desde dos aspectos:

- Considerar el nacimiento del conocimiento matemático desde el individuo mismo y desde la institución a la que pertenece, manteniendo entre ellos, una mutua interdependencia.

- Entenderla desde una triple mirada:

- Actividad del pensamiento que propicia la resolución de problemas y la comunicación de los mismos.
- Uso de lenguaje propio que es formal y simbólico.
- Sistema organizado lógicamente.

Dado que uno de los conceptos más relevantes para el EOS es la resolución de problemas, se hace necesario definir desde esta teoría, los conceptos teóricos de “práctica”, “objeto (personal e institucional)” y “significado”. El sentido de estos conceptos, alude a la necesidad de hacer operativos, los aspectos antes mencionados (Godino, Batanero y Font, 2009, p.4).

Los autores refieren al concepto de práctica matemática como “toda actuación o expresión (verbal, gráfica, etc.) realizada por alguien para resolver problemas matemáticos, comunicar a otros la solución obtenida, validarla o generalizarla a otros contextos y problemas” (Godino et al., 2009, p.4). Por su naturaleza, la práctica matemática, puede ser personal o institucional.

Si el objeto matemático que se está analizando, es la Combinatoria simple y se estudia su significado, hay que identificar las prácticas que realiza un estudiante al resolver S-P de Combinatoria simple.

Si la práctica (entendida como manifestación operatoria y discursiva) es característica de un sujeto individual, se habla del “significado personal” del objeto. En cambio, si la misma se da en el contexto de una institución, se estaría refiriendo al “significado institucional” del objeto matemático (Combinatoria simple) (Godino, Batanero y Roa, 2005, p. 2).

Dado que las prácticas pueden ser personales o institucionales, hay que precisar el significado de “institución”. Godino (2014, p. 11), expresa:

Una institución está constituida por las personas involucradas en una misma

clase de situaciones problemáticas; el compromiso mutuo con la misma problemática conlleva la realización de unas prácticas sociales que suelen tener rasgos particulares y son generalmente condicionadas por los instrumentos disponibles en la misma, sus reglas y modos de funcionamiento.

Una institución, se constituye como una verdadera “comunidad de prácticas”, en la cual conviven distintos grupos socioculturales. El mismo autor, propone el “postulado antropológico de la relatividad socioepistémica de los sistemas de prácticas, de los objetos emergentes y los significados”.

Rojas Garzón (2015, p. 153) explica que los objetos matemáticos, surgen a partir de un “sistema de prácticas, como entidades complejas construidas progresivamente, que se enriquecen y completan en la resolución de campos de problemas a partir de la actividad reflexiva”. Es decir, los objetos matemáticos podrían adquirir diversos significados, según el estudiante que trabaje con ellos, la S-P en la que aparezcan o las instituciones en las que se mencione, por ejemplo, como parte de sus planificaciones e incluso planes de estudio de diversas carreras.

Significados sistémico/pragmáticos

De acuerdo a lo explicitado, el significado de permutación simple (o funciones inyectivas, suryectivas, etc.) es entendida como “sistema de prácticas que realiza una persona (significado personal), o compartidas en el seno de una institución (significado institucional) para resolver un tipo de S-P en los cuales se requiere encontrar” el número total de funciones biyectivas de orden n , definidas de IN_n en IN_n .

Es necesario aclarar que se usa la expresión “objeto matemático” como equivalente al de “concepto matemático”, sin embargo, el alcance de este último es mucho más amplio y se utiliza para indicar “cualquier entidad o cosa a la cual nos referimos, o de la cual hablamos, sea real, imaginaria o de cualquier otro tipo, que interviene de algún modo en la actividad Matemática” (Godino, 2014, p. 12).

La Figura 3 (Godino, 2014, p.13) resume la tipología básica de significados, los cuales surgen como consecuencia de la relatividad socioepistémica y cognitiva de los significados entendidos como sistemas de prácticas, que se mencionara anteriormente. Se incluye en el estudio de los significados institucionales y personales (Godino et al., 2009, p.5), los siguientes:

-Institucionales:

- Implementado: sistema de prácticas que efectivamente lleva a cabo el docente.
- Evaluado: subsistema de prácticas que utiliza el profesor para evaluar los aprendizajes.
- Pretendido: sistema de prácticas que se propone en una planificación durante un proceso de estudio.
- Referencial: sistema de prácticas que se tienen en cuenta como referenciales para elaborar el significado pretendido. Se tiene en cuenta el contexto complejo en el que está inserto el objeto matemático a enseñar.



Figura 3: Tipos de significados institucionales y personales. Fuente: Godino (2014, p.13)

-Personales:

- Global: totalidad del sistema de prácticas personales que demuestra en forma potencial un estudiante en relación con un objeto matemático.
- Declarado: las evaluaciones dan cuenta de las prácticas implementadas. Se incluyen las correctas e incorrectas, desde el punto de vista institucional.
- Logrado: prácticas realizadas que están en concordancia con las establecidas por la institución. Al estudiar los significados personales en un proceso de estudio, se deberá tener en cuenta, el significado inicial y el alcanzado.

Vinculando ambos significados se encuentran las relaciones entre enseñanza y aprendizaje con el acoplamiento paulatino de ellos. Por medio de la enseñanza, el alumno participa en la comunidad de prácticas (vehiculadoras de los significados institucionales) y por medio del aprendizaje logra la apropiación de tales significados.

Emergencia de los objetos matemáticos

Las bases del EOS proponen una epistemología pragmatista considerando que los objetos surgen de las prácticas matemáticas. Dicha emergencia considera dos niveles de objetos emergentes. Uno surge directamente de la práctica matemática (S-P de combinatoria simple), el otro, de las formas en que el estudiante trabaja con los objetos del nivel anterior. Se especificarán aspectos de cada uno.

Nivel 1: Objetos intervinientes y emergentes de los sistemas de prácticas

El estudiante que realiza una práctica matemática, pone en funcionamiento diversos conocimientos. Los lenguajes se configuran como la parte visible de conceptos, proposiciones y procedimientos que intervienen en la elaboración de argumentos, los cuales permiten decidir si las acciones simples y complejas que intervienen en la práctica son satisfactorias o no. Por lo tanto, cuando un estudiante enfrenta una práctica matemática, pone en juego elementos que se articulan en una “configuración”. En la Figura 4 se muestran las especificaciones pertinentes a la configuración según Godino, Batanero y Font (2009, p.6).

Los autores proponen una tipología de objetos matemáticos primarios: elementos lingüísticos (lenguaje específico de la Matemática); S-P; conceptos-definición; proposiciones; procedimientos y argumentos.

De esta tipología de objetos matemáticos primarios se rescatan tres grupos:

- Las S-P como la génesis de la actividad matemática en sí.
- El lenguaje representando al resto de las entidades.
- Los argumentos que incluyen los procedimientos y proposiciones relacionando los conceptos entre sí.

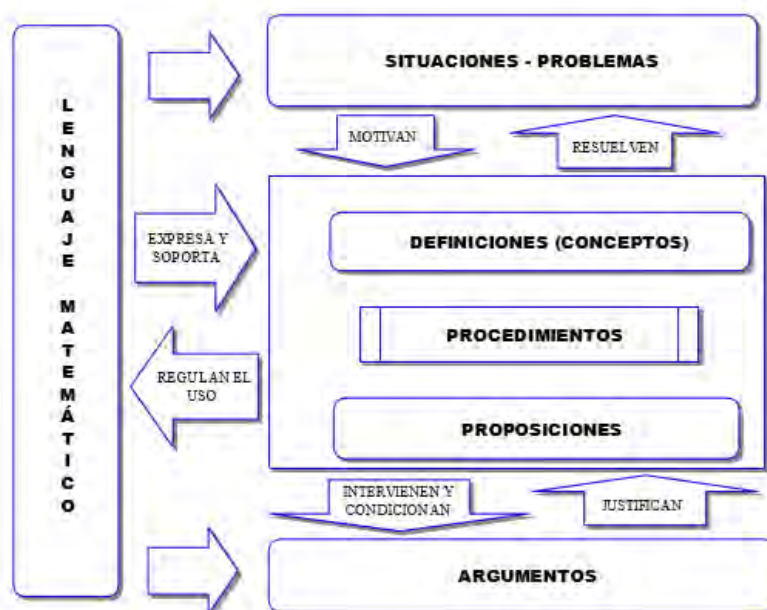


Figura 4: Configuración de objetos primarios. Fuente: Godino et al. (2009, p.6)

La consideración de estos objetos como “primarios” es una cuestión relativa, pues se trata de entidades funcionales y en relación a los lenguajes en que surgen. Encierran un carácter recursivo, pues cada objeto puede ser complementado por los restantes. Cuando se profundiza en los análisis de la actividad matemática, es necesario considerar las entidades primarias, pues éstas se relacionan entre sí formando configuraciones. Se definen como: redes de objetos intervinientes y emergentes de los sistemas de prácticas y las relaciones que se establecen entre los mismos. Estas configuraciones pueden ser “socio-epistémicas (redes de objetos institucionales) o cognitivas (redes de objetos personales)” Godino et al. (2009, p.8).

Nivel 2: Atributos contextuales

Godino et al. (2009) señala que los objetos matemáticos que se han mencionado en las prácticas y los emergentes de las mismas, son considerados desde dos facetas duales. Se presenta a continuación sus comportamientos:

- Personal–institucional: los sistemas de prácticas, están contextualizados en forma personal o institucional (de manera que los objetos emergentes, surgen de una u otra faceta), por ello serán considerados respectivamente objetos institucionales o personales. Entre ambos se establece una relación dialéctica que la cognición Matemática debe considerar, dado que cognición personal

es el resultado del pensamiento y la acción del sujeto ante una S-P. La cognición institucional surge del intercambio de ideas en el contexto de la comunidad de prácticas.

- Ostensivo–no ostensivo: los objetos ostensivos están a disposición de cualquiera, son de carácter público, los no ostensivos, están dados por los objetos institucionales y personales que no son perceptibles por sí mismos. Esta clasificación es relativa a la situación, pues un ostensivo puede ser imaginado y no hacerse público. Ejemplo, cuando un estudiante escucha la palabra cuadrado, elabora una representación mental de la figura sin materializarla.

- Expresión–contenido: el uso de objetos y elementos son altamente relacionales. Los objetos no deben verse como entidades aisladas sino en estrecha relación unos con otros, por medio de la función semiótica. Se la define como “una relación entre un antecedente (expresión, significante) y un consecuente (contenido, significado) establecida por un sujeto (persona o institución) de acuerdo con un cierto criterio o código de correspondencia” Godino et al. (2009, p.8).

- Extensivo–intensivo: un objeto matemático aparece en un contexto determinado como un caso particular o general. Esta dualidad, permite caracterizar un elemento esencial de la Matemática, que es el uso de elementos genéricos, los cuales son propicios para pasar de lo particular a lo general.

- Unitario–sistémico: algunos objetos matemáticos se configuran como entidades unitarias, según sea el desarrollo cognitivo del estudiante. Permite que los mismos objetos sean considerados como parte de un sistema.

A modo de síntesis, se explicita que el EOS pone la mirada fundamentalmente en la actividad Matemática y la modeliza en términos de prácticas operativas y discursivas. De las mismas surgen los objetos primarios que se relacionan entre sí formando configuraciones. Estos objetos son estudiados desde dimensiones duales. A partir de este punto, se considerará la tipología de objetos secundarios, conceptos que se abordarán a continuación.

En la Figura 5 se exponen las nociones descritas en párrafos anteriores.

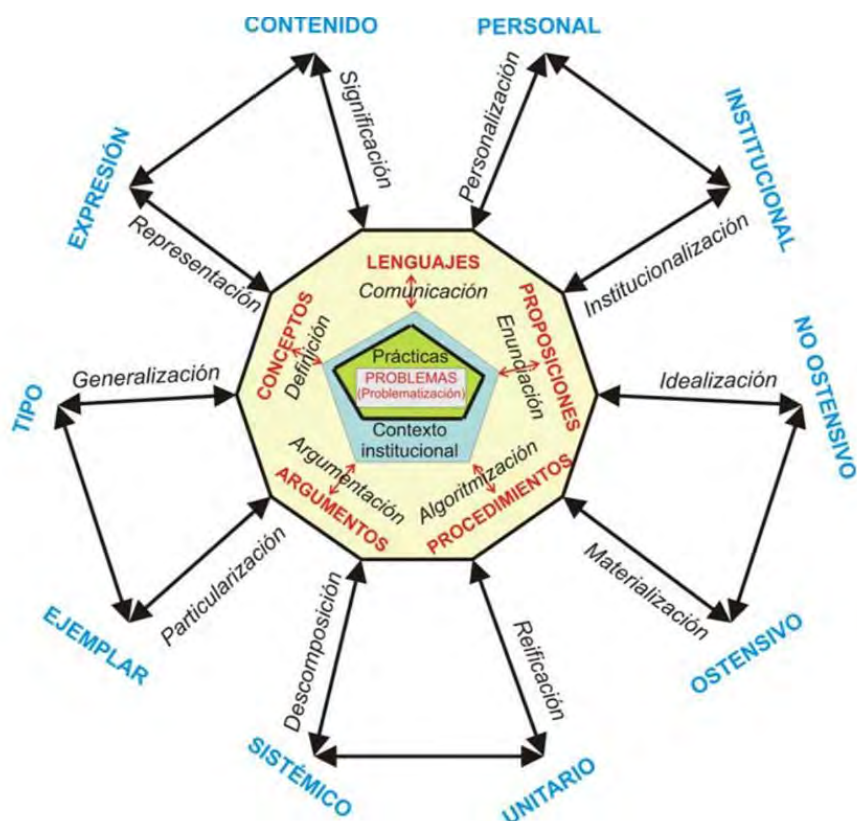


Figura 5: Configuración de objetos y procesos. Fuente: Godino (2014, p.23)

Procesos

La Teoría del EOS, no busca dar una definición acabada de proceso. Estos se clasifican de diversas formas y toma como criterio, aquellos que son relevantes en toda actividad matemática. Es el caso del proceso de resolución de problemas que es tan amplio, que implica la inclusión de otros previos.

Las dualidades mencionadas y los objetos primarios de la configuración (problemas, definiciones, proposiciones, procedimientos y argumentos) tienen lugar mediante los procesos matemáticos de comunicación, problematización, definición, enunciación, elaboración de procedimientos (algoritmización, rutinización) y argumentación. Godino et al. (2009, p.9) expresan: “Por otra parte, las dualidades dan lugar a procesos cognitivos/epistémicos, que conducen a la comprensión, competencia y conocimiento: Institucionalización – personalización; Generalización – particularización; Análisis/descomposición – síntesis/reificación; Materialización /concreción – idealización/ abstracción; Expresión/representación – significación”.

En una situación ideal, Godino y Batanero (1994, p.14) explican que un alumno “comprende” o “ha captado el significado” de un objeto O, cuando es capaz

de reconocer sus propiedades, características esenciales y puede relacionarlo con otros objetos matemáticos y utilizar ese objeto en cualquier variedad de situaciones, dentro de una institución. Los autores sugieren que la comprensión de un alumno, difícilmente es total o nula, sino que al menos alcanza algunos aspectos parciales en diversos niveles de abstracción.

Los autores del EOS, proponen que la comprensión, puede ser vista desde dos ángulos: como proceso mental o como competencia. Estas posiciones, constituyen una postura epistemológica casi contraria.

En este punto Godino y sus seguidores, se diferencian de los enfoques cognitivos de las teorías de la Didáctica de la Matemática. Unos la consideran como un proceso mental, mientras que el EOS, propone entender la comprensión como una competencia. Justifica esta postura, el hecho que el alumno comprende un determinado “objeto matemático cuando lo usa de manera competente en diferentes prácticas” (Godino et al., 2009, p.10).

Comprensión/ conocimiento y funciones semióticas

Si se analiza la comprensión de un objeto matemático, desde otra mirada, los autores, sugieren interpretar:

La comprensión de un objeto O , por parte de un sujeto X (sea individuo o institución) en términos de las funciones semióticas que X puede establecer, en unas circunstancias fijadas, en las que se pone en juego O como fectivo (expresión o contenido), Godino (2014, p.25).

Cada conocimiento genera una función semiótica que establece un “acto de semiosis por un agente interpretante”. Se construye así, el contenido de una o varias funciones semióticas. Al hablar de conocimiento, se está mencionando cada una de ellas. Habrá tanta variedad de conocimientos como funciones semióticas se establezcan “entre las diversas entidades introducidas en el modelo” Godino (2014, p.25).

Dimensión Didáctica

Problemas, prácticas, procesos y objetos matemáticos

El modelo propuesto por el EOS, sobre la cognición, no solo se circunscribe al área de Matemática. Se aplicaría a otros campos del saber. Al cambiar de campo de aplicación, se modifica la naturaleza de los problemas. Surgen así los problemas didácticos como por ejemplo: los contenidos a enseñar en un contexto determinado

y la circunstancia que lo encierra; qué modelo de proceso de estudio seleccionar para cada momento; la planificación; control y evaluación del proceso de instrucción y aprendizaje, entre otros. Otro cambio se produce a partir de las prácticas didácticas que se realicen, su secuenciación y los objetos emergentes de tales prácticas, que son los objetos didácticos.

Godino et al. (2009, p.12) desarrolla la TCD, “en la cual se modeliza la enseñanza y el aprendizaje de un contenido matemático como un proceso estocástico multidimensional compuesto por seis subprocesos: epistémico, docente, discente, mediacional, cognitivo y emocional”. La modelización también interviene en las trayectorias respectivas y estados potenciales. Como unidad de análisis didáctico se propone la configuración didáctica (interacciones profesor-alumno a propósito de un objeto matemático). El “proceso de instrucción se desarrolla en un tiempo dado mediante una secuencia de configuraciones didácticas”.

Lo expresado en el párrafo anterior se visualiza en la Figura 6, Godino (2014, p.30), que sintetiza las interacciones didácticas entre una configuración didáctica inicial y una final. Como se observa, hay interrelaciones entre cada uno de los elementos que la conforman. En la configuración didáctica, están asociadas la configuración epistémica con la instruccional y éstas a su vez se asocian con la configuración cognitiva y afectiva.

La configuración epistémica, incluye la tarea, el uso de conceptos, proposiciones y argumentos. Es llevada a cabo por el profesor o los estudiantes o ambos. Esta configuración se asocia, con la configuración instruccional que contiene una red de objetos: profesor, alumnos y medios que se ponen en funcionamiento a raíz del problema propuesto. Por último, en la configuración cognitiva y afectiva, se produce la “descripción de los aprendizajes” los cuales se construyen por medio de las configuraciones cognitivas. Estas últimas nacen de prácticas personales que aparecen al producirse la configuración epistémica.

Resulta de interés, mencionar los componentes y dinámica interna de una configuración didáctica y visualizarlo a través de la Figura 7, que se muestra a continuación. A partir de la misma se completa lo dicho anteriormente sobre las interacciones didácticas y cómo suceden.

En este caso, el proceso de enseñanza está configurado por la interrelación entre las configuraciones epistémica e instruccional. Las mismas se conjugan para lograr el aprendizaje, que se muestra en la configuración cognitiva-afectiva.

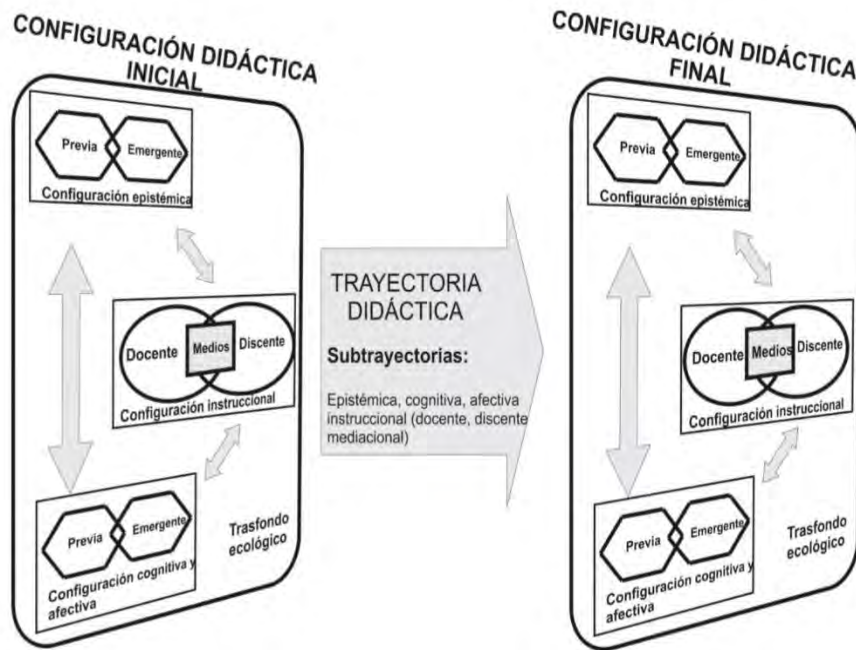


Figura 6: Interacciones didácticas. Fuente Godino (2014, p.30)

Se hace necesario destacar que entre una situación de enseñanza y aprendizaje, median momentos didácticos, los cuales se manifiestan en una amplia gama. Se destacan algunos más representativos tales como: problematización, comunicación, motivación, evaluación, etc.

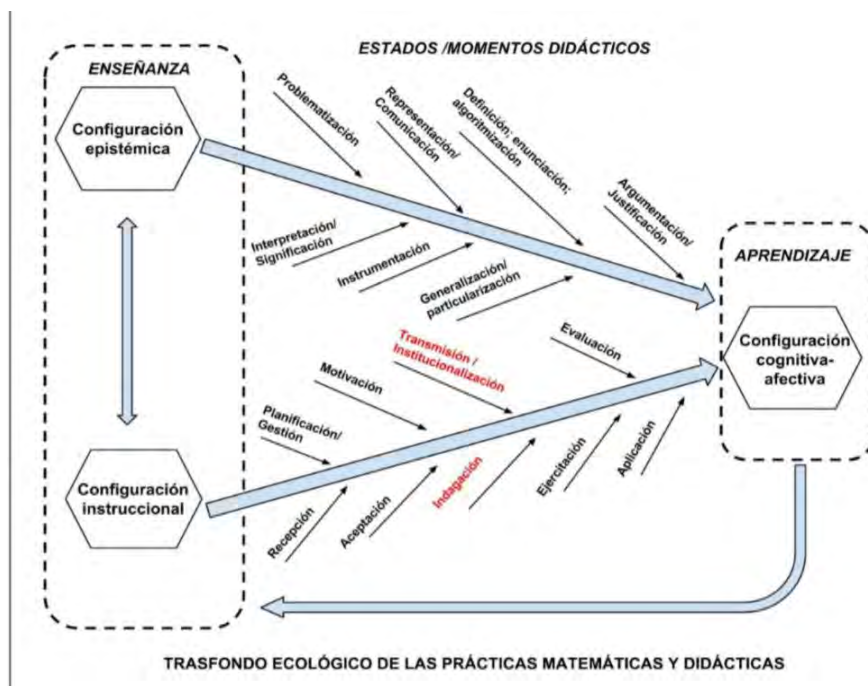


Figura 7: Componentes y dinámica interna de una configuración didáctica. Fuente Godino (2014, p.31)

Se subraya que la transición del momento de enseñanza al de aprendizaje no es lineal. Está compuesta por una amplia red de elementos que se conjugan entre sí y se ponen en funcionamiento para lograr que el alumno aprenda y el docente participe activamente en el proceso de enseñanza.

Dimensión Meta-Didáctico-Matemática

Esta dimensión muestra que en toda configuración didáctica, tiene lugar una dimensión metadidáctica. Godino (2014) lo sintetiza a través de la Figura 8.

La misma resulta esclarecedora en cuanto a las condiciones que deben darse para que en cada configuración (epistémica, instruccional y cognitiva-afectiva) tengan lugar las “meta” configuraciones. A modo de ejemplo, en la configuración metaepistémica, se aclara que cuando se utilizan definiciones, éstas deben ser los más simples, claras y exactas, evitando mencionar lo que se está definiendo.

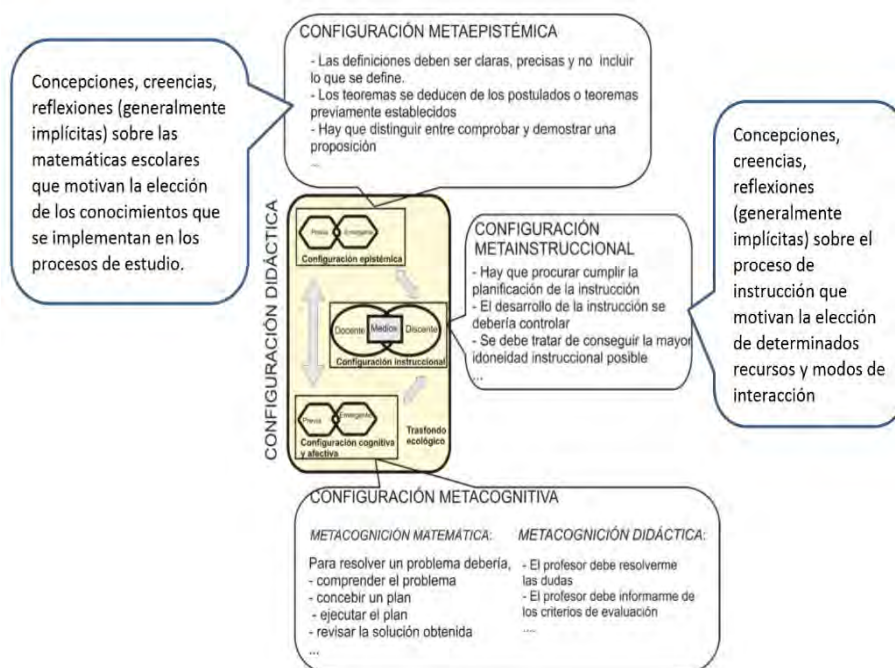


Figura 8: Dimensión metadidáctica. Fuente Godino (2014, p.34)

El docente que posee ciertas concepciones (generalmente implícitas) selecciona adecuadamente, con espíritu crítico y reflexivo los conocimientos que serán implementados a nivel de práctica matemática. Luego, en la configuración metainstruccional, se desea hacer efectivo el cumplimiento de la planificación que propone

la institución. En este caso, intervienen las creencias y concepciones del profesor, quien selecciona los recursos que resultan más adecuados para el proceso. En esta selección intervienen saberes previos (a veces no conscientes) que determinan una determinada elección y no otra.

En la “configuración metacognitiva-afectiva” aparece una doble mirada. Por un lado, hay una metacognición matemática, que se presenta como las herramientas con las cuales solucionar una S-P siguiendo un camino procedimental y por otro una metacognición didáctica, en donde figura el docente como mediador para lograrla.

En la dimensión Meta-Didáctico-Matemática, se reconocen dos componentes: el normativo y el valorativo. Dado que cada uno entraña características específicas serán analizados por separado.

Componente normativo

El aspecto normativo ha sido abordado desde dos puntos de vista diferentes. Por un lado, los trabajos realizados por los representantes del interaccionismo simbólico, aluden a nociones vinculadas con “patrones de interacción, normas sociales y sociomatemáticas” (Godino et al., 2009, p.13). Por el otro, se retoma la noción de contrato didáctico propuesta por Brousseau (1994), en la cual se tienen en cuenta las normas, costumbres y hábitos que regulan el funcionamiento de la clase de Matemática y colaboran para lograr los aprendizajes de los alumnos.

En este apartado, se esbozarán en primer lugar, las principales ideas sobre los supuestos de partida que justifican la perspectiva sobre las normas, en segundo lugar algunos conceptos claves y por último, la propuesta de los autores sobre las facetas de la dimensión normativa en un proceso de estudio.

a- Supuestos de partida

En primer lugar, se considera un sistema de normas relacionadas con el lenguaje que regulan el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje de un contenido referido a la Matemática. Están enunciadas explícita o implícitamente y determinadas por uno de los participantes del contexto educativo. La consideración de estas normas permitirá analizar los procesos de instrucción con la intención de describirlos y explicarlos, utilizando las mismas para responder a la pregunta “¿Qué ha ocurrido aquí y por qué?” (Godino, Font, Wilhelmi y Castro, 2009, p. 60).

En segundo lugar, se supone que la acción de la Didáctica de la Matemática, no debería limitarse a estudiar los procesos de instrucción sin introducir cambios. Por

ello, surgen criterios de idoneidad que permiten realizar una valoración (considerada una meta-acción) de los procesos de instrucción llevados a cabo y posibilitar su mejoramiento, determinando los caminos a seguir para producir un cambio. A partir de este supuesto, es posible dar respuesta a la pregunta: “¿Sobre qué aspectos se puede incidir para la mejora de los procesos de instrucción y cognición Matemáticas?” (Godino, Font, Wilhelmi y Castro, 2009, p. 60).

En tercer lugar, se debe especificar que los criterios de idoneidad ya mencionados, no son considerados como reglas exhaustivas que serían cumplidos por la persona que lleva a cabo un proceso de instrucción determinado. Por el contrario, deberían ser consensuados por toda la comunidad científica, en cuanto ésta considera qué es lo correcto o qué es considerado como mejor. De esta manera, tales criterios contribuirían con el profesor en la tarea de instrucción, pero de ninguna manera marcando estándares inalcanzables que impidan desarrollar una labor educativa. La aplicación de estas reglas debería ser contextualizada en el mismo proceso de instrucción que se lleva a cabo, posibilitando una mirada previa tanto sobre aquello que no funciona o podría ser mejorado, como para aportar una valoración posterior de cómo ha sido llevado adelante el proceso.

b- Conceptos claves

Las interacciones entre dos de los polos del sistema didáctico, alumno y profesor, están armonizadas y vinculadas por normas que no están explicitadas fehacientemente. Se habla en este caso de las normas sociales y sociomatemáticas.

Las normas sociales, se desarrollan en una clase y describen diferentes aspectos: trabajo colaborativo; comportamiento ante una corrección; responsabilidad ante la tarea que se desarrolla en grupo. Estas normas son generalizables a cualquier ámbito o área de conocimiento y alcanzan tanto a docentes como a alumnos. Se supone que estos últimos, deben adoptar una actitud crítica hacia su trabajo, como el de sus compañeros, soportando sus justificaciones por medio de los conceptos aprendidos. Es necesario aclarar, que las normas sociales, también resultan específicas para el área de Matemática, pues los argumentos que utilizan en algunos casos resultan mejor justificados desde la ciencia que desde un aspecto solo empírico. Se busca que los estudiantes adquieran esa competencia de comunicación específica del área, para su propia formación que repercutirá en sus futuras aulas.

Voigt (1995), citado por Godino et al. (2009), refiere a las normas sociomatemáticas, como aquellas que ocurren en las clases cuando algún estudiante propone una solución que es matemáticamente correcta y que además está argumentada de

forma válida. El autor distingue entre normas sociomatemáticas y no solo matemáticas, pues la expresión y aplicación de una norma no puede darse fuera de un contexto social de referencia. Sirven de reguladoras de las interacciones en el aula e influyen en los procesos de aprendizaje, se diferencian de las normas sociales, pues son específicas de los aspectos matemáticos en sí mismos. Cuando un alumno explica cómo arriba a la solución de un problema, se interpreta que se trata de una norma social, mientras que la explicación matemática que argumenta se considera una norma sociomatemática.

Las actitudes, creencias y valores de los estudiantes hacia la Matemática, desde una perspectiva psicológica, tiene su mirada paralela en las normas mencionadas. Normas sociales y sociomatemáticas interactúan de forma permanente en las aulas, dado que, una norma social sería utilizar argumentos adecuados y no reiterativos de los ya esgrimidos por otros y la sociomatemática, consistiría en utilizar argumentos que fueran matemáticamente válidos para la situación planteada.

c-Facetas en la dimensión normativa

A partir de numerosas investigaciones y síntesis teóricas, de los principales referentes del EOS, se han propuesto cinco niveles para el análisis didáctico de todo proceso de estudio. Godino et al. (2009, p. 63) los menciona así:

- 1) Análisis de los tipos de problemas y sistemas de prácticas.
- 2) Elaboración de las configuraciones de objetos y procesos matemáticos.
- 3) Análisis de las trayectorias e interacciones didácticas.
- 4) Identificación del sistema de normas y meta normas.
- 5) Valoración de la idoneidad didáctica del proceso de estudio.

El EOS, luego de abordar las nociones de contrato didáctico, normas sociales y sociomatemáticas adopta una perspectiva que permite relacionar estas nociones a partir de lo que denomina la “dimensión normativa de los procesos de estudio”. Godino et al. (2009, p. 64) citando a Godino, Contreras y Font (2006) proponen “facetitas para analizar los procesos de instrucción Matemática”. Las mismas se mencionan a continuación:

1. Epistémica: distribución a lo largo del tiempo de enseñanza de los componentes del significado institucional implementado (problemas, lenguajes, procedimientos, definiciones, propiedades, argumentos).
2. Cognitiva: desarrollo de los significados personales (aprendizajes).

3. Mediacional: distribución de los recursos tecnológicos utilizados y asignación del tiempo a las distintas acciones y procesos.

4. Interaccional: secuencia de interacciones entre el profesor y los estudiantes orientados a la fijación y negociación de significados.

5. Afectiva: distribución temporal de los estados afectivos (actitudes, emociones, afectos, motivaciones) de cada alumno con relación a los objetos matemáticos y al proceso de estudio seguido.

6. Ecológica: sistema de relaciones con el entorno social, político, económico, etc. que soporta y condiciona el proceso de estudio.

Considerar esta clasificación, permite tener en cuenta las normas que regulan situaciones como por ejemplo:

- La Matemática que se implementa como proyecto de estudio en el aula.
- La construcción de los procesos de aprendizaje en los alumnos.
- Las interacciones entre los polos del sistema didáctico estricto (alumno, saber y docente).
- El medio, mediante el uso de recursos.
- La afectividad puesta en juego en cada clase (clima).
- Las relaciones que se suceden entre todos los integrantes de un ámbito educativo (padres, autoridades, etc.).

Como se sabe, esta clasificación es una postura adoptada por los investigadores de la teoría del EOS, la cual podría ser objeto de futuras investigaciones. A partir de estas consideraciones, es preciso profundizar sobre la clasificación mencionada y para ello explicitar en qué consiste cada una de las normas mencionadas.

Las normas epistémicas constituyen el:

Conjunto de normas que determinan la actividad Matemática que es posible desarrollar en una determinada institución. Las normas epistémicas regulan los contenidos matemáticos, el tipo de situaciones adecuadas para su aprendizaje y las representaciones que se utilizan para los distintos contenidos (Godino et al., 2009, p.65).

Cada norma epistémica, permite una configuración epistémica y esto lleva a desarrollar una práctica matemática. En la misma, deben estar presentes ciertos objetos como el lenguaje; la S-P; los conceptos; los procedimientos; las proposiciones y los argumentos. Estos objetos interactúan entre sí logrando la configuración epistémica de una actividad. Por lo tanto, las configuraciones epistémicas son reguladoras de la práctica matemática en un contexto institucional específico.

Las configuraciones epistémicas llevan asociadas un sistema de normas que son compartidas o personales. En el primer caso se habla de configuración meta-epistémica, la cual se mantiene durante un largo tiempo, tiene carácter implícito y muestra, usualmente, la ruptura entre los distintos niveles (nivel primario- nivel secundario o nivel secundario- nivel universitario).

Las normas cognitivas permiten describir desde las ciencias, cuáles son los procesos de construcción, comunicación y significados matemáticos que abordará el estudiante. Facilitan acercarse a la certeza de que la institución va a llevar a cabo un proceso de enseñanza y el alumno aprenderá en dicho proceso. Para ello, ésta deberá tener en cuenta que:

- El alumno cuenta con conocimientos previos que anclan los siguientes.
- Se mantiene el principio de Vigostky (1982) sobre la zona de desarrollo próximo.
- Se tendrá presente un espíritu de inclusión.

Cada vez que un alumno se enfrenta a una S-P, activa el funcionamiento de la compleja red de objetos como lenguajes, conceptos, proposiciones, procedimientos y argumentos. Estos se articulan entre sí formando la “configuración cognitiva”, que muestra la visualización de los objetos que ayudaron a llevar adelante la práctica por parte del alumno. Godino et al. (2009, p. 66) establece: “La configuración cognitiva indica el grado de apropiación por el alumno de la configuración epistémica correspondiente al significado institucional implementado”.

Así toma presencia la evaluación como herramienta que valora la adecuación lograda o no, entre las configuraciones cognitivas, que señalan el comportamiento matemático del alumno y las epistémicas efectivamente implementadas.

Las normas interactivas regulan los procesos de interacción entre todas las personas que intervienen en un proceso de estudio matemático. Incluyen reglas, costumbres, acuerdos, compromisos y arreglos. Nunca se presentan aisladas, sino que están relacionadas con otros contextos anteriores o posteriores que han tenido lugar en la institución.

Godino et al. (2009, p. 67), define el objetivo central de las interacciones didácticas asegurando que es:

Conseguir el aprendizaje de los alumnos de la manera más autónoma posible, aprendizaje que en nuestro caso concebimos en términos de apropiación de sig-

nificados, por medio de la participación en una comunidad de prácticas que permite identificar los conflictos semióticos y pone los medios adecuados para resolverlos.

De acuerdo al paradigma asumido por el profesor, permitirá desarrollar formatos de interacción diversos. Si por ejemplo, el modelo es constructivista se trabajará en forma cooperativa o por grupos. En cambio si el modelo es la clase magistral, los roles están bien diferenciados, el profesor es el que enseña y el alumno es el que aprende. La interacción que favorece el diálogo y el trabajo en grupo permite una mejor observación por parte del profesor, en cuanto a la vinculación del alumno con los objetos matemáticos que maneja.

El uso de las normas interactivas no está reservado para una determinada edad, por el contrario, debería implementarse desde el Nivel Inicial, aunque los procesos de interacción sean generales y escasamente estructurados. El uso de estas normas permite delinear el tipo de interacción que se evidencia y a partir de ello, emergen nuevas normas epistémicas y meta epistémicas.

Las normas mediacionales están constituidas por todos los medios técnicos, tecnológicos, materiales y temporales. Cada uno de ellos está regido por normas que condicionan el proceso de estudio a partir del uso de los mismos.

En el caso de los medios técnicos y tecnológicos, hay que considerar los elementos físicos, aulas, pizarrones, computadoras, materiales concretos, libros, apuntes, bancos, luz suficiente, retroproyector, etc. El uso de estos materiales responde a reglas de instrumentación que el profesor debe conocer al preparar una clase y un conocimiento de configuraciones epistémicas por parte de los alumnos que permiten el uso de los mismos. El uso de la calculadora es aceptado por los profesores en determinados niveles pero desestimados por otros cuando el proceso de aprendizaje es incipiente. Lo mismo sucede con el uso de software que es utilizado tanto a nivel universitario como de material concreto útil en los primeros años de escolaridad.

El tiempo, también es considerado un recurso. Debe ser bien administrado por el profesor, aunque en su uso intervengan los estudiantes. Hay normas sociales que regulan los calendarios académicos, la duración de las clases, las semanas de clase y de receso.

Cuando se habla de recursos materiales, se están considerando los espacios libres de la institución, que suelen ser de mucha ayuda cuando el profesor comienza a abordar la Geometría del espacio, por ejemplo. La interacción con el profesor de

Educación Física es muy enriquecedora en los temas de Geometría en donde se busca la ubicación del cuerpo en el espacio.

Todas las normas mediacionales mencionadas condicionan cada proceso de estudio. La restricción de alguna de ellas influye en el aprendizaje matemático del proceso de estudio.

Las normas afectivas suelen considerarse como parte de la dimensión normativa, refiriéndose al papel que juega el profesor a la hora de enseñar. Se da por supuesto que el docente debería ser lo suficientemente motivador para entusiasmar a sus estudiantes en un clima de afecto y respeto mutuo. Estos son considerados aspectos generales que cualquier profesor tendría que tener en cuenta a la hora de planificar una clase. Sin embargo, desde la Matemática y acordando con Godino et al. (2009, p.68): “La principal motivación intrínseca hacia el estudio de las Matemáticas parece estar en la elección de los tipos de situaciones problema matemáticas, las tareas, actividades concretas que propone a los alumnos, las cuales deben reunir unas características específicas”.

Tales motivaciones permiten la autogestión en el aprendizaje por parte del alumno y, con ello el aumento de su autoestima y el compromiso con el estudio. El desafío del profesor debería consistir, en la búsqueda y propuesta de S-P lo suficientemente ricas en su aprovechamiento y la capacidad de constituirse en desafíos alcanzables por parte de sus alumnos.

Brousseau (1997) citado por Godino et al. (2009) explicita que el alumno es quien debe hacerse cargo del problema que tiene en sus manos y no delegarlo en las manos del profesor. El alumno debe hacer suyo el problema y el profesor abstenerse de resolverle los inconvenientes. Las respuestas que surgen de los alumnos, no son tomadas como responsabilidad propia, por lo tanto una vez elaboradas, usualmente dejan librado al arbitrio del profesor el continuar con la tarea de resolución.

En este proceso hay otros protagonistas que colaboran en el desarrollo de las normas afectivas. Padres, familia y el contexto social son partícipes para alentar el trabajo de los estudiantes. Las instituciones escolares también desarrollan un trabajo de aceptación de normas afectivas, pues con sus decisiones condicionan el comportamiento de los alumnos que asisten a las mismas. Las decisiones que se toman en las instituciones, deberían ser muy bien estudiadas pues, algunas medidas ayudarían a poner límites en los casos que sean necesarios. La ausencia de ellas, perjudican a otros estudiantes que aceptan y acatan las normas.

Al ser variados los elementos que intervienen en el logro de la faceta afectiva, no se puede descuidar ninguno de los aspectos. Alumnos, profesores, personal de la institución, directivos y la sociedad deben colaborar para que los estudiantes sientan que la labor contribuye a desarrollar ciudadanos responsables.

Las normas ecológicas definen la dimensión normativa en la faceta ecológica. Describen aspectos relacionados con la ubicación socio-económica de la institución escolar. Las normas ecológicas persiguen dos grandes propósitos. Por un lado, la escuela como tal, recibe alumnos que deberá educar como ciudadanos comprometidos, a partir de los cuales se garanticen los derechos y deberes cívicos de todos. Por otro, el objetivo de toda institución educativa debería ser la formación y capacitación de profesionales en diferentes áreas de trabajo. Por esta razón, las normas ecológicas están vinculadas con los contenidos a enseñar ya que los significados pretendidos que se mencionan en los diseños curriculares contribuyen a la formación profesional del estudiante.

Constituye una tarea del docente en general y del de Matemática en particular, informar a la institución, padres y sociedad el desempeño y aprendizajes logrados por los estudiantes. Realizar evaluaciones es considerado una norma ecológica. Los docentes trabajan de diferentes maneras y evalúan en consecuencia, por consiguiente las facetas epistémica e interaccional cambiarán de un modelo a otro. Paralelamente, hay que considerar el uso de la tecnología como una "cláusula normativa-ecológica" (Godino et al., 2009, p. 70), aunque su incorporación está en interacción con otras facetas.

La bibliografía consultada (Godino et al., 2009) presenta un estudio sistemático y global de las nociones teóricas sobre las normas y las presenta desde una perspectiva unificada a partir del EOS.

Esto lleva a visualizar las conexiones posibles, sus complementos y la posibilidad de reconocer nuevas normas que favorezcan la enseñanza y aprendizaje de la Matemática.

Una síntesis de las facetas en la dimensión normativa, el origen, momentos de aplicación y tipo y grado de coerción, puede apreciarse en la Figura 9.

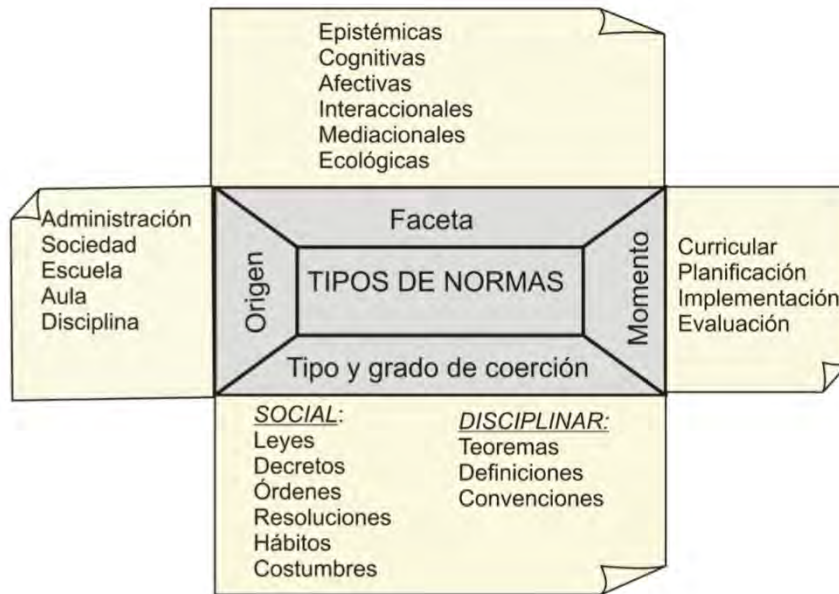


Figura 9: Dimensión normativa. Tipos de normas. Fuente Godino (2014, p.38)

La identificación de las normas en las facetas mencionadas, permite, por un lado, valorar las intervenciones de los profesores y estudiantes según el conjunto de normas que acompañan el proceso de enseñanza y aprendizaje y por otro, introducir cambios en las normas establecidas, para lograr una mejor evolución, desde los significados personales a los institucionales pretendidos.

Componente valorativo

A partir de una propuesta del EOS sobre la “noción de significado de referencia” (Godino et al., 2009, p. 70) y el acuerdo con ideas socio-constructivistas en el momento del aprendizaje, este enfoque teórico, plantea criterios de idoneidad para ser observados en las diversas facetas de un proceso de instrucción Matemática.

Como parte del componente valorativo, surge el concepto de idoneidad didáctica de un proceso de estudio, el cual se orienta hacia la posibilidad de establecer relaciones entre los modelos epistémicos y cognitivos, sobre el contenido, la práctica, el desarrollo y la evaluación de las intervenciones didácticas en el aula de Matemática. Se entiende este concepto, como el “criterio global de pertinencia (adecuación al proyecto de enseñanza) de un proceso de instrucción, cuyo principal indicador empírico sería el grado de adaptación entre los significados personales logrados por los estudiantes y los significados institucionales pretendidos/ implementados” (Godino, 2014, p. 40).

Godino, Batanero y Font (2009, p.14) proponen los siguientes criterios:

- Idoneidad epistémica: “se refiere al grado de representatividad de los significados institucionales implementados (o pretendidos), respecto de un significado de referencia”. Por ejemplo, la enseñanza de la combinatoria en el nivel primario es presentada por medio de fórmulas que carecen de sentido y su aplicación es rutinaria (baja idoneidad). En cambio, para lograr una alta idoneidad se deberían abordar diferentes situaciones problema para ser identificadas cada una de acuerdo a una posible clasificación.

- Idoneidad cognitiva: “expresa el grado en que los significados pretendidos/ implementados estén en la zona de desarrollo potencial (Vigostky, 2003) de los alumnos, así como la proximidad de los significados personales logrados a los significados pretendidos/ implementados”. Un proceso de enseñanza y aprendizaje con alta idoneidad cognitiva, por ejemplo, tendría lugar cuando el profesor indaga sobre el concepto de función y su clasificación. Si la mayoría de los estudiantes domina el concepto podría seguir avanzando con situaciones más complejas, sino es así, debería retomar este concepto básico.

- Idoneidad interaccional: “un proceso de enseñanza-aprendizaje tendrá mayor idoneidad desde el punto de vista interaccional si las configuraciones y trayectorias didácticas permiten” identificar conflictos semióticos a priori y resolver los mismos durante el proceso de instrucción.

Por ejemplo un proceso de instrucción que tenga en cuenta la propuesta de situaciones didácticas y adidácticas (TSD) poseerá más idoneidad semiótica que una clase de tipo expositivo en la cual no es posible detectar las competencias que poseen los estudiantes.

- Idoneidad mediacional: establece las posibilidades en cuanto al uso de recursos materiales y temporales para el correcto desempeño de la clase. Por ejemplo, el uso de material concreto o un software que permita verificar los resultados obtenidos sobre S-P de combinatoria, tiene mayor idoneidad mediacional que uno en el que el profesor resuelve todo en el pizarrón y el alumno solo copia y reproduce lo escrito.

- Idoneidad emocional: está dada por las motivaciones y cómo se involucra el estudiante en el proceso de estudio. Está relacionada tanto con factores propios de la institución como con factores que dependen básicamente del alumno y de su historia escolar previa y familiar. Por ejemplo, tendrán una alta idoneidad emocional las S-P en las que los estudiantes se sientan identificados.

- Idoneidad ecológica: implica la relación entre el proceso de estudio y cómo

éste se relaciona con el proyecto educativo más amplio, en el que interviene la institución, sociedad y el contexto que condiciona o no su desarrollo. Por ejemplo, un proceso de enseñanza que siga los lineamientos de un diseño curricular, tendrá mayor idoneidad ecológica que un proceso en el que el profesor elige a su gusto lo que va a enseñar.

La idoneidad didáctica, debe ser considerada relativa a ciertas circunstancias temporales y de contexto, por lo cual requieren de una especial vigilancia del profesor y demás integrantes de un proceso educativo. Al mismo tiempo suponen “la articulación armónica de las idoneidades parciales: Epistémica-Ecológica; Cognitiva-Afectiva; Interaccional–Mediacional (Instruccional)” (Godino, 2014, p. 41).

La Figura 10 resume las características principales de la noción de idoneidad didáctica en un proceso de instrucción. El hexágono regular representa el proceso de estudio que se implementa o se planifica; su forma regular indica el desarrollo máximo de todas las idoneidades parciales.



Figura 10: Indicadores de la Idoneidad didáctica. Fuente Godino (2011, p.117)

El hexágono de la región interior, presenta un aspecto deformado o irregular, pues representa las idoneidades que realmente se han logrado en un proceso de estudio implementado. Si se observa la figura de frente, se advierte que se han colocado en la base las idoneidades epistémica y cognitiva, pues se considera que todo

proceso de estudio se produce en torno al desarrollo de conocimientos específicos. Ambas idoneidades no sintetizan los componentes conceptuales, procedimentales y actitudinales, pues esto respondería a una visión “disociada del conocimiento matemático” (Godino, 2011, p.117).

Dado que esta teoría permite ser aplicada en cualquier ámbito (diseños, manuales, etc.) hay que comenzar por determinar qué se considera idóneo en un proceso de estudio desde las facetas cognitivas y epistémicas. La mirada ontológica propuesta desde el EOS, permite hacer una descripción de las idoneidades mencionadas en término de configuraciones epistémicas y cognitivas, donde el punto central está dado por las S-P.

Como se aprecia los elementos que conforman esta Figura, interactúan y fluyen entre sí, lo que hace pensar que los procesos de enseñanza y aprendizaje no son tarea sencilla. El logro de una idoneidad alta en algunos de los aspectos (epistémico y cognitivo, por ejemplo), requeriría de capacidades que los estudiantes no tengan alcanzadas, por lo tanto, una vez logrado el equilibrio que se busca, se recurre a la trayectoria didáctica para que visualice los posibles conflictos y se creen las condiciones necesarias para el desarrollo competente. Como se mencionara, la noción de idoneidad didáctica es factible de ser aplicada en un proceso de estudio aislado, en un “incidente didáctico” (Godino, 2011, p. 118), en un momento de la clase, en una tarea específica encomendada a los alumnos o de forma más global a un material didáctico escrito por un grupo de especialistas o profesores.

En cualquier proceso de acción educativa, es necesario contar con las orientaciones adecuadas que permitan marcar un trayecto a seguir. A pesar de existir numerosos actores, el docente es quien guía el proceso y al mismo tiempo es el responsable de las decisiones que se toman durante el mismo. Es posible que sus objetivos no se concreten exactamente como los pensó y planteó, puesto que hay factores externos que producen variaciones en el desarrollo curricular a seguir.

Tanto el logro de una idoneidad didáctica alta, como su valoración, es un proceso complejo como se ha observado al interpretar la Figura que resume las distintas dimensiones de la idoneidad, las cuales a su vez están estructuradas en distintas componentes. Es preciso destacar que tanto dimensiones como componentes no son elementos observables directamente, por lo cual se hace necesario inferirlos a partir de “indicadores empíricos” (Godino, 2011, p. 118).

Se resumirán a continuación, los indicadores que propone Godino et al.

(2013) para las diferentes idoneidades parciales, a partir de los cuales sería posible implementar futuras acciones. Al mismo tiempo, se acompañan las mismas con las principales ideas con las que el autor mencionado relaciona estos componentes e indicadores con la postura teórica del EOS.

-Idoneidad epistémica: cualquier proceso de estudio o propuesta de planificación o programa implementado, adquiere una alta idoneidad epistémica, en la medida en que los significados implementados estén de acuerdo con los significados de referencia, los cuales deberán ser adecuados para el nivel en que sean presentados.

Se puede elevar la idoneidad epistémica de una clase de Matemática, cuando el profesor presenta una adecuada selección de S-P de diversa índole. Los mismos se encuentran articulados de acuerdo a su nivel de dificultad y presentan un uso de lenguaje matemático con diferentes registros. Este lenguaje es adecuado con los objetos matemáticos que han sido conceptualizados y definidos. El uso del lenguaje en las consignas de los enunciados es preciso. Se establecen procedimientos adecuados con los enseñados en los procesos de instrucción y hay una adecuada articulación entre las definiciones, S-P, procedimientos y propiedades del tema presentado.

Los componentes e indicadores propuestos son los siguientes:

Tabla 1: Componentes e indicadores de idoneidad epistémica (Matemática) Godino et al. (2013, p.55)

Componentes	Indicadores
S-P	-Se presenta una muestra representativa y articulada de situaciones de contextualización, ejercitación y aplicación. -Se proponen situaciones de generación de problemas (problematización).
Lenguajes	-Uso de diferentes modos de expresión Matemática (verbal, gráfica, simbólica...), traducciones y conversiones entre los mismos. - Nivel del lenguaje adecuado a los niños a que se dirige. -Se proponen situaciones de expresión matemática e interpretación.
Reglas (Definiciones, proposiciones, procedimientos)	-Las definiciones y procedimientos son claros y correctos, y están adaptados al nivel educativo al que se dirigen. - Se presentan los enunciados y procedimientos fundamentales del tema para el nivel educativo dado. -Se proponen situaciones donde los alumnos tengan que generar o negociar definiciones proposiciones o procedimientos.
Argumentos	- Las explicaciones, comprobaciones y demostraciones son adecuadas al nivel educativo a que se dirigen. - Se promueven situaciones donde el alumno tenga que argumentar.
Relaciones	- Los objetos matemáticos (problemas, definiciones, proposiciones, etc.) se relacionan y conectan entre sí. - Se identifican y articulan los diversos significados parciales de los objetos matemáticos pretendidos.

En relación con la propuesta del EOS, se le atribuye un papel central que se inicia a partir de S-P, justificando tal aseveración por la concepción antropológica que

se le otorga a la Matemática. Paralelamente a esto, se considera que a partir de las situaciones propuestas surgen los objetos matemáticos que deben ser considerados, por el hecho de enfrentar al estudiante a una problematización de su práctica. Esto entra en concordancia con la TSD de Brousseau (1997), cita de Sadovsky (2015), pues se piensa que la emergencia de las ideas Matemáticas surgiría a partir de la propuesta de una situación problema que movilizara al alumno a buscar caminos de resolución de la misma.

De acuerdo a las consideraciones del autor, para lograr una alta idoneidad epistémica, sería necesaria la conjugación de la selección de S-P interesantes, uso de diferentes registros, definiciones, proposiciones y argumentos. No hay que descuidar la relación que existe entre los diversos “campos conceptuales” (Vergnaud, 1990) pues en todo currículo los contenidos matemáticos se encuentran entrelazados, por lo cual no es posible abordarlos en forma aislada. El estudiante, debería aprender a relacionar los diferentes conceptos pues la resolución de S-P, en algunas situaciones, incluyen contenidos matemáticos interrelacionados pertenecientes a diferentes campos conceptuales. Por esta razón, Geometría, Numeración y Estadística, deberían combinarse armoniosamente para que las situaciones propuestas fueran lo suficientemente ricas y así establecer vínculos entre distintos campos.

- Idoneidad ecológica: “Se refiere al grado en que un plan o acción formativa para aprender Matemáticas resulta adecuado dentro del entorno en que se utiliza” (Godino, 2011, p. 126). El conjunto de los sistemas didácticos constituyen el sistema de enseñanza. Existe una instancia para que se produzca el funcionamiento didáctico, donde opera una interacción de ese sistema con el entorno. Esa esfera es llamada noosfera (todo lo que está afuera del aula).

Cada proceso educativo tiene lugar en un contexto determinado, sin embargo, todos comparten un mismo fin que tiende a la formación de los alumnos como futuros ciudadanos. Desde la Matemática o la Didáctica de la Matemática, se procuraría colaborar para lograr estos fines. Ocurre, que desde esta área, pueden producirse dos procesos o resultados contrarios. Si la Matemática, es encaminada a la reproducción algorítmica de cálculos y números, se obtendría como resultado un estudiante con el desarrollo de un pensamiento acostumbrado a la rutina y a la no reflexión. Por otro lado, si se estimula a los estudiantes a pensar críticamente, a lograr la meta cognición de los aprendizajes, a formular argumentos matemáticamente válidos, a utilizar los conceptos y las definiciones adecuadas y a comunicar sus ideas con lenguaje mate-

mático, claro y preciso, se estarían desarrollando estudiantes competentes en muchos otros aspectos, lo que derivaría en la formación de un ciudadano con pensamiento crítico y reflexivo.

Se aumenta el grado de la idoneidad ecológica cuando los saberes a enseñar se encuentran enmarcados en los diseños curriculares que están propuestos desde los organismos educativos. Se asegura que dichos contenidos contribuyen a la formación académica de los estudiantes y no están desvinculados entre sí, sino que muestran la relación espiralada que necesita seguir un trayecto curricular pensado desde lo simple hacia lo complejo.

Los componentes e indicadores propuestos son los siguientes:

Tabla 2: Componentes e indicadores de idoneidad ecológica. Fuente Godino et al. (2013, p.57)

Componentes	Indicadores
Adaptación al currículo	-Los contenidos, su implementación y evaluación se corresponden con las directrices curriculares.
Apertura hacia la innovación didáctica	-Innovación basada en la investigación y la práctica reflexiva. -Integración de nuevas tecnologías (calculadoras, ordenadores, TIC, etc.) en el proyecto educativo.
Adaptación socio-profesional y cultural	-Los contenidos contribuyen a la formación socio-profesional de los estudiantes en educación en valores. -Se contempla la formación en valores democráticos y el pensamiento crítico.
Conexiones intra e interdisciplinares	-Los contenidos se relacionan con otros contenidos intra e interdisciplinares.

-Idoneidad cognitiva: se define como “el grado en que los contenidos implementados (o pretendidos) son adecuados para los alumnos” (Godino, 2011, p.120). La idoneidad cognitiva se alcanzaría en un buen nivel, cuando los alumnos no se presentan cognitivamente como una tabla rasa, sino que hay conocimientos previos que han sido alcanzados y los nuevos a presentar son posibles de comprender. Este proceso debe ir acompañado de actividades de consolidación y revisión, para que finalmente los contenidos abordados sean evaluados con instrumentos adecuados que den cuenta de lo que realmente ha aprendido el estudiante.

Los componentes e indicadores propuestos son los siguientes:

Tabla 3: Componentes e indicadores de idoneidad cognitiva en la enseñanza de las Matemáticas. Fuente Godino et al. (2013, p.59)

Componentes	Indicadores
Conocimientos previos (Se tienen en cuenta los mismos)	-Los alumnos tienen los conocimientos previos necesarios para el estudio del tema (bien se han estudiado anteriormente o el profesor planifica su estudio).

elementos que para la idoneidad epistémica)	-Los contenidos pretendidos se pueden alcanzar (tienen una dificultad manejable) en sus diversas componentes.
Adaptaciones curriculares a las diferencias individuales	-Se incluyen actividades de ampliación y de refuerzo. -Se promueve el acceso y el logro de todos los estudiantes.
Aprendizaje (Se tienen en cuenta los mismos elementos que para la idoneidad epistémica: situaciones, lenguajes, conceptos, procedimientos, proposiciones, argumentos y relaciones entre los mismos)	-Los diversos modos de evaluación indican que los alumnos logran la apropiación de los conocimientos, comprensiones y competencias pretendidas. -Comprensión conceptual y proposicional; competencia comunicativa y argumentativa; fluencia procedimental; comprensión situacional; competencia metacognitiva. -La evaluación tiene en cuenta distintos niveles de comprensión y competencia. -Los resultados de las evaluaciones se difunden y usan para tomar decisiones.

Para el EOS, el aprendizaje supone una “apropiación de los significados institucionales pretendidos” (Godino, 2011, p. 121) que deben realizar los alumnos tomando como punto de partida, las prácticas desarrolladas en la clase, con interrelación de los objetos que intervienen en las mismas. Sugiere además que debe haber amalgamas progresivas entre los significados que traen los estudiantes y los planificados por las instituciones.

-Idoneidad afectiva: el logro de una mayor o menor idoneidad afectiva se percibe en los estudiantes en cualquier proceso de instrucción. Se aumenta cuando el profesor selecciona una S-P que resulta contextualizada para el estudiante, lo cual genera su interés. El docente debería procurar que el alumno valore la Matemática como una herramienta que contribuye de manera útil en su vida escolar y posteriormente en su vida universitaria. Se pretende que el alumno sea valorado por sus ideas y argumentaciones desde un punto de vista matemático. El reconocimiento de la idoneidad afectiva, está ligado a las motivaciones, intereses, afectos hacia el valor de la Matemática y el gusto por el estudio de la misma.

La resolución de una S-P, moviliza y desestructura al estudiante, no solo en las dimensiones cognitivas o epistémicas, sino también en lo que se refiere a sus afectos. Estos incluyen sus motivaciones, creencias y valores con los cuales enfrenta cada proceso de instrucción.

Los componentes e indicadores propuestos son los siguientes:

Tabla 4: Componentes e indicadores de idoneidad afectiva en la enseñanza de las Matemáticas. Fuente Godino et al. (2013, p.60)

Componentes	Indicadores
Intereses y necesidades	-Las tareas tienen interés para los alumnos. -Se proponen situaciones que permitan valorar la utilidad de las Matemáticas en la vida cotidiana y profesional.
Actitudes	-Se promueve la participación en las actividades, la perseverancia, responsabilidad, etc.

	-Se favorece la argumentación en situaciones de igualdad; el argumento se valora en sí mismo y no por quien lo dice.
Emociones	-Se promueve la autoestima, evitando el rechazo, fobia o miedo a las Matemáticas. -Se resaltan las cualidades de estética y precisión de las Matemáticas.

En la investigación empírica el término actitud se usa con los adjetivos positivo o negativo. Esta dicotomía positivo/negativo aparece frecuentemente en la investigación educacional, por ejemplo al relacionar actitud y logro académico; se investiga la correlación entre actitud y éxito. Las actitudes están asociadas a los aspectos psicológicos de un estudiante, el desarrollo favorable de ellas conlleva a lograr situaciones de éxito.

-Idoneidad interaccional: “es el grado en que los modos de interacción permiten identificar y resolver conflictos de significado, favorecen la autonomía en el aprendizaje y el desarrollo de competencias comunicativas” (Godino, 2011, p. 122). Los indicadores de idoneidad interaccional que han sido considerados en la tabla siguiente, muestran las posibles relaciones entre dos de los polos de un sistema didáctico: alumnos y profesor, los cuales interactúan de forma permanente.

La consideración de los indicadores, surge a partir de las ideas de Brousseau (1997) con la TSD, en las cuales el estudiante es partícipe activo del proceso de aprendizaje. La selección de situaciones didácticas y a-didácticas, favorece la intervención del estudiante el cual se responsabiliza de llevar adelante su tarea y lograr así la concreción de los conocimientos pretendidos (Sadovsky, 2015).

La idoneidad interaccional sería favorecida en su desarrollo cuando el profesor que está a cargo de la clase, mantiene una relación de empatía con los estudiantes. En este sentido, hace presentaciones adecuadas y claras, pregunta permanentemente sobre las dudas, resuelve posibles preguntas del uso de lenguaje simbólico o del significado de los conceptos, colabora con la inclusión de los alumnos en la clase y la participación en la misma, propone actividades individuales y grupales que permiten a los estudiantes interactuar entre ellos y dar cuenta de sus procesos de aprendizaje por medio de la comunicación de sus ideas.

Los componentes e indicadores propuestos son los siguientes:

Tabla 5: Componentes e indicadores de idoneidad interaccional en la enseñanza de las Matemáticas. Fuente Godino et al. (2013, p.61)

Componentes	Indicadores
Interacción docente discente	-El profesor hace una presentación adecuada del tema (clara y bien organizada, no habla demasiado rápido, enfatiza los conceptos clave del tema,

	etc.). -Reconoce y resuelve los conflictos de los alumnos (se hacen preguntas y respuestas adecuadas, etc.). -Se busca llegar a consensos con base al mejor argumento. -Se usan diversos recursos retóricos y argumentativos para implicar y captar la atención de los alumnos. -Se facilita la inclusión de los alumnos en la dinámica de la clase.
Interacción entre alumnos	-Se favorece el diálogo y comunicación entre los estudiantes. -Tratan de convencerse a sí mismos y a los demás de la validez de sus afirmaciones, conjeturas y respuestas, apoyándose en argumentos matemáticos. -Se favorece la inclusión en el grupo y se evita la exclusión
Autonomía	-Se contemplan momentos en los que los estudiantes asumen la responsabilidad del estudio (plantean cuestiones y presentan soluciones; exploran ejemplos y contraejemplos para investigar y conjeturar; usan una variedad de herramientas para razonar, hacer conexiones, resolver problemas y comunicarlos).
Evaluación formativa	-Observación sistemática del progreso cognitivo de los alumnos.

El trabajo desarrollado por docentes y estudiantes en un aula de Matemática, incluye uno de los procedimientos básicos del quehacer matemático, que es la comunicación. Escuchar a los alumnos en cuanto a los trayectos cognitivos o respecto de sus obstáculos, es una herramienta que no debe despreciar ningún docente para enriquecer sus clases permanentemente. Las dudas, percepciones o dificultades de los alumnos, podrían estar mostrando alguna falla de comunicación en la emisión del mensaje por parte del profesor.

En esta misma línea, los docentes deberían ser oyentes activos de los estudiantes, aceptando sus propuestas de resolución, de manera de no modelar mentes estructuradas, sino ayudarlos a generar pensamientos divergentes que permitan aportar ideas y reinventar procesos y aprendizajes.

-Idoneidad mediacional: “es el grado de disponibilidad y adecuación de los recursos materiales y temporales para el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje” (Godino, 2011, p.124).

En esta dimensión se incluyen recursos materiales: aparatos o medios que ayudan a descubrir y entender conceptos. Su uso también permite desarrollar procesos de pensamiento. El uso estratégico de programas específicos para Matemática contribuye en el desarrollo de una enseñanza de calidad.

Se favorece el desarrollo de la idoneidad mediacional, cuando el profesor utiliza materiales manipulables o tecnológicos que permiten al estudiante modelizar S-P, conceptos o procesos. El uso del material contribuye a la visualización de ideas (generalmente abstractas) y favorece el abordaje de las ideas más importantes que el docente debe tratar.

Se debe incluir en el concepto de la idoneidad mediacional, las condiciones del aula, edificio, ambiente de la clase y la duración de los encuentros en los que se desarrollan los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Tabla 6: Componentes e indicadores de idoneidad mediacional. Fuente: Godino et al. (2013, p.62)

Componentes	Indicadores
Recursos materiales (Manipulativos, calculadoras, ordenadores)	-Se usan materiales manipulativos e informáticos que permiten introducir buenas situaciones, lenguajes, procedimientos, argumentaciones adaptadas al contenido pretendido. -Las definiciones y propiedades son contextualizadas y motivadas usando situaciones y modelos concretos y visualizaciones.
Número de alumnos, horario y condiciones del aula	-El número y la distribución de los alumnos permite llevar a cabo la enseñanza pretendida. -El horario del curso es apropiado (por ejemplo, no se imparten todas las sesiones a última hora). -El aula y la distribución de los alumnos es adecuada para el desarrollo del proceso instruccional pretendido.
Tiempo (de enseñanza colectiva-tutorización; tiempo de aprendizaje)	-El tiempo (presencial y no presencial) es suficiente para la enseñanza pretendida. -Se dedica suficiente tiempo a los contenidos más importantes del tema. -Se dedica tiempo suficiente a los contenidos que presentan más dificultad de comprensión.

A modo de síntesis, hay que subrayar que las diversas idoneidades no pueden ser consideradas como entes aislados, deben ser integradas observando las interacciones entre ellas. Esta mirada, permite analizar la idoneidad didáctica “como un criterio sistémico de pertinencia (adecuación al proyecto de enseñanza) de un proceso de instrucción” (Godino et al., 2009, p.70). La guía que se sigue para determinar si la idoneidad ha sido lograda o no, es la menor o mayor adaptación entre los significados logrados y los implementados por la institución.

Godino, Bencomo, Font y Wilhelmi (2006) contribuyen a realizar este tipo de análisis desde la propuesta de componentes e indicadores empíricos especificados en una guía que permite la valoración de la idoneidad didáctica. La misma permite operativizar el diseño e implementación de cualquier proceso de estudio y valorar el mismo. Permite lograr la valoración de normas epistémicas, cognitivas, interaccionales, mediacionales, afectivas y ecológicas que están presentes en todo proceso de estudio. Se destaca que una vez realizado este proceso de valoración, pueden introducirse cambios para lograr mejoras en cualquiera de los aspectos estudiados.

Resulta interesante valorar la idoneidad de un proceso de instrucción. Se recurre a un análisis de varios niveles, entre los cuales se encuentran los criterios de idoneidad didáctica que vienen de ser mencionados. Este proceso que admite además la valoración es denominado por los autores: Análisis Didáctico. Será incluido

en los próximos apartados, dado el interés que reviste para este trabajo de investigación. Este análisis tiene como propósito final lograr mejoras en cualquier proceso de estudio en general y de la Matemática en particular.

Ideas para recordar

El marco teórico retenido responde a una mirada global de las problemáticas que aparecen en un aula de Matemática. La propuesta de esta tesis, es observar el hecho didáctico y convertirlo en un fenómeno didáctico. En el Capítulo XI, se realizará la profundización en el Análisis Didáctico, con sus diferentes niveles (teoría EOS). Este modelo permitirá ahondar en los análisis de las producciones de los estudiantes, en cada uno de los niveles, según proponen Godino y colaboradores. Como se verá más adelante, será necesario incluir otra teoría que ayude a completar los análisis. Se está haciendo referencia al Programa para el Desarrollo del Pensamiento de Amestoy (1996a). De esta manera, al finalizar el análisis propuesto el hecho didáctico observado se habrá transformado en un fenómeno didáctico cognitivo matemático (Primer Objetivo General).

CAPÍTULO V

MARCOS TEÓRICOS RETENIDOS: MODELO DEL ANÁLISIS DIDÁCTICO

En este capítulo se continuará estudiando y analizando el modelo EOS. Incluido en él se considera la propuesta del Análisis Didáctico (AD). Éste se estudiará, utilizándolo como modelo y referencia sobre las producciones escritas de los estudiantes, en ocasión de trabajar sobre distintas S-P de Combinatoria simple. Con el AD se analizarán las producciones de los alumnos (PA) desde diferentes niveles:

- Nivel 1: Identificación de las prácticas matemáticas.
- Nivel 2: Identificación de objetos y procesos matemáticos.
- Nivel 3: Descripción de interacciones entre conflictos (semióticos cognitivos).
- Nivel 4: Identificación de normas.
- Nivel 5: Valoración de la idoneidad global del proceso de instrucción.

En las investigaciones que se llevan a cabo en el campo de la Educación Matemática, se utilizan términos, conceptos, definiciones, cuya utilidad es cada vez mayor. Sin embargo, las conceptualizaciones que se realizan de cada una de ellas difieren fundamentalmente, por lo cual es necesario precisar sus particularidades.

Uno de estos conceptos es el Análisis Didáctico (AD). Según González Mari (2006, p. 2) se trata de un concepto que ya ha sido empleado por otros autores y se entiende como: “el análisis de los contenidos de las Matemáticas que se realiza al servicio de la organización de su enseñanza en los sistemas educativos”.

Dichos autores consideran al AD como un procedimiento no empírico, utilizado dentro del ámbito de la investigación que mira los fenómenos en su complejidad, de la misma manera que su naturaleza interdisciplinar, multidisciplinar o disciplinar específica. El mismo se considera para análisis de variados procesos de enseñanza y aprendizaje, como por ejemplo, entre otras opciones, un episodio de clase, el desarrollo de un saber dado por un profesor, material didáctico, texto para los alumnos, software educativo, entre otros.

Godino, Gómez y Gallardo (2006), citado por González Mari (2006), analizan el AD desde tres enfoques. Los dos primeros autores lo hacen desde un enfoque curricular y desde la formación inicial de los Profesores de Matemática de Nivel Secundario, mientras que el tercero de ellos lo hace desde un enfoque de investigación. En los tres casos señalan logros y dificultades que sirven de soporte para discutir de manera fundamentada sobre la potencialidad del Análisis Didáctico en sí.

Por las características de este trabajo, interesa uno de los enfoques que considera el AD como metodología de investigación, ya que se trata de una metodología no empírica que permite sintetizar y organizar información, detectar regularidades y

problemas y a partir de allí delinear el problema de investigación.

El Análisis Didáctico (AD) como modelo en Educación Matemática

Font, Planas y Godino (2010) consideran que el análisis didáctico surge a partir de aspectos básicos que son tenidos en cuenta para el desarrollo de modelos que propician el análisis de la interacción y la práctica educativa en el aula. Se trata del aula de Matemática o de otra área.

El AD es un modelo teórico diseñado para analizar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Matemática. Este modelo teórico está integrado por cinco niveles. Estos niveles resultan del trabajo de síntesis teórica de análisis parciales llevados a cabo en el área de la Didáctica de la Matemática. A partir de los mismos se intenta describir, explicar y valorar procesos de instrucción Matemática. En este trabajo, se cree posible viabilizar la aplicación conjunta de los cinco niveles de análisis utilizando como contexto de reflexión las producciones de los alumnos (realizadas durante un proceso de instrucción).

Godino, Font, Wilhelmi y Castro (2009, p. 63) señalan que los cinco niveles propuestos del análisis didáctico desde el EOS: “están pensados para el desarrollo de un análisis didáctico completo que permita describir, explicar y valorar procesos de estudio”. Surgen a partir de los análisis propuestos dos aspectos metodológicos que no pueden dejar de ser considerados. Por un lado, los autores se preguntan sobre la posibilidad de analizar y valorar cualquier proceso de estudio puesto que la información a la que se tiene acceso es general y se quiere trabajar sobre un proceso de estudio que precisa ser descripto, explicado y valorizado. Se coincide con la idea de los autores sobre la posibilidad de realizar valoraciones parciales de idoneidad sobre un proceso de estudio. Por otro lado, se cree posible analizar un proceso de estudio, ya que se cuenta con una serie de indicadores que permitirían operativizar los aspectos observables.

La finalidad de utilizar este modelo radica en la posibilidad, en primer lugar, de utilizarlo como una herramienta que permita trabajar con una Didáctica descriptiva y explicativa para responder a las preguntas: ¿Qué ha sucedido aquí y por qué? En segundo lugar, se utiliza este modelo, como una herramienta que dé respuestas sobre una Didáctica valorativa, por medio de la cual, se respondiera a la pregunta ¿Qué se podría mejorar en este proceso de instrucción?

Esta utilización del modelo de AD, separado en niveles, permitiría el estudio

de aspectos descriptivos y explicativos de una situación didáctica que luego facilitaría la elaboración de argumentos para una valoración con fundamentos.

Nivel 1: Identificación de las prácticas matemáticas

Este nivel de análisis tiene como propósito estudiar las prácticas matemáticas implementadas durante un proceso de estudio en un aula de Matemática. Font, Planas y Godino (2010) establecen que un primer nivel de análisis consiste en estudiar las prácticas matemáticas llevadas a cabo en un proceso de estudio, considerando esta situación como algo complejo que pone en juego el accionar de un docente en un contexto determinado que está integrado además de alumnos por conceptos, objetos, etc. Dado que la práctica está orientada a la resolución de S-P hay que considerar que aparecen otros elementos como los objetivos, conceptos, medios, objetos matemáticos y procesos matemáticos.

Font et al. (2010, p. 94) en Godino y Batanero (1994), establecen que:

Una práctica matemática es cualquier acción o manifestación (lingüística o de otro tipo) llevada a cabo en la resolución de problemas matemáticos y en la comunicación de soluciones a otras personas a fin de validarlas y generalizarlas a otros contextos y problemas.

Nivel 2: Elaboración de las configuraciones de objetos y procesos matemáticos

Este nivel se centra en los objetos y procesos matemáticos que intervienen en la realización de las prácticas y así como los que ocurren a partir de ellas (Breda y Lima, 2016, p.78). Tiene por objetivo, analizar la complejidad de las prácticas llevadas a cabo, dado que en ella intervienen objetos y procesos. Como las mismas son abordadas desde S-P, no se deja de considerar los objetos y procesos que se configuran en esa práctica. Analizar estos aspectos permitiría explicar los posibles conflictos que aparecen en su realización.

Dada la importancia de objetos y procesos matemáticos, se especificarán cada uno por separado.

Objetos matemáticos

Para realizar una práctica matemática, el estudiante necesita tener al alcance conocimientos básicos para desempeñarse con éxito y luego interpretar los resultados obtenidos como válidos o no. Los componentes del conocimiento que debe poseer el estudiante para la realización y evaluación de una S-P, se sintetizan en la utilización de un lenguaje matemático apropiado (verbal y simbólico). El lenguaje

constituye la parte “ostensiva” (Font et al., 2010, p.95) de las definiciones, proposiciones, argumentos que se deberían accionar. El uso de estas partes ostensivas permite evaluar si su uso conduce a una resolución adecuada o no.

En cada práctica matemática, el estudiante pone en funcionamiento una serie de objetos que se constituyen en los “objetos primarios” (Font et al., 2010, p.96) los cuales luego se articulan y forman una configuración. Estos objetos son: el lenguaje, las definiciones, los procedimientos, las proposiciones y los argumentos.

Procesos matemáticos

La Figura 11 sintetiza la representación ontosemiótica del conocimiento matemático y permite observar tanto la “anatomía” de la actividad Matemática como su “funcionamiento”.

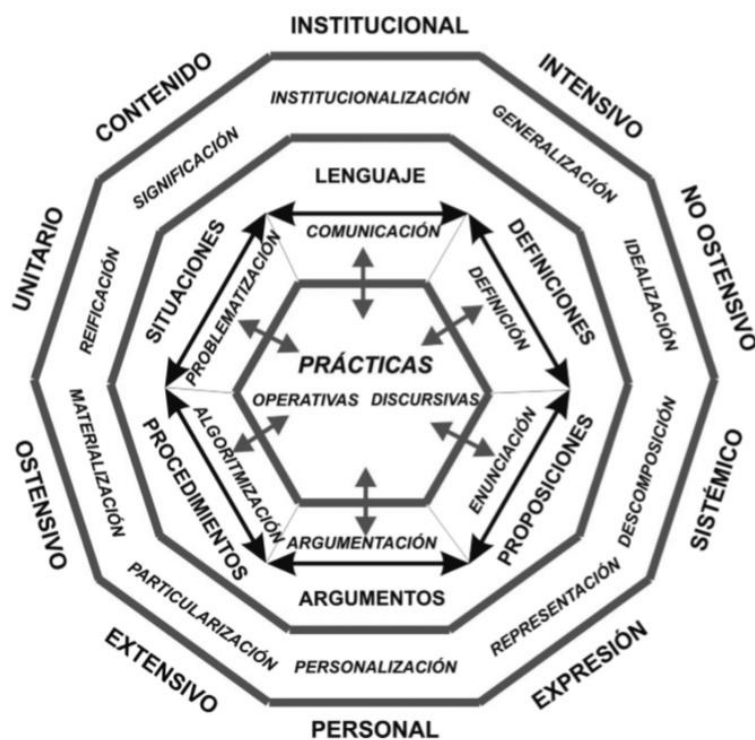


Figura 11: Representación ontosemiótica del conocimiento matemático. Fuente Font et al. (2010, p. 98)

Al referirse al funcionamiento, se describe cómo interactúan los objetos entre sí. Si se desea analizar estos objetos desde una dimensión temporal y dinámica, es conveniente tomar como modelo la propuesta del EOS, donde la actividad matemática se organiza en un sistema de prácticas operativas y discursivas. Ya se consideró

en Godino (2014, p.22) quien establece la emergencia de los objetos de la configuración que tiene lugar mediante los respectivos procesos matemáticos.

Nivel 3: Análisis de las trayectorias e interacciones didácticas

Todo proceso de estudio, generalmente está supervisado por la presencia de un profesor, y en el mismo, se dan interacciones entre los estudiantes. El proceso del Análisis Didáctico, debería surgir a partir de una S-P, la cual incluiría las prácticas necesarias para el abordaje de la situación (Nivel 1); luego avanzar hacia la configuración de objetos y procesos que posibiliten la práctica (Nivel 2) para progresar en el análisis de las trayectorias e interacciones didácticas (Nivel 3).

Breda y Lima (2016, p. 78), establecen que “el tercer nivel de análisis didáctico está orientado, sobre todo, a la descripción de los patrones de interacción, a las configuraciones didácticas y su articulación secuencial en trayectorias didácticas”.

Dado un conjunto de situaciones problema, en el contexto de una clase, los alumnos comienzan el desarrollo con el propósito de resolverlas con éxito. Se producen interacciones entre los alumnos (que trabajan en grupo) y con el profesor. Font, Planas y Godino (2010, p. 99) denominan configuración didáctica a la:

Secuencia interactiva que tiene lugar a propósito de una situación problema. Una configuración didáctica se compone de una configuración epistémica, esto es, una situación problema, lenguajes, conceptos, proposiciones, procedimientos y argumentos, que pueden estar a cargo del profesor, de los estudiantes o bien distribuirse entre ambos en interacción.

El docente es el mediador de los aprendizajes, por lo cual, desempeña diversos roles o funciones. El alumno también cumple los mismos en la resolución de problemas (R-P).

En todo sistema didáctico se producen múltiples interacciones de todo tipo: alumno, profesor y saberes se conjugan de manera espontánea. A ello se suma el medio y la noosfera. Las interacciones didácticas, no ocurren solo a nivel de sistema didáctico, sino que suceden en el contexto de la clase (aula de Matemática).

Las interacciones son tan variadas como alumnos conforman la clase, por ello, se decide poner el foco en una de las interacciones particulares que están relacionadas con los “conflictos de tipo semiótico”. Font et al. (2010, p. 99) definen el conflicto semiótico como “cualquier disparidad entre los significados atribuidos a una expresión por dos sujetos, personas o instituciones”. Los conflictos semióticos ten-

drían variada naturaleza. Por ejemplo, si el conflicto se produce “entre prácticas propias de instituciones diferentes, el conflicto semiótico es de tipo epistémico”. En cambio, si el conflicto se “produce entre las prácticas de dos sujetos diferentes en interacción social, se habla de un conflicto semiótico de tipo interaccional”.

Estos tipos de conflictos y su clasificación o identificación, no son de ninguna manera excluyentes, pues dependen del punto de vista de quien esté realizando el análisis de las prácticas y la forma en que es considerado uno u otro.

En síntesis, dado que todo proceso de instrucción, tiene lugar a partir de la participación de un docente y los estudiantes, en continua interacción, el Análisis Didáctico, debería seguir una trayectoria lógica, donde en primer lugar se analice y trabaje sobre la situación-problema y las prácticas necesarias que esto implica (Nivel 1). En segundo lugar se producirían las configuraciones de objetos epistémicos/cognitivos y los procesos que acompañan dichas prácticas (Nivel 2) y en tercer lugar se debería avanzar hacia el estudio de las configuraciones didácticas en articulación con las trayectorias didácticas (Nivel 3). En este nivel se tiene en cuenta la descripción de las trayectorias cognitivas de los estudiantes a través del estudio de los patrones de interacción y relación de sus aprendizajes. Toda configuración didáctica está atravesada por una red de normas y metanormas que no solo regulan los niveles 1 y 2 (dimensión epistémica) sino que también actúan sobre otras dimensiones de los procesos de estudio (corresponde con el Nivel 4).

Nivel 4: Identificación del sistema de normas y meta-normas

El Nivel 4, permite estudiar la trama que se establece entre normas y meta-normas (norma para cumplir otra norma) (Breda y Lima, 2016, p.78) y que está presente en todo proceso de estudio. En este nivel se estudian los procesos de interacción social que tienen lugar en toda instrucción Matemática.

Assis, Godino y Frade (2012) establecen que no es posible analizar un proceso de instrucción sin comprender el sistema de normas que lo regulan. Godino (2014) interpreta que las normas han sido objeto de estudio desde trabajos previos que se basan en el interaccionismo simbólico, considerando conceptos como patrones de interacción, normas sociales y sociomatemáticas. También han intervenido en este proceso los conceptos de contrato didáctico de Brousseau, idea que es clave para la TSD (Brousseau, 1997, según cita de Sadovsky, 2015). Tanto en un caso, como en el otro, se ha tenido en cuenta que hay situaciones que regulan casi de forma implícita el funcionamiento de un proceso educativo de enseñanza y aprendizaje. Sin embargo, se considera que tanto un contrato como el otro, solo constituyen

una parte del sistema de normas que sostienen, ordenan y encuadran.

Se continúa con una síntesis de los principales conceptos que contribuyen a comprender y profundizar el cuarto nivel de análisis.

Contrato Didáctico

La clase, como ya se dijo, forma parte de un sistema didáctico estricto, propuesto por Chevallard (1991) y ampliado por Alderete y Porcar (2007) en donde interactúan continuamente, docente, alumno y saber pero también interviene el medio y la noosfera. Godino, Font, Wilhelmi y Castro (2009) especifican acerca de las nociones del contrato didáctico según la TSD y la distinción entre las normas matemáticas, sociomatemáticas y sociales.

La noción de contrato didáctico ha ido revelando una verdadera evolución desde que Brousseau introdujo las primeras ideas en 1980. En un primer momento, el contrato didáctico aparece como un modo de establecer una relación singular entre el alumno, el saber matemático y la situación didáctica. Bajo ciertas circunstancias establecidas de antemano, el docente realizaba algunas tareas y el alumno cumplía con ciertas obligaciones.

Con el paso del tiempo, y teniendo en cuenta la mirada de la TSD, el contrato didáctico se vuelve dinámico y cambiante, pues la postura ya no es atenerse a algunas condiciones previas establecidas a priori, sino que la misma ruptura de las reglas es lo que se piensa va a permitir crear las condiciones adecuadas para el aprendizaje. Se considera que el alumno estará disponible para aprender cuando asuma la responsabilidad de su propio proceso de aprendizaje, en este caso, el de resolver situaciones-problema específicas, eligiendo las estrategias más adecuadas y eficaces. Esta aceptación de la responsabilidad, trae consigo la desvinculación de la intención didáctica original que proponía el docente, por lo tanto también se produce una desvinculación entre el profesor y el saber. El medio, con sus restricciones y necesidades es el que espera la devolución de la tarea que realiza el alumno y la adaptación de sus conocimientos.

Esta nueva mirada desde la TSD, rompe con la tradición del contrato tradicional y de sus características iniciales. El contrato didáctico, visto desde esta teoría se liga a supuestos constructivistas sobre el aprendizaje didáctico en los sistemas didácticos y lo considera como “el proceso de búsqueda de un contrato hipotético” (Godino et al., 2009, p. 61).

Normas matemáticas, sociomatemáticas y sociales

Las interacciones en la clase, que tienen lugar entre docentes y alumno, están encuadradas en el cumplimiento de ciertas obligaciones que se traducen en normas diferentes. Se clasifican en sociales o sociomatemáticas.

Las normas sociales en una clase de Matemática o en cualquier otra área, regulan las actividades que involucran a los docentes y estudiantes. Se caracterizan por ser actitudes que se ponen en funcionamiento en una clase, como por ejemplo explicar, justificar y argumentar cada una de las posiciones que toma el alumno frente a sus compañeros. El ideal sería que cada alumno desafíe las justificaciones y explicaciones de sus pares. Entre estas normas sociales se mencionan: la colaboración entre compañeros de clase, intercambiar opiniones frente a la indicación del docente, ser responsables en las tareas desarrolladas cooperativamente.

Se resalta en este caso, que existen normas que regulan la actividad Matemática. Así, la exposición de la resolución de una S-P resulta válida, apreciada, estricta, justificada, clara o precisa para algunos estudiantes, pero puede no haber coincidencias en todos los casos.

Godino et al. (2009, p.62) cita a Voigt (1995) y expresa como normas sociomatemática a las normas de clase que “implican la valoración de una solución a un problema como inteligente o inventiva y las explicaciones y argumentaciones consideradas como matemáticamente correctas”.

Se habla en términos de normas sociomatemáticas y no únicamente matemáticas o sociales, pues la determinación, aceptación y aplicación de una norma solo es posible en un contexto social determinado, en este caso, el aula de clase de Matemática. Estas normas acompañan los desempeños de los estudiantes y colaboran en el desarrollo del aprendizaje. Se diferencian de las normas sociales generales, pues éstas últimas son las que rigen los comportamientos en las aulas, mientras que las otras son específicas de los aspectos matemáticos que llevan a cabo los estudiantes. La importancia de las normas sociomatemáticas es que contribuyen en el desarrollo del razonamiento y la participación que los estudiantes ejercen durante el desarrollo de la clase.

Godino et al. (2009), explica que estas normas, podrían considerarse en paralelo, desde un punto de vista social e interpretadas desde la Psicología, con las creencias y valores de los estudiantes. La interpretación de su funcionamiento, arrojaría luz sobre cómo los estudiantes logran ser autónomos de pensamiento en el campo de la Matemática, aspectos vinculados a creencias y actitudes. El autor, señala en este sentido, que lo que llega a ser normativo desde la Matemática, viene

dado por los objetivos a alcanzar, hipótesis sostenidas junto con los aspectos psicológicos mencionados. Las normas sociales y las sociomatemáticas, guardan, en algunas ocasiones, diferencias sutiles porque los estudiantes explican a sus compañeros la resolución de las S-P (norma sociomatemática).

Un proceso de instrucción Matemática, sería ser visto desde diferentes caras. Como ya se mencionara, Godino et al. (2009, p.64) propone la epistémica; cognitiva; mediacional; interaccional; afectiva y ecológica.

Teniendo en cuenta esta clasificación, se considera la norma según el momento de estudio al que se refiere la misma. Así se observan normas diversas: aquellas que regulan el currículo de Matemática que debe ser enseñado; las que utilizan los alumnos para comunicarse; los vínculos entre estudiantes y entre estos y el profesor; el uso de recursos y materiales didácticos y la relación con el contexto en el que se desarrolla cualquier proceso de instrucción.

En síntesis, las normas sociales regulan la relación entre los actores que se encuentran en el aula, mientras que las sociomatemáticas, hacen referencia al uso de diferentes objetos matemáticos que están implicados en las cuestiones educativas. Las investigaciones señalan que una de las dificultades en los procesos de instrucción Matemática radica en la complejidad de las normas del aula y la diversidad en cuanto a las valoraciones de las mismas.

Clases de normas

-Normas epistémicas: se trata de las normas que regulan la actividad matemática que es llevada a cabo en todo proceso de instrucción. Esta clase de normas establece aquello que puede ser enseñado en el Aula de Matemática, abarcando los contenidos, las S-P y las representaciones necesarias para el abordaje de las mismas. Godino et al. (2009, p.65) considera que en el EOS: “para describir la actividad Matemática, es necesario contemplar una ontología formada por los siguientes elementos: 1) lenguajes; 2) S-P; 3) conceptos; 4) procedimientos, técnicas...; 5) proposiciones, propiedades, teoremas, etc. y 6) argumentos”. Estos objetos se articulan entre sí formando las configuraciones epistémicas, las cuales serían previas o de resultado (emergente). Cada norma epistémica es un componente de las configuraciones epistémicas, las cuales se articulan entre sí en el contexto de cada práctica, resultando en algunos casos compartidas por los estudiantes.

Existen además normas metaepistémicas que son asociadas con las normas sociomatemáticas, aunque no todos los autores coinciden en esta opinión (Godino et

al., 2009). Las normas metaepistémicas, permanecen presentes en el proceso de instrucción Matemática por un tiempo, mantienen una relación de coexistencia con las configuraciones epistémicas y por lo general son implícitas. De allí, que se advierta la gran diferencia que experimentan los estudiantes cuando pasan de un nivel de escolaridad a otro, generalmente se hacen más visibles en el cambio del nivel secundario al universitario.

-Normas cognitivas: desde las normas epistémicas, en las cuales el estudiante aprende lo que hay que saber de Matemática, se sigue a las normas cognitivas, con las cuales se descubre cómo aprende el alumno y cómo se les debe enseñar. En este proceso acompañan a la Didáctica de la Matemática, otras ciencias como: Pedagogía, Psicología, Didáctica General, etc. De cada una de estas ciencias se han generado normas cognitivas, las cuales permiten que el profesor tome conciencia cómo aprenden sus estudiantes.

A través de estas normas cognitivas se acepta el principio de que el estudiante debe aprender y la institución, hacer todo lo posible para que esto ocurra. Entre las normas cognitivas, Godino et al. (2009, p.66) establece: "1) que el alumno tiene los conocimientos previos necesarios; 2) que lo que se le va a enseñar está dentro de la zona de desarrollo próximo del alumno y 3) que la institución se adaptará a la diversidad del alumnado". Cuando un estudiante se enfrenta a una S-P propuesta por el profesor, pone en juego el conjunto de objetos que fue mencionado en la norma epistémica. Pueden ser uno, algunos o todos estos objetos. Cada uno de ellos, se va articulando, formando una configuración cognitiva que coincide o no con la propuesta por el profesor. Esta configuración se constituye en la herramienta que permite describir los objetos que han sido utilizados para abordar la práctica realizada, la cual se ve plasmada en las evaluaciones propuestas.

Desde el enfoque del EOS, Godino et al. (2009, p.66) expresa que la configuración cognitiva "indica el grado de apropiación por el alumno de la configuración epistémica correspondiente al significado institucional implementado". La evaluación sumativa expresa el nivel de adecuación de las "configuraciones cognitivas logradas y las configuraciones epistémicas implementadas".

-Normas interactivas: estas normas regulan los modos en que se produce la interacción entre los estudiantes y el profesor y entre los alumnos mismos. Estas interacciones suponen el cumplimiento de reglamentos y de normas de comportamiento. Cualquier clase de interacción que se manifieste en el aula de Matemática, no está descontextualizada. Por el contrario, la misma trae como soporte situaciones

producidas en otros contextos. Aún a pesar de ello, las interacciones en el aula se modifican y adaptan al ambiente áulico en el que tienen lugar. Las interacciones didácticas se proponen como objetivo, lograr el aprendizaje de los alumnos desde la autogestión del aprendizaje o apropiación de significados, “por medio de la participación en una comunidad de prácticas que permite identificar los conflictos semióticos y pone los medios adecuados para resolverlos” (Godino et al., 2009, p.67).

Hay formatos de interacción variados y con ellos se produce una mayor permeabilidad hacia el aprendizaje. Las interacciones donde se favorece el trabajo en grupo permite al profesor, apreciar la relación que establecen los estudiantes con los objetos matemáticos y así seleccionar las intervenciones que considere más adecuadas. Cada proceso de interacción lleva asociado un estilo de propuesta del profesor. La idea más generalizada es que un modelo constructivista social permitiría lograr una mejor construcción de significados que un modelo expositivo.

-Normas mediacionales: se entiende por esta clase de normas a todo el uso de recursos materiales o no que contribuyen y condicionan los procesos de estudio. El tiempo también es un recurso (no material) que debe ser contemplado. En cada aula o espacio para la enseñanza deberían existir elementos que favorezcan el proceso. Se habla de pizarras, asientos, material escrito mediado, material virtual, instrumentos tecnológicos que favorecen el trabajo de los estudiantes y el profesor. El uso de cualquiera de estos insumos supone que el estudiante se ha apropiado de una configuración epistémica adecuada que le permita abordar las S-P propuestas y permita el uso de los materiales como instrumentos que colaboran en la actividad matemática que se propone. Los materiales didácticos que se utilizan favorecen u obstaculizan el desarrollo de las clases. Ello depende del profesor que propone su uso. La utilización o subutilización de un material puede ser objeto de discusión en la misma institución. La justificación del uso de los mismos depende del profesor y de las normas epistémicas y cognitivas que se reconozca en el uso de los mismos.

-Normas afectivas: en este caso debe tenerse en cuenta la motivación del alumno hacia el aprendizaje y las acciones del profesor para lograr que esto suceda con actitudes positivas. Es generalizable, la premisa que al alumno no le gusta la Matemática, pero habría que preguntarse qué rol juega el profesor en el desagrado hacia esta área de conocimiento. Posiblemente una de las estrategias que podrían resultar más significativas para el docente es la elección de S-P que motiven al estudiante. Por otro lado, el estudiante debe experimentar la sensación de éxito, en la

resolución de una S-P, por tanto, el profesor debería seleccionar situaciones que estén graduadas en orden de dificultad, a fin de prever, dentro de lo posible el aprendizaje con resultados más o menos exitosos.

El profesor debería procurar reflexionar críticamente sobre cada una de las situaciones propuestas, teniendo en cuenta qué contenidos aborda, para qué, en qué contexto, para quién está dirigida, etc. En estas normas afectivas intervienen los intereses de los estudiantes por intentar resolver situaciones, en las que se constituya como verdadero protagonista del proceso. El profesor además de acompañar al estudiante en el proceso de aprendizaje, debe respetar sus tiempos de maduración de las normas cognitivas y epistémicas, pues de nada sirve que el docente resuelva y dé respuestas instantáneas a los alumnos reduciendo así la capacidad de indagación de los integrantes de la clase.

-Normas ecológicas: tienen en cuenta la dimensión normativa de la faceta ecológica. Consiste en analizar, indagar y buscar información sobre la situación contextual de la institución. En este caso, se deberá tener en cuenta dónde se ubica la escuela, cuál es el contexto socio-económico que la caracteriza, en qué contexto político se ubica, etc. Estos factores serán conocidos por el docente, pues influirán en el proyecto de aula que se implemente. Las normas ecológicas, depositan en la institución una responsabilidad que no se debería soslayar. Los profesores garantizarían a la sociedad la formación de un ciudadano con ciertas competencias alcanzadas. Por ello, estas normas persiguen un objetivo que pretende lograr dos tipos de competencias. Por un lado, la sociedad deposita en la escuela la formación de ciudadanos con el resguardo de ciertos valores y por otro, desarrollar ciudadanos competentes desde el punto de vista profesional que asegure un futuro desarrollo educativo de niveles superiores.

Las normas ecológicas, están en estrecha relación con los contenidos a enseñar, ya que los diseños curriculares plasman aspectos esenciales de la formación que se quiere lograr. En esta tarea interviene la institución, profesor, padres y alumnos que se interrelacionan para que los procesos de instrucción que se llevan a cabo, satisfagan los estándares que se quieren lograr y aseguren la formación de los ciudadanos en un aspecto integral.

Sintetizando lo expuesto de los cuatro primeros niveles se argumenta que actúan como herramientas que justifican aspectos de una didáctica descriptiva-explicativa. Su análisis serviría para responder a la pregunta: “¿Qué está ocurriendo aquí y por qué?” Font et al. (2010, p. 92).

Nivel 5: Valoración de la idoneidad didáctica

El último nivel de análisis se focaliza en la valoración de un proceso desde el punto de vista de su idoneidad didáctica, basándose en los cuatro niveles anteriores y constituyéndose como una síntesis que aportaría indicios de mejoras potenciales en cualquier proceso de estudio implementado o pretendido.

Analizar si un proceso de instrucción es idóneo o no, permitirá arribar a una síntesis orientada a identificar potenciales mejoras del proceso de instrucción. Godino et al. (2010) proponen como mínimo seis criterios para valorar la idoneidad didáctica en los procesos de instrucción Matemática. La noción de idoneidad ha sido abordada en trabajos previos (Godino, Contreras y Font, 2006; Godino, Bencomo, Font y Wilhelmi, 2006; Godino, 2011) con la intención de pasar de una didáctica descriptiva a una normativa, que geste cambios a nivel de intervención en el aula. La intención de todos estos autores es lograr que la teoría tenga en cuenta de manera sistémica, las dimensiones: epistémica, ecológica, cognitiva, afectiva, interaccional y mediacional. Se presenta como una articulación entre las dimensiones mencionadas. Godino, Batanero, Rivas y Arteaga (2013, p. 50), las define de la siguiente manera:

- Idoneidad epistémica: grado de representatividad de los significados institucionales implementados (o pretendidos), respecto de un significado de referencia.

- Idoneidad cognitiva: grado en que los significados pretendidos/ implementados estén en la zona de desarrollo potencial de los alumnos, así como la proximidad de los significados personales logrados a los significados pretendidos/ implementados.

- Idoneidad interaccional: proceso de enseñanza-aprendizaje. Tendrá mayor idoneidad desde el punto de vista interaccional si las configuraciones y trayectorias didácticas permiten, por una parte, identificar conflictos semióticos potenciales (que se puedan detectar a priori), y por otra parte permitan resolver los conflictos que se producen durante el proceso de instrucción.

- Idoneidad mediacional: grado de disponibilidad y adecuación de los recursos materiales y temporales necesarios para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje.

- Idoneidad afectiva: relacionada tanto con factores que dependen de la institución como con factores que dependen básicamente del alumno y de su historia escolar previa (interés, motivación, disposición).

- Idoneidad ecológica: grado en que el proceso de estudio se ajusta al proyecto educativo del centro, la escuela y la sociedad y a los condicionamientos del entorno en que se desarrolla.

Lograr una idoneidad alta en un proceso de instrucción y además valorarla, no es tarea sencilla. Supone la consideración de diversas dimensiones y componentes. La complejidad de su identificación radica en que tanto dimensiones como componentes no son observables directamente. Por lo cual, se hace necesario recurrir a

una grilla de identificación, que contiene indicadores empíricos a través de los cuales, se haga posible las identificaciones necesarias. Trabajos previos de Godino (2011) proponen una guía para analizar la idoneidad didáctica que incluye una serie de indicadores que permitirían valorar procesos de enseñanza y aprendizaje de la Matemática que contiene aspectos teóricos del EOS y de otros marcos de referencia. Como cada proceso de instrucción conlleva una determinada contextualización, esta guía podría ser considerada como orientación para valorar un proceso de instrucción, tomando como referencia la misma y realizando las adaptaciones que se evalúen como convenientes.

Ideas para recordar

Los cinco niveles de análisis didáctico, propuesto desde el EOS, han sido elaborados, pensados e investigados para desarrollar un análisis didáctico completo que describe, explica y valora procesos de estudio que han sido desarrollados en un proceso de instrucción. Frente a esta propuesta, hay aspectos que considerar. En primer lugar, analizar la posibilidad de estudiar y valorar cualquier proceso de estudio. En segundo lugar, observar un proceso de estudio. En el primer caso, se supone que hay un acceso general a la información que se necesita, aunque no sea ésta una condición permanente, sino que probablemente se acceda a una valoración parcial de la idoneidad. En el segundo caso, para lograr operativizar los criterios de idoneidad se recurriría a la definición de un conjunto de indicadores observables que permitieran valorar el nivel de idoneidad alcanzado en un proceso de instrucción.

Los criterios de idoneidad utilizados como herramienta, permitirían valorar un proceso de estudio desde las normas epistémicas, cognitivas, interaccionales, mediacionales, afectivas y ecológicas que han regulado su proceso y en consecuencia, proponer las respectivas mejoras que el mismo amerita. Estos criterios son utilizados de manera explícita para valorar cualquier proceso de estudio pero también de manera implícita. Cada vez que un docente valora alguna innovación, un desarrollo creativo, una propuesta de trabajo, etc. está incluyendo de alguna manera, los criterios de idoneidad.

La siguiente Figura sintetiza los niveles de análisis propuestos desde el EOS, que siguen el modelo teórico del Análisis Didáctico.

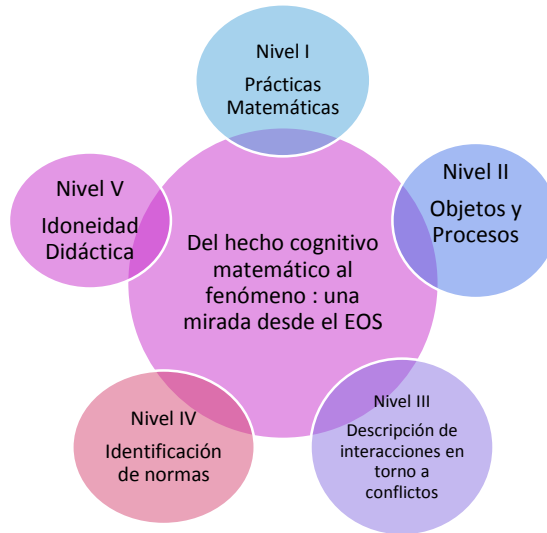


Figura 12: Síntesis de los niveles del Análisis Didáctico propuesto por EOS. Fuente: elaboración propia

Todo proceso de enseñanza es llevado a cabo porque hay un sistema de normas que lo contiene. Por lo tanto la valoración a la que se somete cualquier proceso de estudio mediante los criterios de idoneidad didáctica, se aplicará al sistema de normas, de manera que al modificarse una de las partes, también deberán proponerse los cambios paralelos en las normas que lo regulan.

CAPÍTULO VI

MARCOS TEÓRICOS RETENIDOS: RAZONAMIENTO VERBAL Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Bajo el encuadre del Marco Teórico Retenido, se presenta este capítulo del cual, su contextualización y especificación servirán para interpretar la información obtenida de las producciones escritas de los alumnos, fundamentando los hallazgos de la investigación. Se piensa que en el momento de la búsqueda e interpretación de los resultados, la utilización de los conceptos tendrá su referente científico.

El desarrollo tiene como propósito revisar tanto los procesos elementales básicos del pensamiento como los superiores que actúan en la resolución de un problema, partiendo de algunos conceptos básicos para la lógica, necesarios para la verbalización en Matemática y la construcción del razonamiento.

El núcleo temático desarrollado corresponde al razonamiento verbal en la resolución de problemas. En especial se toma a Amestoy (1996c) como autora de un Programa de Desarrollo del Pensamiento sustentado en los avances de la Psicología y la ciencia cognitiva y en la Teoría Triádica de la inteligencia de Stenberg (1983). El razonamiento verbal y los procesos elementales del pensamiento se completan con la solución de problemas, eje vertebrador de este trabajo. En este estudio no se deja de lado el dominio afectivo, que es el campo que conecta a estudiantes y docentes fundamentalmente con las actitudes y sentimientos.

Razonamiento verbal

Razonar no es una acción que se realiza en forma arbitraria, por el contrario, supone el uso de elementos determinados y la comprensión de los mismos. Cuando se habla de razonamiento verbal, se busca como propósito que los estudiantes tomen conciencia de la aplicación de reglas de razonamiento deductivo, que en el tiempo favorece sus habilidades de pensamiento y su desempeño cognitivo.

Al hablar de razonamiento verbal, no se debería pasar por alto la deducción. Ésta desde el punto de vista de la lógica, se ocupa de crear modelos a través de los cuales se aceptan como válidos los razonamientos. Un razonamiento está compuesto por aseveraciones, oraciones con sentido con una forma particular, de las cuales se da un valor de verdad. La deducción “es un proceso de razonamiento” (Amestoy, 1996b, p.15) en el cual se encadenan aseveraciones. Cada razonamiento está constituido por al menos tres aseveraciones. El objetivo de la deducción es lograr generalizaciones. La capacidad de razonar está estrechamente vinculada con el lenguaje (verbal o simbólico). La comunicación es clara y precisa, cuando formula-

mos razonamientos bien elaborados. El lenguaje es el vehiculizador de nuestros pensamientos y es un producto de estos.

Dado que el razonamiento verbal está compuesto de aseveraciones, se indicarán a continuación aspectos generales de las mismas.

Forma y veracidad

Como se mencionara anteriormente, el razonamiento utiliza formas determinadas llamadas aseveraciones. "Una aseveración es una afirmación mediante la cual se establece una relación entre dos conceptos o clases" (Amestoy, 1996b, p.20). Hay que tener en cuenta que en una aseveración, se observan dos aspectos, la forma y su significado. La primera tiene que ver con la validez lógica y la segunda con la verdad empírica. En una aseveración se destacan los cuantificadores, los cuales encabezan la oración y determinan su validez. Una aseveración, es una oración que está compuesta por dos conceptos y se vinculan mediante un nexos, que es el verbo ser. Los conceptos se representan por medio de letras, por ejemplo: Todo A es B. el cuantificador "todo" encabeza la expresión y los conceptos A y B se relacionan mediante el verbo ser. En cuanto a la forma de las aseveraciones, ésta no cambia, independientemente de los conceptos con los que se esté trabajando, pero cambian en su significado cuando los conceptos sí lo hacen.

Toda aseveración se considera verdadera hasta que no se enuncie un contraejemplo que demuestre el valor de verdad contrario. Los cuantificadores son palabras que se colocan al iniciar cada aseveración, siendo estos: Todos, Ninguno, Algún y No todo. El uso de los mismos permite comprender, en cuanto al significado de la expresión, si ésta se refiere a todos los elementos de un conjunto, a ninguno o a solo algunos de ellos. Los cuantificadores otorgan significado a la aseveración.

Cuantificadores

Existen aseveraciones llamadas universales y otras denominadas particulares. Cada una de ellas, dependerá de qué clase es, según los cuantificadores que las encabecen. Los cuantificadores Todo o Ningún se utilizan en aseveraciones universales, en las cuales se cumple una determinada condición para todos y cada uno de los elementos del conjunto, mientras que Algunos y No todo, solo se refieren a una parte o ciertos elementos del conjunto. Estos se utilizan en aseveraciones particulares. Los cuantificadores "permiten precisar el significado de una aseveración" (Amestoy, 1996b, p.38), además logran dar precisión al lenguaje, hacen concretos los planteos y colaboran en un pensamiento claro y ordenado.

Relaciones entre aseveraciones

Es posible establecer relaciones entre las aseveraciones. Hay tres clases de relaciones que resultan más importantes para el razonamiento. La primera se denomina “contradicción” (Amestoy, 1996b, p.86) y establece una relación entre las aseveraciones, en donde si una es verdadera la otra es falsa. En este caso, las aseveraciones tienen significados contradictorios y ambas se refieren a los mismos conceptos. La segunda se denomina “implicación” (Amestoy, 1996b, p.86) en la cual, la verdad de una de las aseveraciones implica la verdad de la otra. En este caso, si la aseveración general es verdadera la otra debe serlo, o sea, que la veracidad de una aseveración específica, está determinada por la veracidad de la aseveración general.

La tercera se denomina “coherencia” (Amestoy, 1996b, p.86). Si las aseveraciones no se contradicen es porque resultan coherentes entre sí. En este último caso, la verdad o falsedad de una de las aseveraciones no permite decir nada de la otra.

Argumentos

El razonamiento formal e informal se basa en los procesos de inducción y deducción. Este último es elaborado por la lógica formal la cual ofrece modelos que permiten asegurar o no su validez. En la cotidianidad, se desarrollan habilidades de razonamiento que permitan justificar los propios puntos de vista. Este aspecto tiene que ver con los argumentos, el cual se constituye como la estructura fundamental del razonamiento deductivo. Cada argumento está compuesto de aseveraciones. El uso de las mismas, desde su estructura lógica, sirve para sustentar argumentos lógicos y convincentes. Los argumentos, además de ayudar a la comunicación de las ideas, forman parte del lenguaje verbal cotidiano.

Las personas utilizan los argumentos cuando necesitan que otras acepten una idea o adquieran una determinada postura. Todo argumento es un planteo de un grupo de ideas que se dicen para expresar un hecho e incluye las razones que lo justifican. Está constituido por dos o más aseveraciones. Debe ser preciso para poseer validez, por ello, presenta las razones que lo justifican y usa aseveraciones para sustentar el planteamiento.

Clases

Hay argumentos que se utilizan de forma cotidiana y otros que siguen ciertas reglas. Esto indica que existen dos clases de argumentos. En primer lugar, se men-

ciona aquel que está integrado por tres aseveraciones, relacionadas y con una seriación de las ideas. Este tipo de argumento se denomina lógico y se define: “Un argumento lógico es un enunciado formado por tres aseveraciones, dos de las cuales, denominadas premisas, están vinculadas con la tercera, que hace las veces de conclusión, por una relación de implicación” (Amestoy, 1996b, p. 122). Puede haber más de tres aseveraciones, una de ellas es la conclusión y el resto apoya a ésta.

En segundo lugar, se pueden mencionar otros argumentos menos formales en los cuales las aseveraciones que sustentan la conclusión, solo sirve para hacerla más razonable. Esta clase de argumento se llama convincente y es definido como: “Un texto o enunciado formado por un grupo de aseveraciones, una llamada clave y otras de sustento. La aseveración clave es un conclusión aceptable que se origina como consecuencia del respaldo que le brindan las aseveraciones restantes que conforman el argumento” (Amestoy, 1996b, p. 124).

Ambos son argumentos, en el primer caso es más preciso y se ajusta a los criterios, en el segundo caso es más ambiguo y requiere de esfuerzo para reconocer la conclusión. En los argumentos lógicos, las premisas implican la conclusión, o bien la conclusión se deriva de las premisas. En los argumentos convincentes, la aseveración clave, está sostenida por las aseveraciones de sustento. La diferencia entre uno y otro, es que en el lógico, si las aseveraciones son verdaderas, la conclusión también lo será, mientras que en los convincentes, las aseveraciones de respaldo no necesariamente derivan en la aseveración clave, a lo sumo favorecen que ésta sea aceptada. Los argumentos convincentes son utilizados mucho más que los lógicos.

Evaluación de argumentos

Los argumentos lógicos, en algunas ocasiones se presentan incompletos, (falta alguna premisa) lo cual provoca fallas en la consistencia del razonamiento. Por ello, hay que ser precisos en el uso del lenguaje para mostrar nuestras propias ideas o aceptar la de otros. En el caso de los argumentos convincentes, y dado que su uso es más reiterado en la vida cotidiana, para aceptarlo, hay que identificar el propósito del mismo, las aseveraciones clave y las de respaldo. Estas últimas son analizadas para evaluar su coherencia interna y entre ellas. La evaluación de la veracidad de un argumento convincente, conlleva una gran subjetividad, no tiene una estructura formal a diferencia de los lógicos, en los cuales la conclusión surge de las premisas.

Procesos básicos de pensamiento

La ejecución consciente de ciertas operaciones definidas del pensamiento,

provoca el desarrollo de habilidades para pensar. Este es el supuesto del cual partieron programas que trabajan para su establecimiento. En este apartado se van a considerar por separado los procesos básicos del pensamiento (Amestoy, 1996a) a los fines de señalar un procedimiento que facilitaría el análisis del material escrito de los estudiantes.

La persona que aprende procedimientos de los procesos básicos del pensamiento y los hacen suyos, luego los puede aplicar de forma consciente y sistemáticamente, adquiere una habilidad extra que le permite pensar con mayor precisión y seguridad. Esta construcción contribuye al desarrollo del razonamiento lógico. En general conocer acerca de los procesos y procedimientos, hace tomar conciencia de cómo utilizar la información y cuál es la lógica que se utiliza para organizar las ideas. En este caso, esa explicitación permitirá conocer lo que se ha denominado en esta tesis: huella cognitiva del recorrido que realizan los estudiantes para resolver S-P.

Observación

Cada dato o información que se obtiene del entorno, proviene de la observación, que se clasifica en directa o indirecta. Se trata “de un proceso de identificación permanente” (Amestoy, 1996a, p.44), es una actividad mental que se experimenta mediante los sentidos. Es la habilidad de pensamiento más elemental. La identificación de la que se habla, ocurre en un primer momento, cuando se está en contacto con el objeto, para luego, hacer una abstracción de las características del mismo, establecer relaciones entre las mismas y convertirlo a una imagen mental, realizando una interpretación de lo observado.

La observación es: “un proceso que consiste en fijar la atención en un objeto o situación para identificar sus características. La identificación ocurre en dos etapas: la primera concreta y la segunda abstracta” (Amestoy, 1996a, p.47). Se inicia cuando se sabe cuál es el propósito de la misma, luego se establece si el propósito es específico o general, a continuación se nombran las características del objeto o situación, de acuerdo al propósito establecido y si ha habido algún tipo de error se corrige.

Descripción

El resultado de la observación se comunica de diferentes maneras o por medio de distintos lenguajes. Para ofrecer una información de calidad, se debe utilizar un lenguaje claro y preciso. Este efecto de claridad en las expresiones se logra siguiendo un orden. El proceso mediante el cual se transmite de forma ordenada la información de un objeto o situación es la descripción.

La descripción como proceso, supone una serie de procedimientos, que se enumeran de la siguiente manera: observar el objeto, identificar las características, ordenarlas y organizarlas, seguir un orden en la descripción, hacer uso de un lenguaje claro y preciso. Describir permite organizar las características observadas y comunicarlas.

Diferencia- Semejanza - Comparación

El término variable “se refiere a cualquier tipo de característica o dimensión, tiene innumerables aplicaciones en el procesamiento de información” (Amestoy, 1996a, p.78); su uso facilita y permite organizar las ideas. Para identificar una variable, se observan las características de los objetos y se busca el nombre más adecuado. La identificación de características diferentes o no es la base del proceso denominado comparación. Para describir diferencias entre objetos se necesita comparar pares de características correspondientes a la misma variable.

Para identificar diferencias o semejanzas entre dos objetos, se realizarían los siguientes pasos: observar los objetos; identificar pares de características en que se diferencian los objetos; identificar la variable para cada par de características; registrar las características diferentes y la variable correspondiente.

Distinguir semejanzas y diferencias entre características de objetos o situaciones es el primer paso hacia la generalización. Al identificar diferencias y semejanzas se logra agrupar objetos en clases representativas que agrupan una característica. La comparación es un proceso básico previo al establecimiento de relaciones entre dos características de objetos o situaciones. Ambos son procesos que implican niveles de abstracción distintos.

Relación

Las operaciones mentales implícitas en la comparación y el establecimiento de relaciones son muy similares, aunque al analizarlas cuidadosamente se sabe que suponen dos niveles de abstracción distintos. En la relación se avanza en el procesamiento de la información, considerando pares de características de una misma variable que surgen a partir de la comparación, vinculándose de manera adecuada, conforman una proposición y resulta una oración con sentido que muestra la relación establecida. Relacionar es “establecer un nexo entre dos características de un objeto o situación, referidas a una misma variable” (Amestoy, 1996a, p.125). Es un proceso mental elemental, forma parte de la abstracción. Permite lograr y establecer nexos entre las ideas y comprender así el mundo en el que estamos inmersos. Es el medio

para lograr el desarrollo del razonamiento y pensar de manera abstracta.

Características esenciales

El proceso de seleccionar semejanzas y diferencias permite identificar objetos desconocidos, definir conceptos o plantear hipótesis. Es desde este punto de vista, que se reconoce en este proceso la presencia de una operación epistemológica. Trabajar con las características esenciales de los objetos, permite desarrollar las habilidades previas para comprender y aplicar el proceso de clasificación.

Reconocer características esenciales de los objetos o de una situación hace que se diferencien; definir los objetos de forma clara y precisa y facilitar al receptor lo que el emisor quiere comunicar de distintas formas o a través de diferentes lenguajes. Desarrollar la habilidad para reconocer una característica esencial colabora en discriminar qué es esencial en un objeto o situación y qué es accesorio.

La importancia de trabajar sobre las características esenciales de un objeto o situación permite organizar y enumerar las ideas; comprender qué es lo realmente esencial en un objeto; pensar con precisión sobre los atributos o características de las cosas; describir con exactitud las características de los objetos y no distraerse con elementos sin importancia; ayuda a discriminar entre lo esencial y lo irrelevante.

Ser conscientes de los mismos, ayuda a revisar el proceso, corregir errores y tener mayor conciencia de las decisiones tomadas.

Clasificación

La clasificación es un proceso mental que implica la realización de dos operaciones mentales. Por un lado, se agrupan elementos en conjuntos que se denominan clases. Por otro lado, se elabora una categoría conceptual, que se refiere a un número acotado de características de los objetos, pero no a estos en sí mismos.

Cada clasificación cumple dos propiedades. En primer lugar, las clases que resultan son mutuamente excluyentes. En segundo lugar, las clases no son vacías, por lo que cada elemento pertenece a una clase o a otra.

Para llevar adelante el proceso de clasificación, es necesario, realizar antes la identificación de las características esenciales, comparar y relacionar. La importancia de realizar una correcta clasificación, consiste en: organizar objetos, elementos o situaciones en diversas categorías, lo cual facilita comprender con mayor profundidad los hechos y anticiparse a situaciones, además que es un medio para lograr

la generalización; definir conceptos ya que es posible identificar características esenciales y el ejercicio de definir conceptos a través de la clasificación permite elevar el nivel de abstracción del estudiante; la clasificación en categorías favorece la memoria y el aprendizaje significativo; es el punto de partida para realizar otros procesos más complejos a nivel cognitivo. No existe una sola forma de clasificar, depende del propósito y las variables establecidas.

Análisis- Síntesis

El pensamiento en general es analítico-sintético; podría decirse que es una constante subdivisión de una totalidad en partes más pequeñas o elementales y la composición de estas en otras nuevas con vínculos y significados diferentes.

El análisis y la síntesis, junto con la evaluación son procesos integradores de los procesos mentales elementales. La interacción entre los procesos de análisis y síntesis ayuda a profundizar el conocimiento y comprender la totalidad. El uso de la síntesis de manera reiterativa, perfecciona el análisis logrando una comprensión del todo de forma más completa. Estos se constituyen en la base del desarrollo de los razonamientos inductivos, deductivos y del pensamiento crítico.

Contextualizando en la resolución de problemas de Combinatoria simple, se necesita de estos procesos ya que uno de los criterios de análisis es identificar si en la S-P dada, el orden de los elementos es relevante o no.

En el proceso de análisis (de partes), se sigue un procedimiento organizado en pasos: se observa el objeto o situación y se define un propósito; se elige un criterio de análisis; se identifica el todo y se separa el mismo en partes de acuerdo con el criterio establecido; se enumeran las partes o elementos y se evalúa si se ha agotado el tipo de análisis seleccionado. Es el punto de partida del razonamiento deductivo y “complementa el desarrollo del razonamiento inductivo” (Amestoy, 1996a, p.435).

La síntesis “es considerada un resultado de un proceso mental que ocurre por aproximaciones sucesivas” (Amestoy, 1996a, p.424). Es más compleja que el análisis (se da en etapas). Sigue los siguientes pasos: define el propósito; analiza los conceptos que aparecen y las relaciones entre ellos; en algunos casos puede recurrir a la elaboración de esquemas para organizar los conceptos y relaciones; indaga sobre las relaciones entre los elementos que conforman el esquema; realiza la integración de los conceptos y elabora la síntesis.

Desde el punto de vista de su importancia, la síntesis colabora cuando se integran elementos para formar un todo; permite tanto mejorar la comprensión lectora

y la tarea de escritura como el análisis y la elaboración de conceptos y definiciones; favorece el aprendizaje y contribuye en la redacción o confección de conclusiones.

Ideas para recordar

En el trayecto de este apartado, se ha recorrido un camino que se inicia con el proceso de observación, luego se presentan semejanzas y diferencias entre objetos o situaciones y se relaciona estas operaciones en un único concepto que es el proceso de comparación. Se avanza en un mayor nivel de abstracción cuando se estudian las relaciones. Además se trabaja sobre la definición de características esenciales de los objetos para, posteriormente, abordar la clasificación. Finalmente se presentan dos procesos inversos pero complementarios: análisis y síntesis.

Los procesos elementales del pensamiento (Amestoy, 1996a), constituirán un aporte interesante en el momento de analizar las producciones de los estudiantes.

Solución de problemas

En este apartado, el tema a tratar es qué se entiende por la actividad de resolver problemas y la importancia que tiene para la ciencia Matemática y su Didáctica.

Los problemas: actividad matemática por excelencia

Cuando se habla de actividad matemática, se hace referencia a dos planos: la actividad matemática en el ámbito científico (donde se desarrolla la Matemática científica) y la actividad matemática en el ámbito escolar (donde se desarrolla la Matemática escolar). Ambas, comparten ciertos aspectos del “hacer”, de la actividad que se realiza con y sobre los contenidos matemáticos.

Las investigaciones indican que las personas no arriban con éxito a la solución de S-P si no logran una representación mental de ellos, para lo cual necesitan comprender el enunciado, establecer relaciones entre los datos y el resultado obtenido. Esto debe realizarse mediante un proceso casi algorítmico y sistematizado que exige el desarrollo de habilidades de razonamiento que permita analizar el problema, identificar las ideas clave y relacionarlas.

Generalmente un alumno busca la solución, pasando por alto todo tipo de análisis de la información, pruebas de acercamiento a una posible respuesta o ensayos en las relaciones entre los datos. Se agrega a esto incapacidad de comunicar los

resultados. La gran mayoría de estas observaciones se debe a falta de identificaciones concretas o abstractas y a la no aplicación de procesos de razonamiento inductivo, deductivo e hipotético adecuados. Usualmente utilizan estrategias de aplicación intuitivas, las cuales sin duda, deberían ser reemplazadas por otras matemáticamente más adecuadas.

El docente que construye Matemática en las aulas, debe hacer “transposiciones didácticas” (Chevallard, 1991) permanentes pues una de sus tareas, consiste en reelaborar los conocimientos surgidos de las comunidades Matemáticas. La labor implica poseer competencias para planificar, proponer, ejecutar y evaluar actividades con características propias para esta ciencia. Esas actividades que se desarrollan en el aula de Matemática tienen características especiales (actividades matemáticas didácticas). Se piensan, se planifican, se proponen, se ejecutan, se evalúan, se autoevalúa el docente teniendo en cuenta la Matemática escolar y el marco de la Didáctica de la Matemática.

Beyer (2013) cita a Dienes, Brousseau y Alson, señalando que las actividades didácticas tienen como propósito el proceso de la enseñanza. Entre las actividades didácticas matemáticas por excelencia, se encuentra la resolución de problemas. La misma cumple distintas funciones. Es un objetivo, pues la resolución de problemas es una competencia básica que se enseña y aprende, está presente de forma transversal en todos los saberes que se deben enseñar explícitamente; es además un procedimiento que (al vincularlo a la resolución de problemas) se convierte en un contenido a enseñar. En general se puede decir que la resolución de problemas es un camino para gestar un nuevo aprendizaje. Por lo dicho, se constituye en una actividad privilegiada en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática.

La resolución de problemas y los paradigmas

Existen distintos paradigmas que han interpretado y descrito las principales formas de entender la resolución de problemas. Los más nombrados en el área Matemática son: teorista, tecnicista, modernista, constructivista, procedimental, modelización y paradigma de los momentos didácticos. Cada uno de ellos ha marcado un camino para abordar la resolución de problemas matemáticos.

En el marco adoptado en esta tesis, interesa analizar el abordaje de los problemas desde el paradigma de los momentos didácticos que se caracteriza por un nuevo modo de interpretar la R-P en el que interesa especialmente su papel en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

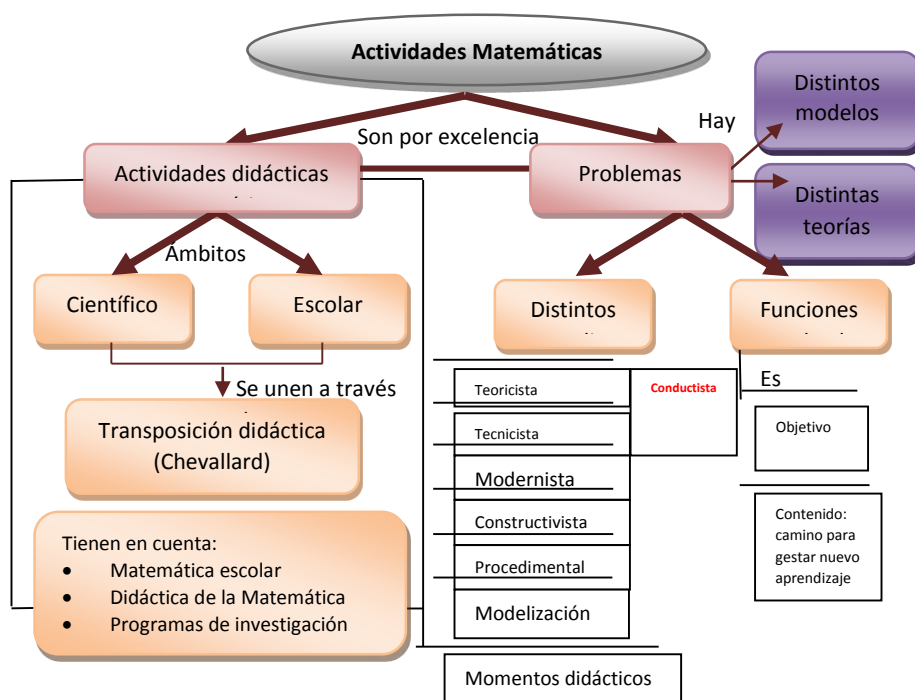


Figura 13: Actividades Matemáticas

Además de las que se visualizan en la Figura 13, existen otras actividades matemáticas que se deberían desarrollar en las aulas y cuyo enunciado no es como clásicamente se presentan en los libros. Lo que se está señalando es que cada propuesta depende de la creatividad del docente y de los caminos que proponga a sus alumnos. Cuando se enseña, aprende o se realiza cualquier actividad vinculada a la Matemática, se desarrolla:

- El pensamiento y la demostración.
- El razonamiento analítico, creativo y práctico (Stemberg, 1981).
- La comunicación matemática y la R-P (proceso superior del pensamiento).

Estos ejes son capacidades básicas del área Matemática a considerar en el momento de enseñar. Esa síntesis se observa en la Figura 13.

Relación entre razonamiento verbal y resolución de problemas

Existe una relación entre el razonamiento verbal y la resolución de problemas, aunque en ambos casos el objetivo es la resolución de S-P. A través del primero, se trata de expresar ideas claras y precisas y en el segundo caso se aplican estas habilidades para comprender de manera más acabada los enunciados de los problemas

y enunciar respuestas con claridad. En la resolución de problemas se busca aprender estrategias y utilizarlas como metodología de solución. Una estrategia es “un plan para lograr un objetivo o meta” (Amestoy, 1996b, p.249). Las estrategias, otorgan líneas generales que orientan las acciones que se realizan.

Fallas de pensamiento que dificultan la solución de problemas

Las investigaciones muestran la detección de algunas fallas en la resolución de problemas y en la realización de tareas intelectuales. Algunas son: problemas con la comprensión del enunciado; dificultad con la solución del mismo y el camino elegido; dificultad de pensar o razonar; desconocimiento de la aplicación del razonamiento inductivo, deductivo, analógico, hipotético, inferencial; dificultad para observar, detectar falta de información, contrastar resultados y llegar a una conclusión; desde lo afectivo algunas personas no regulan la impulsividad en la búsqueda de la solución. Amestoy (1996b), las resume de la siguiente manera:

- No saben detectar el problema.
- Tienen pocos conocimientos del uso de estrategias generales.
- Les falta información.
- Presentan dificultades para la representación mental o interna del enunciado.
- Tienen dificultades de verbalización una vez resuelto.
- Presentan alguna dificultad en la dimensión emocional.

Resulta importante para un estudiante conocer cuáles son sus puntos débiles para resolver exitosamente una situación problemática. Al tomar conciencia de sus dificultades para pensar, sabría lo que debe mejorar; conocería sus errores o fallas y sus hábitos de pensamiento. De esta manera se anticipa a posibles errores. El estudiante debe aprender a proceder paso a paso, detenerse a reflexionar en el punto en que se encuentra y pasar de un estado a otro hasta llegar a la solución. Avanzar y volver a la pregunta señala una retroalimentación necesaria de aprehender para usarla automáticamente.

Estrategia de representación y caracterización de los procesos

Existen S-P denominadas “estructuradas” (Amestoy, 1996b, p. 258) que tienen una determinada organización, incluyen la información necesaria y generalmente se refieren a situaciones académicas. Interesa en esta investigación este tipo de S-P ya que el análisis del hecho didáctico matemático se contextualiza en ellas. Cuando un estudiante resuelve una S-P debe tener claro el significado de la misma y cuál es

el objetivo. La comprensión del enunciado incluye la identificación de las variables, relaciones entre los datos y pregunta del problema. Esta clase de S-P incluye un conjunto de datos (explícitos e implícitos) y una pregunta a la que se debe responder con la información incluida en el enunciado.

Es posible, seguir una serie de pasos ordenados para la resolución de una S-P. La Figura 14 es una adaptación del procedimiento de resolución de problemas, que propone Amestoy (1996b).

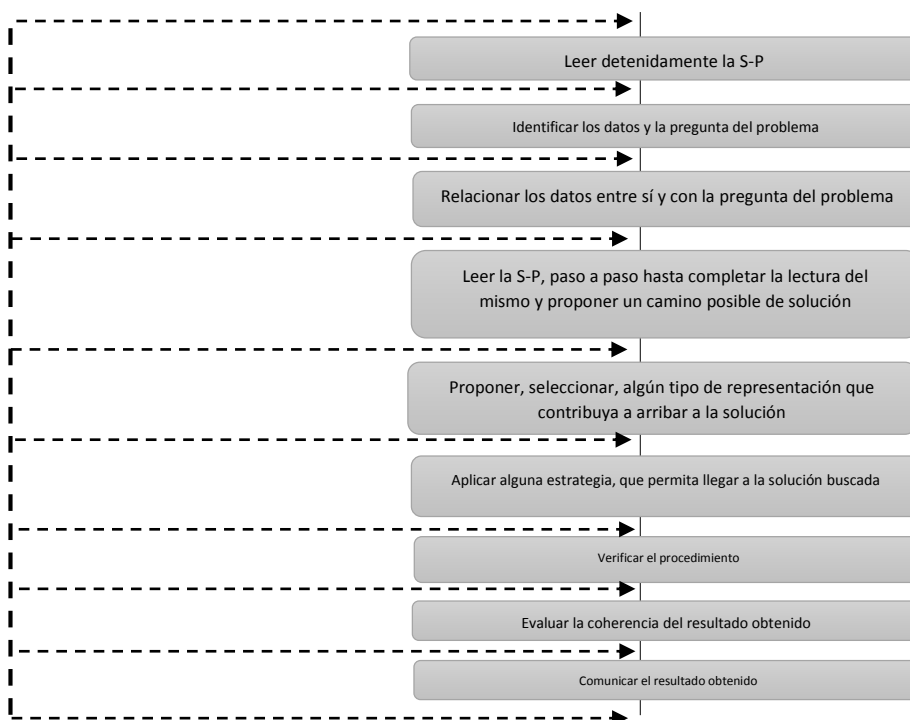


Figura 14: Procedimiento de resolución de problemas. Fuente adaptación de Amestoy (1996b, p. 281)

Para facilitar y mejorar la comprensión y resolución de las S-P se recurre a representaciones. Es un proceso mediante el cual se utilizan dibujos, gráficos, diagramas, etc. que muestran los datos del problema; se usan signos y símbolos que resumen las relaciones entre los datos o situaciones. Cada representación varía de acuerdo a la S-P propuesta. Tiene como ventajas ser una ayuda memoria para los datos sin necesidad de volver a leer el enunciado; contribuye a visualizar la situación y colabora en el ordenamiento tanto de la información como de la resolución. Cuando se ha comprendido el significado de una S-P, es cuando se ha logrado la “representación mental o interna” (Amestoy, 1996b, p.301), la representación gráfica colabora a lograr un nivel adecuado de representación interna.

La resolución ordenada, sistemática y realizada paso a paso, disminuye la

frecuencia de los errores de comprensión que se produce por la lectura apresurada y la no reflexión consciente de la información.

El proceso de R-P, resulta de gran interés para este estudio. Se volverá sobre el mismo en forma reiterada en los análisis de las producciones de los alumnos.

Uso de tablas

Las S-P que incluyen dos o más variables, pueden ser representadas a través de un recurso muy valioso, como es la representación tabular. De la misma manera, se recurre al uso de estas clases de representación cuando hay que realizar la recolección, proceso y ordenamiento de datos. Esta última acción es lo que muestra de manera más eficaz la información recolectada, organizada y sintetizada.

Una de las formas de representar una S-P de dos dimensiones es la “tabla numérica” (Amestoy, 1996b, p.307). Otra posibilidad viene dada por una clase de tabla en la cual se representan “valores conceptuales semánticos (sustantivos, verbos, etc.), lo cual complejiza más su uso respecto de las tablas numéricas, pues se utilizan conceptos semánticos en lugar de números y se establecen relaciones de orden superior” (Amestoy, 1996b, p.305). Son más abstractas y permiten crear e inferir nuevos datos. Cabe especificar que ésta, no es la única manera de procesar la información de forma tabular. También hay que considerar las tablas lógicas, las cuales representan la relación entre variables, en lugar de números, surgiendo de esta manera, variables lógicas, las cuales son dicotómicas (solo pueden tomar dos valores) y son mutuamente excluyentes.

Las tablas cuyas variables toman valores conceptuales semánticos, por ejemplo, nombre de personas, alumnos, características observadas etc. representan variables que se consideran como categorías y permiten establecer hechos, características de personas u objetos, ubicándose en celdas. Dado que con este tipo de tablas, se trabaja con más de dos variables, si la S-P, se adecua a trabajar solo con dos, deben postergarse las otras, para producir nuevos resultados. En consecuencia, se deberá leer la situación repetidas veces para verificar la obtención de las categorías. Así se favorece la retroalimentación y se asocian los datos entre sí para conformar otros nuevos.

En el caso de las tablas lógicas, se señala la ocurrencia o no de la relación mediante las expresiones o símbolos: SI (✓), NO (-).

Comparativamente en las tablas numéricas los datos son números y en las de categorías son palabras o conceptos. En las tablas lógicas, cada posibilidad o

alternativa tiene solo dos opciones posibles, o sea que esos dos valores determinan que ocurra o no la relación planteada.

Simulación

En la resolución de S-P, se espera que los estudiantes visualicen los enunciados que son por lo general abstractos, relatan acciones y hay situaciones cambiantes. Lograr un buen nivel de abstracción lleva a concretar la representación mental o interna de la S-P, la cual consistiría en describir o visualizar los cambios que ocurren. Generalmente, se registran dificultades en lograr la representación mental ya que se requiere que el estudiante abstraiga las características de la situación y las transforme en imágenes, estableciendo relaciones entre ellas. Está comprobado, que estos procesos mentales son facilitados por la estrategia de simulación, ya que la misma permite representar de manera concreta o abstracta la ocurrencia de eventos que se desencadenan permanentemente durante la resolución.

La simulación, además de propiciar todo lo dicho, ayuda a la formación de estructuras cognitivas que colaboran en el desarrollo de representaciones mentales de los estímulos percibidos que aumentan la capacidad de razonamiento en las personas. La simulación como estrategia de resolución de problemas, es practicada de forma sistemática y consciente. Es una buena estrategia para imaginar las S-P de Combinatoria, lo cual lleva a la representación mental de la misma.

Búsqueda exhaustiva

En algunas clases de S-P, se presentan alternativas de abordajes hacia soluciones posibles y resulta complejo qué alternativa elegir para satisfacer la pregunta de la situación. En esta clase de casos, la mayoría de los resolutores, intentan la alternativa del ensayo-error. Así la búsqueda es no planificada y se pierde tiempo buscando alguna acción válida. Como opción posible, surge la estrategia denominada búsqueda exhaustiva, la cual permite realizar un proceso sistemático para encontrar la solución. Se presentan dos modalidades de esta estrategia. La primera, permite identificar la respuesta correcta por acotación del error o diferencias entre cada respuesta propuesta y la deseada o correcta. Cuando las respuestas propuestas y la deseada coinciden se logra la solución. La segunda opción, se realiza por la eliminación de alternativas consideradas que no satisfacen las condiciones de la S-P, en consecuencia se procede a seleccionar la considerada adecuada. De las dos opciones posibles de la búsqueda exhaustiva, se profundizará en la segunda opción.

En ella el error y su magnitud se reducen y se seleccionan las respuestas

tentativas que más se acercan al resultado y por aproximaciones sucesivas se llega a la respuesta que se elige como válida. Como la magnitud del error no es lo suficientemente clara o no aporta ninguna información útil para resolver la situación, se busca elaborar una serie de respuestas tentativas que son analizadas y relacionadas para descartar aquellas que no se ajustan a lo pedido. Esta estrategia se denomina “búsqueda exhaustiva de respuestas por eliminación de alternativas” (Amestoy, 1996b, p.544), dado que se revisan exhaustivamente los datos y las respuestas alternativas que no cumplen con las condiciones de la S-P.

El procedimiento que se sigue en este caso consiste sintéticamente en leer el problema; analizar los datos y las condiciones que establecen; explorar respuestas posibles para ver qué condiciones se cumplen; a partir de las condiciones generar reglas. Por ejemplo, particularizar, cambiar el orden de los objetos o no, incluir todos los elementos.

La ventaja del uso de la búsqueda exhaustiva es que permite resolver S-P que podrían tener más de una solución; es de aplicación sistemática pues ayuda a analizar todas las respuestas y seleccionar la que más se adecúa a las condiciones que se proponen. Realizar estos procesos de forma organizada y ordenada favorece el desarrollo intelectual de los estudiantes.

Características de un buen resolutor de problemas

¿Qué significa ser un buen resolutor de problemas? En primer lugar se habla de una persona que tiene características especiales por las que, se lo etiqueta de esa manera. A continuación se observa una tabla categorizada, donde se han agrupado algunas de las características de un buen resolutor de problemas.

Tabla 7: Características y rasgos de un buen resolutor de problemas (Porcar, 2002)

Características	Rasgos sobresalientes (puede, quiere, sabe)
Actitud positiva	Su rasgo principal es el optimismo ante una situación problema. Considera que con las herramientas que posee puede resolver cualquier situación. No abandona la tarea. No se vence fácilmente. Es persistente. Su motivación no decae ante el fracaso.
Interés por lo exacto	Estudia el problema desde múltiples miradas con el propósito de comprenderlo a fondo. No realiza acciones si no está seguro que ha llegado a la raíz del asunto. Relaciona los elementos que tiene a su alcance, basándose en esas relaciones para optimizar su resolución.
Desarma el problema	Sabe que el problema puede ofrecerle información. Si conoce cómo obtenerla inmediatamente busca los datos explícitos y los implícitos. Separa el problema en partes a fin de obtener de cada una datos o información que oriente su resolución.
Evita el azar	Recurre a un proceso algorítmico de resolución con el propósito, de ordenar su pensamiento y no equivocarse en los resultados. Ejecuta la solución paso a paso, revisando (autoevaluando) cada uno de ellos.
Muestra tesón	Intenta resoluciones que se vinculan a la vida cotidiana usando analogías o metáforas. Si no conoce el camino de resolución, insiste en cambiar el ángulo de observación. Puede solicitar ayuda al grupo.

El dominio afectivo

Gómez Chacón (2000, p.22) utiliza el término dominio afectivo como un “extenso rango de sentimientos y humores (estados de ánimo) que son generalmente considerados como algo diferente de la pura cognición”. En esta definición, no solo se consideran los sentimientos y las emociones como descriptores básicos, sino también las creencias, las actitudes, los valores y las apreciaciones.

Creencias, emociones y actitudes

Las creencias matemáticas son parte del conocimiento subjetivo propio del individuo sobre la Matemática y su enseñanza y aprendizaje. Este conocimiento se basa en la experiencia. Hay diferencia entre las creencias conscientes y las básicas (a menudo inconscientes). Las creencias se definen en términos de experiencias y conocimientos subjetivos del estudiante y del profesor. McLeod (1992), cita de De Farías Campos (2008), señala dos categorías de creencias que influyen en los alumnos. Una se refiere a la Matemática como disciplina que los alumnos desarrollan. Generalmente incluyen poco del componente afectivo. Otra, son las creencias del alumno y del profesor en relación a sí mismo y su relación con la Matemática. Éstas sí tienen un fuerte componente afectivo pues incluyen las creencias relativas a la confianza, el auto-concepto y la atribución del éxito o fracaso escolar.

Diferentes instrumentos diseñados para medir componentes específicos de la actitud indican: percepción del alumno en cuanto a la utilidad de la Matemática; autoconcepto del alumno con respecto a la Matemática; percepción de la Matemática desde el punto de vista del alumno, padres y profesores (aquí no hay un componente emocional) y ansiedad (registra un fuerte componente emocional).

La actitud es una disposición personal, intrínseca que está presente en todas las personas y se dirige a objetos, eventos o individuos incluyendo características cognitivas, afectivas y de la voluntad. Puede ser favorable o desfavorable.

Corresponde a una predisposición al actuar y pensar, es decir incluye procesos cognitivos y afectivos. Involucra todos los ámbitos o dimensiones del sujeto. Contribuyen a configurar la personalidad de los individuos. Son adquiridas por la acumulación de experiencias y/o por la imitación del comportamiento de los demás.

Las actitudes no constituyen entidades observables sino que son construcciones teóricas que se manifiestan con comportamientos externos, generalmente verbales. Los expertos en psicología mencionan por lo menos cuatro componentes para

las actitudes. Así, una actitud hacia la Matemática que refleje aprecio e interés, hace referencia a una componente afectiva de la actitud hacia esta disciplina. Mientras que referencias hacia la organización, modo de empleo de las capacidades generales y hábitos de trabajo hacia esta disciplina, evidencian un componente cognitivo de la actitud hacia las Matemáticas.

Las actitudes facilitan conductas de los individuos, orientan hacia la búsqueda de la respuesta adecuada y ayudan a conformar los rasgos de la personalidad.

Algo más: las emociones

Las emociones se caracterizan por ser respuestas organizadas que trascienden las fronteras de los sistemas psicológicos, fisiológico, cognitivo, motivacional y experiencial. Surgen como respuesta a un suceso interno o externo, el cual tiene una carga positiva o negativa para el sujeto (Gómez Chacón, 2000).

La misma autora manifiesta que los afectos ejercen una influencia decisiva en el aprendizaje y en cómo los estudiantes perciben y consideran la Matemática, así como en la propia visión de sí mismos como aprendices y en su conducta. Los afectos en el aprendizaje matemático desempeñan funciones como:

- a) Sistema regulador: la toma de conciencia de la actividad emocional sirve al estudiante y profesor como instrumento de control de las relaciones interpersonales y de autorregulación del aprendizaje.
- b) Indicador de la situación de aprendizaje: a partir de la perspectiva matemática y las creencias del estudiante se estiman sus experiencias de aprendizaje, la perspectiva profesional del profesor, el tipo de enseñanza recibida, etc.
- c) Fuerzas de inercia: cuando los afectos impulsan la actividad matemática y como fuerzas de resistencia al cambio.
- d) Vehículos del conocimiento: trata de conocer las dificultades que comporta tanto aprender, como enseñar Matemática, facilitando la búsqueda de estrategias más efectivas a utilizar en el aula para la obtención de mejores resultados.

Se hace necesario el estudio de las actitudes de los alumnos que inician una carrera de Profesorado, puesto que el desarrollo de actitudes positivas a través del fomento de sentimientos y emociones positivas facilitará un cambio en las creencias y expectativas hacia la materia, favoreciendo su acercamiento hacia la Matemática.

Distintos investigadores han coincidido en que los afectos que incluyen las

emociones, actitudes y creencias, de los alumnos son factores claves que ayudan en la comprensión de sus comportamientos en Matemática. De la misma manera, el papel que desempeñan las creencias y las emociones en éxito o fracaso de la Matemática, también ha sido mirado y señalado por distintos didactas matemáticos.

Hay aspectos que se dan como consecuencia de los afectos, entre ellos se destacan: cómo establecen el contexto en el cual los alumnos ponen en juego estrategias para trabajar en Matemática; la influencia del autoconcepto en el aprendizaje; los obstáculos que representan cuando el alumno tiene una creencia negativa sobre esta ciencia y su aprendizaje. En este caso se convierten en aprendices pasivos y solo utilizan la memoria como recurso.

Hay una relación cíclica entre emociones, actitudes y creencias. El alumno al aprender Matemática recibe distintos estímulos asociados con ella que le generan cierta tensión, ante ellos reacciona emocionalmente de forma positiva o negativa. Esta reacción está condicionada por sus creencias acerca de sí mismo y de la Matemática. Si el alumno se encuentra repetidas veces en situaciones similares y se producen las mismas reacciones afectivas, éstas pueden terminar automatizándose y se solidifican en actitudes.

Ideas para recordar

Se viene de señalar un marco teórico retenido que será usado en el estudio de los datos en capítulos siguientes. Se espera que la información permita realizar descripciones en concordancia con los objetivos de este trabajo.

En las planificaciones del Departamento de Matemática de la Facultad de Educación y desde el ingreso, se observa la necesidad de trabajar sobre el razonamiento verbal y la resolución de problemas. A lo largo de la duración de la carrera (cuatro años), se espera que los estudiantes mejoren su etapa de comprensión del enunciado de una S-P; desarrollen habilidades de razonamiento deductivo; hagan consciente su pensamiento abstracto y eleven así su nivel de pensamiento; reflexionen sobre la posibilidad de aplicar estrategias de resolución de S-P; mejoren su forma de comunicación en el área de la Matemática (utilizando el lenguaje específico); conozcan que un manejo adecuado de aseveraciones y argumentos contribuye a utilizar razonamientos lógicos que son útiles en Matemática; tomar conciencia que el éxito de la resolución de S-P en Matemática no depende absolutamente de la inteligencia ni del profesor, sino de la mayor o menor consciencia con que trabajan cada proceso; que las estrategias de resolución implican un paso a paso en la resolución,

por lo tanto se aprenden y si es así, también se enseñan.

Resulta interesante destacar que la Matemática, su enseñanza y aprendizaje, no solo depende de aspectos cognitivos. En el desarrollo de la misma, se pone de manifiesto la intervención de las emociones, dado que existe una relación cíclica entre éstas, las actitudes y creencias. El aprendizaje de la Matemática, está transversalizado por tensiones, positivas o negativas que dependen en gran medida de las experiencias previas que han tenido los estudiantes en las aulas. Sin embargo, también intervienen las creencias sobre sí mismo y sobre la ciencia. El problema a futuro, podría provocar que si se mantienen condiciones similares con las mismas situaciones afectivas, el rechazo hacia el aprendizaje de la Matemática, terminaría instalándose como actitud permanente.

Estas ideas previas y la incursión en esta problemática plantearon la necesidad de realizar un diagnóstico relacionado con las actitudes de la población de la cual se obtendrá la muestra a estudiar. La caracterización de las actitudes hacia la Matemática de los estudiantes de la Facultad de Educación, será abordada especialmente en un capítulo posterior (Capítulo X).

CAPÍTULO VII

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA



El Capítulo VII, incluido en la Sección I, Parte III se dedica al planteamiento del problema. Por ser una investigación de enfoque cualitativo, se tienen en cuenta ciertas características, algunas de las cuales son mencionadas por Hernández Sampieri et al. (2010):

- Proponer objetivos y preguntas generales.
- Problemáticas abiertas no direccionadas desde el inicio.
- Seguir la intuición del investigador.
- Aplicar el estudio a un número reducido de casos.
- Abordarlo desde la complejidad del fenómeno.
- Elegir un lugar o ambiente donde se desarrollará el estudio, al cual se tenga accesibilidad.

En este capítulo, se explicita el origen y se justifica el planteamiento del problema de investigación. El diseño del mismo no fue logrado de forma inmediata ni automática. Su incubación llevó un considerable tiempo, pues fue necesario familiarizarse con el tema a tratar desde su complejidad, la búsqueda de la existencia de estudios anteriores, selección de un enfoque y finalmente poner en juego habilidades emocionales personales. El investigador cualitativo, no siempre define el planteamiento del problema desde un principio. Hay estudios en los que esto se logra en el transcurso del mismo, pues las primeras observaciones, recolección de datos, revisión de la literatura, etc. pueden ir enfocando al investigador en una dirección que tal vez, no estaba en sus planes iniciales. Por este motivo, en el desarrollo de la investigación, se estuvo atento a posibles cambios de dirección.

En este estudio, el planteamiento del problema se centra en la enseñanza en el aula de Matemática en el área de la Combinatoria. La mirada está puesta sobre uno de los polos del sistema didáctico, que es el estudiante y sobre qué sucede con ese alumno cuando el profesor enseña un saber, que en este caso, se vincula a los problemas de Combinatoria simple.

Se observó en el aula de Matemática un hecho didáctico, relacionado con el saber, por lo que se consideró un hecho didáctico cognitivo matemático. Será interpretado por teorías de Didáctica de la Matemática (principalmente) a través de las cuales se transforme en un fenómeno didáctico cognitivo matemático.

Se organizó el presente capítulo, comenzando el recorrido sobre enseñar Matemática hoy y establecer una vinculación curricular entre la Combinatoria, el área Matemática y el sistema educativo. Se aprovecha este espacio para explicitar el pro-

blema a investigar y los campos conceptuales de la investigación específica. Finalmente se considera la justificación e importancia del problema seleccionado.

Enseñar Matemática, hoy

Enseñar Matemática en todos los niveles, supone en primer lugar, construir y reconstruir un conjunto de conocimientos relacionados con esta área. Esto incluye enseñarla desde lo conceptual, procedimental y actitudinal. La comunicación, el razonamiento y la resolución de problemas, son los tres ejes básicos de los procedimientos del quehacer matemático (Alderete, 1996).

De esta manera, se observó que es imposible limitarse a enseñar solo conocimientos ya que este único aspecto es insuficiente y representa una parte de la enseñanza. Hoy no se discute en el ámbito educativo que es necesario preservar y desarrollar en los estudiantes su capacidad razonadora y creadora. El docente que enseña a clarificar, puntualizar y plantear sin ambigüedad los problemas, posibilita al estudiante convertirse en un buen resolutor. Lo logra el docente cuando enuncia con precisión y expone con claridad el objetivo del mismo.

El tener en cuenta estos tres ejes (comunicación, razonamiento y resolución de problemas) en la enseñanza de la Matemática, permite pensar en una enseñanza dinámica con ideas embrión, que incentiva un desarrollo del pensamiento divergente y convergente desde la misma ciencia.

Sin embargo, este planteo no termina aquí, ya que la Matemática juega un doble papel: el de ciencia propia y ciencia auxiliar al estar vinculada con otras áreas de conocimiento. Debido a esto, la Matemática debe presentarse con sus aplicaciones, ya que de esta manera, permitiría dar un carácter cuantitativo a todo tipo de fenómeno. Esta cualidad de sintetizar un fenómeno físico y/o social en una expresión o fórmula lleva al mismo a ser mejor comprendido o definido, avanzando así las ciencias.

Es de común conocimiento que cuanto más complejo es un fenómeno, más complicada resulta su modelización. Un ejemplo es el concepto de función, construido en el siglo XX, que ha permitido unificar la Aritmética, Geometría y Estadística.

Desde la Matemática hacia la Combinatoria

Matemática, según la definición del Diccionario de la Real Academia Española⁵ es una “Ciencia deductiva que estudia las propiedades de los entes abstractos, como números, figuras geométricas o símbolos, y sus relaciones”. Deriva del latín lat. *mathematĭcus*, y este del gr. [τὰ] μαθηματικά [tà] *mathēmatiká*, der.de μάθημα *má-thēma* “conocimiento”.

La definición, vinculada al concepto de ciencia, deriva del latín *scientĭa*, y se considera como: “f. Conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales. f.pl. Conjunto de conocimientos relativos a las ciencias exactas, fisicoquímicas y naturales. Facultad de Ciencias, a diferencia de Facultad de Letras”⁶.

Existen tantas definiciones de Matemática, como matemáticos se han distinguido en la historia de la humanidad. Posiblemente, la imprecisión de las definiciones derive de su aspecto dual. Por un lado considerada como ciencia natural y por otro como una filosofía o arte. Esta dualidad podría interpretarse como característica de su extensión y sus distintos aspectos serían partes alejadas de un todo completo. Sin embargo, el distanciamiento y la poca conexión son solo aparentes. La unidad de la Matemática es indisoluble y poco se puede avanzar si no se la conecta con sus otras ramas.

La primera Matemática moderna surge con Euclides (300 años a.C). Con su obra Elementos logra la axiomatización y sistematización de los conocimientos previos. En el siglo XVII con Newton y Leibniz surge el cálculo infinitesimal y con ellos la segunda Matemática moderna. Cantor (1845-1918) inicia la actual Matemática moderna con la Teoría de Conjuntos. Desde esa fecha, toda la Matemática ha sido sistematizada por las estructuras algebraicas. La Teoría de Juegos, y en general toda la ciencia de la computación, que son las ramas más aplicadas de la Matemática actual, usan las creaciones abstractas de las últimas décadas.

La Matemática del siglo XXI, por su carácter general y amplio, necesita de bases sólidas, por lo cual dedica especial atención a los fundamentos de la misma. Su generalidad permite crear estructuras amplias y decidir entre diferentes alternativas de solución. Es aquí donde la Matemática no debe olvidar su vinculación con

⁵ Diccionario de la Real Academia Española. 2017. Recuperado de: <http://dle.rae.es/?id=ObS8ajk>

⁶ *Ibidem*

otras ciencias y mostrar sus aplicaciones ya que permite cuantificar ciertos fenómenos ayudando a su comprensión y definición.

Hoy contamos, como ya se adelantó en el apartado anterior, con un concepto unificador de esta ciencia que es el de función. Alderete, Iturrioz y Santander (1993, p.77), definen: “una función de E en F significa relación por la cual CADA elemento de E tiene UNA imagen en F, y SOLO UNA”.

Se trata de un concepto que, por su importancia, debería ser incluido desde los primeros años de educación Matemática. La función numérica interesa en particular. Alderete et al. (1993, p.83) la definen como “las funciones cuyo codominio es un conjunto de números, se llaman funciones numéricas. Dicho de otra manera, si a los elementos de un cierto dominio una función les hace corresponder números, se dice que es una función numérica”.

Dada la importancia que adquirió el concepto de función en el siglo XX, se presenta como un tema interesante para investigar en el aula. Ello implica realizar elecciones, tanto desde su abordaje conceptual como su transposición didáctica.

En esta investigación y desde el punto de vista conceptual, interesa estudiar las funciones matemáticas numéricas discretas. En Estadística y Teoría de la Probabilidad, el concepto de función también está presente. Ejemplos de ello son propuestos por Alderete, Artola, Catalano y Porcar (2004):

- La noción de función tiene una relación estrecha con los denominados caracteres estadísticos.

- La función variable estadística, también conocida como función carácter estadístico o la función distribución estadística, se representa a través de tablas adecuadas.

- Las gráficas estadísticas son dibujos representativos de funciones.

- La probabilidad es una función, denominada función probabilidad.

- La función variable aleatoria juega un papel análogo con las funciones llamadas variables estadísticas.

Como parte de la Estadística y la Teoría de la Probabilidad, aparece la Combinatoria, en la cual el concepto de función tiene un papel protagónico. Muchas cuestiones que se plantean en los problemas de Combinatoria y por consiguiente de Probabilidades, pueden tratarse como funciones definidas de un conjunto finito en otro para luego determinar su número. Por ello, como se dijo, se prestará especial atención a las funciones discretas y al número de tales funciones.

Entre todas las relaciones posibles que se definen de un conjunto finito en otro, hay algunas que son funciones. Entre ellas, hay funciones inyectivas que se denominan arreglos o variaciones simples y también otras funciones especiales, las biyectivas que se denominan permutaciones.

Se podría decir que la Combinatoria, no está tan vinculada a la realidad como la Estadística. Sin embargo está muy ligada a la Lógica (distinta a la lógica binaria). La Combinatoria fomenta el desarrollo del pensamiento lógico, por ello se relaciona con el carácter formativo de la Matemática. Resulta bastante teórica y más abstracta que la Estadística. No tiene en cuenta únicamente situaciones que pasan y están presentes, sino más bien, situaciones inestables o probables, que no son materialmente constatables y que solo se ubican en la mente de las personas. También se aborda desde ella, el número de conjuntos finitos que se encuentran, dada una colección de elementos.

Estas consideraciones hacen que su enseñanza, en todos los niveles, sea un reto de tipo lógico y muy relacionado con las S-P en general.

La combinatoria en el sistema educativo. Por qué enseñar Combinatoria

Desde la época del esplendor de Grecia, la Matemática estuvo presente. Los griegos, no contaban con un sistema de numeración que les permitiera operar con números grandes, por ello, solo se limitaron a trabajar con números pequeños y magnitudes medibles. A pesar que manejaban nociones filosóficas muy elaboradas como el concepto de infinito, carecieron de una Matemática aplicada y se abocaron al desarrollo de la Matemática pura. Lo mismo ocurrió con otras ciencias que se mostraban inexactas, como las biológicas. Dado que no podían medir exactamente cómo sucedían los fenómenos, se limitaron a explicar el porqué de los mismos, por ello fueron modelando un pensamiento determinista. Esta situación duró bastante tiempo hasta la introducción del sistema decimal (árabes), favoreciendo el desarrollo posterior de la nueva ciencia de Galileo y el concepto de función entre otros. La ciencia experimental es por esencia determinista, por ello, el determinismo se afianzó aún más.

Esta realidad ha perdurado hasta nuestros días pues la Probabilidad y la Estadística casi no han sido consideradas en los estudios formales, en los primeros ciclos de enseñanza. Las ideas de Probabilidad están asociadas al azar y lo incierto. La creación del Cálculo de Probabilidades con base científica fue obra de Pascal y Fermat en el siglo XVII. A partir de allí comenzó a desarrollarse y extenderse a muchas actividades del hombre.

Sin embargo, estas nociones, quedaron bastante relegadas en la educación formal en los Niveles Primario y Secundario, aunque fueron incorporadas al sistema educativo medio de la Educación Superior. Lo expuesto ha provocado que estos conceptos solo puedan ser asimilados por un grupo de expertos en Matemática y no por el común de las personas.

Algunas razones que justifican su presencia están dadas por la utilidad de la misma en la vida diaria, su papel instrumental en otras disciplinas, necesidad de conocimiento básico para gran número de profesiones y el desarrollo del pensamiento crítico de un ciudadano del siglo XXI.

En Alderete y Porcar (2003), se presenta la Combinatoria como un componente esencial de la Matemática Discreta, y por lo tanto, adquiere un papel importante en la Matemática escolar.

Santaló (1994), hace mención de la incorporación de la enseñanza de las probabilidades en la Matemática escolar. Se refiere a la misma como una Matemática menos precisa necesaria para sustituir algunos aspectos de la Matemática clásica y rígida, que solo caracteriza un mundo ideal. Justifica su introducción en la escuela primaria y secundaria, considerando que a través de la combinatoria, se ejercita el razonamiento y cálculos matemáticos, pues la misma brinda un abanico de ejemplos que resultan atractivos al estudiante.

Batanero (1994) señaló y sigue en vigencia, que aunque su enseñanza ha sido incluida en los currículos, hay una tendencia hacia propuestas muy acotadas que no necesariamente apuntan al desarrollo del pensamiento estadístico, como tampoco justifican la enseñanza de la Combinatoria en la escuela. La escasez del desarrollo del razonamiento combinatorio en los estudiantes, podría conducir a la incapacidad de usar la idea de Probabilidad. Por lo tanto, se estaría impidiendo que los estudiantes adquieran un tipo de conocimiento vinculado a la Matemática Discreta, cuya enseñanza se pide con insistencia, no solo por su vinculación con la Combinatoria, sino también por su relación con las iteraciones y la recursividad, considerando su enseñanza desde el Nivel Inicial hasta el Nivel Secundario de gran importancia.

La problemática explicitada comenzó a mediados del siglo XX fundamentada en la preocupación de quienes debían diseñar planes de estudio que contemplaran la introducción en los programas para la enseñanza media de la Estadística y la Teoría de la Probabilidad.

Para finalizar este apartado, se subraya la importancia y el convencimiento

que las nociones básicas (relativas a la Estadística) de Combinatoria y Probabilidad deben introducirse desde los primeros años de la escolaridad formal (Alderete et al., 2004).

La presencia de la Combinatoria en el currículum de los distintos niveles

Como docente se forma parte de un sistema didáctico en el cual se consideran los estudiantes, el docente, el contenido, el medio y el clima (Alderete y Porcar, 2007). El contenido es el saber. Existe un saber-sabio o un saber-saber, un saber a enseñar y un saber enseñado.

En cuanto a los saberes a enseñar, la Estadística y como parte de ella la Combinatoria y la Probabilidad, son parte del currículum de Matemática de los niveles obligatorios y de las carreras de formación docente Argentina. En esta tesis se hace referencia a la Combinatoria en el nivel primario y en la formación docente del mismo.

La Combinatoria en el Nivel Primario

Santaló (1994) explicita que la enseñanza de la Estadística y Probabilidades en el nivel primario argentino, estuvo ausente por décadas en el siglo XX.

Sin embargo, el interés por introducir conceptos de probabilidad en la educación ya estaban de manifiesto en investigaciones de Piaget e Inhelder (1951) que realizaron varios estudios sobre la génesis de la idea de Probabilidad, los cuales fueron continuados por Fischbein y Gazit (1988) entre otros. Algunas de las conclusiones a las que han arribado dan cuenta que las ideas de Probabilidad no son tan intuitivas como las deterministas, pero que puede hacerse intuitiva desde edades tempranas con la adecuada mediación pedagógica (Santaló, 1994).

Según Piaget e Inhelder (1951) en lo que respecta a la Probabilidad, se distinguen tres etapas en el desarrollo intelectual de un niño. Antes de los 7 y 8 años no distinguen entre lo posible y lo seguro, moviéndose fuera de la idea de azar. Luego de los 7-8 años, surgen las operaciones lógico-aritméticas y comienza la idea de azar. En una tercera etapa, de los 11 a 12 años, se configura “la síntesis entre el azar y las operaciones, las cuales permiten estructurar el campo de las dispersiones fortuitas en un sistema de probabilidades, por una especie de asimilación analógica de lo fortuito con la operatoria” (En Santaló, 1994, p.38).

Roa (2000) investigó el aprendizaje de conceptos combinatorios de niños entre 10 y 15 años. Frente a la tarea de estimar el número de permutaciones de un

número de elementos, los estudiantes tienden a aproximar un número menor del que es correcto, aunque esta acción mejora con la edad. En la investigación de enseñanza estudiada, se partía de las variaciones con repetición con ayuda del diagrama de árbol, en la cual se encontró que los estudiantes aprendían la construcción del diagrama, pero eran pocos los que descubrían las fórmulas de las variaciones de 3 y 4 elementos. De esta manera los autores concluyeron que no se conocen suficientemente los mecanismos del razonamiento combinatorio.

Establecieron que en un gran porcentaje, los sujetos no son capaces de resolver problemas combinatorios aunque conocen las operaciones aritméticas requeridas y afirmaron que la resolución de problemas combinatorios requiere un tipo de razonamiento para el que no se ha preparado suficientemente desde la educación formal.

En esta misma línea de investigación se encuentran otros autores, que también señalan la importancia de incorporar a la Combinatoria como parte del currículo. Sin embargo, en todos los casos se advierte que la intención no será nutrir a los estudiantes de teorías extensas y sin sentido, sino de educarlos en la idea de la intuición y en el pensamiento probabilístico, por sobre el determinista.

La necesidad de su incorporación desde los primeros años de escolaridad se hace evidente en la sociedad actual, ya que la Teoría de las Probabilidades y la Combinatoria es necesaria para funciones diversas: director ejecutivo de una empresa; encargado de control de calidad de una fábrica; analista de mercado; el agricultor que experimenta con distintos fertilizantes o el ciudadano común que lee distintos medios informativos.

En el Diseño Curricular Provincial Jurisdiccional hoy vigente (Dirección General de Escuelas, Gobierno de Mendoza 1997), se recomienda para el Nivel Primario, contenidos conceptuales y procedimentales vinculados a los bloques denominados: Actividades numéricas, lógicas y de la comunicación. El detalle de los contenidos que se vinculan con la temática planteada son:

-Primer Ciclo (Incluye Primero, Segundo y Tercer Grado)

-Las funciones numéricas: utilización de funciones de distintas formas (agregar a, multiplicar por a) con a y x números naturales.

-Estadística y Probabilidad: recolección de datos en distintas formas. Descripción e interpretación de la información brindada por tablas, diagramas y gráficas simples. Reconocimiento de sucesos (intuitivos) seguros, posibles e imposibles. Búsqueda de regularidades en resultados. Realización de recuentos sistemáticos. Discriminación

de sucesos: seguros, posibles, imposibles, compatibles e incompatibles.

-Correspondencias: establecimiento de correspondencias entre dos conjuntos finitos. Establecimiento de correspondencias funcionales, numéricas o no, entre dos conjuntos finitos

-Segundo Ciclo (Incluye Cuarto, Quinto y Sexto Grado)

-Las funciones numéricas: lectura, descripción y construcción de diagramas y tablas asociadas a relaciones numéricas.

-Estadística, Combinatoria y Probabilidad: recuentos sistemáticos: realización de recuentos sistemáticos usando principios de conteo y diagramas. Sucesos aleatorios: discriminación de sucesos aleatorios: seguros, imposible, incompatibles, en distintas experiencias aleatorias. Interpretación de la noción de probabilidad de un suceso de una experiencia aleatoria. Asignación de probabilidad a un suceso de una experiencia aleatoria.

-Séptimo grado

-Eje: Números, sus relaciones y aplicaciones: relaciones numéricas. Tablas. Diagramas. Funciones numéricas (definidas en los números naturales, en los enteros, en los decimales positivos). Tablas. Diagramas. Expresión algebraica asociada a un gráfico.

-Eje: Estadística. Probabilidad. Combinatoria: nociones elementales de Probabilidad. Experimentos aleatorios. Regularidades en los resultados obtenidos. Definición clásica de probabilidad. Asignación de probabilidad de un suceso. Nociones de Combinatoria. Estrategias para el recuento de casos. Permutaciones. Variaciones. Combinaciones. Problemas de conteo.

En otros países, por ejemplo en España, Batanero (2009) señala los contenidos dentro del bloque Tratamiento de la información, azar y probabilidad, incluyen temas vinculados a la Estadística Descriptiva, azar y probabilidad, como grandes núcleos temáticos. La propuesta muestra una organización espiralada. El bloque de contenidos de Estadística Descriptiva, incluye la construcción y lectura de gráficos estadísticos y los procesos para dar origen a los mismos. Los constructos Azar y Probabilidad incluyen un acercamiento al lenguaje del azar.

La Combinatoria en el nivel Universitario o Superior. La importancia de su enseñanza

Batanero (2000), relata en palabras muy simples la realidad de la Educación Estadística en la educación, sintetizando en ideas generales lo siguiente:

- La Estadística forma parte de la educación general deseable para los futuros ciudadanos adultos que precisan adquirir la capacidad de lectura e interpretación de tablas y gráficos estadísticos que aparecen en los medios.

- Es útil para la vida futura, ya que en muchas profesiones se precisan unos conocimientos básicos del tema.

- Ayuda a comprender otros temas del currículum, tanto de la educación obligatoria como posterior.

Roa (2000) citado por Bonilla Martínez y Rueda Mejía (2011) afirma que a partir de numerosas investigaciones, se ha logrado concluir que la mayoría de las personas adultas que poseen dificultades para operar con un pensamiento probabilista, se debe a las deficiencias sufridas en la escolaridad formal previa. Estas limitaciones no solo involucran el pensamiento probabilista, también redundan en la imposibilidad de utilizar el pensamiento formal, que tanta importancia tiene para desarrollar la capacidad combinatoria. Por ello, se insiste en la idea que el docente debe trabajar las nociones vinculadas a la probabilidad y estadística en el nivel que se encuentre. Si no respeta este núcleo temático impediría a sus estudiantes desarrollarse en todas sus capacidades.

Batanero, Godino y Navarro-Pelayo (1997), citado por Bonilla Martínez y Rueda Mejía (2011), definen el término combinatoria asociándolo con el arte, en el cual, se produce la enumeración de todas las formas posibles en que un número de elementos se organicen sin perder algún resultado posible. A partir de allí, es posible que, si el estudiante (en cualquier nivel de escolaridad que se encuentre) no tiene la capacidad de enfrentarse a situaciones de tipo combinatorio y usar las ideas de probabilidad, entonces ese sujeto, no genera un pensamiento probabilístico.

Un resultado muy interesante a tener en cuenta en la Educación Superior y en especial en Formación Docente, es el de la investigación de Gómez (2014). Esta investigadora ha encontrado dificultades vinculadas al razonamiento combinatorio, en diferentes poblaciones. Los resultados dan muestra de la necesidad de revisar los métodos actuales de enseñanza de la Combinatoria, dado que la presencia de los contenidos de Probabilidad se prevé para su abordaje desde el Nivel Primario.

En el campo educativo, el pensamiento probabilístico o estocástico ha ido cobrando fuerza por investigaciones que han sido verdaderos semáforos en rojo en la educación. Los resultados de esas investigaciones, señalan la importancia de su desarrollo y enseñanza ya que este pensamiento permite tomar decisiones en situaciones donde la incertidumbre se hace presente.

Estos resultados muestran que sería conveniente desarrollar en los estudiantes, desde los niveles básicos (primario y secundario) el razonamiento combinatorio dentro del pensamiento aleatorio, para lo cual es necesario instruir a los estudiantes,

futuros docentes en este tipo de problemática. Ya existen estudios al respecto. Bata-nero (2007) explicita en cuanto a la enseñanza de la Estadística, en nivel primario o secundario, que los cambios y mejoras que pudieran producirse desde la enseñanza misma, están relacionados con una buena preparación de los docentes, ya que las falencias con las que ellos llegan a las aulas, son fácilmente transmitidas a sus estudiantes. Esta situación compartida por todos los profesores, se hace más aguda en docentes de Nivel Primario, ya que pocas veces encuentran en su formación, asignaturas que les permitan profundizar y acrecentar su formación teórica, práctica y didáctica en esta área de conocimiento.

Como se observa en los estudios presentados, el interés por la enseñanza de la Estadística no es exclusivo de la comunidad de Educación Matemática. La preocupación por la Didáctica y la formación de profesionales, especialmente futuros docentes, ha sido constante debido a los procesos del pensamiento que este núcleo temático permite desarrollar. La problemática planteada por Santaló, se profundiza en los Institutos de Formación Docente, en donde, sin duda un enseñante de Matemática, deberá plantear la importancia de su enseñanza.

La Combinatoria en el currículum de Formación Docente

El Ministerio de Educación de la Nación Argentina, mantiene el concepto que la docencia es una profesión que debe centrarse en la enseñanza, entendiendo a ésta como una acción intencional y socialmente compartida. En las aulas se espera lograr que el estudiante desarrolle sus potencialidades y capacidades.

La formación docente, tiene la finalidad de preparar profesionales capaces de enseñar, generar, transmitir los conocimientos y valores necesarios para la formación integral de las personas, el desarrollo nacional y la construcción de una sociedad más justa. Promoverá la construcción de una identidad docente basada en la autonomía profesional, el vínculo con las culturas y las sociedades contemporáneas, el trabajo en equipo, el compromiso con la igualdad y la confianza en las posibilidades de aprendizaje de sus estudiantes (Ley Nacional 26.206, art. 71, 2006).

Sustentándose en la ley antes mencionada, sería importante trabajar con actividades que ofrezcan un contexto en el que se requiera la observación, el registro, el análisis y el tratamiento estadístico de los datos que se obtienen, interpretar información y tomar decisiones a partir del estudio de los parámetros y de la comprensión de gráficos, acompañando este proceso con el uso de TIC.

Se considera importante que se conozcan las nociones básicas de probabilidad clásica, circunscripta a espacios muestrales finitos y equiprobables. En el contexto de problemas de probabilidades, cercanos a los sujetos, el cálculo de probabilidades de eventos sencillos ofrece posibilidades para volver a trabajar con cuestiones numéricas. Además, en este caso se procurará el registro y análisis de los resultados de juegos y experimentos de azar, así como la solución intuitiva de problemas de probabilidad, buscando integrar los distintos contenidos del bloque y evitando el aprendizaje memorístico de un vocabulario superfluo.

El docente debería conocer nociones básicas de Combinatoria para vincularlas con el cálculo de probabilidades y con temas de conjuntos numéricos.

Definición del problema a investigar

En el Nivel Universitario, de la Provincia de Mendoza, en la Facultad de Educación, Universidad Nacional de Cuyo, están previstos contenidos que deben ser trabajados en el área Matemática, en las carreras de Docencia de Educación Primaria y Especial. Una parte de los mismos están referidos a las nociones de Relaciones y Funciones, Combinatoria como parte de Probabilidad y Estadística.

La Facultad de Educación ha asumido la responsabilidad de la formación docente y en particular en el área de Matemática incorporando desde el año 1995, estas temáticas en sus planes de estudio. Por este motivo, el estudio de los hechos y fenómenos didácticos cognitivos observados en el aula, se convierten en temas de investigación de gran importancia y trascendencia futura. Por estas razones, se decidió observar un hecho didáctico cognitivo en el aula de clase de Matemática, para determinar posteriormente qué le sucede a este estudiante particular cuando debe resolver problemas de Combinatoria.

El problema de investigación: hecho didáctico cognitivo y fenómeno matemático en el aula

Alderete y Porcar (2007) exponen que el concepto de hecho y fenómeno didáctico en el campo de la Didáctica de la Matemática, surge a partir de la TSD (Brousseau, 1986) y del enfoque EOS (Wilhelmi, Godino y Font (2005). En el estudio de los sistemas didácticos, se identifican tres tipos de hechos y fenómenos. Pueden ser:

- Epistémicos: relacionados con el saber matemático.
- Cognitivos: propios del estudiante, es decir del sujeto que participa en un proceso de estudio.

- Instruccionales: relativos al proceso de enseñanza y a las restricciones de las instituciones.

En un sistema didáctico estricto, según propone Chevallard y Joshua (1982), cita de González Astudillo (2017), es considerado como célula primaria la terna didáctica formada por tres polos: profesor, saber y estudiante. Esta terna se ha ido ampliando por otros autores con un elemento denominado medio, el cual tiene distintas acepciones: interacción en el aula, objeto de la interacción de los estudiantes, recursos personales o condiciones propias de la persona, etc.

Alderete y Porcar (2007) crean el sistema didáctico Sentipensar la Matemática (S-PM), el cual presenta cinco polos: profesor, saber, estudiantes y medio, agregándole un quinto elemento: la interacción del clima Sentipensar (Torre y Moraes, 2005), citado por las mismas autoras.

Los procesos de estudio según los autores Wilhelmi, Godino y Font (2005); Godino, Batanero y Font (2007), son secuencias temporalmente ordenadas de acontecimientos de manera que cada miembro de la secuencia toma parte en la determinación del siguiente. Por ejemplo, el profesor propone un problema con un enunciado, el estudiante plantea una ecuación, la resuelve en su cuaderno, el profesor le pide que resuelva el problema en la pizarra y el estudiante sigue las indicaciones del profesor.

La distinción entre acontecimiento y proceso es solo relativa ya que a su vez el acontecimiento se analiza como un proceso y éste como una unidad de un proceso más complejo. En cuanto al hecho y fenómeno didáctico, Wilhelmi, Font y Godino (2005), cita de Rivas y Godino (2015, p.340) definen un hecho didáctico como:

Cualquier acontecimiento que tiene un lugar y un tiempo en el devenir de los procesos de instrucción Matemática y que, por alguna razón, se considera como una unidad (por ejemplo, resolver una ecuación en la pizarra). Los hechos que implican una cierta regularidad explicable en el marco de una teoría constituyen un fenómeno; pero también pueden carecer de esa regularidad en cuyo caso se tiene un fenómeno singular (dan pie a “teoremas de existencia y a contraejemplos”).

El fenómeno abordado en esta investigación no es singular pues por experiencias previas se observó que el hecho didáctico cognitivo matemático sucede desde hace tiempo. Tampoco es singular porque los estudiantes que participaron de la muestra no han sido instruidos en la temática de la Combinatoria simple. Sí se trata

de un fenómeno, pues existe cierta regularidad que se explica en el marco de dos teorías (EOS y Programa de Desarrollo de Habilidades del Pensamiento). Todo fenómeno didáctico posee componentes que constituyen una característica del mismo. También se conocen como variables y pueden ser consideradas en el momento de la investigación desde dos puntos de vistas: variables explicadas y variables explicativas. Las variables explicadas son problematizadas por la perspectiva teórica que se sustenta para analizar el proceso de estudio. Las variables explicativas son utilizadas para explicar las variables y predecir su comportamiento. De esta manera el mismo hecho didáctico puede ser interpretado por dos teorías diferentes y éstas coinciden en cuanto a la variable explicada, pero difieren en relación a la variable explicativa.

Estos autores también mencionan otro tipo de variables: las variables espaciales y temporales. Éstas indican dónde y cuándo se desarrolla un acontecimiento, como así también la edad de los protagonistas del hecho didáctico. Las variables están siempre presentes y son fáciles de detectar.

El hecho didáctico cognitivo matemático observado

En esta investigación interesa puntualmente el estudio de un hecho didáctico cognitivo matemático observado en aulas de la Facultad de Educación, dependiente de la Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina.

Para hacer referencia al hecho didáctico cognitivo observado, se señalan previamente las variables espacio-temporales (Font, 2011). En relación con la variable espacio, es la institución (FED) en la cual se dictan carreras de Profesorados Universitarios para Nivel Inicial, Educación Primaria y Educación Especial. En relación con la variable temporal en este estudio, se desarrolla durante el primer cuatrimestre del año 2014.

A continuación se contextualiza la variable temporal. La Asignatura Matemática se desarrolló por última vez en el año 2012, pues un cambio en la legislación nacional, provocó que se modificaran los Planes de Estudio de las carreras que hasta el año 2011 estuvieron en vigencia.

A partir del 2012 la carrera de Profesorado Universitario en EGB para Primer y Segundo Ciclo se transformó en el Profesorado Universitario de Educación Primaria. La carrera posee grado universitario, es de carácter permanente, tiene una duración de ocho semestres, una carga horaria total de 2715 horas. El título que otorga es el de Profesor/a Universitario/a de Educación Primaria.

Las carreras a las que aspiran los estudiantes, se encuadran en las normativas para el ingreso que son generales de la Universidad y propios de la Facultad y se rigen por las “Condiciones de admisibilidad para la Facultad de Educación”. Entre los objetivos de la carrera mencionada, se destacan algunos en particular:

- Desarrollar la capacidad para diseñar, poner en práctica y ajustar propuestas de enseñanza, aprendizaje y evaluación en el nivel primario, acorde a la estructura lógica de cada área curricular, a las características psicosociales de los estudiantes y a las necesidades de los contextos socio-culturales específicos.
- Formar una actitud investigativa para acercarse a la realidad educativa: descubrirla, observarla, problematizarla y buscar alternativas superadoras.

La distribución curricular responde a los Lineamientos Curriculares Nacionales (Ministerio de Cultura y Educación de la Nación) para la formación docente, en cuyo marco se propone la organización del plan de estudio en torno a tres campos básicos de conocimiento: formación general, específica y en la práctica profesional.

La carrera ofrece tres cursos de Didáctica de la Matemática que pertenecen al área de formación específica. Cada asignatura (semestral) posee una carga horaria total de 75 horas, con 5 horas semanales de cursado presencial. Las mismas se dictan en Segundo y Tercer año, de los Profesorados Universitarios.

En el contexto de dicha institución educativa, durante el primer cuatrimestre del año 2014, se gestionó el currículum de la asignatura Matemática acordado por el Departamento de Matemática para los estudiantes de todas las carreras de profesorado de los planes de estudio no vigentes, que cursarían por última vez esta asignatura. Se trataba de futuros docentes que ejercerían su profesión en escuelas de nivel primario y especial, dependientes del ámbito oficial o privado. Sus edades oscilaban entre los 18 y 30 años.

La población era heterogénea. Estaba conformada por estudiantes de diversos niveles sociales. El 70 % trabajaba y estudiaba. La población femenina, conformaba el 89%, trabajaba y era sostén de hogar. El 80% de los estudiantes había egresado del nivel medio en el año 2011, de los cuales el 18% habían finalizado sus estudios en algún Centro Secundario de Adultos de Mendoza. Un 2% correspondió a estudiantes extranjeros. El 20% restante eran egresados de Educación Media, previos al año 2011. Este último grupo porcentual, se trataba de estudiantes alejados de

los sistemas de educación formal⁷.

A continuación se presenta la tabla de contenidos conceptuales de la Asignatura Matemática, en relación con el núcleo temático a estudiar.

Tabla 8: Contenidos curriculares de la asignatura Matemática

Unidad Curricular	ORGANIZADOR	COMBINATORIA
Unidad II. Nociones de Probabilidad y Estadística.	Estadística, Combinatoria y Probabilidades Finitas	Combinatoria: Variaciones. Permutaciones. Combinaciones. Fórmulas, representaciones con diagramas arborescentes y aplicaciones.

Esta contextualización fue necesario explicitarla considerando que, si bien los planes de estudio han cambiado, la Unidad Curricular que incluye los temas de Combinatoria, permanece vigente.

Área problemática

El área problemática es amplia. Debería ser abordada desde varios puntos de vista que convergen en el sistema didáctico ampliado (S-PM). Si se analiza la problemática desde el contenido curricular, la Probabilidad y Estadística es un núcleo que encierra en sí mismo su propia complejidad, sobre todo en problemas que se vinculan con la enseñanza. En el caso de este trabajo de investigación el área problemática está incluida en la Combinatoria. El tema seleccionado para esta investigación, en el Aula de Matemática, se refiere a Arreglos o Variaciones, Permutaciones y Combinaciones simples.

El proceso de estudio que es objeto de interés en este trabajo, está organizado para ser gestionado en aproximadamente 6 horas (3 clases de 2 horas cada una). Para dicho proceso se elaboró una secuencia de actividades (Apéndice 1). Los estudiantes contaban con una guía de Trabajos Prácticos. En la misma estaban incluidas S-P que deberían trabajar en grupos.

A la problemática curricular se agrega los variados factores que no podrían

⁷ Fuente: Datos obtenidos para esta Investigación, 2014.

ser estudiados simultáneamente (contexto, competencias de los estudiantes, emociones del docente y del alumno, etc.)

Por este motivo se depuró y delimitó progresivamente el área problemática hasta llegar a uno o dos aspectos que se consideraron como más importantes, para estudiar. Esto no significó olvidar que los hechos no ocurren de manera aislada y que la realidad constituye un todo complejo. Se delimitó el área problemática con el propósito de lograr una mayor especificidad y tener un ámbito claro y concreto de observación del hecho.

Mientras se gestionaba un proceso de estudio relacionado con temas de Combinatoria en el aula de Primer año de los Profesorados Universitarios Especial tuvo lugar un episodio de clase. Se presentó un conjunto seleccionado de S-P (Apéndice 1). Una de las actividades propuestas fue la siguiente:

“Cinco alumnos son elegidos, entre sus 20 compañeros, para representar a su Colegio en una Olimpiada de Ortografía. ¿Cuántos grupos de 5 alumnos podrán formar su maestra, para enviarlos a la Olimpiada?”

Se solicita a un estudiante que escriba en el pizarrón la respuesta a que arribó en su hoja. Se observa al ser transcripta que es incorrecta.

La situación planteada fue tomada como el hecho didáctico cognitivo matemático a estudiar.

A partir del hecho, la tesista se hizo las siguientes preguntas:

Los estudiantes...

- ¿Interpretan que las variaciones simples o arreglos son funciones discretas?
- ¿Identifican los arreglos o variaciones, las permutaciones y las combinaciones simples?
- ¿Qué obstáculos se observan cuando resuelven problema de Combinatoria simple?

Las respuestas a las mismas, reflexionadas y pensadas desde las Teorías de la Didáctica de la Matemática, Programas de Investigación y desde las propias Teorías de la Matemática, permitirán transformar el hecho didáctico cognitivo en un fenómeno didáctico cognitivo matemático. Para lograrlo se necesitaría hacer un recorrido por las teorías e investigaciones que dan respuesta a esas cuestiones, para luego seleccionar las que, a partir del criterio del investigador se consideran como

más apropiadas y adecuadas. Se propusieron los siguientes objetivos:

Generales:

- Interpretar hechos didácticos cognitivos matemáticos para transformarlos en fenómenos didácticos cognitivos matemáticos.
- Describir los posibles obstáculos que impiden resolver con éxito situaciones problema de combinatoria.

Específicos:

- Utilizar teorías propias de la Didáctica de la Matemática y Programas Teóricos y Metodológicos de investigación, para interpretar los hechos y transformarlos en fenómenos didácticos cognitivos matemáticos.
- Indagar sobre la existencia o no, de posibles dificultades, que impiden a los alumnos resolver exitosamente problemas de Combinatoria (escolar).
- Caracterizar las posibles dificultades que impiden a los alumnos resolver con éxito problemas de Combinatoria (escolar).
- Proyectar un modelo didáctico para abordar la enseñanza de la Combinatoria escolar.

Justificación del problema

Las investigaciones que se han hallado en las diferentes búsquedas, tanto en bibliotecas virtuales, internet, documentos de cátedra, etc., han dado respuesta a preguntas vinculadas con diferentes tópicos, pero que a la vez mantienen aspectos comunes, como es el modelo teórico que las sustenta. El mismo, reviste gran interés para esta investigación.

Considerando como eje vertebrador la Didáctica de la Matemática, surgen trabajos desde los Programas de investigación, como la Teoría del Enfoque Ontosemiótico de la cognición Matemática (EOS); el Análisis Didáctico en el contexto del EOS y la Combinatoria en vinculación con el EOS y el Programa para el desarrollo de habilidades del pensamiento.

Sin embargo, no se ha encontrado en la búsqueda señalada, investigaciones con enfoque cualitativo que permitan abordar hechos didácticos cognitivos matemático e interpretarlos a través de teorías didácticas para convertirlos en fenómenos didácticos cognitivos. La interpretación del hecho observado en el aula de Matemática será el punto de partida de este trabajo en relación con el primer objetivo general:

Interpretar hechos didácticos cognitivos matemáticos para transformarlos en fenómenos didácticos cognitivos matemáticos.

Relevancia, importancia e implicancia del problema de Investigación

La relevancia, importancia e implicancia del problema de investigación propuesto para esta tesis, será analizado desde distintos puntos de vista.

Desde el punto de vista de un sistema didáctico, desarrollar este trabajo de investigación en el marco de las condiciones previstas de un doctorado en Ciencias de la Educación, implicará para los estudiantes que transitan las aulas de la Facultad de Educación, una mejora y por lo tanto se beneficiará la comunidad educativa en su conjunto, pues se ahondará en la necesidad de desarrollar el pensamiento probabilístico en esa franja de formación docente. La experiencia adquirida a partir de este trabajo permitirá defender y sostener algunos aspectos del desarrollo de los espacios curriculares de Didáctica de la Matemática, como por ejemplo la Combinatoria.

Desde el punto de vista de los diseños curriculares de distintos niveles educativos, se considera que estas nociones deben incorporarse a las aulas desde los primeros niveles de la escolaridad como es el caso del nivel primario.

Desde el punto de vista de los procesos del quehacer matemático se observa tanto la ausencia de sistematización en el desarrollo de procesos básicos de pensamiento como la resolución de problemas en los proyectos del aula de Matemática.

El estudiante de formación docente deberá insertarse próximamente en un sistema educativo, en el cual deberá dar respuesta a los diseños curriculares vigentes, en los cuales los contenidos de Combinatoria simple están presentes. El aprendizaje y construcción de estos contenidos, junto con la resolución de S-P y los procesos básicos del pensamiento permitirán al estudiante, futuro docente, incorporar saberes que deberán ser transpuestos en el aula de Matemática.

Desde un punto de vista teórico, el estudio del hecho didáctico cognitivo matemático y las teorías necesarias para interpretarlo y transformarlo en un fenómeno didáctico cognitivo matemático, producirá un impacto que repercutirá en el abordaje de nuevas temáticas en el campo de la Didáctica de la Matemática y la continuación de esta línea de investigación. Así mismo, la valoración del EOS y del Programa de Habilidades del Pensamiento como constructos teóricos que permitan dar respuesta a nuevos cuestionamientos. Estos tres ejes posibilitarán el desarrollo de andamiajes

que den cuenta de la huella cognitiva que deja un alumno cuando un saber es enseñado en el aula de Matemática.

Desde un punto de vista metodológico, el enfoque cualitativo y una de las técnicas utilizadas para la recolección de datos (entrevista semiestructurada) propiciarán la selección de programas de procesamiento cualitativo de datos. Los mismos estarán respaldados por una Estadística Geométrica o textual que ofrece soportes matemáticamente válidos para una investigación científica. Su uso dará voz a quienes, en otros momentos solo eran considerados puntos en una nube.

Las implicancias del desarrollo de esta investigación en cuanto al estudio del hecho didáctico y la detección de posibles obstáculos en la resolución de situaciones problemas de Combinatoria simple, redundarán en la elaboración de recomendaciones al estudiante tanto del saber-saber de este contenido conceptual como del hacer y sentir del mismo.

Ideas para recordar

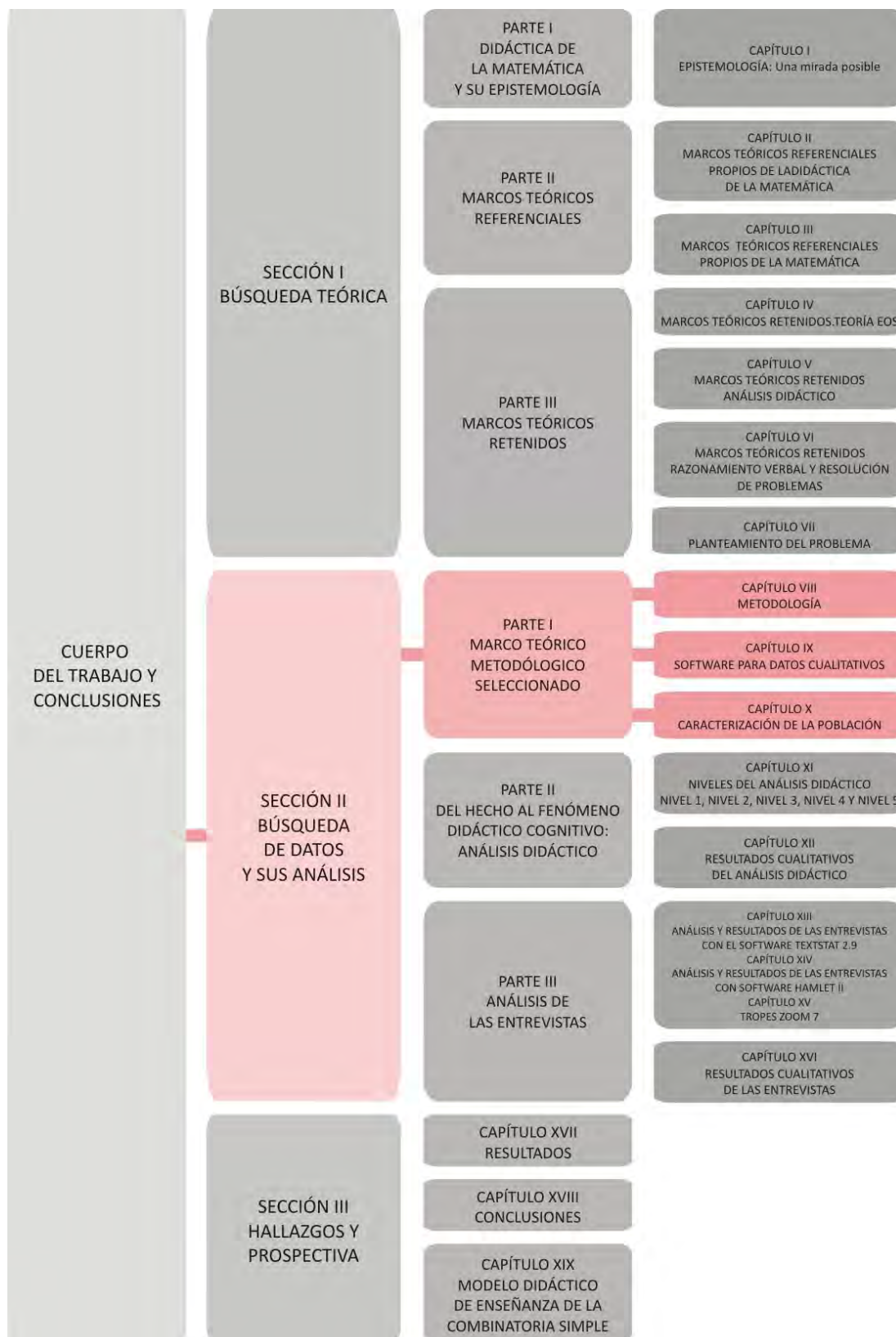
En este capítulo se han estructurado las primeras líneas de la investigación que fundamenta el presente trabajo de estudio. La elaboración del planteamiento del problema no fue inmediato, ni automático. Por el contrario, llevó tiempo la decisión final, ya que la complejidad de las ideas que son necesarias para definir el hecho didáctico cognitivo observado en el aula de Matemática de estudiantes universitarios, así lo requerían.

En este apartado se sintetizaron elementos que se deben tener en cuenta a la hora de plantear un problema de investigación de estas características: las indagaciones previas sobre la temática (presencia de la Combinatoria en los niveles de enseñanza en donde se asienta la investigación), definición del hecho didáctico cognitivo que da origen a la problemática de investigación, su contextualización, las preguntas de investigación, los objetivos, las investigaciones existentes en la temática abordada y la justificación e importancia del mismo.

El planteamiento del problema tuvo lugar en diferentes momentos del proceso. Por el tipo de problemática tendrá un enfoque cualitativo sin descartar el cuantitativo.

SECCIÓN II: BÚSQUEDA DE DATOS Y ANÁLISIS

PARTE I: MARCO TEÓRICO METODOLÓGICO SE- LECCIONADO



CAPÍTULO VIII

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN



Se viene de presentar, en los capítulos anteriores correspondiente a la Sección I (Búsqueda Teórica): una mirada desde la Epistemología; Marcos Teóricos Referenciales y Retenidos y Planteamiento del problema (la Combinatoria en el sistema educativo y en dos niveles particulares, su inserción en el curriculum; el problema de investigación; el hecho didáctico cognitivo matemático; área problemática; objetivos; justificación y relevancia del problema de investigación); razones para analizar el objeto de estudio elegido y la perspectiva teórica retenida desde donde se sitúa el investigador. Esta explicitación señala el paradigma investigativo que sustenta el estudio.

Este capítulo tiene como propósito informar sobre la orientación y los criterios científico-técnicos para la elaboración y desarrollo del proceso de investigación de esta tesis. Los criterios por adoptar cumplirán con los requerimientos y condiciones conceptuales y metodológicas que permitan la validez científica y social de este desarrollo. Con este fin, se presenta la metodología de aproximación a la realidad, señalando nuevamente el paradigma investigativo que sustenta el estudio, la caracterización de la población, muestra, estrategias de recogida de información, técnicas de análisis de la información y temporalidad del proceso.

El área problemática comenzó con un planteo educativo en la formación docente que va centrando el problema a partir de la Enseñanza de la Matemática, la Matemática Discreta y la Estadística hasta delimitarlo en la Combinatoria simple.

Ya decidido el tema, interesó investigar la observación de un hecho didáctico cognitivo matemático en un aula de clase de Matemática. A partir de la observación del hecho didáctico cognitivo, se buscará interpretar mediante teorías adecuadas, pertenecientes al campo de la Didáctica de la Matemática, el hecho observado y convertirlo en un fenómeno didáctico cognitivo matemático.

El desarrollo de este estudio, implicará para los estudiantes que se forman en las aulas de la Facultad de Educación una mejora y por lo tanto se beneficiará la comunidad educativa en su conjunto. Este trabajo permitirá hacer hincapié en algunos aspectos de la gestión de los espacios curriculares de Didáctica de la Matemática. Uno de ellos es la Combinatoria, otro es el concepto de función.

Dos investigaciones resultaron muy significativas, cuyas conclusiones se considera aún hoy en vigencia. La primera, realizada por Navarro-Pelayo et al. (1994) evaluó la capacidad combinatoria de estudiantes de nivel secundario. El análisis de

las respuestas mostró una dificultad bastante generalizada en la resolución de problemas. La segunda investigación, realizada por Batanero, Godino, Green, Holmes y Vallecillos (1994), trató sobre los errores y dificultades en la comprensión de los conceptos estadísticos elementales. Concluyen, estos autores, que existe, por parte de los estudiantes, falta de interés hacia la Estadística. Sería consecuencia de una enseñanza inadecuada para la edad o contexto del aula.

En toda investigación hay una situación previa, que es la que conduce luego al desarrollo de la misma. Por tener un enfoque cualitativo, y por estudiar fenómenos didácticos en el aula, el diseño metodológico es el fenomenológico-interpretativo.

Se coincide con Escalante Gómez (2007) cuando explicita que “la metodología de la investigación es el idioma universal de la ciencia que posibilita el avance en todos los campos, el intercambio y transferencia de tecnología, el consenso y el trabajo multidisciplinario como tal esencial para el avance del conocimiento” (p.1). Pero, ese abordaje se realizará desde diferentes caminos. En general, autores como Escalante Gómez (2011a), Pantoja (2009), Kerlinger y Lee (2008) y Hernández Sampieri et al. (2010), entre otros, consideran que en toda investigación es necesario aproximarse a la realidad y ese acercamiento se plantearía desde tres caminos, perspectivas o paradigmas conceptualmente diferentes:

- Paradigma empírico analítico, de base positivista-racionalista que conlleva preferentemente una metodología cuantitativa.
- Paradigma humanístico-interpretativo constructivo, de base naturalista-fenomenológica que conduce a una metodología cualitativa.
- Paradigma crítico o sociocrítico, basado en la tradición filosófica de la teoría crítica cuya metodología es por lo general cualitativa.

El problema planteado y los objetivos, tanto generales como específicos, en esta tesis hacen que se seleccione: el primer camino, paradigma empírico, cuantitativo, para realizar la caracterización del universo en relación con la necesidad de identificar las actitudes hacia la Matemática de los estudiantes de Primer Año de los distintos Profesorados de la Facultad de Educación durante el año 2012. La utilización de este estudio permitirá abrir las puertas a un mejor contacto con la realidad ya que de la caracterización de este universo-población, surgirá una muestra, que se analizará bajo la mirada de un paradigma humanístico-interpretativo constructivo. La misma está conformada por los estudiantes que cursan la Asignatura Matemática, bajo la modalidad de Tutoría durante el año 2014.

A partir de la descripción y caracterización que se obtenga del estudio cuantitativo (primer momento), el cual se explicitará detalladamente en un capítulo posterior, continúa el estudio investigativo, pero posicionado desde la perspectiva humanística-interpretativo constructivo cualitativo, dando cuenta de los objetivos planteados para este trabajo.

Se da prioridad a esta perspectiva y enfoque considerando que es el camino que más se ajusta a la realidad por estudiar. Por lo tanto, el paradigma humanístico-interpretativo constructivo cualitativo soporta el desarrollo investigativo de la tesis. Este procedimiento innovador, que comienza por la aplicación de una metodología cuantitativa y a partir de sus resultados toma robustez con una metodología cualitativa, se sustenta en estrategias y técnicas rigurosamente aplicadas que permiten percibir las manifestaciones de esa realidad y el análisis posterior.

Por último, se señala que los criterios seleccionados presentan concordancia con: el paradigma empírico analítico cuantitativo en el caso de la descripción y caracterización del universo, en relación a las Actitudes de los estudiantes hacia la Matemática de Primer Año de los distintos Profesorados de la Facultad de Educación durante el año 2012, y el paradigma interpretativo constructivo cualitativo utilizado para el estudio investigativo que responde a los objetivos de la tesis.

Ambos caminos otorgarán la posibilidad que el desarrollo de la tesis y la investigación que ésta lleva a cabo, tenga un valor científico y sus resultados se difundan con confianza en la comunidad científica, divulgando la información recabada en diversos formatos para audiencias diferentes.

Finalmente, se destaca la diferencia entre metodología y método. Por un lado, la metodología es la parte instrumental de toda investigación y se relaciona directamente con el método y el objeto de estudio. Por otro lado, el método (científico) es un modelo amplio que establece pautas generales de acercarse a la realidad, incluye los procedimientos y técnicas que resulten más adecuadas para la investigación en proceso (Arenas Valencia, 2011).

Primera parte: Paradigma empírico analítico cuantitativo

Se considera que el método en una investigación es el camino elegido para lograr los objetivos de la misma, por ello tiene características de regularidad, explí-

cito, reiterado, racional y ordenado. En este marco, la perspectiva o metodología empírico-analítica, de base positivista –racionalista (paradigma positivista) conlleva, para este caso, una metodología con enfoque cuantitativo. Por lo tanto, la metodología fue orientada a la verificación de hipótesis. Se tomó la decisión de comenzar el estudio caracterizando a la población de estudiantes de formación docente de la Facultad de Educación de primer año del año 2012, en relación con la identificación de las Actitudes hacia la Matemática.

Esta primera instancia de la investigación doctoral, adquiere un doble valor. Por un lado, genera respuestas al interrogante: ¿Cuáles son las Actitudes hacia la Matemática de los estudiantes del Primer Año de los distintos Profesorados de la Facultad de Educación en el 2012?

Por el otro, ofrece la posibilidad de complementar estos resultados con los obtenidos por la muestra (estudiantes de la Tutoría) a estudiar con enfoque cualitativo. Se trata de estudiantes caracterizados por el cuestionario de Actitudes hacia la Matemática y que realizan la Tutoría como única opción. Esto se debe a que estos alumnos no habían aprobado la asignatura y se encontraban durante el 2014 en la condición de estudiantes condicionales en tercer año.

El paradigma empírico analítico cuantitativo permitirá describir variables (se incluyeron como tales: edad, sexo, carreras que cursan, orientación del Nivel Medio del cual habían egresado) en un momento dado, tomando una muestra de estudiantes de Primer Año de los distintos Profesorados de la Facultad de Educación. Estos 700 alumnos constituyen el universo-población de los cuales se estudiaron 250 estudiantes.

El diseño de investigación, de este primer momento, es un estudio no experimental (se realiza sin manipular deliberadamente variables). También se denomina investigación no experimental ex post facto. Se observan fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos (Pantoja, 2005b).

La dimensión temporal es transversal o sincrónica, ya que se recolectan los datos en un solo momento, en un tiempo único. El diseño es transversal descriptivo, dado que se obtiene el perfil del alumno del primer año en relación a las Actitudes acerca de la Matemática en el año 2012. El procedimiento que se persigue es medir en los grupos de estudiantes las variables que permitan realizar la descripción y caracterización de la población respecto de las Actitudes hacia la Matemática. El diseño transversal, además, no precisa sentido de causalidad y se realiza en un momento

determinado.

Las hipótesis constituyen en una tesis los supuestos que necesariamente se deben demostrar, ya sea aceptándolos o negándolos. La pregunta de investigación sustentó la investigación aplicada, en la cual se describe las actitudes que manifiestan los estudiantes de Primer Año de los distintos Profesorados de la Facultad de Educación hacia la Matemática y explica qué tipo de actitud (atracción o rechazo) le tienen. Las hipótesis de trabajo fueron dos:

- Hipótesis 1: existe una actitud negativa o desfavorable hacia la Matemática por parte de los estudiantes de Primer año de los distintos Profesorados de la FED.

- Hipótesis 2: existe diferencia de Actitud hacia la Matemática en los estudiantes, según edad, sexo, carrera elegida y orientación del título Secundario (Polimodal) obtenido.

El método descriptivo y el enfoque cuantitativo seleccionado se relacionan con el interés de describir y caracterizar al universo en el primer momento de la investigación. El método que se adopta sigue las dimensiones indicadas por Aparicio Pereda y Bazán Guzmán (2006). En primera instancia, se entrega la escala de Actitudes EAHM-U (Aparicio y Bazán, 1997) a un grupo de jueces expertos para que validen el instrumento que se aplicará en el momento de la investigación cuantitativa.

Se entiende por variable a una construcción hipotética que conlleva propiedades construidas y que se denomina constructo. Las variables principales que intervienen en este estudio son las que define el instrumento EAHM-U que es el que se selecciona para ser aplicado. La escala EAHM-U está formada, en su versión original, por 50 ítems de los cuales 28 son favorables y 22 son desfavorables, que se agrupan en torno a cuatro componentes llamados también dimensiones o sub-escalas: (I) Afectividad, (II) Aplicabilidad, (III) Habilidad y (IV) Ansiedad. Las variables complementarias son:

-Variables de base: sexo y edad.

-Variables socioculturales o moderadas: carrera elegida, modalidad del Nivel Secundario del que egresó.

En síntesis, la investigación cuantitativa es no experimental transversal descriptiva porque se busca describir y caracterizar las Actitudes hacia la Matemática de los estudiantes de Primer Año de los distintos Profesorados de la FED en el año 2012. La investigación está caracterizada según el lugar, de campo, porque se realiza

en su ambiente natural y según el contexto es educativo universitario.

Población y muestra del primer momento de investigación

En el primer momento de la investigación, es decir, de la instancia cuantitativa, el universo del cual se parte es la población por estudiar (700 estudiantes). Antes de determinar la muestra definitiva, se administró el cuestionario a una muestra piloto, conformada por 30 estudiantes. A partir de los resultados obtenidos, se realizaron los ajustes necesarios y se elaboró el cuestionario definitivo.

Para la confección de la muestra definitiva de este primer momento (a la que se aplicaría el cuestionario de Actitudes) se recurrió a un software que permite calcular, de acuerdo a ciertos parámetros, el tamaño de la muestra en correspondencia con el número de sujetos de la población. En este caso, se consideraron 700 estudiantes en Primer Año pertenecientes a todas las carreras que se cursan en la FED (población del estudio cuantitativo) y se obtuvo una muestra de 250 estudiantes que deberían responder la encuesta EAHM-U (muestra del estudio cuantitativo).

Finalmente, el estudio se efectuó sobre 125 estudiantes ya que se debió descartar el resto de las encuestas realizadas por incompletas o por haber seleccionado más de una respuesta por ítem. Del total de los 125 estudiantes, las edades estaban comprendidas entre los 18 y 47 años (variable de base). Se explicita en el siguiente cuadro de doble entrada universo-población y muestra del estudio cuantitativo:

Tabla 9: Universo-población-muestra. Fuente elaboración propia

Universo-Población y Muestra	Sujetos
Colectivo hipotético.	Estudiantes universitarios de las carreras docentes de la Facultad de Educación.
Unidad de análisis.	Estudiante universitario de la Facultad de Educación durante el año 2012.
Población o Unidades de observación o estudiantes.	Estudiantes universitarios de las carreras docentes de primer año de la Facultad de Educación Elemental y Especial (nombre anterior de la Facultad de Educación) UNCUYO, durante el año 2012 (700 estudiantes)
Muestra	Estudiantes de profesorado de las diferentes carreras de primer año de formación docente (2012) (250 estudiantes)

El colectivo hipotético son los estudiantes universitarios de las carreras docentes de la FED. La unidad de análisis seleccionada es el estudiante universitario de la FED durante el año académico 2012. La población de estudio se conformó con los estudiantes universitarios de las carreras docentes de Primer año de la FED- UNCUYO durante el año 2012 (700 estudiantes). Entonces, la muestra remite a alumnos

de profesorado de las diferentes carreras de primer año de formación docente (n=250).

Tareas preliminares para la recolección de datos

Para el estudio descriptivo, los análisis estadísticos partieron de definir con precisión las variables. Para eso se mide y finalmente se extrae un conjunto de estadísticos que describieron la muestra con precisión. Se buscan tanto las medidas de tendencia central (media, mediana y moda) y las de variabilidad (desviación estándar, varianza y rango) como sus representaciones gráficas. Para el procesamiento de los datos, se utilizó el software estadístico SPSS versión 21.

El instrumento seleccionado para el tipo de pregunta fue: Escala de actitudes EAHM-U con dimensiones indicadas por Aparicio y Bazán (1997). Fue aplicado por personal idóneo, previamente preparado y externo al investigador. En relación con la aplicación del instrumento se siguen los siguientes pasos para el estudio piloto y su posterior validación (año académico 2012):

- Se solicitó el permiso para realizar el estudio por nota elevada a la Secretaría Académica de la FED-UNCUYO.
- Los estudiantes fueron convocados por Secretaría Académica y el Centro de Estudiantes de la Facultad.
- Se les informó de la necesidad de la autorización para responder la encuesta (consentimiento informado) con el cual todos estuvieron de acuerdo.
- Se pidió colaboración a dos graduados cuya tarea consistió en aplicar los instrumentos en soporte papel y recepcionarlos posteriormente.

Se tomaron las siguientes previsiones:

- La misma unidad de base de la población.
- Se eligió la aplicación de un cuestionario porque aportaría información estandarizada sin la participación del investigador en el momento de la aplicación.
- Se validó el cuestionario seleccionado, por medio de tres jueces expertos.

Para la validación del cuestionario en el contexto seleccionado, se usó la Teoría Clásica de los Tests, análisis que se explicita en el capítulo X de esta tesis.

Instrumento de recogida y análisis de datos

Las técnicas de investigación están entendidas como: instrumentos, estrategias y análisis documentales. La recogida de información más apropiada para esta

parte de la investigación es el uso de cuestionarios. Se sustenta la elección en que los mismos aportan información estandarizada que permite agilizar el análisis estadístico de las respuestas por lo que es más fácil comparar e interpretar sus respuestas y permite su aplicación sin la presencia del investigador, lo que favorece la confiabilidad, según Pantoja (2005a y 2005b). Se plantean como objetivos por lograr con el uso del cuestionario:

- Describir las características de un determinado grupo social (en este caso estudiantil).
- Obtener datos para examinar hipótesis sobre relaciones entre variables.

Se asegura la confiabilidad y validez del instrumento EAHM-U (Aparicio y Bazán, 1997) procediendo a su aplicación en una muestra piloto de 30 estudiantes del año académico 2012. Se aporta de ese estudio previo tres tipos de evidencia para la validez:

- Evidencia relacionada con el contenido.
- Evidencia relacionada con el criterio.
- Evidencia relacionada con el constructo.

El procedimiento usado para calcular la confiabilidad fue el coeficiente de alfa de Cronbach, estadístico preferido por la investigación científica en tanto requiere una sola administración del instrumento. La validez del constructo se determina mediante el análisis de factores.

El instrumento validado se aplicó durante el segundo cuatrimestre del año académico 2012 y las respuestas se codificaron siguiendo los pasos que se detallan a continuación:

- Se codifican los ítems.
- Se elabora el libro de códigos.
- Se efectúa la codificación y se genera una matriz de datos.
- Se organiza en el SPSS (versión 21), la base de datos del instrumento.
- Se guardan los datos en un archivo especial.
- Se aplica el instrumento EAHM-U (año académico 2012), en una muestra de 250 estudiantes, para recoger variables de base y socioculturales de los sujetos.

Los datos obtenidos se organizan en planillas especialmente diseñadas al efecto. Se estudiaron las puntuaciones de la escala completa y de los factores que resultan del análisis de la misma. Se logró describir las Actitudes que manifiestan los

estudiantes de Primer Año de los distintos Profesorados de la FED hacia la Matemática en el año 2012.

A partir del estudio de las puntuaciones en cada uno de los cuatro factores se realizaron comparaciones entre valores de media. Se estudiaron las relaciones estadísticamente significativas entre las variables a través de análisis adecuados (ANOVA, tablas de contingencia). Con este procedimiento se explicó qué tipo de actitud (atracción o rechazo) hacia la Matemática, manifiestan los estudiantes.

Segunda parte: Paradigma interpretativo constructivo cualitativo

En esta segunda parte, se consideran temas referidos a la gestión e implementación de los procesos en una investigación cualitativa, considerando que justificará las elecciones metodológicas que darán cuenta de los supuestos planteados en la tesis. El apartado incluye núcleos temáticos que guardan una estrecha relación entre sí. Cada uno de ellos se relaciona con un proceso básico, dentro del desarrollo de la investigación. Los núcleos que se explicitan son: determinación de la población y muestra; acceso a la información o fuente de datos; recolección de los mismos considerando las técnicas correspondientes; almacenamiento de los datos, tratamiento inicial y durante el proceso de los mismos; análisis progresivo y profundo de los datos y rigor en la investigación cualitativa.

Población y muestra

El apartado justifica científicamente tanto la selección de la muestra como su número para el estudio cualitativo que demandan los objetivos propuestos. Se parte del universo-población caracterizado según las Actitudes hacia la Matemática. La población está configurada por un grupo de estudiantes (aproximadamente 30) que se inscriben para cursar mediante la modalidad de Tutoría la asignatura Matemática. Uno de los temas por abordar es el de Estadística, Combinatoria y Probabilidades Finitas. Durante el desarrollo de la Tutoría se produjo desgranamiento (ausencia, situaciones laborales, personales, superposición de horarios, etc.) del número inicial de estudiantes, siendo 14 quienes cumplimentaron con el proceso educativo. Estos alumnos se consideran como la muestra del estudio cualitativo.

Es una “muestra no probabilística o dirigida cuya finalidad no es la generalización en términos de probabilidad” (Hernández Sampieri et al., 2010, p. 396). Además, resulta ser una muestra casual, de casos-tipo, homogénea, por oportunidad y conveniencia. El muestreo casual es de uso frecuente en las Ciencias Sociales y en

la investigación educativa. Se caracteriza porque los individuos que lo conforman son de fácil acceso. En algunos casos y por esta razón, se la denomina muestreo por accesibilidad.

Se recurre a una muestra de casos-tipo porque el objetivo que se persigue en el estudio propuesto, es lograr la mayor riqueza, profundidad y calidad de la información (Hernández Sampieri et al., 2010). No se persigue como estándar la cantidad ya que es un estudio de perspectiva fenomenológica. Según Mertens (2005, en Hernández Sampieri et al., 2010, p. 515), los diseños fenomenológicos se enfocan “en las experiencias individuales subjetivas de los participantes”. Justifica esta perspectiva y diseño la necesidad de interpretar hechos didácticos cognitivos matemáticos para transformarlos en fenómenos didácticos cognitivos matemáticos, además de describir los posibles obstáculos que impidan resolver con éxito situaciones problema de combinatoria (objetivos generales). La siguiente tabla resume sus características:

Tabla 10: Caracterización de la muestra

Caracterización de la muestra en el paradigma interpretativo constructivo cualitativo	
No probabilística o dirigida	Su finalidad no es la generalización en términos de probabilidad.
Casual	Su uso es frecuente en las Ciencias Sociales.
Casos-tipo	Constituye una fuente de riqueza y calidad de información.
Homogénea	Las unidades seleccionadas pertenecen a un mismo grupo estudiantil de la Tutoría de Matemática de primer año durante 2014.
Por oportunidad	Son individuos que se reunieron por motivos ajenos a la investigación, pues su objetivo era acreditar una asignatura dictada en la modalidad de tutoría.
Por conveniencia	La tesista estuvo a cargo del dictado de la tutoría y tenía, por lo tanto, fácil acceso a la información que pudieran brindar.

Las muestras por oportunidad se conforman por individuos que se necesitan para la investigación reunida por motivos ajenos a ésta y ello proporciona una coyuntura invaluable para estudiarlos. Es, por otra parte, una muestra por conveniencia, se caracteriza por ser de fácil acceso, ya que la investigadora estuvo a cargo del dictado de la Tutoría de la asignatura Matemática en el segundo cuatrimestre del año 2014.

En síntesis, la muestra que conforma este estudio, resulta ser una combinación de varias clases según las han aconsejado reconocidos autores para investigaciones cualitativas.

Si bien es ciertamente constreñida ($n=14$) es de tamaño usual en una investigación cualitativa de diseño fenomenológico. Señalan Strauss y Corbin (2002, p.

305): “Por lo general, la codificación microscópica de diez buenas entrevistas u observaciones puede proporcionar el esqueleto de una estructura teórica, (...)”.

Por otra parte, señalan los autores Strauss y Corbin (2002) que en el procedimiento de muestreo teórico lo importante no es el número de casos, sino la potencialidad de cada uno para promover la progresiva comprensión del área que se está estudiando, es decir, las preguntas a los entrevistados se deberán hacer hasta que aparezca una evidencia de que los conceptos, repetidamente presentes o notoriamente ausentes, no muestren variaciones significativas, momento que técnicamente se conoce como “saturación de la categoría”. Este tipo de muestreo se realiza con el propósito de explorar el “(...) rango de dimensiones o las condiciones diversas en las cuales varían las propiedades de los conceptos” (Strauss y Corbin, 2002, p. 80). También Hernández Sampieri et al. (2010, p. 395) “consideran que, en los estudios cualitativos, el tamaño de las muestras no es un aspecto importante por tener en cuenta, desde el punto de vista probabilístico”.

Estos autores señalan que “no hay parámetros definidos para el tamaño de la muestra”. Definirlo de antemano, implica ir contra las propias características de la indagación cualitativa, dado que las muestras en investigaciones de esta naturaleza no deben ser utilizadas para representar a una población (Daymon, 2010, en Hernández Sampieri et al., 2010, p. 395). No obstante, establecen una tabla (*ibidem*) como marco de referencia, aunque la decisión del número de casos que conforman la muestra depende del investigador. Lo que se explicita se condice con lo que más adelante se aborda respecto del rigor en una investigación cualitativa.

Acceso a la información o fuente de datos

En una investigación de corte cualitativo, el investigador que la lleva a cabo es el operador que realiza la recolección y análisis de los datos. En esta tarea operativa, la tesisista debería cumplir con dos funciones:

- Por un lado, asegurarse de cumplir los objetivos propuestos recurriendo a la experiencia, creatividad y capacidad.
- Por el otro, la concreción de los mismos, dependerá de la relación empática que logre establecer con las personas entrevistadas o con el grupo humano sobre el cual va a trabajar.

En este estudio se trata de lograr el acceso a las experiencias de las personas involucradas en un clima de confianza y acuerdos para reconstruir la realidad que

interesa al investigador: interpretar el hecho didáctico para transformarlo en fenómeno didáctico cognitivo y describir los posibles obstáculos que impiden resolver con éxito situaciones problemas de Combinatoria en un grupo de estudiantes de tutoría de Matemática y ofrecer al mismo tiempo un aporte a la comunidad.

Recolección de los datos y técnicas involucradas

Recolección de los datos

En la recolección de los datos y en las estrategias que sirven para ello, el investigador que lleva adelante una investigación cualitativa, debe tener presente lo que caracteriza a toda recogida de datos en este tipo de enfoque. Estos aspectos son la “inestructuración” que se traduce en dos componentes complementarios: la “no homogeneización” y la “no predeterminación” (Sandoval Casilimas, 1996, p.134). Esta postura se interpreta, como una necesidad y esfuerzo por parte de la investigadora.

En la investigación que se plantea se irá accediendo a la información en forma paulatina y, a medida que se vaya avanzando, se irán trazando nuevos caminos. Por lo tanto, las fuentes involucradas en la búsqueda, requerirán de una gran plasticidad para obtener resultados parciales que irían completando un escenario complejo.

Por esta razón, el punto central de partida está conformado por las preguntas de investigación que movilizan el trabajo, pero sujetas, al mismo tiempo, a posibles cambios y transformaciones. En este caso, las preguntas iniciales son:

- ¿Cómo interpretar hechos didácticos cognitivos matemáticos para transformarlos en fenómenos didácticos cognitivos matemáticos y qué teorías sustentan esta transformación?
- ¿Existen obstáculos que impiden a los estudiantes resolver con éxito situaciones problema de combinatoria?
- En caso de existir tales obstáculos, ¿cómo se caracterizan?
- ¿Existe algún modelo didáctico que resulte más adecuado para la enseñanza de la combinatoria escolar?

Por lo expuesto se selecciona, según los objetivos, una metodología cualitativa que parte de un proceso previo de búsqueda y relevamiento de información. Esta selección de actividades da pautas claras de posibles situaciones con el objeto que, frente a los protagonistas de la investigación, el investigador indague sobre temas o preguntas que otorguen sentido y no ahonden en banalidades superfluas.

Se realiza un plan de trabajo que incluye ciertas pautas o formalidades, pero no prescriptivo de modo que permita realizar el estudio con flexibilidad ya que en una investigación cualitativa las informaciones, datos y realidades irán emergiendo paso a paso, a medida que se tome contacto con la realidad, se establezcan las posibles reuniones con los estudiantes, se organicen los tiempos del investigador, se elijan los lugares y momentos más adecuados para realizar las entrevistas, etc.

En el proceso de recolección de la información se tendrá en cuenta, también, otro elemento fundamental: la “adecuación” (Sandoval Casilimas, 1996, p. 136), que refiere a contar con información suficiente que dé luz sobre el hecho investigado y permita su profundización e interpretación. Se tendrá en cuenta que, en caso de detectar información reiterativa que distorsiona el objetivo propuesto o que simplemente no aporte elementos valiosos al proceso, se realizará un recorte de la información obtenida y se seleccionará aquella que colabora con la investigación.

Los lugares o situaciones para la observación, deberán seleccionarse según criterios de pertinencia, adecuación y atender a otros como: “conveniencia”, “oportunidad” y “disponibilidad” (Sandoval Casilimas, 1996, p. 137).

Para la conveniencia, se priorizarán las alternativas de situaciones que faciliten la labor de registro de la información y, a la vez, el posicionamiento social adecuado que permita adentrarse en la realidad del sujeto o de su comportamiento. El posicionamiento social permitirá una perspectiva “intrínseca” al hecho en estudio. La tesista está involucrada con el grupo sobre el cual realiza el estudio, ocupando una posición sólida y académicamente correcta: esta característica brindará la oportunidad. Se ha tenido en cuenta además otra característica que es la disponibilidad, es decir, la posibilidad de acceso permanente y libre a los lugares en los cuales se encuentra el grupo que va a ser objeto de estudio.

Técnica: Análisis documental

El análisis documental es, en la mayoría de los casos, el punto de partida de toda investigación, cualquiera sea el enfoque que se elija, o bien el punto inicial del problema de investigación. Los documentos pueden ser de diversa naturaleza y sirven como medio para sintetizar información valiosa y realizar el encuadre de la situación sobre la que se tiene interés de investigar.

Este análisis documental se realizará en etapas:

-Identificación de los documentos existentes y disponibles.

- Clasificación a partir de la identificación de los mismos.
- Selección del material que resulta más pertinente para el problema de investigación.
- Lectura de los documentos seleccionados con el propósito de ir resaltando en ellos aspectos que resultan relevantes para las distintas etapas del proceso de investigación.
- Lectura de los documentos realizando un estudio comparativo de los mismos, destacando aquello que interesa y resulta ser un aporte para el problema por investigar.

El análisis documental surge de las investigaciones relacionadas con el área problemática, aportando a esta tesis el rigor científico que corresponde.

Técnica: Observación

La observación es una de las mayores fuentes de datos que posee el investigador y que ofrece información permanente acerca de lo que ocurre en el lugar por investigar. Es una técnica que incluye un proceso cuya función primordial es recoger información sobre el objeto. Las preguntas de investigación de esta tesis surgieron de la observación de un hecho didáctico cognitivo en una clase de Tutoría de la asignatura Matemática en la cual se abordaba el tema de Combinatoria dentro de la unidad de Estadística.

Los datos recogidos durante el desarrollo de las clases serán confiables y válidos, por cuanto se obtuvieron en el ambiente natural del aula. La planificación realizada por la tesista tendrá en cuenta tres ejes para su organización:

- ¿Qué se persigue con la observación de este objeto de estudio? (Objetivos claros y precisos).
- ¿Cómo se presentan los datos para que sean confiables y válidos? (Sistematización de datos)
- ¿Cuáles son los motivos por los que se elige? (Tipo de instrumento por utilizar)

En esta planificación también se tuvo en cuenta las ventajas y desventajas que ofrece la técnica de observación:

Tabla 11: Ventajas y desventajas de la técnica de observación

Ventajas	Desventajas
Mayor fuente de información que debe registrarse inmediatamente después del hecho. Posibilidad de contrastar datos (triangulación) con otras observaciones tanto primarias como secundarias, estado de arte, etc.	Factores subjetivos del investigador como condicionantes de una observación objetiva.

Respecto de los tipos de observación, en esta tesis se considera la observación no participante y la participante, las cuales se alternan adecuadamente durante el proceso de estudio en el aula de Matemática.

Técnica: Observación no participante y participante

Se parte de poner en práctica el siguiente marco teórico. En la observación externa o no participante, la investigadora no se entremezcla con el fenómeno estudiado, siendo siempre una espectadora pasiva, que solo registra la información que aparece. Se evita la relación directa con el hecho, pretendiendo obtener la máxima objetividad y veracidad posible. Es una técnica apropiada para el estudio planteado en esta tesis, en el que se observarán actividades vinculadas con un hecho didáctico cognitivo. Por el tipo de estudio, se tendrá en cuenta dos variantes de la observación externa o no participante:

- Observación directa: Se realizará en el lugar por observar y la investigadora no se incorpora a la vida de lo observado para no modificar su comportamiento habitual.
- Observación indirecta: se seleccionan fuentes documentales y de allí se obtienen otros datos. En este caso, las producciones escritas de los estudiantes.

Esta técnica constituye una de las más útiles a la hora de comenzar un proceso de investigación, pues a través de ella, la investigadora buscó posicionarse en la realidad del grupo social que pretendía estudiar. Durante el proceso de observación no participante, se contará con un registro organizado, lo que permitirá poner el foco sobre ciertos aspectos que durante la observación se presentan como prioritarios, sobre todo cuando el tiempo para la recolección de la información sea escaso. Entre estos registros, se establecerán ciertas categorías por tener en cuenta, de acuerdo a los marcos teóricos retenidos.

El éxito de la recolección de información provista por la observación participante dependerá de varios aspectos. Se puede mencionar la necesidad de establecer estrategias flexibles de definición y cierre del problema. Para lograrlo se estudiará

profundamente desde diferentes ángulos el problema por abordar. A diferencia de la observación no participante, se tratará de realizar una indagación desde el interior de la realidad que se pretende estudiar.

Para lograr el acceso al escenario adecuado, se tendrán en cuenta tanto la empatía que desarrolle la investigadora como la definición precisa de los fenómenos que serán causa de la observación. Se deberá volver sobre cada una de las decisiones tomadas para asegurarse de que sean plausibles de ser sustentadas desde lo teórico y lo metodológico.

El proceso de observación participante comenzará con la observación del fenómeno de interés que se encuentre disponible; en este estudio, el hecho didáctico cognitivo registrado a través de la observación no participante y participante, además de los documentos producidos por los estudiantes. A esta situación se une la elaboración de conceptos que el grupo social, como la misma investigadora, construye alrededor del proceso de interacción. Estas nociones según Jorgensen (1989, p. 38) “son definidas fenomenológicamente”, esto es, conceptos presentes tal como son utilizados por los actores sociales de la investigación y, al mismo tiempo, captados por el investigador durante el uso de otras técnicas como la entrevista.

Técnica: Entrevista

La entrevista es una conversación intencional, un cuestionario preparado de modo previo, que se propone al entrevistado y que puede ser respondido oralmente en una situación de comunicación persona a persona Pantoja, (2005b).

Tabla 12: Ventajas y desventajas de la entrevista

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> -Garantiza la certeza de los datos. -Establece un buen nivel de comunicación ya que facilita profundizar las ideas. -Permite captar la actitud del entrevistado ya que se incluye en el registro todos los lenguajes: gestual, entre otros. -Estudia la profundidad de las respuestas, facilitando mayor conocimiento del entrevistado. 	<ul style="list-style-type: none"> -Depende de quien toma la entrevista. -Los datos obtenidos no son anónimos. -El entrevistador debe conocer de antemano el tema. Sin embargo, en el momento de la ejecución no debe aparecer la intención que podría transmitir el entrevistador por el posible conocimiento anterior a la situación. -Los resultados dependen de la correcta elaboración de cualquier clase de entrevista. -No siempre hay certeza en las respuestas que se obtienen. -El tiempo en su aplicación depende del tamaño de la muestra.

Los resultados de la aplicación de esta técnica dependerán, como en el caso de la observación de:

- Claridad en los objetivos.
- Precisión en la delimitación de la información que se desea.
- Conocimiento de la relación existente entre investigador y entrevistado.
- Garantía de reserva para el entrevistado en cuanto a la información que otorgará al investigador.
- Procedimiento señalado para el registro de la entrevista y datos que aparezcan en ella.

Para asegurar que su transcripción sea fehaciente, se utilizará un ordenador que permita la reproducción del archivo de audio. Posteriormente, se realizará la reproducción textual de lo verbalizado por el entrevistado a un medio electrónico, sin ningún tipo de cambios ni señalamientos que altere el sentido del diálogo.

Al ser la entrevista una conversación intencional, se prepara en función del segundo objetivo general de la tesis: describir los posibles obstáculos que impiden resolver con éxito situaciones problema de combinatoria. Así mismo la investigadora tendrá en cuenta su marco teórico retenido y las características que el universo presentó en relación con las Actitudes hacia la Matemática de los estudiantes. En este caso su implementación será oral, en una situación de comunicación persona a persona. Será una entrevista semiestructurada ya que posibilita el acceso a datos que no se obtienen con otras técnicas debido a su carácter confidencial, afectivo, etc. Para este estudio se elabora un listado posible de preguntas (Apéndice 2).

Técnica: Documentos, registros y materiales

Hernández Sampieri et al. (2010), especifica que la mayoría de las personas, se trate de seres individuales o comunidades (organizaciones, sociedades, etc.) producen textos escritos que narran historias y diversas clases de documentos. Estos son documentos escritos personales o grupales, registros audiovisuales (imágenes, videos, páginas web, etc.) documentos pertenecientes a una organización entre otros.

Esta técnica se relaciona con el formato de los trabajos presentados a los estudiantes y las respuestas obtenidas de ellos. De esta relación depende directamente la eficiencia de su aplicación que hará posible la valoración de los aprendizajes afianzados y los posibles obstáculos que se puedan detectar. En este estudio, los

trabajos de los estudiantes serán considerados documentos escritos personales, que muestran el proceso cognitivo en relación al aprendizaje y resolución de los problemas de Combinatoria. Se intentará descubrir la huella cognitiva que dejaron impresa en sus producciones. Se incluye en estos registros todo tipo de tareas, ejercicios o actividades que los estudiantes realizan en clase.

La primera tarea por realizar, una vez almacenada la información, es la organización de los datos disponibles. Para lograrlo se efectuará una recopilación de la información obtenida de modo textual.

La ética de la investigadora obliga a solicitar autorización a los autores de estos documentos para trabajar sobre ellos. Al mismo tiempo, la tesista deberá seleccionar aquellos que sean ricos en cuanto al aporte que significa a la investigación y que proporcionen una información útil. El material por recopilar será fotografiado, escaneado o fotocopiado y se tomarán notas sobre el mismo.

Algunos autores (Sandoval Casilimas entre otros) sugieren recurrir a algunas estrategias especiales de organización de la información que permite leer entre líneas lo que no fue visto claramente en las primeras aproximaciones a la información recolectada. Especifican el uso de estas tácticas especiales para lograr la “generación de significación” (Sandoval Casilimas, 1996, p. 151). En el caso que se considere necesario, se implementará alguna de estas estrategias especiales.

Luego de todo este proceso, es importante que la investigadora se cuestione la verdadera utilidad del mismo y cómo contribuye a los objetivos de su estudio, como así también evaluar su pertinencia en el esquema de la recolección de datos.

Análisis progresivo y profundo de los datos

Existe un proceso previo que permite la reorganización de los datos y el uso de técnicas especiales para identificar elementos subyacentes. Se iniciará el proceso con una lectura y síntesis previa para luego avanzar en complejidad. El proceso se hace recurrente pues se realizará un primer relevamiento y análisis que arroja resultados, los cuales llevan a nuevas recolecciones y sus consecuentes análisis, hasta que se produzca la “saturación de categorías” (Sandoval Casilimas, 1996, p. 161).

Se considera que los posibles descubrimientos de este estudio, serán sistematizados teniendo en cuenta especialmente dos estrategias para su organización:

- El contacto permanente con los actores participantes y

- La revisión de la literatura que surge a partir de las teorías ya existentes.

En una investigación cualitativa el proceso de recolección de datos y el proceso de análisis de los mismos conviven en forma paralela, pues si bien se sigue un orden, darle una impronta estricta y no flexible sería atentar contra las características de variabilidad que conlleva el proceso de investigación cualitativo. Por ello, lo que se intenta hacer en este apartado es considerar algunos parámetros que sirvan como guía para trabajar dicho análisis en esta investigación.

En general, se dice que en el proceso de recolección se reciben datos desordenados y la tarea del investigador consiste en ordenarlos bajo ciertos criterios o categorías. Básicamente, las fuentes de información entregan la misma con variados formatos, como las narraciones de los participantes, las cuales son de variadas clases para esta investigación. En primer lugar se toma la narración a partir de textos escritos, ellas configuran las producciones de los estudiantes. En segundo lugar, se considerará la narración oral o verbal que surge de la entrevista. Para su análisis, se tendrán en cuenta aspectos que señalan Hernández Sampieri et al. (2010) tales como, intervenir en el proceso de análisis y la percepción de la propia investigadora sobre el objeto de estudio, lo cual contribuye a elaborar las conclusiones a las que se arribará al finalizar.

Las interpretaciones de los datos, como así también de la información general, no deja de tener el sesgo propio de la investigadora, aunque a través de otros medios debe garantizarse la objetividad de los resultados.

El análisis está revestido por un carácter sistemático, que trata de conciliar diversas miradas sobre un mismo objeto, por lo que no es estático y determinado; al contrario, recursivo y móvil. El análisis adquiere la naturaleza de un proceso laberíntico donde un camino lleva a otro, a veces con salidas favorables que conducen a resultados novedosos y a otras no. Esto hace que haya que retroceder y avanzar con movimientos continuos y espiralados.

A través de los datos recolectados, se ahonda en la comprensión de la realidad que se pretende estudiar. Es posible explicar de forma más profunda los hechos y fenómenos en estudio. Se relacionan los datos recolectados con los objetivos propuestos para la investigación. Es posible vincular la información obtenida de distintas fuentes con teorías ya existentes o bien generar nuevas teorías.

El investigador cualitativo es un artesano que construye su propio camino, al

delinear su propio análisis. Hay una permanente interacción entre la recolección de la información, su proceso y análisis, lo cual hace que se flexibilice la interpretación de los datos y la adaptación de los resultados obtenidos a los objetivos propuestos. Cada análisis lleva a esbozar pequeñas síntesis, que en su conjunto van configurando una serie de resultados valiosos. Esto le permitirá a la investigadora, elaborar, reforzar, aceptar o rechazar las teorías de base sobre las cuales se asienta el estudio.

En síntesis, en concordancia el carácter de investigación cualitativa, el análisis progresivo y profundo de los datos se irá realizando recurrentemente. Es un proceso espiralado que permite idas y vueltas desde miradas generalizadas a particulares y viceversa. Para realizar un análisis de contenido del análisis propiamente dicho de los datos obtenidos, es necesario contar con una secuencia de acciones entre las que se encuentra el siguiente detalle que se ha venido explicitando a lo largo de este capítulo:

- Establecer la amplitud del análisis que se realizará.
- Determinar la unidad de análisis.
- Identificar, seleccionar y estructurar las categorías de análisis.

Codificar los datos: Uso de software específico

A medida que avanza el tiempo hay una creciente innovación sobre los programas informáticos que colaboran de manera significativa con el investigador cualitativo. Sandoval Casilimas (1996, p.162), afirma que los programas existentes podrían clasificarse en tres grandes grupos:

- Recuperadores de texto (primera generación).
- Programas de codificación y recuperación (segunda generación).
- Software de elaboración teórica (tercera generación).

Aunque existe variedad de herramientas informáticas que asisten al investigador y colaboran en la realización de la tarea, las mismas no reemplazan el análisis creativo con la mirada teórica y específica que hace el propio investigador. Los programas de procesamiento de datos, colaboran en todas las etapas del análisis, codificación, interpretación, descubrimientos de procesos reiterativos. En este estudio se tomarán como herramienta los más adecuados para el procesamiento de los datos y que respondan a los objetivos del trabajo.

Rigor en la investigación cualitativa

Hernández Sampieri et al. (2010, p. 471) consideran que “durante el proceso

de investigación cualitativa, cualquier investigador pretende realizar su trabajo con el rigor que demanda la metodología del trabajo de investigación”. Algunos autores han tratado de establecer una relación paralela entre los parámetros que miden la investigación cuantitativa y la cualitativa. Sin embargo, no todos coinciden en la aceptación de esta relación pretendidamente estrecha. Los autores mencionados eligen la palabra rigor para referir a la confiabilidad y validez exigidas por la investigación científica. En esta tesis, se tomarán en cuenta tres aspectos vinculados con el rigor: dependencia, credibilidad y transferencia.

Dependencia

La dependencia muestra las condiciones cambiantes de la investigación cualitativa. Se manifiesta como un factor positivo ya que:

- Especifica detalles sobre la perspectiva teórica y el diseño de investigación.
- Expresa con claridad los criterios con los que seleccionó la muestra inicial y las técnicas de recolección de datos.
- Indica los métodos de análisis empleados y especifica en qué contexto se realizará la recolección de datos utilizando una técnica.
- Organiza la información recolectada reduciendo al mínimo la intervención de la subjetividad del investigador.
- Recolecta información de forma adecuada (metodología precisa).

En el caso de los datos obtenidos se indicarán los procedimientos seguidos en cada etapa de recolección; se buscará mostrar que hay cierta coincidencia entre distintas fuentes de información sobre el mismo hecho observado; se recurrirá al uso de herramientas informáticas que permitan generar una base de datos clara y completa.

Credibilidad

En relación con la credibilidad se alude a la capacidad de investigador para captar el significado real que los participantes atribuyen a la problemática en cuestión, incluyendo sus diferentes puntos de vista, valoraciones, emociones o percepciones de la realidad investigada. Para sostener la credibilidad, en esta tesis se tendrá en cuenta la necesidad de:

- Neutralizar sesgos ante realidad y teoría que conoce la investigadora.
- Incluir la información suministrada; balancear el proceso con aportaciones positivas y negativas que surgen de la recolección de la información.

Para lograrlo se seguirán los siguientes puntos que se detallan a continuación (desarrollados por Franklin y Ballau, 2005; Neuman, 2009, y Creswell 2009, en Hernández Sampieri et al., 2010, p. 476):

- Utilizar un muestreo intencional, eligiendo a los participantes. De ser posible, se seleccionarán otros adicionales con el propósito de confirmar resultados. Se logra así una riqueza mayor de datos en la medida en que aumentan los casos.
- Realizar triangulación, para confirmar la “corroboración estructural y la adecuación referencial” (p. 476).
- Contar con una mirada externa, por ejemplo, un asesor. En este caso, la persona elegida acompaña en el proceso y realiza una revisión objetiva de todo el trabajo realizado, puede intervenir desde el principio, durante el proceso o al final del mismo.
- Usar descripciones detalladas, claras y precisas de todo el proceso y al mismo tiempo mostrarlas simples y alcanzables.
- Reflexionar de forma autocrítica sobre los posicionamientos personales de la investigadora respecto del problema de estudio en una lógica recursiva de acción permanente, de manera de reducir al máximo el sesgo propio de quien está involucrado directamente con la investigación.

Transferencia

La transferencia como criterio, no se refiere a la generalización de los resultados a un grupo más amplio de sujetos, pues ésta no es la finalidad de una investigación de enfoque cualitativo. La idea es que el estudio pueda ser aplicado a otros contextos similares. Bien es sabido que los estudios cualitativos se transfieren a otros contextos, pero su elaboración y realización contribuyen a orientar, instruir o enseñar a otros algo más sobre el problema estudiado con la posibilidad de que este otro investigador lo aplique o continúe con la misma línea de investigación.

En realidad, la transferencia no la hace la investigadora, sino el lector potencial del estudio. La labor de la investigadora se circunscribe al intento de mostrar desde qué perspectiva abordó el problema detectado, qué teorías utilizó para darle posibles respuestas y cuáles pudo recopilar, organizar e interpretar a partir de las informaciones obtenidas. Luego, persistirá en el intento de mostrar los resultados obtenidos y si estos dan respuestas satisfactorias al problema propuesto.

La investigadora explicitará con completitud, amplitud y exactitud el contexto

en el que se desarrolló el estudio, cuál es el problema que le dio origen, quiénes fueron los participantes, qué técnicas de recolección de datos se utilizaron, qué teorías se tuvieron en cuenta, qué paradigmas caracterizaron el trabajo, cómo es el contexto y demás elementos que ayuden a contextualizar la situación.

A través de este estudio se espera una transferencia que ayude a otros en esta misma línea de investigación, que es novedosa tanto para la Matemática y su enseñanza como para su Didáctica.

Triangulación

Gallart (1992, citado por Difabio de Anglat, 2015) especifica que las diferencias que pudieran existir entre los enfoques de investigación cualitativos y cuantitativos, encuentran un acuerdo en una técnica denominada triangulación. Ésta se convierte en un medio apto para combinar toda la información que el investigador recaba con el propósito de permitirle una mejor y más amplia comprensión del fenómeno que está en estudio. La idea general reside en la necesidad de contrastar puntos de vista diferentes para tener una comprensión más completa del objeto.

La triangulación es utilizada por los investigadores para mejorar la precisión de sus conclusiones, a partir de la recolección de varios tipos de datos referidos al mismo fenómeno observado. En la triangulación, se reúne, compara y relaciona toda la información que se ha reunido sobre el objeto de estudio.

Se habla de triangulación como estrategia o herramienta heurística y como tal, completa la investigación desde distintos puntos de vista o fuentes. Esta acción hace que la investigación se consolide y ofrezca bases científicas para sustentar el hecho que se estudia. Su valor radica en utilizar múltiples informaciones que permiten captar de forma densa el fenómeno en cuestión.

Bolívar Botía, Fernández Cruz y Molina Ruiz (2005) expresan que utilizar una única forma de analizar los datos o usar un solo método, no permitiría lograr la comprensión amplia del constructo, objeto de estudio. En investigación en Ciencias Sociales, el emplear diversas fuentes de información conduce a una mayor comprensión del fenómeno a estudiar.

Por otro lado, la triangulación se constituye en un instrumento de validación, que permite y asegura un cierto control de calidad del procedimiento llevado a cabo en una investigación cualitativa. Cisterna Cabrera (2005) establece que el tiempo en que se aplique varía según la tarea llevada a cabo por el investigador, pero que

usualmente se realiza una vez que se ha recopilado y organizado la información que se cree necesaria.

La triangulación es la implementación de varias técnicas para validar un dato obtenido por cada una de ellas. Toda triangulación tiene por objetivo: contrastar la información obtenida a lo largo del proceso de investigación para llegar a su validación. Los datos considerados válidos son aquellos coincidentes desde los distintos medios utilizados. Supone la aplicación de diferentes instrumentos de investigación que son aplicados para lograr un mismo propósito, aunque reducirla a una combinación de técnicas y métodos no es su definición más adecuada ni tampoco los alcances que la misma tiene.

Realizar una triangulación permite rever varias veces los resultados obtenidos, los cuales son contrastados de manera continua, pues puede ocurrir que haya habido información, percepciones, opiniones, enfoques, etc., que en un primer momento no fueron relevantes para el investigador, pero luego, al ser analizados desde distintos puntos de vista, adquieren otros significados. Existen diferentes formas de triangular la información:

- Triangulación de fuentes (teorías, profesorado, familias, estudiantes, documentos).
- Triangulación de estado de arte sobre un determinado tema de investigación (investigadores, profesores).
- Triangulación metodológica interna o externa (observación, entrevista, encuesta, cuestionario, trabajo de estudiantes).
- Triangulación temporal (estudio realizado en diferentes tiempos).
- Triangulación espacial (estudio se realiza en diferentes lugares).

Hernández Sampieri et al. (2010) consideran que en la investigación cualitativa, se tienen disponibles variadas fuentes de información y técnicas para la recolección de datos. Este mecanismo permite utilizar diferentes fuentes y técnicas de recolección de datos y se denomina triangulación de datos.

En la presente investigación se realizará, a lo menos, triangulación de teorías o teórica y metodológica o triangulación de técnicas (interna). Ambas triangulaciones serán tratadas en capítulos especialmente destinados a ello (Capítulo XII y Capítulo XVI).

Finalmente, se agrega que las fases siguientes de análisis conforman una

perspectiva general importante de señalar en toda investigación:

- Triangulación de teorías o teórica y metodológica o de técnicas (interna).
- Análisis y contraste de los datos obtenidos.
- Comunicación de los resultados.

Ideas para recordar

En este capítulo, se pone énfasis en algunas ideas que estructuran el proceso metodológico que se llevará a cabo.

El problema planteado y los objetivos, tanto generales como específicos, en esta tesis, hacen que se seleccionen dos caminos. Por un lado, el paradigma empírico cuantitativo, que describirá y caracterizará el universo de estudiantes. Por otro lado, se sigue el paradigma humanístico-interpretativo constructivo cualitativo que soportará el desarrollo investigativo de la tesis.

Se implementará un procedimiento innovador, que comienza por la aplicación de una metodología cuantitativa y a partir de sus resultados toma robustez con una metodología cualitativa, que se sustenta en estrategias y técnicas rigurosamente aplicadas. Por tener un enfoque cualitativo, y por estudiar fenómenos didácticos en el aula, la metodología que se selecciona es con diseño fenomenológico-interpretativo.

La población por estudiar está configurada por un grupo de estudiantes que cursan mediante la modalidad de Tutoría la asignatura Matemática, en la cual se abordan temas de Combinatoria simple. La muestra que conforma este estudio, resulta ser una combinación de varias clases: casos-tipo (fuente de riqueza y calidad de información); homogénea (unidades seleccionadas pertenecen a un mismo grupo); por oportunidad (individuos que se reunieron por motivos ajenos a la investigación) y por conveniencia (la tesista estuvo a cargo del dictado de la tutoría).

La importancia de este estudio radica en acceder a las experiencias de los estudiantes en un clima de confianza y acuerdos para reconstruir la realidad que interesa a la investigadora: interpretar el hecho didáctico para transformarlo en fenómeno didáctico cognitivo y describir los posibles obstáculos que impiden resolver con éxito situaciones problemas de combinatoria en un grupo de estudiantes de tutoría de Matemática y ofrecer al mismo tiempo un aporte a la comunidad.

Se incluye la siguiente tabla síntesis sobre universo-población y muestra de

los dos paradigmas considerados:

Tabla 13: Síntesis de Universo-Población y Muestra

	Paradigma empírico analítico cuantitativo	Paradigma humanístico – interpretativo constructivo cualitativo
Colectivo hipotético.	Estudiantes universitarios de las carreras docentes de la Facultad de Educación Elemental y Especial.	Estudiantes universitarios de las carreras docentes de la Facultad de Educación Elemental y Especial.
Unidad de análisis.	Estudiante universitario de la Facultad de Educación Elemental y Especial durante el año 2012.	Estudiante universitario de la Facultad de Educación Elemental y Especial durante el año 2014.
Población o Unidades de observación o estudiantes.	Estudiantes universitarios de las carreras docentes de primer año de la Facultad de Educación Elemental y Especial- UNCUYO, durante el año 2012 (700 estudiantes)	Estudiantes universitarios de las carreras docentes de distintos años de la Facultad de Educación Elemental y Especial, que cursaban con la modalidad Tutoría, por el cambio de planes de estudio (30 estudiantes)
Muestra	Estudiantes de profesorado de las diferentes carreras de primer año de formación docente (2012) (250 estudiantes)	Estudiantes universitarios de las carreras docentes de distintos años de la Facultad de Educación Elemental y Especial, que cursaron y finalizaron la Tutoría en Matemática (14 estudiantes)

En cuanto a las técnicas de recolección de la información, se destaca: el análisis documental; la observación (directa e indirecta) externa o no participante y participante. Se cuenta además con documentos escritos personales de los estudiantes, cuyo formato responde a un trabajo práctico. El mismo muestra el proceso cognitivo en relación al aprendizaje y resolución de los problemas de Combinatoria. Su análisis y sistematización, hará posible la valoración de los aprendizajes afianzados, las dificultades y sus causas, dando cuenta de la huella cognitiva que dejan en sus producciones.

A éstas se agregan conceptos que el grupo social, como el mismo investigador, construye alrededor del proceso de interacción. Los conceptos presentes tal como son utilizados por los actores sociales de la investigación y, al mismo tiempo, captados por el investigador durante el uso de otras técnicas como la entrevista. La misma se prepara en función del segundo objetivo general de la tesis, con el propósito de desentrañar los posibles obstáculos en la resolución de S-P de Combinatoria simple. Será una entrevista semiestructurada ya que posibilita el acceso a datos que no se obtienen con otras técnicas debido a su carácter confidencial, afectivo, etc.

Los programas de procesamiento de datos, colaborarán en todas las etapas del análisis, codificación, interpretación, descubrimiento de procesos reiterativos, etc. En este estudio se tomarán como herramienta los que resulten más adecuados para el procesamiento de los datos y respondan a los objetivos del trabajo.

Finalmente, por medio de la triangulación (teórica y metodológica interna), se podrá rever los resultados obtenidos, contrastarlos de manera continua y analizarlos desde distintos puntos de vista. De esta manera se piensa que el análisis estará revestido por un carácter sistemático, tratando de conciliar diversas miradas sobre un mismo objeto, por lo que no puede ser estático y determinado; al contrario, es recursivo y móvil. Este camino en su ir y venir, permitirá relacionar los datos recolectados con los objetivos propuestos para la investigación.

CAPÍTULO IX

ANÁLISIS CUALITATIVO CON HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS

Este capítulo tiene como propósito presentar la selección realizada, en cuanto a herramientas informáticas existentes en el medio y que resultaron más adecuadas para la indagación sobre los posibles obstáculos que impiden resolver con éxito S-P de Combinatoria simple (segundo objetivo general de la tesis). Para cumplir con el mismo se recurrirá a la técnica de la entrevista semiestructurada, a partir de la cual surgirá el corpus textual que deberá ser objeto de análisis.

La necesidad de realizar un análisis del corpus textual con rigor permite entrar en el mundo del software de procesamiento de datos cualitativos, con el propósito de discernir cuáles de estas herramientas serían las más adecuadas para este estudio. La adecuación o no de los programas informáticos surge de considerar la variable referida a la fundamentación teórica que le da origen más allá del modo en que procesan los datos.

En primer lugar se estudiarán las clases de análisis que son factibles de realizar según la metodología seleccionada con los programas informáticos, dado que ésta también es una variable que interviene en su elección.

En segundo lugar, se expondrá una síntesis de los principios que rigen la Estadística Geométrica, que corresponde al sustento teórico de estos programas. Posteriormente, se presentará el software seleccionado, describiendo características y modos de procesamiento de los datos, tal como lo especifica su utilización.

Diferentes opciones de análisis para enfoque cualitativo

Hay miradas sobre el posicionamiento de una investigación cualitativa. De acuerdo a los especificados por Escalante Gómez (2009,a,b), existen distintas modalidades para analizar un discurso o corpus. La modalidad temática, en donde se consideran conceptos sin establecer relaciones entre ellos; la semántica, en la cual existe una estructura significativa y hay que indagar sobre las relaciones que se asocian a esa estructura o un análisis de redes, donde las palabras se vinculan por parejas y se estudia su proximidad. Profundizando en lo dicho, los textos son analizados, identificando de qué se habla (mirada léxica); cómo se habla (mirada lingüística); estudiar las representaciones de un pensamiento (aspecto cognitivo) y una perspectiva temática que permite analizar e interpretar el contenido del texto.

A partir del producto o transcripción de una entrevista (del tipo que sea) se genera el corpus textual, el cual no solo conecta el lenguaje, sino que además incluye el contexto social del entrevistado y el momento en que se produce.

El investigador cualitativo, deberá mostrar rigurosidad científica en su trabajo. Convendrá en representar un problema, reconocerlo y exponerlo, con un lenguaje que no será solo medible, sino que también tendrá sentido y la verdad se encontrará en sus relaciones (Escalante Gómez, 2009,a,b). Finalmente, se investigará si en cada relato hay algo distinto a la realidad que se muestra.

Hay tres procesos, que en rigor, es preciso tener en cuenta por el investigador, cuando se selecciona una determinada clase de análisis de un texto:

- La metodología seleccionada.
- La producción del corpus textual, y
- El análisis estadístico.

En general, se menciona, que la metodología resulta adecuada para cualquier situación, siempre y cuando se justifique el proceso a realizar a la luz de los interrogantes, supuestos o hipótesis que se hayan elaborado.

Dado que es posible, determinar la clase de análisis a realizar de acuerdo a estos procesos, se mencionarán las que se ajustan a este estudio.

Análisis lexical, estadística léxica o lexicometría

Los programas de análisis léxicos, se adaptan a investigaciones de tipo exploratorias, donde el objeto de análisis es un grupo y el tamaño del corpus debe ser importante. Este tipo de análisis no requiere supuestos sobre el contenido del texto en forma apriorística. Sin embargo, sí se establecen relaciones entre las variables identificadas ya que se estudia el contexto de su contenido. Este tipo de análisis genera tablas de frecuencias, según su nivel de ocurrencias en el corpus textual. Esta es la base del análisis lexical.

Análisis léxico-estadístico

Una variación del análisis léxico es el que se ha denominado análisis léxico-estadístico. Esta denominación surge con el propósito de mostrar que existe una relación entre el análisis léxico que se viene de mencionar y la posibilidad de ejecutar un análisis estadístico con el mismo corpus.

Se basa en las proximidades entre las palabras empleadas y la estadística de frecuencia. Se aplican análisis multidimensionales y/o análisis de correspondencias en orden a identificar las clases, las categorías o las oposiciones. El análisis no partirá de una formulación a priori sobre categorías a descubrir.

Después de seleccionar las palabras de acuerdo a su valor de frecuencia y

obtener una lista de palabras reducidas, el texto se estandariza mediante diccionarios. El paso siguiente consiste en estudiar las unidades de contexto de acuerdo a las palabras clave que se detectan como diferentes. El investigador identifica para cada clase, las palabras y frases más significativas o reiteradas y la concordancia de las palabras más interesantes a los fines de la investigación.

Desde el punto de vista metodológico, los análisis léxicos permiten registrar las imprecisiones y contradicciones que pudieran estar implícitos en la narración. Por ello, la importancia de diseñar diccionarios adecuados que reúnan las palabras clave y el conjunto de sinónimos que las acompañan.

El análisis léxico, desde el punto de vista teórico, refleja el lenguaje como representación de la realidad o del pensamiento. Desde una mirada sociológica y objetiva postula que las representaciones son aproximaciones de conocimiento (conceptos, enunciados, visiones del mundo). Desde una perspectiva psicológica y cognitiva, la representación es considerada como modalizaciones para abordar mitos, ideas o pensamientos. Este análisis coloca al lenguaje como articulador de los niveles: representaciones/conocimientos colectivos y representaciones/ideas individuales. Entre ambos es posible percibir la realidad sin ambigüedades.

Se subraya que luego del análisis lexical y ya disponiendo de datos organizados y sistematizados, el investigador estudia las correspondencias, las cuales le permitirán lograr un “lenguaje de clasificación” Escalante Gómez (2009, p. 58), que luego se constituye en su propio diccionario (palabras que utilizará para los análisis). Desde la definición del mismo (el cual se construye con los criterios del investigador) se realizan análisis cualitativos y cuantitativos. Posteriormente somete la información a un análisis de contexto en el cual son utilizados los vocablos elegidos.

Resulta interesante seleccionar el análisis léxico y estadístico, pues permite realizar un inventario del corpus textual, calcular las frecuencias de ocurrencias de las palabras, graficar diferentes nociones, elaborar clases. Todo ello se considera como apoyo para una futura interpretación de las narraciones o de la entrevista.

Análisis lingüístico

El análisis lingüístico se fundamenta en la idea de conexiones existentes entre el sistema lingüístico y el cognitivo. A través de él se estudia a lo que se refiere el texto por medio de la identificación de sustantivos o signos lingüísticos; también se indaga el contexto de la enunciación, es decir cómo se dice, utilizando para ello los

verbos, los adverbios, los conectores a través de los cuales se puede traducir la relación entre el entrevistado y la situación (puntos de vista, juicios).

Los modos verbales permiten indagar las referencias que hace el entrevistado a hechos ocurridos, deseables, posibles o necesarios. La intencionalidad del narrador viene dada por el estudio de la modalidad que se materializa en el registro de los verbos modales adverbios y adjetivos. También es posible identificar si las respuestas vertidas manifiestan una determinada actitud a partir de las cuales es posible clasificarlas en argumentativas, narrativas o descriptivas.

¿Cuál o cuáles programas (software) resulta/n adecuado/s para esta investigación?

El procesamiento de datos cualitativos, como ya se ha expuesto, conlleva a realizar una correcta interpretación teórica de ellos, ya que, numerosas cuestiones se deben tener en cuenta:

- Lo epistemológico asociado con la construcción del conocimiento científico.
- Lo metodológico referido a la validez del tratamiento estadístico de datos.
- La necesidad de la aplicación de técnicas matemáticas como soporte para estudiar a los datos.

El punto de partida consiste en trabajar con el corpus textual, que contiene un conjunto de expresiones dichas por los entrevistados, a través de las cuales, el investigador intenta:

- Clasificar los textos (preferentemente de forma automática).
- Identificar los temas, dichos y argumentos que subyacen en los textos.
- lasificar palabras o frases de donde surgen intencionalidades.

La aplicación de técnicas matemáticas no implica la “matematización de las palabras” según (Escalante Gómez, 2009b, p. 33), sino entrar en la búsqueda del sentido de aquel que tiene la palabra. Se trata de indagar qué hay detrás de ellas que den pistas al investigador, sobre qué mirar, prestar atención y profundizar.

Los programas informáticos son herramientas que permiten:

- Analizar frecuencias y concordancias.
- Realizar análisis multidimensionales con la intención de estudiar proximidades, concurrencias, similitudes, distancias, producir gráficos (no dirigidos) de clusters o conglomerados en los que se aprecien clases o categorías en la que se organiza el texto y así facilitar su interpretación.

-Explorar o generar repertorios de categorías temáticas: nivel local (texto) o nivel global (corpus), que desentramen los dichos del entrevistado y sus formas de discurso.

Estos recursos a los que se apela, buscan objetivar los resultados y colocarlos en perspectiva para realizar interpretaciones pertinentes. Los análisis de frecuencias se constituyen en el punto de partida para generar tablas bidimensionales o multidimensionales que permitan realizar análisis más complejos.

Estas herramientas informáticas, asisten el análisis de los textos, respetando las condiciones del trabajo interpretativo que realiza el investigador. Por ello, se han seleccionado y utilizado software que se caracterizan por haber sido creados con bases matemáticas sólidas. Estas son las que permiten, hacer uso de una Estadística diferente a la Estadística clásica, que en una investigación de enfoque cualitativo no aportaría resultados significativos para el investigador y las personas que son objeto de su estudio. Se ha recurrido, por tanto, a la Estadística Geométrica, cuyos aportes teóricos sustentan la aplicación de las herramientas seleccionadas.

Importancia de la Estadística Geométrica de los programas informáticos

Cada investigador, precisa de la Estadística y hace uso de la misma, según el diseño de investigación y las características de la información que requiera. La Estadística Descriptiva y la Estadística Inferencial otorgan análisis de datos con diferentes perspectivas.

La Estadística Descriptiva, facilita las herramientas para describir, resumir, organizar y analizar la información obtenida de la muestra. Para ello, se recolecta la información, se organiza en tablas y algunas veces se producen gráficos, resultando importante la obtención de algunas medidas que resumen los datos.

La Estadística Inferencial, no describe específicamente lo que está ocurriendo en el momento, sino lo que pudiera ocurrir. Se basa en la utilización de muestras probabilísticas y la extracción de las muestras aleatorias. El uso de la Estadística clásica, estaría relacionado con las investigaciones de enfoque cuantitativo.

Sin embargo, la Estadística que usualmente se aplicaba en investigaciones de Ciencias Básicas y Ciencias Sociales ha ido enriqueciéndose adquiriendo distintas formas de explicar situaciones problemáticas. Actualmente las investigaciones en el campo de la Didáctica de la Matemática también han cambiado especialmente de enfoque. Efectivamente, en la actualidad existe un cambio de paradigma hacia las

investigaciones de enfoque cualitativo o mixto. Por este motivo, para el análisis de los datos, en esta tesis, se ha necesitado la búsqueda de otras herramientas que permitieran realizar distintos tipos de análisis.

Entre las estudiadas, se seleccionó el *analyse des données*, Benzécri (1976) cita de Alderete y Porcar (2011) (o análisis multidimensional de datos) en la versión de la escuela francesa influenciado por las corrientes lingüísticas del siglo XX. El análisis multidimensional de datos (nace en la década del '70), proponiendo miradas menos deterministas. Con Benzécri se produce la conjugación de su perfil académico (profesor de Matemática, formado en el Álgebra Lineal y en Geometría Euclidiana multidimensional), con el intento de dar respuestas desde la Matemática y puntualmente desde la Geometría a cuestiones que se relacionaban con los análisis lingüísticos. Cabe mencionar, que este profesor francés no es el único representante de esta corriente, también hay otros académicos destacados que contribuyeron y lo hacen en este siglo, a esta nueva mirada.

El aporte más significativo de Benzécri es considerar que el dato se construye. Este principio, generó una ruptura respecto del cuerpo de conocimientos con el que se trabajaba hasta el momento, generando una nueva Estadística que serviría para justificar las investigaciones de los científicos sociales, con técnicas y recursos diferentes. Adquiere relevancia este nuevo enfoque porque en la investigación de las Ciencias Sociales y Humanas, la complejidad que reviste el sujeto de estudio, no permite ni admite reducciones simplificadoras otorgando a este nuevo enfoque la posibilidad de sistematización para ser aceptado como científicamente válido.

La Estadística Geométrica, también es llamada Estadística Exploratoria o Estadística Textual. Alderete y Porcar (2011, p.8) la define como: “un conjunto de métodos y técnicas, que no están necesariamente ligado al empleo de una formalización probabilística”. Esta definición está tratando de explicitar que los métodos que emplea están diferenciados de la Estadística clásica.

Como se mencionara, el *analyse des données*, mantiene su nombre en el lenguaje de origen, porque la traducción del mismo podría llevar a pensar que se trata de análisis de datos, restringiendo de esta manera su significado real. El objetivo del *analyse des données* es estudiar la estructura presente en los datos, siguiendo un contexto más inductivo que deductivo, revalorizando el rol del individuo, persona, etc. sin dejar de considerar que es una observación. Es de características fundamentalmente descriptivas y el acercamiento geométrico a los problemas, permite apreciar

desde las representaciones gráficas, un panorama adecuado para la etapa exploratoria. Los algoritmos que se emplean, se adaptan a diferentes niveles de complejidad de la información: datos textuales, numéricos o simbólicos. El dato supera el valor numérico asignado a una unidad de análisis; puede ser una palabra, un conocimiento, un conjunto de valores que se traduce en un objeto simbólico.

El término de Estadística Textual hace referencia a los enfoques lexicométricos desarrollados. Se podría hablar de un conjunto de recursos que desarrollan métodos geométricos de la Estadística, utilizando ciertas propiedades, en relación a especificar qué espacios geométricos (euclídeo, no euclídeo, ultramétrico, riemanniano) resultan más adecuados para el análisis estadístico de datos.

Las técnicas del análisis multidimensional, se fundamentan desde la teoría, criterios, propiedades y reglas de decisión que se basan en la Geometría, en los espacios métricos y más puntualmente en los espacios topológicos (cuya topología viene inducida a través de una distancia). Por lo tanto, como se observa, no es una Estadística sin sustento ni trivial.

El gran aporte de esta mirada geométrica de la Estadística es que produce el ingreso a escena de los individuos como puntos de una nube, demostrando que se diferencian unos de otros. Interesa ahora la distancia o proximidad entre ellos, apreciando lo que los diferencia o los asemeja. Los gráficos que se producen permiten dar la palabra a estos individuos.

La Estadística Geométrica, tiene como soporte teórico distintas ramas de la Matemática: análisis, probabilidad, álgebra, geometría, entre otras. Los individuos (filas de la tabla) son puntos o vectores de un espacio y las variables (columnas de la tabla) son formas lineales o vectores de un espacio dual.

Para Benzécri, solo existía un único problema:

Los coeficientes de correlación de los estadísticos, identifican a los productos escalares de los geómetras y el espacio y su dual son isomorfos si se ha fijado una métrica euclídea (o fórmula de distancia). Para aplicar las fórmulas clásicas únicamente quedaba por resolver el problema de fijar una métrica (Alderete y Porcar, 2011, p.22).

Se quiere destacar que la Estadística ha servido como herramienta que ha ayudado a realizar un proceso investigativo. El valor de la Estadística clásica, sigue con la misma vigencia de siempre, en los contextos que resulten adecuados.

Se rescata la mirada que ofrece la Estadística Geométrica, especialmente por

sus aplicaciones en las Ciencias Sociales. Los procesos históricos ayudan a reflexionar sobre el uso de técnicas estadísticas que han sido reformuladas, desde otros enfoques y son las que ofrece la escuela francesa de análisis de datos, que poco a poco va logrando generalizaciones en muchos países.

Análisis lexical, estadística léxica o lexicometría: TEXSTAT 2.9

Escalante Gómez y Páramo (2011b), presentan un software adecuado para trabajar en la investigación cualitativa. Se denomina TextStat 2.9 (Hüning, 2007) y se trata de un programa de acceso libre para análisis léxico. Se elige este software con el propósito de procesar las entrevistas semiestructuradas y realizar su posterior análisis. Esta tarea responde al objetivo de identificar, a partir de los dichos de los estudiantes las dificultades existentes o no, del mismo, cuando se enfrenta a una S-P de combinatoria.

Al utilizar este programa se atribuye a cada palabra un valor de frecuencia, según el número de ocurrencias en el corpus textual. A partir de ello, el investigador estudia unidades de contexto que le permiten indagar sobre las relaciones que se establecen entre algunas palabras de interés para la investigación.

Análisis léxico - estadístico: HAMLET II

El programa Hamlet II (Brier/Hopp, 2017), permite generar un listado de palabras del texto, que informa al investigador la frecuencia individual de cada palabra. Esta acción ayuda a producir una lista depurada que permite confeccionar un diccionario de palabras principales y los sinónimos que las acompañan. El objetivo perseguido es seleccionar aquellas palabras clave que realmente contribuyen a dar significado al proceso de análisis que se lleva a cabo. Esta tarea, posibilita utilizar combinaciones de palabras y sus sinónimos.

Otra de las opciones que ofrece este programa, es realizar una rutina exploratoria preliminar, denominado análisis contextual. La opción palabra clave en contexto *Keyword-in-Context (KWIC)*, ofrece un listado de una a quince líneas, con una palabra clave en el centro de la unidad de contexto elegida.

Una de las rutinas más importantes, consiste en obtener la frecuencia individual y las frecuencias conjuntas (*joint frequencies*) de co-ocurrencia de las palabras del diccionario. El resultado se refleja en lo que se llama matriz de similaridades, la cual muestra las relaciones más visibles entre un grupo de palabras ya elegidas. Se podría argumentar que se mantiene la línea del análisis factorial, pero en el caso de

análisis textual, el modelo de análisis multidimensional no métrico, resulta más adecuado y apropiado, pues no requiere de supuestos que necesitan las mediciones sobre variables continuas. El proceso realizado a través del escalamiento multidimensional (MDS: *multidimensional scaling*) tiene como propósito, reproducir el orden de las distancias entre puntos, relacionando y representando las variables en la matriz, reduciendo la dimensionalidad del espacio en el cual se representan.

Análisis lingüístico: TROPES ZOOM 7

El software Tropes Zoom 7 (Versión 7.2), es un programa documental, “basado en el lenguaje natural que se destina a interrogar las bases textuales constituidas tanto en el lenguaje cotidiano como en una terminología especializada” (Escalante Gómez, Oliva, Bohn Carrer y Granados, en Escalante Gómez y Páramo, 2011b, p.657). Tropes Zoom 7 realiza distintos tipos de análisis: gramatical, visual, uso de diccionarios y técnicas cuantitativas.

En una investigación de corte cualitativo, es imprescindible la detección de las ideas centrales que conforman su estructura. Es importante realizar esta tarea de forma sistemática, de manera de identificar de forma “automatizada esos nudos significativos” (Escalante Gómez y Páramo, 2011b, p.657).

En el análisis gramatical, informa el estilo y puesta en escena del texto, menciona las frases relevantes y separa en bloques de argumentación. En el uso de recursos visuales, se crean tablas y gráficos que representan frecuencias y relaciones. Con el uso de diccionarios se clasifica el texto en distintos niveles de generalidad o bien, clasificar sustantivos en conjuntos que denominan clases de equivalentes. Con el uso de técnicas cuantitativas, informa sobre las frecuencias, las compara y crea relaciones entre ellas.

El software se recomienda para ser usado cuando se trabaja con un corpus textual. Se utiliza cuando es necesario trabajar con entrevistas, artículos o cualquier clase de material textual. El texto proviene de uno o varios autores, lo cual es indiferente al análisis del programa, pero es un aspecto que el investigador debe tener en cuenta al estudiar los resultados y sacar las conclusiones.

El programa realiza análisis estadísticos, por ello es importante tener en cuenta que los textos que se utilicen no deben ser ni muy breves ni extensos. Se prevé que trabaja con textos entre una y cien páginas, lo cual resulta adecuado para la entrevista completa de esta investigación.

Tropes Zoom 7, define proposiciones gramaticales: sujeto, verbo, predicado

(como una unidad). A cada una de ellas le atribuye un puntaje calculado a partir de los temas, personas o sucesos identificados. Utiliza la noción de universo, los cuales representan el contexto y se construyen reagrupando sustantivos comunes y propios, mediante los escenarios que provee el programa o los que el investigador cree.

Utiliza conectores y uniones, que se materializan a través de verbos, adverbios y conjunciones. Su función es unir la parte de un texto a través de las nociones de condición, causa oposición, comparación, tiempo y lugar. Esto permite situar la acción y enumerar los hechos. Es posible reagrupar la ocurrencia de las palabras, que se encuentran en un universo, estableciendo la probabilidad de su repetición en cualquier parte del corpus.

Un aspecto a destacar, que ofrece Tropes, es la identificación del estilo general del corpus textual. Esta función ocurre por la repartición de las frecuencias de las categorías de las palabras observadas contenidas en él. Los estilos definidos por el programa son: argumentativo; narrativo; enunciativo o descriptivo.

Desde un punto de vista metodológico, modalizar un corpus textual de manera lingüística implica insertarlo en contextos sociales y traducir la actividad cognitiva. El uso de los modos adverbiales evidencia la situación de habla, su contexto, los roles que asumen los hablantes y su subjetividad con respecto a lo dicho. Permite detectar diferentes modalizaciones en el corpus textual: duda, negación y lugar entre otras.

Software informático para análisis cuantitativos

Fueron seleccionados los siguientes: SPSS y Raosoft. IBM SPSS Statistics (Versión 21), es un software estadístico que organiza y estructura la recolección de datos, fundamentalmente a partir de una escala. Es una poderosa herramienta para la investigación cuantitativa pues ofrece variadas técnicas que facilitan la gestión de los datos, selección y ejecución de análisis de resultados. Además permite realizar análisis multivariados y gráficos que complementan las ofrecidas por las tablas.

Raosoft, inc (2004), es un programa que permite calcular el tamaño de la muestra conociendo o desconociendo el tamaño de la población. Indica el tamaño del error que se acepta y el nivel de confianza. El programa sugiere al aplicarse, un tamaño de muestra de estudio recomendado.

Ideas para recordar

La potencialidad de las expresiones que se reúnen en el corpus textual reside en la posibilidad de interpretación que ellas mismas ofrecen. El texto no se considera como un discurso de enunciados que se coleccionan y estructuran, el mismo contiene lo que se dice y lo que se calla. En el caso de una investigación cualitativa, cuando la técnica de recolección de datos es por ejemplo una entrevista, el sentido no viene dado y el investigador deberá construirlo. Esta tarea es continua y permanentemente se reconstruye. En el análisis de cada texto la tesista deberá encontrar un eje que le permita orientar sus análisis y construir el sentido tomando una posición y continuar dándole una determinada interpretación o sentido.

El software que se utilizará en el proceso del corpus textual obtenido a partir de la transcripción de las entrevistas semiestructuradas será:

- Desde la mirada del análisis lexical: TextStat 2.9.
- Desde el análisis léxico-estadístico: HAMLET II.
- Desde el análisis lingüístico: TROPES ZOOM 7

Se destaca que la aplicación de técnicas matemáticas no lleva a una cuantificación de las palabras. Lo que ocurre es que la Estadística que se utilizaba para el procesamiento de la información para las Ciencias Sociales (en la que interesa la educación), ha ido enriqueciéndose. El campo de investigación de la Didáctica de la Matemática tampoco escapa a esta realidad, por ello se hace necesario analizar los datos con ayuda de herramientas que se adecúan más al paradigma cualitativo.

Tal vez, el aporte más significativo para esta realidad que se describe viene dado por Benzécri, quien consideró que el dato se construye. Su contribución desde la Estadística Textual o Geométrica, es considerar que sus unidades de análisis ya no son números, sino individuos que se transforman en puntos de una nube, lo cual permite diferenciar unos de otros.

CAPÍTULO X

ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LA MUESTRA

En el capítulo X, interesa presentar resultados cuantitativos, en relación a la necesidad de ocuparse de la caracterización de la población a investigar. Esta organización que prioriza la descripción de la población estudiantil respecto de las actitudes hacia la Matemática, se considera un complemento del análisis investigativo posterior y de los resultados según los objetivos planteados en este trabajo.

El recorrido a realizar en este capítulo parte del establecimiento de hipótesis que finalmente serán aceptadas o refutadas. Continúa con el análisis descriptivo de estadística univariada en donde se estudian las variables de base y algunas medidas de tendencia central.

Se analiza la confiabilidad y validez de la escala EAHM-U en la cual se destacan cuatro factores o dimensiones. Se estudian hacia el interior cada factor en cuanto a su confiabilidad, distribuciones de frecuencia, análisis de normalidad, correlaciones con el puntaje total y estudio de ANOVA. Todo ello con el propósito de dar respuesta a las hipótesis propuestas.

Finalmente se expresan las conclusiones del capítulo en las cuales se toma postura respecto de la aceptación o no de las hipótesis de investigación.

Se hace necesario comenzar la investigación con la búsqueda de datos para describir la población en relación con las actitudes de los estudiantes de las carreras de Profesorado de la Facultad de Educación Elemental y Especial (Actualmente Facultad de Educación-FED-) (UNCUYO) de Primer año del 2012, después de haber identificado la existencia o no de relaciones significativas entre las puntuaciones obtenidas en los factores y las otras variables.

Se supone que los alumnos, futuros docentes, no tienen una actitud favorable hacia la asignatura Matemática. La predisposición desfavorable se piensa que deriva de las distintas orientaciones del nivel secundario optadas por los estudiantes.

Caracterización de la muestra a través de un análisis cuantitativo

El objetivo que se propone, antes de comenzar el estudio cualitativo fenomenológico que plantea esta tesis, es caracterizar a una población a partir de la identificación de las actitudes hacia la Matemática de los alumnos de Primer año de los distintos Profesorados de la Facultad de Educación Elemental y Especial (UNCUYO) en el 2012. Se considera oportuno tanto describir las actitudes que manifiestan los alumnos de Primer año de los distintos Profesorados de la FEEyE, hacia la Matemática, como explicar qué tipo de actitud (atracción o rechazo) manifiestan los alumnos

de esa población.

Para alcanzar este fin fue necesario seleccionar un cuestionario entre los existentes en el medio, referido a las actitudes hacia la Matemática, determinar su validez y confiabilidad aplicándolo previamente a una muestra piloto y posteriormente a una muestra de los estudiantes de Primer año de los distintos Profesorados de la FEEyE. En este estudio con enfoque cuantitativo se plantearon las siguientes hipótesis de trabajo:

Hipótesis 1

Existe una actitud negativa o desfavorable hacia la Matemática por parte de los alumnos de Primer año de los distintos Profesorados de la FEEyE.

Hipótesis 2

Existe diferencia de actitud hacia la Matemática en los alumnos, según la edad, sexo, carrera elegida y orientación del título Secundario (Polimodal) obtenido.

En relación con la metodología de investigación y método se considera que tomando como base las dimensiones indicadas por Aparicio y Bazán (1997), se entrega la escala de Actitudes EAHM-U (Apéndice 3) a un grupo de jueces expertos para validarla externamente y revisar la asignación de los ítems a las cuatro dimensiones que contiene la escala (Apéndice 3).

La escala EAHM-U (1997) está formada, en su versión original, por 50 ítems, de los cuales hay 28 positivos y 22 negativos (Apéndice 3, discriminado ítem por ítem), que se agrupan en torno a cuatro componentes llamados también dimensiones o sub-escalas: (I) Afectividad, (II) Aplicabilidad, (III) Habilidad y (IV) Ansiedad.

Procedimiento

Los alumnos responden a un cuestionario que incluye una escala Likert de cinco puntos en la que deben indicar cuán de acuerdo están con los ítems de la escala, escogiendo entre una de las cinco opciones: totalmente en desacuerdo; en desacuerdo; no sabe o no puede responder, indiferente; de acuerdo y totalmente de acuerdo, con valores numéricos que van de 1 a 5. La contestación al cuestionario tuvo lugar en el aula donde reciben las clases.

En la siguiente tabla se resumen los ítems favorables y desfavorables de la

escala:

Tabla 14: Composición de ítems favorables y desfavorables

Ítems favorables	Ítems no favorables
1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 16, 17, 18, 20, 22, 24, 26, 30, 31, 32, 34, 36, 39, 42, 44, 46, 47, 50	5, 9, 12, 14, 15, 19, 21, 23, 25, 27, 28, 29, 33, 35, 37, 38, 40, 41, 43, 45, 48, 49

Participantes

Para la confección de la muestra se recurrió al software Raosoft (Apéndice 3) que permite calcular, de acuerdo a ciertos parámetros, el tamaño de la muestra de acuerdo al número de sujetos de la población. En este caso, se consideraron 700 alumnos en Primer Año del 2012, pertenecientes a todas las carreras que se cursan en la FEEyE y se obtuvo una muestra de 250 alumnos que deberían responder la encuesta EAHM-U.

Finalmente, el estudio se efectuó sobre una muestra de 125 sujetos ($n=125$), ya que el resto de las encuestas realizadas (50%), debió ser descartada por estar incompletas o completas con más de una respuesta por ítem. Del total de los 125 sujetos, las edades estaban comprendidas entre los 18 y 47 años (Apéndice 3) con $Media=23,13$ y $DS=5,96$ (Apéndice 3). La media de edad resulta ser un poco elevada por tratarse de alumnos de Primer año. Se interpreta que la misma resulta así porque los estudiantes de esta población, generalmente, provienen de otras carreras iniciadas con anterioridad, de las cuales, por diferentes motivos, no pueden finalizar. También se infiere que se trata de estudiantes adultos que buscan una rápida salida laboral.

Se observa una moda de 19 años de edad, interpretándose que se trata de la mayor cantidad de estudiantes que respondieron a la encuesta. Existe mayor disponibilidad ante el requerimiento de participar.

El siguiente gráfico muestra la distribución de esta variable:

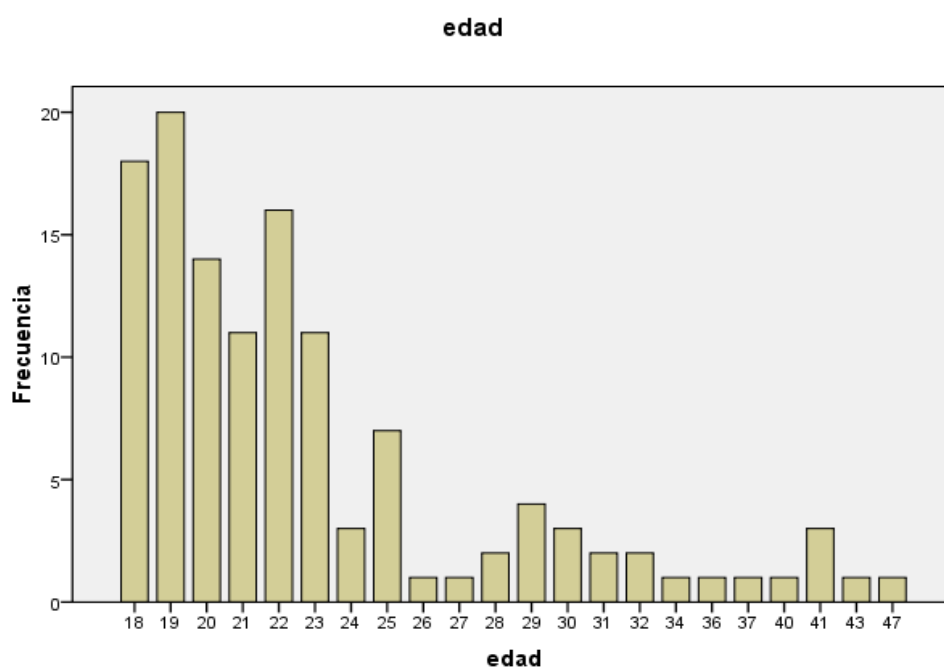


Figura 14: Diagrama de barras edades 125 sujetos

Para un mejor análisis de la variable “Edad” se procede a organizarla en intervalos de clase, como se muestra en la siguiente tabla y gráfico circular:

Tabla 15: Edad agrupada en intervalos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	18-20 años	52	41,6	41,9	41,9
	20-29 años	56	44,8	45,2	87,1
	30-38 años	10	8,0	8,1	95,2
	39 años o más	6	4,8	4,8	100,0
	Total	124	99,2	100,0	
Perdidos	Sistema	1	,8		
Total		125	100		



Figura 15: Edad agrupada en intervalos

El número de mujeres (n=117): 93,6%, supera la cantidad de hombres (n=2):1,6% (Apéndice 3). La Figura 16 muestra en un diagrama de barras las diferencias en cuanto a las frecuencias.

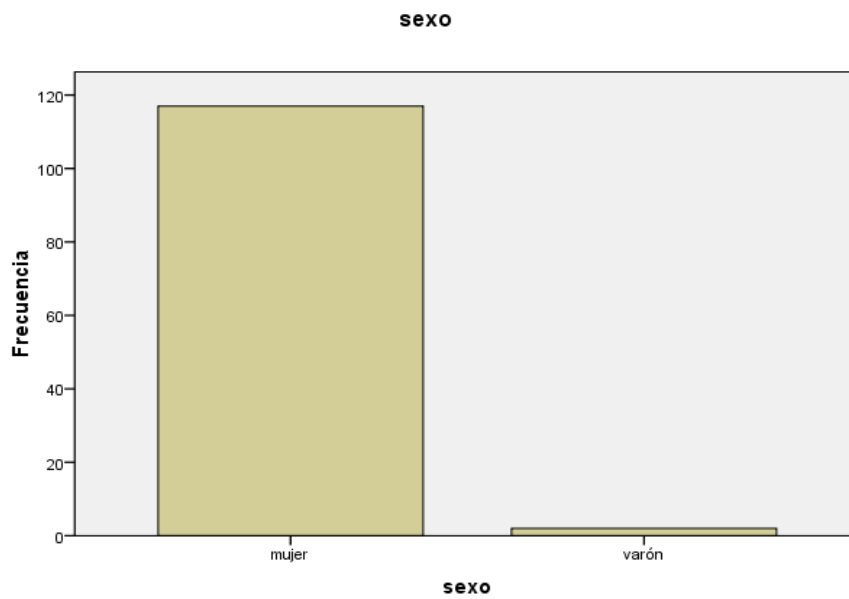


Figura 16: Sexo de los participantes

La diferencia entre el número de mujeres y varones podría deberse a la tradición femenina de estudio en carreras de formación docente. El escaso número de sujetos varones encuestados genera desinterés en su estudio. Se presenta un primer gráfico que muestra las carreras que cursan los estudiantes.

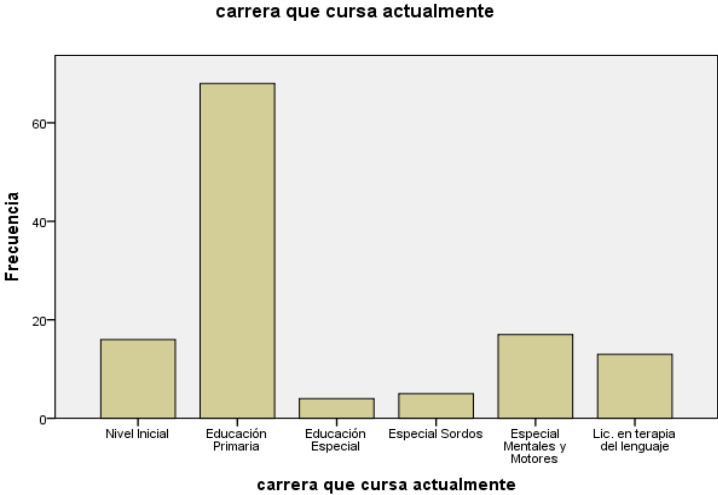


Figura 17: Carreras que cursan sin agrupar

Para apreciar mejor su organización se los agrupa por carreras especiales y se obtiene la siguiente Figura:

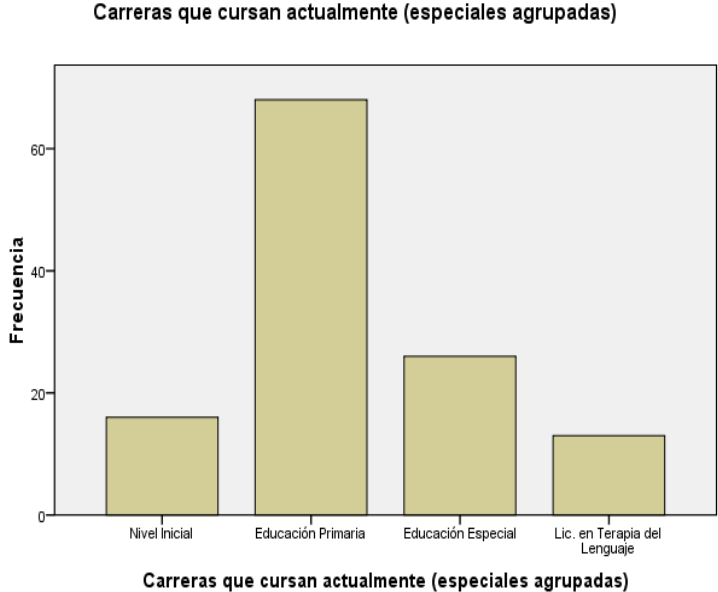


Figura 18: Carreras que cursan

Hay 16 alumnos (12,8%) que pertenecen a Nivel Inicial (Apéndice 3), 68 alumnos (54,4%) de Educación Primaria, 26 alumnos de Educación Especial (20,8%) que incluye distintas especialidades y 13 alumnos (10,4%) de la Licenciatura en Terapia del Lenguaje.

Análisis de confiabilidad y validez de la escala EAHM-U

Los índices relativos a la consistencia interna de la escala se realizó a través del Alfa de Cronbach (índice basado en la matriz de relación entre todos los elementos y en su número). Es un coeficiente que resume la globalidad y representa una medida de consistencia interna de los ítems de la escala porque todos los ítems están midiendo un mismo constructo. Nunnally y Bernstein (1994) sugieren un umbral de 0,70 para aceptar la escala. En nuestro análisis se obtuvo un valor de 0,936, que se considera apropiado. Es decir, el cuestionario EAHM-U tiene consistencia interna, es confiable.

Tabla 16: Alpha de Cronbach para escala completa

Alpha de Cronbach para escala completa	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,936	50

El índice de homogeneidad (Apéndice 3) esto es, grado en que un ítem sirve para distinguir entre los individuos que obtienen puntuaciones altas y los que las obtienen bajas, viene dado por la columna correlación total-ítem corregido. Diez ítems no presentaron un índice de homogeneidad apropiado (ítems: 4, 7, 8, 20, 24, 29, 32, 36, 48, 49). La literatura sugiere eliminar el ítem si alguna de estas correlaciones fuera menor que 0,2; no obstante, también advierte que la decisión de eliminar un ítem, solo por la razón de aumentar la confiabilidad, es problemática y se recomienda que para este tipo de decisiones los criterios teóricos sean al menos tan importantes como los resultados empíricos. Se decide eliminar los ítems y se obtiene un Alfa de Cronbach igual a 0.910, lo cual se considera aceptable (Apéndice 3).

La validez de un instrumento consiste en establecer la exactitud con que pueden obtenerse medidas significativas a partir del mismo y determinar si mide los rasgos que se pretenden medir. Hay distintas clases de validez: contenidos, predictiva y constructo.

La validez de contenido hace referencia a la adecuación muestral del contenido. Se emplea el criterio de jueces expertos, para determinar en qué medida el

instrumento es representativo. En esta investigación intervinieron cinco jueces expertos (Apéndice 3).

La validez predictiva refiere a la eficacia en las predicciones de una variable determinada, pero no se utilizó en este caso. La validez de constructo trata de determinar qué es lo que exactamente mide el test y si el mismo mide en forma adecuada el concepto de estudio.

Como los procedimientos metodológicos más utilizados para establecer la validez de constructo es el análisis factorial, se recurrirá al mismo como procedimiento estadístico-matemático. A través de él se expresarán diversidad de variables en un número más pequeño de dimensiones (factores) trabajando con sus intercorrelaciones.

Para determinar si es posible aplicar el análisis factorial es necesario cumplir con dos requisitos. Por un lado la prueba de esfericidad de Bartlett, si el valor de probabilidad asociado (sig.) tiende a cero, tiene sentido hacer el análisis factorial. Por otro lado, la prueba de medida de adecuación muestral KMO (Kaiser-Meyer y Olkin). Este es un índice que si toma un valor bajo se desaconseja la aplicación del análisis factorial y en la medida que toma un valor alto es posible analizar este análisis. El estudio del índice KMO obtenido para la escala completa fue de 0,840 considerado como “meritorio” (Escalante Gómez y Caro Martín, 2006, p.19). La tabla que muestra el índice KMO y el test de esfericidad de Bartlett, se encuentran en el Apéndice 3.

Se realiza un análisis factorial exploratorio obteniendo un número de factores que exceden los de la escala original (12 factores o dimensiones) con una varianza total explicada de 67,7%. Se muestra a continuación cómo quedarían conformados los factores en la siguiente tabla:

Tabla 17: Composición de la escala

Dimensiones	Ítems	Número de ítems
I Afectividad	3,5, 12, 15, 19, 21, 22, 23, 28, 30, 31, 33, 36, 37, 38, 41, 42, 43	18
II Aplicabilidad	1,2, 20,24, 29, 13, 14, 46, 47	9
III Habilidad	6,7,8, 10, 11, 16,17, 18, 26, 27, 34, 39, 44,45, 49	15
IV Ansiedad	4, 9, 25, 32, 35, 40, 48, 50	8
		50

De acuerdo a los resultados obtenidos por este análisis factorial exploratorio, se recurre a un análisis factorial confirmatorio forzando el programa a cuatro dimensiones o factores. Se obtiene un valor de KMO igual al anterior (0.84) y una varianza

total explicada de 46,3%. Ciertamente no es un valor de varianza muy elevado, sin embargo, se acepta y se trabaja con los cuatro factores o dimensiones (tabla de KMO y varianza en Apéndice 3).

Las dimensiones o factores quedan conformados con los siguientes ítems:

Tabla 18: Ítems por factores

Dimensiones	Ítems	Número de ítems
I Afectividad	3,5, 12, 15, 19, 21, 22, 23, 28, 30, 31, 33, 37, 38, 41, 42, 43	17
II Aplicabilidad	1,2, 13, 14, 46, 47	6
III Habilidad	6, 10, 11, 16,17, 18, 26, 27, 34, 39, 44,45	12
IV Ansiedad	9, 25, 35, 40, 50	5
		40

Análisis de Confiabilidad de la escala por factores

Se estudió la confiabilidad del instrumento integrado por 40 ítems, según los cuatro factores que se determinaron. Para cada uno de los factores se obtienen los siguientes estadísticos de fiabilidad de Alpha de Cronbach.

Tabla 19: Estadísticos de fiabilidad por factores

Factores	Alpha de Cronbach
I Afectividad	0,922
II Aplicabilidad	0,494
III Habilidad	0,866
IV Ansiedad	0,769

El factor 2 muestra un valor de confiabilidad (Alfa de Cronbach) de 0,494, que podría considerarse “bajo”. Se estudian los ítems que pudieran estar afectando la confiabilidad de este factor y se determina que son 3 los ítems que afectan este índice.

Si se eliminan los ítems 20, 24 y 29 (20- El curso de Matemáticas sirve para enseñar a pensar; 24-Guardaré mis cuadernos de Matemáticas porque probablemente me sirvan para mi futuro profesional; 29- Un curso de Matemática será de poca ayuda para resolver problemas de la vida cotidiana) que formaban parte de la escala completa, se obtiene otro índice de confiabilidad para el factor 2 de 0,574.

Tabla 20: Estadísticos de fiabilidad al eliminar ítems 20, 24 y 29

Alfa de Cronbach	N de elementos
,574	9

Como las diferencias entre un índice y otro no son tan significativas, se continúa considerando los factores como ya se habían determinado, es decir, en el caso del Factor II el Alfa de Cronbach es de 0,494.

Análisis descriptivo para la escala con 40 ítems

En el Apéndice 3 se incluyen todas las tablas de frecuencia de los 40 ítems que conforman la escala. Los análisis descriptivos se incluyen por lo general como inicios de otros análisis más profundos o que buscan dar una respuesta más certera sobre el estudio en cuestión. Por esta razón, se entiende que carece de sentido incluirlas en el cuerpo central de la tesis y analizar cada una por separado, por lo tanto, se continúa con el análisis previsto.

Distribución de frecuencia de puntajes totales de la escala y algunas medidas

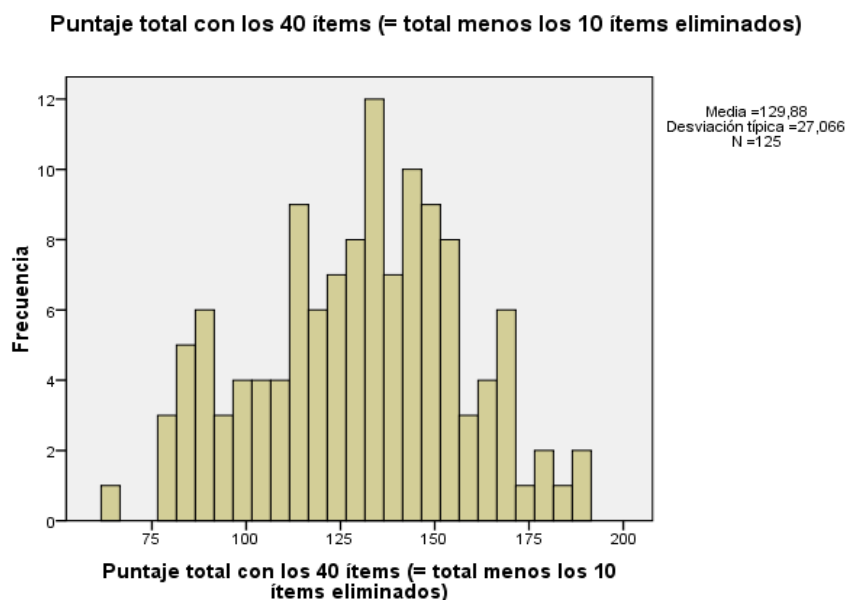


Figura 19: Puntajes totales

El histograma, muestra la distribución de frecuencia de los puntajes totales obtenidos de la escala de 40 ítems. Se obtiene una media de 129,88 puntos y una desviación de 27,066 puntos (Ver tabla a continuación). Se incluye en el Apéndice 3,

las tablas que muestran los resultados de cada ítem de la escala. La media obtenida para los 40 ítems es superior a la media esperada o media teórica del instrumento (120 puntos). Estos resultados indicarían tendencia hacia la actitud positiva en relación a la Matemática, pero se deberían completar con otros referidos al análisis de ítems y en particular de los factores obtenidos.

Tabla 21: Estadísticos puntajes totales

Puntaje total con los 40 ítems (total menos los 10 ítems eliminados)	
	Válidos
	Perdidos
Media	129,88
Mediana	133,00
Moda	133
Desv. típ.	27,066
Mínimo	64
Máximo	189

Valoración de los factores (dimensiones) e ítems destacados

Los ítems con mejores puntuaciones medias globales son el ítem 1 (“Necesitaré de las Matemáticas para mi trabajo futuro”) con una media igual a 4,24 puntos y el ítem 13 (“Matemáticas es una materia valiosa y necesaria”). Estos valores indicarían que el alumno reconoce la aplicabilidad de esta ciencia. Este ítem es seguido muy de cerca por el ítem 26, con una media igual a 4,17 puntos (“Puedo aprender cualquier concepto Matemática si lo explican bien”), lo que indica que el alumno se siente capaz de aprender Matemática. En términos de los factores de la escala EAHM-U, estos ítems representan aspectos distintos (valoración hacia la aplicabilidad y reconocimiento de la habilidad), revelan una “necesidad percibida” por los alumnos. Esto se reafirma al considerar el ítem 46 (“Las Matemáticas me resultan útiles para mi profesión”) con una media global igual a 3,98 puntos.

Los ítems con peores puntuaciones globales corresponden por una parte a aspectos relacionados con la dificultad que implica el aprendizaje de la disciplina y con el reconocimiento de la habilidad que se necesita para tener éxito. Específicamente el ítem 16 (“Me gustaría mucho entrar en una competencia interuniversitario de Matemáticas”) tiene una media global igual a 2,16 puntos; a lo que se agrega el ítem 11 (“Me siento más seguro en Matemáticas que en otras materias”) con una media global igual a 2,38 puntos; el ítem 18 (“Pienso que podría estudiar Matemáticas más difíciles”), media global 2,58 puntos.

Esto indicaría que los alumnos muestran una disposición positiva hacia el aprendizaje, condicionado a la mediación pedagógica del docente. En cuanto a la afectividad, el ítem peor puntuado es el ítem 19 (“El curso de Matemáticas no es mi curso favorito”), con una media global de 2,88 puntos.

En síntesis, desde el punto de vista del análisis descriptivo de los ítems y valoración de los factores se puede decir que los alumnos valoran bien la aplicabilidad de la Matemática y la reconocen como necesaria. Se sienten capaces de comprender esta ciencia (si hay un docente que medie sus aprendizajes) pero no se reconocen preparados para aprender ni tampoco se percibe agrado hacia esta disciplina.

Puntuaciones totales por factor - Análisis descriptivo por factores

Se muestran a continuación los histogramas referidos a las puntuaciones obtenidas por factor.

Factor 1

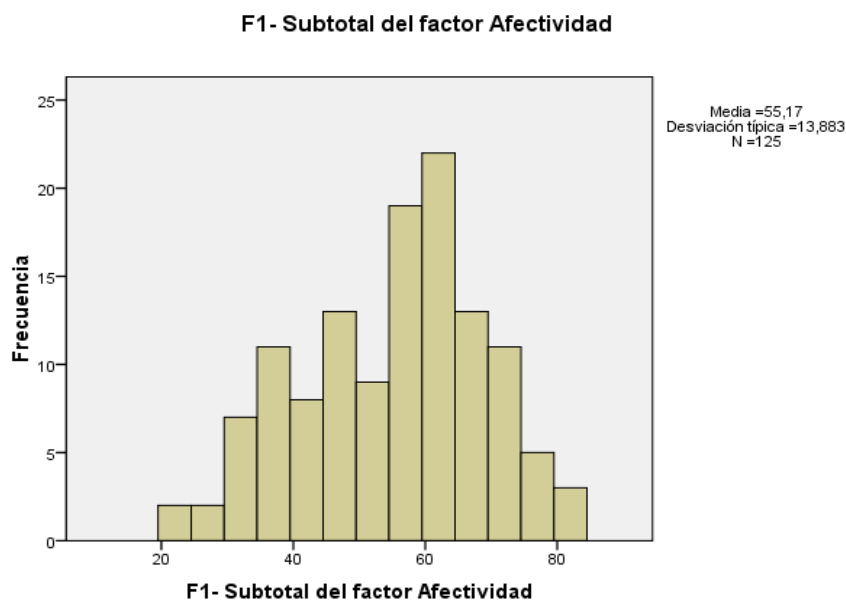


Figura 20: Subtotal F1

Resulta interesante observar estos histogramas que aparentemente, muestran una distribución aproximadamente normal, sin embargo, será necesario hacer las pruebas de normalidad adecuadas para establecer, si resultan normales o no.

Factor 2

F2- Subtotal del factor Aplicabilidad

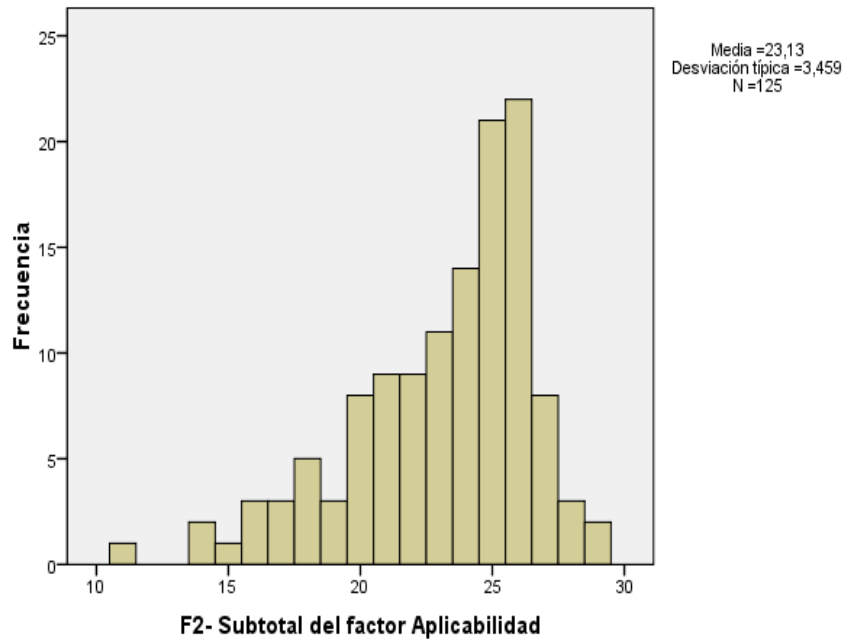


Figura 21: Subtotal F2

Factor 3

F3- Subtotal del factor Habilidad

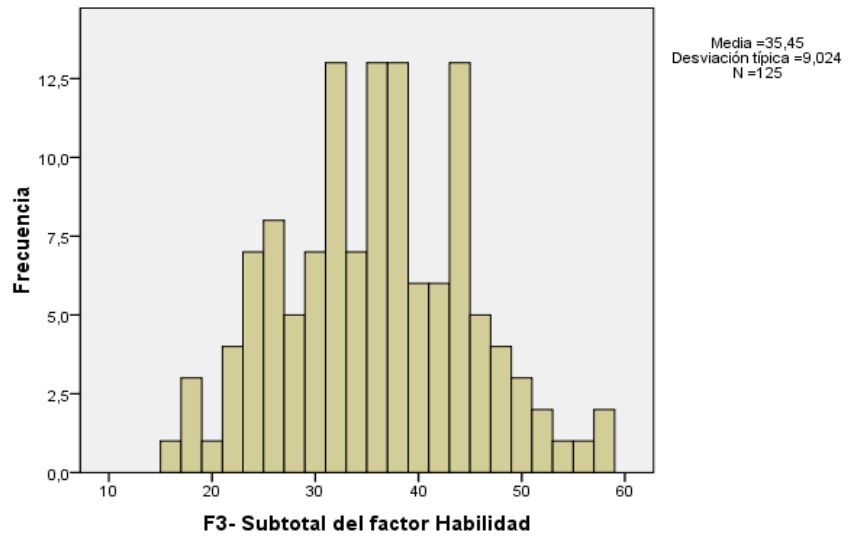


Figura 22: Subtotal F3

Factor 4

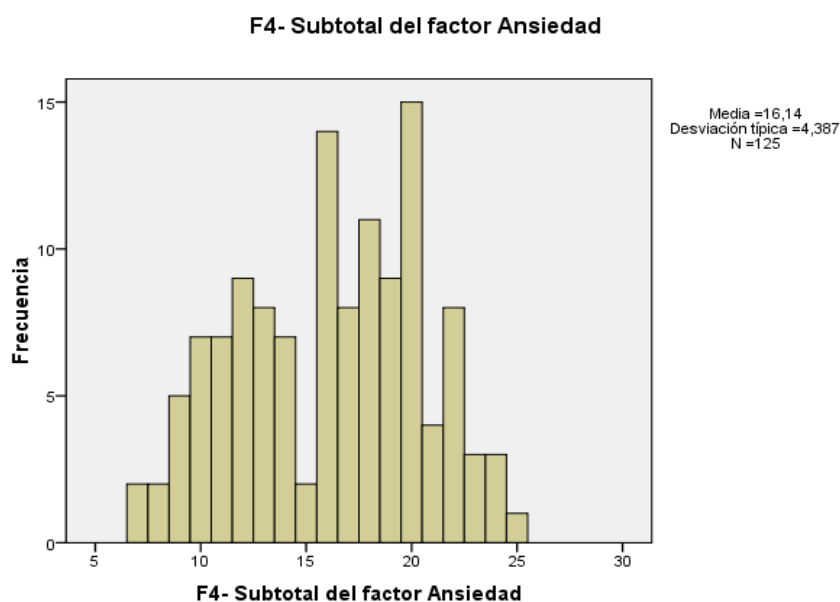


Figura 23: Subtotal F4

La tabla sintetiza los estadísticos descriptivos (media y desviación) para cada factor.

Tabla 22: Estadísticos descriptivos por factor

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
F1- Subtotal del factor Afectividad	125	55,17	13,883	22	83
F2- Subtotal del factor Aplicabilidad	125	23,13	3,459	11	29
F3- Subtotal del factor Habilidad	125	35,45	9,024	16	58
F4- Subtotal del factor Ansiedad	125	16,14	4,387	7	25

Si se observa la columna de la desviación típica puede apreciarse que el factor con mayor variabilidad es el Factor 1: Afectividad, seguido del Factor 3: Habilidad. Estas medidas podrían interpretarse como opiniones y posturas diversas y heterogéneas respecto de tales factores y frente a la Matemática. Las respuestas de los estudiantes difieren bastante en lo que se refiere a la afectividad en la actitud hacia la Matemática. Un análisis similar se realiza sobre la desviación típica obtenida para el Factor 3.

Comparación de medias por factor

Comparación de medias esperadas con valores reales (obtenidos en la muestra), por Factor

Tabla 23: Comparación medias

Factor	ítems	Número de ítems	Media esperada del subtotal del factor	Media del subtotal de la muestra	Máximo esperado del puntaje del factor	Máximo de la muestra
Afectividad	3,5,12,15,19,21,22,23,28,30,31,33,37,38,41,42,43	17 ítems	51	55,2	85	83
Aplicabilidad	1,2,13,14,46,47	6 ítems	18	23,1	30	29
Habilidad	6,10,11,16,17,18,26,27,34,39,44,45	12 ítems	36	35,4	60	58
Ansiedad	9,25,35,40,50	5 ítems	15	16,1	25	25
		40				

En el único caso que la media de los subtotales es inferior a la esperada es en el Factor 3: Habilidad. Es posible que se obtenga este resultado, pues la habilidad está relacionada con la posibilidad de reconocerse capaces de resolver situaciones vinculadas a la Matemática. Por lo general, los alumnos que estudian estas carreras, se sienten débiles (o no muy hábiles) en el abordaje de cualquier temática vinculada a la Matemática.

Comparación de la media esperada de cada ítem con la media obtenida (por factor)

La siguiente tabla, resume la información comparativa del valor de media esperada del instrumento con la media obtenida por factor.

Tabla 24: Comparación media esperada con observada

Factor	Media esperada de cada ítem	Media obtenida por la muestra de cada ítem (por factor)
Afectividad	3	3,25
Aplicabilidad	3	3,85
Habilidad	3	2,95
Ansiedad	3	3,23

El Factor 2: Aplicabilidad, presenta mayor puntaje medio comparado con los demás factores (3,85 que redondeado sería 4). Este resultado, podría interpretarse como una visión muy pragmática por parte de los estudiantes sobre la Matemática, pero que al mismo tiempo, carentes de sustento teórico. De allí la necesidad de desarrollar competencias para realizar transposiciones didácticas exitosas u observar hechos didácticos matemáticos y poder interpretarlos. Esto también puede observarse en el histograma de los puntajes (subtotales - subtotal Factor 2) de este factor, en el que se muestra una mayor concentración de datos hacia la derecha, es decir las columnas más altas están hacia los puntajes más altos.

En el único caso que la media por ítem es inferior a la esperada es en el Factor 3: Habilidad. Esto estaría indicando que los alumnos que pertenecen a esta muestra, reconocen el valor de la Matemática como ciencia de gran utilidad y aplicabilidad pero no se reconocen a sí mismos como “capaces” de aprenderla y hacer un uso exitoso de ella. También se muestra que necesitan de una mediación pedagógica que los ayude en las tareas o los problemas a los que deben enfrentarse.

Análisis de normalidad de los puntajes obtenidos

Con la prueba K-S (Kolmogorov-Smirnov) se estudia la normalidad de las puntuaciones totales obtenidas, tanto en el caso de la escala completa como en las puntuaciones por factor. Este estudio de normalidad se sintetiza en la siguiente tabla:

Tabla 25: Prueba K-S para una muestra

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra						
		F1- Sub- total del factor Afectivi- dad	F2- Sub- total del factor Aplicabi- lidad	F3- Sub- total del factor Habili- dad	F4- Sub- total del factor Ansie- dad	Puntaje total con los 40 ítems (= total me- nos los 10 ítems elimina- dos)
N		125	125	125	125	125
Parámetros normales a,b	Media	55,17	23,13	35,45	16,14	129,88
	Desviación tí- pica	13,883	3,459	9,024	4,387	27,066
Diferencias más extremas	Absoluta	,079	,160	,056	,097	,058
	Positiva	,054	,099	,056	,083	,055
	Negativa	-,079	-,160	-,047	-,097	-,058
Z de Kolmogorov-Smirnov		,885	1,783	,623	1,079	,647
Sig. asintót. (bilateral)		,414	,003	,832	,194	,796

Se verifica la normalidad, porque el nivel de significación obtenido para todos

los casos es mayor a 0,05 para casi todas las variables, excepto la del Factor 2: Aplicabilidad (0,003), el que resulta no ser aproximadamente normal. Se efectuará una agrupación o categorización del mismo.

Correlaciones

Se estudia la correlación para cada factor en relación con los puntajes totales obtenidos. Se quiere indagar si la relación entre estas dos variables numéricas (Puntaje total de la escala y subtotal de cada factor) es fuerte o débil. La relación lineal o estadística entre los puntajes del Factor 1 con el puntaje total es de 0,974, lo cual es considerada fuerte y positiva. Esto es, obtener un puntaje alto en la escala completa permite decir que se obtendrá un puntaje alto en el Factor Afectividad.

Lo dicho se visualiza en la tabla siguiente y la Figura (Gráfico de dispersión) muestra cómo se acercan los puntos de la nube a la recta imaginaria.

Tabla 26: Correlación F1 y PT

Correlaciones			
		F1- Subtotal del factor Afectividad	Puntaje total con los 40 ítems (= total menos los 10 ítems eliminados)
F1- Subtotal del factor Afectividad	Correlación de Pearson	1	,974**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	125	125
Puntaje total con los 40 ítems (= total menos los 10 ítems eliminados)	Correlación de Pearson	,974**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	125	125

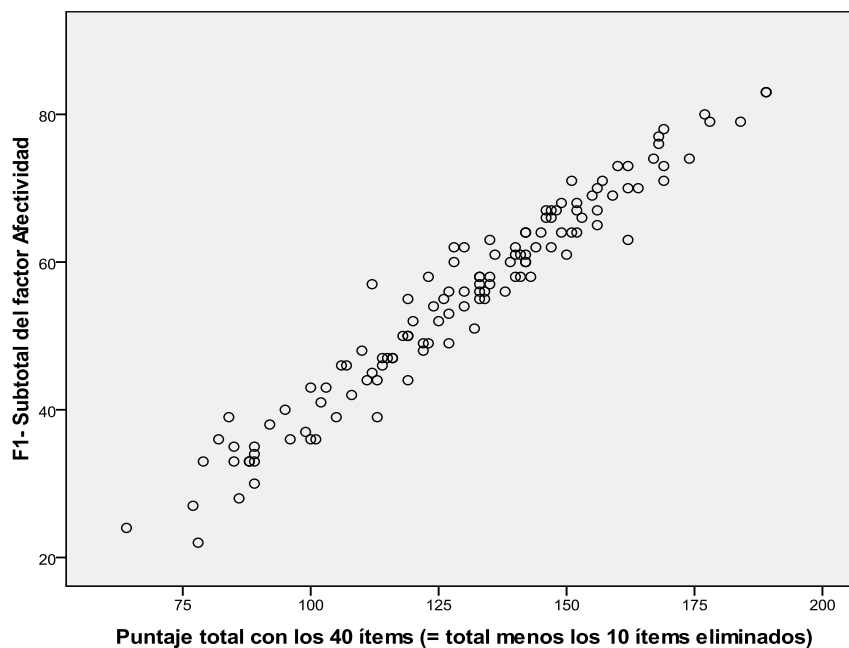


Figura 24: Gráfico de dispersión

La correlación entre el Factor 3 (Habilidad) y los puntajes totales, también es considerada fuerte y positiva (0,939). Esto se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 27: Correlación F3 y PT

Relaciones			
		Puntaje total con los 40 ítems (= total menos los 10 ítems eliminados)	F3- Subtotal del factor Habilidad
Puntaje total con los 40 ítems (= total menos los 10 ítems eliminados)	Correlación de Pearson	1	,939**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	125	125
F3- Subtotal del factor Habilidad	Correlación de Pearson	,939**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	125	125

La correlación entre el Factor 4 (Ansiedad) y los puntajes totales, también es considerada moderada y positiva (0,752). Se visualiza esta relación en la tabla:

Tabla 28: Correlación F4 y PT

Correlaciones			
		Puntaje total con los 40 ítems (= total menos los 10 ítems eliminados)	F4- Subtotal del factor Ansiedad
Puntaje total con los 40 ítems (= total menos los 10 ítems eliminados)	Correlación de Pearson	1	,752**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	125	125
F4- Subtotal del factor Ansiedad	Correlación de Pearson	,752**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	125	125

Dado que el nivel de normalidad no resultó adecuado para F2: Aplicabilidad, no se estudió la posible correlación entre su puntaje (subtotal) y el puntaje total de la escala.

Estudios de ANOVA

El estudio de varianza (ANOVA) se aplica en este caso, por estudiar una variable dependiente (Puntaje por factor) medida en forma de escala o razón y una variable independiente medida en forma nominal (Carrera elegida). La ANOVA como procedimiento, permite realizar un estudio comparativo de medias de dos o más gru-

pos y establecer la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre éstas. Su objetivo es comparar medias.

En el estudio de ANOVA, se realiza primero un estudio descriptivo de la variable y luego su relación, a fin de establecer si ésta es estadísticamente significativa o no. El estudio se realiza con las variables: Carrera elegida; Orientación del título secundario y Edad (agrupada).

Carrera elegida

En el estudio de los puntajes por Factor I, III y IV, relacionado con “carrera que cursan actualmente”, se observan diferentes valores de media. Luego se estudia, a través de una prueba ANOVA, si las diferencias entre esas medias son significativas (Ver los valores de media para cada factor en la tabla que se muestra a continuación). Las ilustraciones de media que se muestran luego de la tabla, completan estas medidas.

Tabla 29: Descriptivos media por factor.

Descriptivos									
		N	Me- dia	Desvia- ción tí- pica	Error típico	Intervalo de con- fianza para la me- dia al 95%		Mí- nimo	Má- ximo
						Límite inferior	Límite superior		
F1- Subtotal del factor Afectivi- dad	Nivel Inicial	16	52,63	12,463	3,116	45,98	59,27	34	73
	Educación Pri- maria	68	58,21	13,467	1,633	54,95	61,47	22	83
	Educación Es- pecial	26	52,58	14,464	2,837	46,73	58,42	27	74
	Lic. en Terapia del Lenguaje	13	47,46	14,455	4,009	38,73	56,20	30	70
	Total	123	55,15	13,995	1,262	52,66	57,65	22	83
F3- Subtotal del factor Habilidad	Nivel Inicial	16	32,69	7,838	1,959	28,51	36,86	18	47
	Educación Pri- maria	68	37,78	8,669	1,051	35,68	39,88	18	58
	Educación Es- pecial	26	34,12	8,760	1,718	30,58	37,65	17	52
	Lic. en Terapia del Lenguaje	13	30,08	10,144	2,814	23,95	36,21	16	44
	Total	123	35,53	9,064	,817	33,91	37,15	16	58
F4- Subtotal del factor Ansiedad	Nivel Inicial	16	16,88	4,515	1,129	14,47	19,28	8	22
	Educación Pri- maria	68	16,71	4,250	,515	15,68	17,73	7	25
	Educación Es- pecial	26	15,12	4,885	,958	13,14	17,09	7	24
	Lic. en Terapia del Lenguaje	13	14,23	3,745	1,039	11,97	16,49	8	20
	Total	123	16,13	4,422	,399	15,34	16,92	7	25

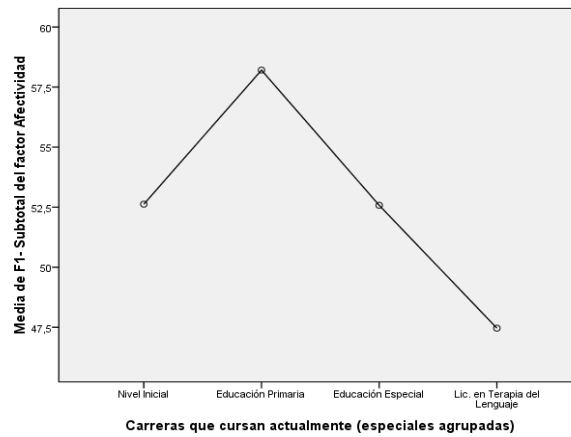


Figura 25: Diagrama de medias F1- Subtotal del factor Afectividad

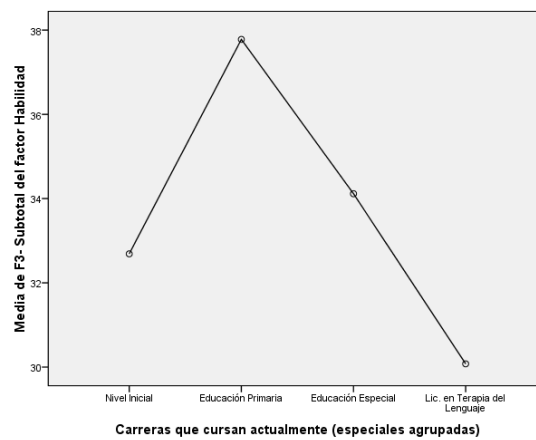


Figura 26: Diagrama de medias F3- Subtotal del factor Habilidad

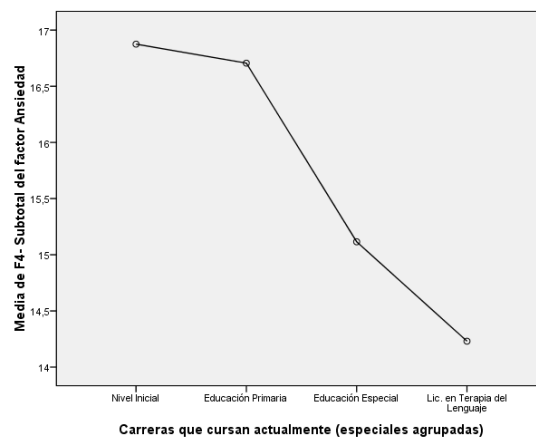


Figura 27: Diagrama de medias F4- Subtotal del factor Ansiedad

Se considera como hipótesis nula (H_0), que existen diferencias significativas en las medias de los subtotales de los factores F1, F2 y F3, asociadas con la carrera elegida. La tabla que se muestra a continuación, muestra el nivel de significación

para los tres factores mencionados. En el caso de los factores I y III, el valor obtenido es menor a $\alpha = 0,05$ lo que significa que la prueba es fuertemente significativa y por lo tanto, la H_0 debe ser rechazada. Esto significa que los puntajes obtenidos en Afectividad y Habilidad estarían afectados por la carrera elegida. Esto no ocurre con el factor IV, Ansiedad, puesto que el nivel de significación obtenido es mayor a 0,05 (0,14), lo cual estaría indicando que no existen diferencias significativas en cuanto a la Ansiedad, teniendo en cuenta la carrera elegida.

Tabla 30: Nivel de significación por factor

ANOVA						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
F1- Subtotal del factor Afectividad	Inter-grupos	1677,620	3	559,207	2,995	,034
	Intra-grupos	22218,445	119	186,710		
	Total	23896,065	122			
F3- Subtotal del factor Habilidad	Inter-grupos	911,945	3	303,982	3,970	,010
	Intra-grupos	9110,706	119	76,561		
	Total	10022,650	122			
F4- Subtotal del factor Ansiedad	Inter-grupos	105,090	3	35,030	1,828	,146
	Intra-grupos	2280,829	119	19,167		
	Total	2385,919	122			

Orientación del título secundario

La siguiente tabla resume los descriptivos obtenidos de acuerdo a los puntajes subtotales de los factores, en relación con la orientación del título secundario con el que egresan.

Tabla 31: Descriptivos por factor según título secundario

		N	Media	Desviación típica
F1- Subtotal del factor Afectividad	Técnico Agrario	2	60,50	19,092
	Bienes y Servicios	4	63,25	9,500
	Diseño gráfico	1	37,00	.
	Humanidades y Ciencias Sociales	32	53,09	13,216
	Comunicación Arte y Diseño	4	54,75	15,861
	Ayuda Socio-comunitaria	1	60,00	.
	Técnico Hidráulico	1	64,00	.
	Salud	5	58,60	9,839
	Técnico Químico Industrial	4	54,00	24,617
	Contabilidad	35	56,23	12,083
	Pedagogía	7	62,71	8,341
	Economía y Gestión de las Organizaciones	11	56,00	20,707

	Ciencias Naturales	7	51,86	17,392
	Informática	2	43,00	21,213
	Total	116	55,47	14,051
F3- Subtotal del factor Habilidad	Técnico Agrario	2	43,00	12,728
	Bienes y Servicios	4	39,75	5,188
	Diseño gráfico	1	30,00	.
	Humanidades y Ciencias Sociales	32	33,91	9,495
	Comunicación Arte y Diseño	4	34,25	10,340
	Ayuda Socio comunitaria	1	42,00	.
	Técnico Hidráulico	1	44,00	.
	Salud	5	35,20	2,588
	Técnico Químico Industrial	4	37,75	11,325
	Contabilidad	35	35,66	7,711
	Pedagogía	7	40,00	6,055
	Economía y Gestión de las Organizaciones	11	36,82	12,679
	Ciencias Naturales	7	32,14	13,631
	Informática	2	32,50	12,021
	Total	116	35,63	9,124
F4- Subtotal del factor Ansiedad	Técnico Agrario	2	15,50	9,192
	Bienes y Servicios	4	18,25	4,031
	Diseño gráfico	1	10,00	.
	Humanidades y Ciencias Sociales	32	15,63	4,513
	Comunicación Arte y Diseño	4	15,00	3,651
	Ayuda Socio comunitaria	1	16,00	.
	Técnico Hidráulico	1	19,00	.
	Salud	5	17,20	4,207
	Técnico Químico Industrial	4	17,00	5,477
	Contabilidad	35	15,71	4,247
	Pedagogía	7	18,43	3,823
	Economía y Gestión de las Organizaciones	11	17,82	4,513
	Ciencias Naturales	7	16,86	4,634
	Informática	2	15,50	,707
	Total	116	16,27	4,337

Se realiza nuevamente un estudio de ANOVA para analizar si hay relaciones estadísticamente significativas entre los subtotales de los factores y la modalidad del título secundario con el que egresan.

Tabla 32: ANOVA factor y título secundario

ANOVA						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
F1- Subtotal del factor Afectividad	Inter-grupos	1760,486	13	135,422	,660	,798
	Intra-grupos	20944,376	102	205,337		
	Total	22704,862	115			
F3- Subtotal del factor Habilidad	Inter-grupos	694,412	13	53,416	,614	,838
	Intra-grupos	8878,648	102	87,046		
	Total	9573,060	115			
F4- Subtotal del factor Ansiedad	Inter-grupos	163,315	13	12,563	,641	,814
	Intra-grupos	1999,401	102	19,602		
	Total	2162,716	115			

Los valores de significación obtenidos resultan ser en todos los casos mayores a $\alpha = 0,05$. Esto indica que hay que aceptar la H_0 de que no existe diferencia significativa en los puntajes obtenidos por factor según la orientación del título secundario con el que egresan. Es decir, que la modalidad del Nivel Secundario no tiene una relación estadísticamente significativa con la Afectividad, la Habilidad y la Ansiedad.

Edad (agrupada)

Se incluyen los descriptivos para observar sus valores de media y dispersión.

Tabla 33: Descriptivos edad

		N	Media	Desviación típica
F1- Subtotal del factor Afectividad	18-20 años	52	56,33	13,724
	20-29 años	56	53,29	14,613
	30-38 años	10	61,30	9,214
	39 años o más	6	52,17	14,716
	Total	124	55,15	13,938
F3- Subtotal del factor Habilidad	18-20 años	52	36,15	9,556
	20-29 años	56	34,73	8,833
	30-38 años	10	38,00	7,674
	39 años o más	6	33,17	8,909
	Total	124	35,52	9,028
F4- Subtotal del factor Ansiedad	18-20 años	52	16,13	4,520
	20-29 años	56	16,27	4,317
	30-38 años	10	16,80	4,417
	39 años o más	6	13,67	4,502
	Total	124	16,13	4,404

Tabla 34: ANOVA para edad

ANOVA						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
F1- Subtotal del factor Afectividad	Inter-grupos	698,284	3	232,761	1,204	,311
	Intra-grupos	23197,804	120	193,315		
	Total	23896,089	123			
F3- Subtotal del factor Habilidad	Inter-grupos	150,383	3	50,128	,609	,610
	Intra-grupos	9874,585	120	82,288		
	Total	10024,968	123			
F4- Subtotal del factor Ansiedad	Inter-grupos	41,962	3	13,987	,716	,544
	Intra-grupos	2343,973	120	19,533		
	Total	2385,935	123			

Los valores de significación obtenidos resultan ser en todos los casos mayores a $\alpha = 0,05$. Esto indica que hay que aceptar la H_0 de que no existe diferencia significativa de acuerdo con los puntajes obtenidos por factor en relación con la edad, de los alumnos que respondieron la encuesta.

Comparación del Factor 2: Aplicabilidad con carrera que cursan, orientación del título secundario y edad agrupada

Dado que el Factor 2: Aplicabilidad no presenta una distribución aproximadamente normal, debió ser categorizado en intervalos. Para analizar la relación de este Factor 2 con las variables sociodemográficas se realizaron diversas tablas de contingencia, con las pruebas correspondientes.

Factor 2 y carreras que cursan

Tabla 35: Descriptivos carrera y puntajes F2

Tabla de contingencia Carreras que cursan actualmente (especiales agrupadas) * F2- Subtotal del factor Aplicabilidad (agrupado en intervalos según cuartiles)						
Recuento						
		F2- Subtotal del factor Aplicabilidad (agrupado en intervalos según cuartiles)				Total
		hasta 21 puntos	de 22 a 24 puntos	de 25 a 26 puntos	27 puntos o más	
Carreras que cursan actualmente (especiales agrupadas)	Nivel Inicial	4	4	7	1	16
	Educación Primaria	11	19	28	10	68
	Educación Especial	9	9	8	0	26
	Lic. en Terapia del Lenguaje	10	2	0	1	13
Total		34	34	43	12	123

Para establecer si hay relación entre las dos variables se aplica la prueba de asociación Chi-cuadrado y la transformación de ésta en el coeficiente de contingencia (se rige por las mismas reglas que la correlación, fluctuando entre +1 y -1, pasando por 0). La prueba Chi-cuadrado no requiere de presupuestos acerca de la distribución poblacional, por ello es una prueba no paramétrica (se aplica en muestra de distribución normal). El nivel de significación obtenido es mayor a 0,05, indica que no hay relación entre los puntajes obtenidos en el F2 y la orientación del título secundario.

Tabla 36: Chi cuadrado para carrera y F2

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	26,643a	9	,002
Razón de verosimilitudes	30,342	9	,000
Asociación lineal por lineal	14,333	1	,000
N de casos válidos	123		

Tabla 37: coeficiente de contingencia carrera y F2

Medidas simétricas		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coefficiente de contingencia	,422	,002
N de casos válidos		123	

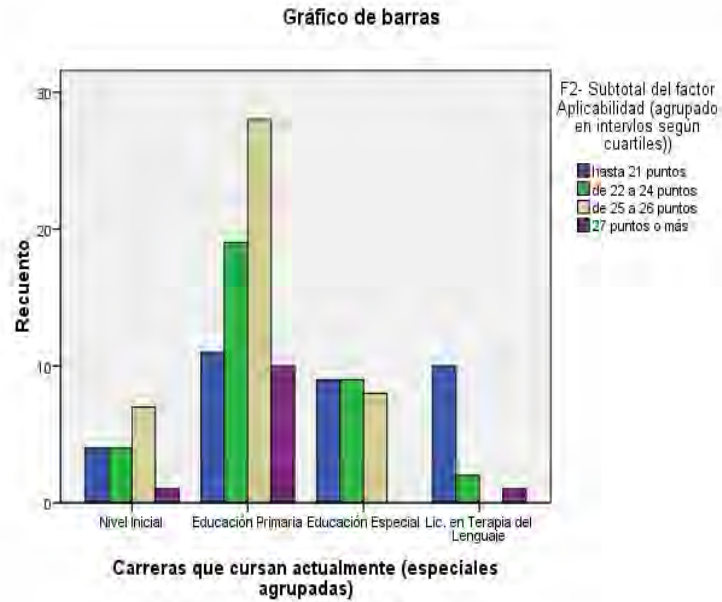


Figura 28: F2 y Carrera

Factor 2 y orientación del título secundario

Se realiza el mismo procedimiento que en el caso anterior.

Tabla 38: Descriptivos y orientación del título

Tabla de contingencia Orientación del Título Secundario * F2- Subtotal del factor Aplicabilidad (agrupado en intervalos según cuartiles)						
	Recuento	F2- Subtotal del factor Aplicabilidad (agrupado en intervalos según cuartiles)				Total
		hasta 21 puntos	de 22 a 24 puntos	de 25 a 26 puntos	27 puntos o más	
Orientación del Título Secundario	Técnico Agrario	0	0	2	0	2
	Bienes y Servicios	1	1	2	0	4
	Diseño gráfico	0	1	0	0	1
	Humanidades y Ciencias Sociales	10	9	12	1	32
	Comunicación Arte y Diseño	3	1	0	0	4
	Ayuda Socio comunitaria	0	1	0	0	1
	Técnico Hidráulico	0	0	1	0	1
	Salud	1	1	3	0	5
	Técnico Químico Industrial	1	1	2	0	4
	Contabilidad	9	9	9	8	35
	Pedagogía	0	2	4	1	7
	Economía y Gestión de las Organizaciones	3	3	3	2	11
	Ciencias Naturales	2	3	2	0	7
	Informática	1	0	0	1	2
Total		31	32	40	13	116

Se estudia si hay relación o no con la orientación del título secundario.

Tabla 39: Prueba Chi-cuadrado

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	36,136a	39	,601
Razón de verosimilitudes	40,698	39	,396
Asociación lineal por lineal	1,558	1	,212
N de casos válidos	116		

Tabla 40: Coeficiente de contingencia

Medidas simétricas			
		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coeficiente de contingencia	,487	,601
N de casos válidos		116	

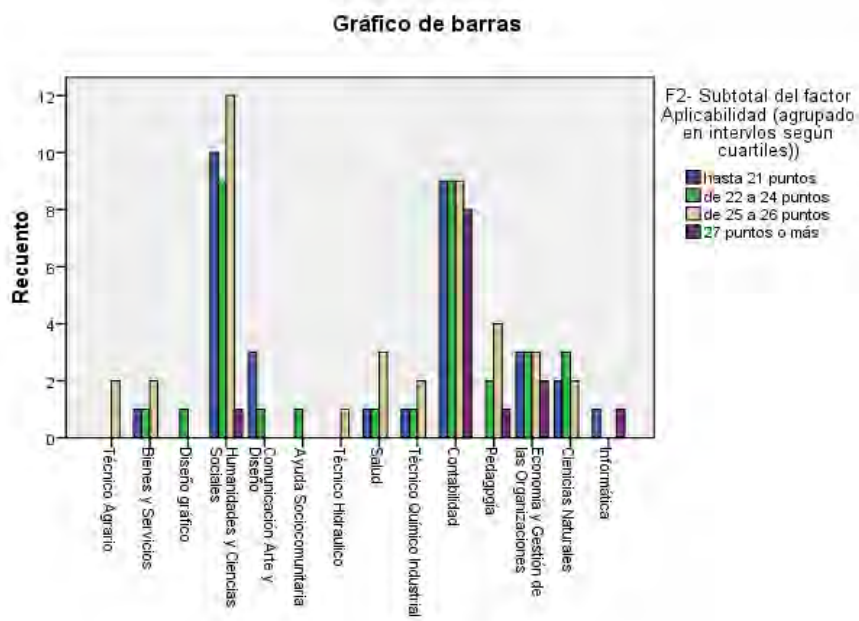


Figura 29: F2 y orientación NS

Factor 2 y edad (agrupado)

Se procede de la misma manera que en los casos anteriores, utilizando la edad (agrupada) en intervalos a los efectos de hacer posible su tratamiento.

Tabla 41: Factor 2 y edad

Tabla de contingencia edad (agrupado en intervalos) * F2- Subtotal del factor Aplicabilidad (agrupado en intervalos según cuartiles)						
Recuento						
		F2- Subtotal del factor Aplicabilidad (agrupado en intervalos según cuartiles)				Total
		hasta 21 puntos	de 22 a 24 puntos	de 25 a 26 puntos	27 puntos o más	
edad (agrupado en intervalos)	18-20 años	15	16	17	4	52
	20-29 años	16	14	19	7	56
	30-38 años	2	3	4	1	10
	39 años o más	1	1	3	1	6
Total		34	34	43	13	124

Tabla 42: Prueba Chi-cuadrado

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2,510a	9	,981
Razón de verosimilitudes	2,549	9	,980
Asociación lineal por lineal	1,437	1	,231
N de casos válidos	124		

El nivel de significación obtenido es mayor a 0,05, lo cual indica que no hay relación entre los puntajes obtenidos en el F2 y la edad categorizada en intervalos.

Tabla 43: Coeficiente de contingencia

Medidas simétricas			
		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coeficiente de contingencia	,141	,981
N de casos válidos		124	



Figura 30: F2 y edad (agrupada)

Ideas para recordar

Se consideró que el cuestionario EAHM-U (1997) utilizado de Actitud hacia la Matemática era apropiado para realizar este estudio, por lo que se procedió a su aplicación a una muestra piloto, validación de jueces expertos y correspondientes análisis para su posterior aplicación a la muestra seleccionada.

Las variables analizadas se sintetizan en la siguiente tabla de doble entrada:

	Nombre de la variable	Clase de variable	Valores posibles
Variable de base	Sexo	Categórica	Masculino Femenino
	Edad	Numérica	Intervalos (Tabla 15)
Variabes socio-culturales o moderadas	Carrera elegida	Categórica	Figura 18
	Modalidad del Nivel Secundario del que egreso	Categórica	Tabla 30

Los estudios de confiabilidad y validez de la escala se realizaron de manera completa. El valor de Alpha de Cronbach, que mide la consistencia interna de la escala completa (50 ítems) informa un valor de 0,936, considerado aceptable.

Sin embargo, el número inicial de 50 ítems se redujo a 40 ítems dado que diez de ellos no tenían un índice de homogeneidad apropiado. El nuevo valor de Alpha de Cronbach obtenido es 0,910 para los cuarenta (40) ítems, el cual se considera aceptable y se concluye que el instrumento tiene consistencia interna. La media obtenida para los 40 ítems es superior a la media esperada o media teórica del instrumento que es igual a 120. En un primer momento, se podría decir que estos resultados estarían indicando que hay una tendencia hacia una actitud positiva en relación a la Matemática, pero se deberían completar estos resultados con otros, referidos al análisis de ítems y en particular de los factores obtenidos.

Desde el punto de vista del análisis descriptivo de los ítems, los alumnos valoran bien la aplicabilidad de la Matemática y la reconocen como necesaria (Aplicabilidad), se sienten con la capacidad de comprender esta ciencia si hay un docente que medie sus aprendizajes pero no se reconocen capaces de aprender ni tampoco se percibe agrado hacia esta disciplina (Habilidad y Afectividad). El factor Aplicabilidad, presenta mayor puntaje medio comparado con los demás factores (3,85 que redondeado sería 4).

En los análisis realizados respecto del AF exploratorio, se obtuvo un índice de

KMO=0,84 y doce (12) factores o dimensiones que explicaban el 67,7% de la varianza total. Se recurre al AF confirmatorio, forzando a cuatro (4) factores con un valor de varianza total explicada de 46,3% y un índice de KMO= 0,84. Por lo tanto, se continúa trabajando con el instrumento conformado por cuarenta (40) ítems.

Se verificó que este cuestionario evidencia una estructura factorial coherente. Los resultados revelan una inter-correlación de cuatro factores de primer orden. Con esta estructura factorial es posible identificar claramente cuatro componentes o factores con sus respectivos ítems: Factor 1: Afectividad, Factor 2: Aplicabilidad, Factor 3: Habilidad y Factor 4: Ansiedad.

Al comparar las medias, solo en el Factor 3: Habilidad, es menor a la esperada (valor obtenido es 2,95 y la media esperada es 3). Es posible que se obtenga este resultado, pues la habilidad está relacionada con la posibilidad de reconocerse capaces de resolver situaciones vinculadas a la Matemática. Por lo general, los alumnos que estudian estas carreras, se sienten no hábiles en este factor.

En el estudio de las correlaciones entre los puntajes totales y cada factor, se observa una relación fuerte entre el Factor 1 con el puntaje total (0,974) y entre el Factor 3 y el total (0,939), es decir que al obtener un puntaje alto en la escala completa permite decir que se obtendrá un puntaje alto en el Factor Afectividad y Habilidad. Se señala que a mayor habilidad mayor afectividad hacia el objeto de aprendizaje y viceversa. En otras palabras ambos factores interaccionan.

El estudio comparativo de medias de más de dos grupos (ANOVA) permite establecer si existen diferencias estadísticamente significativas entre éstas y los puntajes obtenidos en los Factores 1, 3 y 4. Los Factores 1 y 3 (Afectividad y Habilidad) muestran que existen estas diferencias en relación a la carrera elegida pero no muestran diferencias en cuanto al Factor 4 (Ansiedad). Es decir que la afectividad y la habilidad estarían afectados por la carrera elegida.

Con respecto al Factor 2 (Aplicabilidad), no se registró una distribución aproximadamente normal (el valor de significación de K-S: $0,003 < 0,05$), por lo cual debió ser categorizado en intervalos. Se realizó la comparación de los puntajes obtenidos en este factor con el resto de las variables. Dado que el F2 no responde a una distribución normal se recurre a la prueba no paramétrica Chi-cuadrado. A partir del estudio del F2 (agrupado en intervalos) y las variables: Carrera elegida, Orientación NS y Edad, se concluye que los puntajes obtenidos en el F2 Aplicabilidad, están relacionados con las carreras elegidas, no está relacionado con el título del secundario con

el cual egresan ni tampoco con la edad. En síntesis, el instrumento de medición resultó confiable y válido para los efectos de este estudio.

Respecto de las hipótesis

Hipótesis 1

“Existe una actitud negativa o desfavorable hacia la Matemática por parte de los alumnos de Primer año de los distintos Profesorados de la FEEyE”. Esta hipótesis está vinculada principalmente al Factor 1, Afectividad. Se refuta la misma, pues se comprueba que los alumnos no manifiestan una actitud negativa o desfavorable hacia la Matemática. Las medias obtenidas en cada ítem de este Factor (3,25), superan a las medias esperadas (3). También se verifica que la media del instrumento completo aplicado a la muestra es de 129,88 puntos, la cual supera a la media esperada (120 puntos), esto indicaría que en general la actitud hacia la Matemática tiende a ser favorable. La correlación entre los sub-puntajes del Factor 1 y el puntaje total es fuerte y positiva. Es decir, hay relación estadística entre la Afectividad y la actitud que muestran los estudiantes hacia la Matemática.

Hipótesis 2

“Existe diferencia de actitud hacia la Matemática en los alumnos, según la edad, sexo, carrera elegida y orientación del título Secundario (Polimodal) obtenido”.

Con respecto a la Hipótesis 2, se dice:

- Existen diferencias estadísticamente significativas entre los puntajes obtenidos en los Factores 1 (Afectividad), Factor 2 (Aplicabilidad) y 3 (Habilidad) en relación a la carrera elegida, pero no se muestran diferencias en cuanto al Factor 4 (Ansiedad). Por lo tanto se **acepta** hipótesis de que existe diferencia de actitud según la carrera elegida.

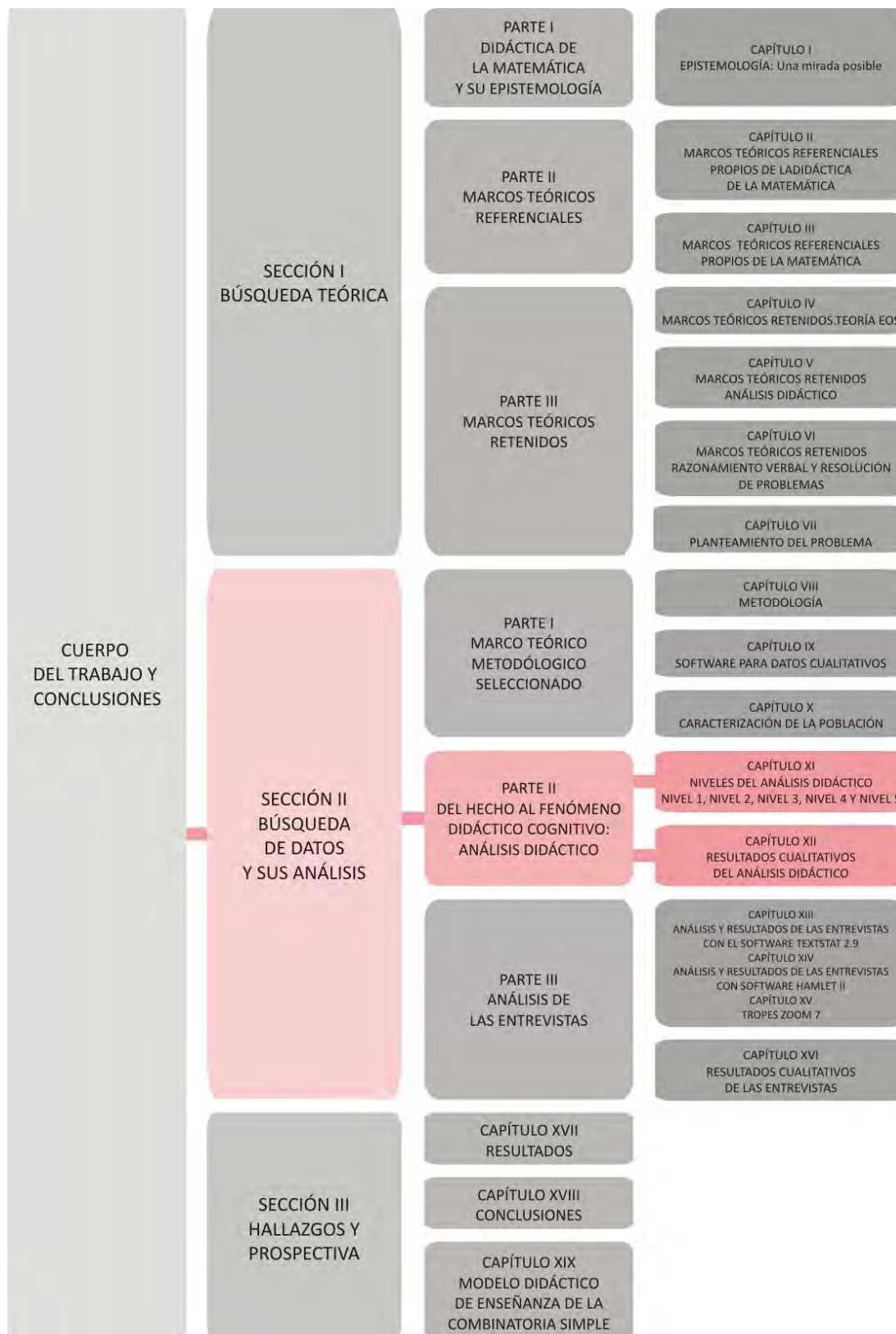
- No existe diferencia significativa entre los puntajes obtenidos por factor en relación a la **edad** de los alumnos que respondieron la encuesta. Por lo tanto se **refuta** la hipótesis de que existe diferencia de actitud según la edad de los alumnos.

- No existe diferencia significativa entre los puntajes obtenidos por factor en relación a la orientación del **título secundario** con el que egresan. Por lo tanto se **refuta** la hipótesis de que existe diferencia de actitud según el título secundario con el que egresan los alumnos.

- Con respecto a la relación de la actitud con la variable sexo, no se puede establecer si se acepta o se refuta, pues como se comentó al principio, no se analizó esta variable, debido a que solo se contaba en la muestra con 2 varones.

SECCIÓN II: BÚSQUEDA DE DATOS Y SUS ANÁLISIS

PARTE II: DEL HECHO AL FENÓMENO DIDÁCTICO COGNITIVO. ANÁLISIS DIDÁCTICO



CAPÍTULO XI

NIVELES DEL ANÁLISIS DIDÁCTICO

Para concretar y operativizar, el estudio del hecho didáctico cognitivo matemático y transformarlo en un fenómeno, a través de una teoría que permita interpretarlo, se ha seleccionado el trabajo presentado por Font, Planas y Godino (2010), en el cual se modeliza el análisis de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Matemática, durante un proceso de instrucción matemática. Esta teoría, denominada por los autores “Análisis didáctico en Educación Matemática”, es un modelo teórico y está conformado por cinco niveles.

Se ha elegido este modelo porque muestra la viabilidad de aplicar en conjunto, los cinco niveles de análisis, utilizando en el caso de esta investigación, el contexto de la Tutoría en Matemática, con el abordaje de S-P de Combinatoria simple a partir de las cuales, los estudiantes elaboraron producciones escritas.

Se hace hincapié en la necesidad de interpretar, a través de teorías adecuadas, el hecho didáctico cognitivo matemático para transformarlo en un fenómeno didáctico cognitivo matemático, pues de esta manera se respondería al primer objetivo general de esta tesis.

Resulta interesante tomar como modelo el trabajo de Font et al. (2010), porque realiza un análisis separado en partes. En primer lugar indaga sobre una didáctica descriptiva y explicativa, a través de la cual, se da respuesta a dos preguntas fundamentales: “¿Qué ha ocurrido aquí y por qué?”. En segundo lugar, presenta herramientas para destacar una didáctica valorativa que permite dar respuesta a otra pregunta de relevancia: “¿Qué se podría mejorar?”. La reunión del estudio de aspectos descriptivos y explicativos es necesaria para dar sustento a las valoraciones que se realizan sobre el hecho observado.

El marco teórico en el que se encuadra este Análisis Didáctico, está entrelazado y forma parte, del marco teórico de referencia: Enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción Matemática (EOS) con sus investigaciones más relevantes (Godino, Batanero y Font, 2007; Godino, Font y Wilhelmi, 2008; Godino, Font, Wilhelmi y Castro, 2009; Godino, Batanero y Font, 2009; Godino, 2012).

La Parte II, denominada “Del hecho al fenómeno didáctico cognitivo: Análisis Didáctico”, ha sido estructurada a través de un capítulo que consta de cinco partes, las cuales se corresponden con los niveles del modelo. Se considera que el desarrollo de este modelo es crucial para el trabajo de investigación. Por tener un enfoque cualitativo, el análisis que se lleva a cabo en este apartado, permite, como se expresó en párrafos anteriores, utilizar una teoría lo suficientemente robusta, como para in-

interpretar, transformar y convertir el hecho didáctico cognitivo matemático en un fenómeno.

Estructuralmente, la Parte II, se compone del Capítulo XI, denominado Niveles del Análisis Didáctico. En el mismo, se abordan los niveles en forma individual y se interpretan realizando un análisis de las producciones escritas de los estudiantes. En los niveles uno a cuatro, se abordan los aspectos descriptivos y explicativos de las producciones de los estudiantes. En el nivel cinco, se analiza el aspecto valorativo de las mismas.

La transcripción de las producciones escritas de los estudiantes se encuentra en el Apéndice 4. Estas producciones constituyen la fuente fundamental de información a partir de las cuales, se aplica el modelo seleccionado.

Convergencia de teorías retenidas: su contextualización en la investigación

Entre los antecedentes de trabajos de investigación en el marco del EOS (Font, Planas y Godino, 2010; Godino, Bencomo, Font y Wilhelmi, 2006; Contreras de la Fuente, García Armenteros y Font, 2012; Breda y Lima, 2016) se proponen cinco niveles para el análisis de un proceso de instrucción. Estos niveles surgen del resultado de un trabajo de síntesis teórica de diversos análisis parciales en el área de la Didáctica de la Matemática.

Dichos niveles, han sido pensados por el EOS para el desarrollo de un análisis completo, que permita describir, explicar y valorar procesos de instrucción. La profundización en cada uno de ellos, se ve condicionada por el tipo de instrucción que se ha llevado a cabo. Uno o más niveles pueden ser estudiados en profundidad, aunque esto no es una generalidad, pues ciertas condiciones deben cumplirse. Por ejemplo, contar con un análisis longitudinal previo y amplio que permita interpretar todos los niveles en conjunto y no solo un momento de recolección de datos, que es lo que usualmente se realiza.

En el caso de esta tesis, se muestra la viabilidad de aplicar en conjunto los cinco niveles, utilizando como contexto de aplicación las producciones escritas desarrolladas por los alumnos, en la ocasión de una Tutoría de Matemática, con el abordaje de los contenidos de Combinatoria simple. Se subraya la importancia de la Teoría del EOS y del Análisis Didáctico. Se cree que ambas se configuran como instrumentos teóricos que permitirán interpretar el hecho didáctico cognitivo matemático y convertirlo en fenómeno a través de las teorías adecuadas. Se agrega además a este

marco retenido, el Programa de Desarrollo de Habilidades del Pensamiento de Amestoy (1996c). Entrelazando ambas teorías, se han adaptado los niveles propuestos por el EOS, con la siguiente estructura:

- Nivel I: Análisis de las prácticas matemáticas.
- Nivel II: Identificación de objetos, procesos matemáticos y procesos básicos del pensamiento:
 - Nivel II-A: Identificación de objetos matemáticos.
 - Nivel II-B: Procesos básicos del pensamiento.
- Nivel III: Descripción de interacciones en torno a conflictos.
- Nivel IV: Identificación de normas.
- Nivel V: Idoneidad didáctica.

Para el análisis de las producciones escritas, se recorrieron los cinco niveles. Cada uno de ellos fue analizado y ha servido a los fines del objetivo general.

En el Nivel I, se analizarán las prácticas matemáticas, poniendo en funcionamiento cuatro acciones (a modo de procedimiento) y su correspondiente operacionalización. Cada acción, permitirá especificar aspectos relevantes que incluyen las prácticas matemáticas y algunos obstáculos que podrían ser detectados (segundo objetivo general de la tesis).

En el Nivel II, se estudiarán los objetos matemáticos, procesos matemáticos y procesos básicos del pensamiento y relaciones estrechas entre los tres aspectos. Se los ha separado en dos niveles, con el propósito de realizar un análisis minucioso de cada uno de ellos y abordarlos desde teorías diferentes:

- Nivel II-A: conceptualización de los objetos matemáticos (EOS).
- Nivel II-B: procesos matemáticos desde la mirada de los procesos básicos del pensamiento (Amestoy, 1996a).

En el Nivel III, denominado descripción de interacciones en torno a conflictos, se estudiarán los posibles conflictos que se generan alrededor de una configuración didáctica y las secuencias de interacciones didácticas que encierra. Se presta especial atención a los conflictos de tipo semióticos que hubiesen generado cuando se abordaba el tema de Combinatoria simple.

En el Nivel IV, denominado identificación de normas, se analizarán las distintas facetas de la dimensión normativa, que permitan ser estudiadas desde las producciones de los alumnos.

En el Nivel V, se realizará un análisis en cuanto a la identificación de componentes e indicadores de idoneidad didáctica (siguiendo el modelo propuesto en el enfoque ontosemiótico en Didáctica de la Matemática) en procesos de instrucción de futuros profesores

Finalmente, cabe puntualizar que a los efectos de utilizar herramientas que sirven a una didáctica descriptiva y explicativa, los Niveles I a IV, permitirán comprender y responder a las preguntas: ¿Qué sucedió aquí y por qué? Sin embargo, estas respuestas no dan pautas para evaluar la pertinencia del proceso de instrucción matemática ni tampoco dan señales para su mejoramiento. Por ello son necesarios los criterios de idoneidad, que permiten a través del Nivel V, valorar el proceso de instrucción realizado y favorecer su mejora.

El análisis de los cinco niveles, con su adaptación correspondiente, serán presentados en los siguientes apartados, aplicados a las producciones escritas de los estudiantes, cuando los alumnos resolvieron S-P de Combinatoria simple.

Como se mencionó, las producciones escritas de los alumnos, se incluyen en el Apéndice 4. Han sido copiadas textualmente de los escritos que presentaron los estudiantes cuando resolvieron S-P de Combinatoria simple. Cada una de las expresiones escritas (símbolos, oraciones, argumentos, tablas, explicaciones, gráficos, esquemas, etc.) por los estudiantes ha sido numerada. Se ha elegido esta codificación para utilizarla posteriormente en las referencias del análisis.

CAPÍTULO XI

NIVEL I: ANÁLISIS DE LAS PRÁCTICAS MATEMÁTICAS

Los procedimientos principales vinculados con el quehacer matemático son según Alderete (1996): razonamiento, comunicación y resolución de situaciones problemáticas. Las situaciones problemas constituyen un eje que fundamenta el quehacer matemático en el aula. En este nivel de análisis de las prácticas matemáticas se presta especial atención a las S-P. Al centrarse en el mismo se pensó que es necesario explicitar desde dónde se interpreta qué es una situación-problema. El listado siguiente de características se convierte en una herramienta de gran utilidad para analizar este nivel denominado prácticas matemáticas. Una S-P se entiende como:

- Un salto cualitativo o cuantitativo entre una situación observada y una situación deseada.
- “Algo que se interpone en el camino entre la realidad actual de una persona y lo que necesita o desea” (Rodríguez Estrada, 1995, p.5).
- Desacuerdo entre el pensamiento y los hechos o entre los hechos entre sí de una persona o de un grupo.
- Cuestión que se trata de aclarar.
- Proposición o dificultad de solución dudosa.
- Conjunto de hechos que dificultan la consecución de algún fin.
- La toma de conciencia de una desviación de la meta deseada.
- El requerimiento para comprender aseveraciones, análisis, construcción y evaluación de argumentos lógicos y convincentes (Amestoy, 1996a).

Como se mencionó, en el Nivel I, al estudiar las prácticas matemáticas es factible detectar posibles dificultades en la resolución de problemas. Amestoy (1996a, p.239) se dedicó a investigar los obstáculos que en general tienen los estudiantes para resolver problemas y entre algunos de ellos subraya que:

Las personas no pueden resolver un problema si no logran la representación mental o interna de estos, para lo cual se necesita comprender el enunciado del problema y visualizar las relaciones entre los datos, el resultado esperado y los operadores que permiten pasar del estado inicial del problema al estado final o sea a la solución mediante un proceso sistemático de razonamiento.

A esta dificultad Alderete (1996) la complementa con algunas acciones que si se convierten en hábitos son verdaderas herramientas de ayuda para el momento de resolver una situación problemática. En esta investigación se convierten en indicadores en el momento del análisis de las prácticas matemáticas:

- Leer, describir, interpretar y explicar la información brindada por tablas, diagramas y gráficas simples, especialmente con respecto a las relaciones numéricas que encierran.
- Comunicar información sencilla proveniente de la vida cotidiana, por medio de tablas, gráficas, dibujos, diagramas, etc.
- Justificar, validar o invalidar informaciones.
- Usar un vocabulario lógico-matemático adecuado.
- Elaborar enunciados simples a partir de datos.
- Considerar distintas estrategias para su solución.
- Realizar, interpretar y diseñar estrategias y algoritmos.
- Formular conjeturas a partir de datos.
- Comunicar con claridad los procedimientos empleados y los resultados obtenidos.

Para Freundenthal (1991), cita de Godino y Batanero (1994) en la resolución de problemas en Matemática, hay que “matematizar”. En otras palabras, según este autor, lo que se trata es de realizar una búsqueda entre los distintos campos que convergen en la situación problema, las relaciones y vinculaciones con los conceptos intervinientes, como así también los procesos y procedimientos que involucra su resolución.

Es parte de esta actividad, la posibilidad de utilizar un lenguaje formal matemático que está dotado de símbolos y signos. Pero, al mismo tiempo, se pretende que el estudiante sea capaz de formular diversas preguntas, validar sus respuestas, representar gráficamente, evaluar la coherencia entre lo que se indaga y lo que se responde, comunicar los resultados obtenidos, entre otras de las competencias que debe alcanzar en especial como práctica matemática.

Para Godino y Batanero (1994, p.14) la práctica matemática es: “toda actuación o manifestación (lingüística o no) realizada por alguien para resolver problemas matemáticos, comunicar a otros la solución, validar la solución y generalizarla a otros contextos y problemas”. En relación a la comprensión alcanzada por un sujeto estos autores agregan que la misma “difícilmente será total o nula, sino que abarcará aspectos parciales de los diversos componentes y niveles de abstracción posibles”.

En el Nivel I del Análisis Didáctico, se pretende identificar las prácticas matemáticas realizadas por los estudiantes cuando resolvieron cinco situaciones problemas de Combinatoria simple. Su proceso de resolución, en el que consignaron frases, palabras, símbolos, esquemas, diagramas, fórmulas, y toda clase de expresión

escrita, fue transcrita al procesador de texto e identificada con un número entre corchetes. Se recurrió a esta forma de registro para mencionar en los análisis posteriores, las expresiones que resultaban significativas a los fines de la investigación. La resolución de las situaciones propuestas involucra el uso de los conceptos de variaciones, permutaciones y combinaciones simples.

Como se explicitó en otros capítulos, el estudiante se encuentra en el contexto de la Asignatura cursada con la modalidad de Tutoría, por lo cual ya ha desarrollado un trayecto de aprendizaje. El estudiante es libre de realizar su trabajo puede elegir el camino de resolución.

Análisis del Nivel I

Para analizar las prácticas matemáticas (Nivel I) se siguió el procedimiento:

- Acción 1: Las acciones identificadas como leer, comprender y resolver la S-P se operacionalizan cuando el estudiante las ejecuta. Para hacer concreto el registro de las mismas, se crearon indicadores por medio de los cuales se estableció si efectivamente ocurren o no.

- Acción 2: Se realiza un análisis individual (estudiante por estudiante) de la evidencia que queda registrada sobre las prácticas matemáticas que el estudiante realiza. Se crean indicadores que permiten la observación de las mismas.

- Acción 3: Se retoman las prácticas matemáticas, ya analizadas en la Acción 2 y se elabora una tabla que muestra, en forma paralela, la síntesis del proceso de resolución y su correspondiente registro escrito, en las producciones de cada estudiante. Se incluye en esta parte del análisis, los obstáculos detectados.

-Acción 4: Se elabora una síntesis que contiene los aspectos más relevantes, en el estudio pormenorizado de cada estudiante.

Acción 1: Operacionalización de las acciones

Se cree pertinente, especificar cuáles son los indicadores que evalúan la operacionalización de las acciones ya mencionadas.

Se presenta la siguiente tabla:

Tabla 44: Acción 1 y su operacionalización en la resolución de problemas de Combinatoria

Acciones	Operacionalización - Indicadores
Lee	Cuando hay registros escritos sobre las S-P propuestas en forma de datos.
Comprende	Cuando: -Lee el enunciado -Identifica los datos más relevantes -Identifica lo que pregunta el problema -Establece relaciones entre los datos -Imagina un plan a seguir -Expresa con sus palabras el enunciado verbal -Elabora esquemas, síntesis, gráficos, etc.
Resuelve	Cuando: -Completa las dos acciones anteriores -Inicia la ejecución del plan que había imaginado. -Ejecuta el plan de forma completa -Comunica el resultado obtenido

Acción 2: Análisis de las producciones escritas

A través del análisis individual de las producciones escritas de los estudiantes sobre las prácticas matemáticas, se sintetizan acciones y su operacionalización que se hace visible por medio de indicadores. La siguiente tabla resume las acciones y su operacionalización a través de la Acción 2:

Tabla 45: Acción 2 y su operacionalización en la resolución de problemas de Combinatoria

Acciones	Operacionalización Indicadores
Alcance	Se realizó el trayecto completo para cada S-P.
Registros	Qué clase de registros el estudiante utiliza en su propio plan de resolución.
Resultado	El resultado de su proceso de resolución, indica si resolvió con éxito o no y qué conceptos de Combinatoria simple confunde.
Evaluación de la producción	Una breve síntesis con los aspectos más destacados, según el procedimiento seguido.

Las tablas que resumen el procedimiento de la Acción 1 y 2, se muestran a continuación:

Tabla 46: Análisis de las prácticas matemáticas- Acción 1 y Acción 2 – Estudiante 1

Práctica matemática registrada en la producción escrita – Estudiante 1				
S-P a)	S-P b)	S-P c)	S-P d)	S-P e)
<p>Lee, comprende y resuelve.</p> <p>Resuelve el ítem: -Escribe fórmula de variación simple en lenguaje simbólico (incorrecta). -Selecciona bien el tipo de problema. - Escribe fórmula de permutación en lenguaje simbólico (incorrecta). -Reemplaza por números (correcto). Resuelve incorrectamente. -Escribe letras aisladas. Arma una configuración analítica de un posible resultado.</p> <p>Evaluación: Elije fórmula adecuada para resolver. Cree que en esta variación simple $n=m$. Aplica fórmula de permutación de n elementos P_n.</p>	<p>Lee, comprende y resuelve la S-P.</p> <p>Resuelve el ítem: -Escribe fórmula en lenguaje simbólico en forma incorrecta (Combinaciones simples) -Utiliza la misma fórmula, reemplazando por los números incorrectamente.</p> <p>Evaluación: Confunde en la resolución, la variación simple ($V_{n,m}$) por una combinación simple ($C_{n,m}$)</p>	<p>Lee, comprende y resuelve la S-P.</p> <p>Resuelve el ítem: - Escribe fórmula en lenguaje simbólico en forma incorrecta (Permutación simple). -Reemplaza en dicha fórmula por los números correspondientes.</p> <p>Evaluación: Resuelve exitosamente, a pesar de haber escrito la fórmula en lenguaje simbólico de forma incorrecta.</p>	<p>Lee, comprende y resuelve la S-P.</p> <p>Resuelve el ítem: - Escribe fórmula en lenguaje simbólico en forma incorrecta (Combinación simple) -Reemplaza en la fórmula por los números correspondientes.</p> <p>Evaluación: Resuelve exitosamente, a pesar de haber escrito la fórmula en lenguaje simbólico de forma incorrecta.</p>	<p>Lee, comprende y resuelve la S-P.</p> <p>Resuelve el ítem: - Escribe una fórmula incorrecta en lenguaje simbólico (Variaciones simples) - Escribe la fórmula incorrecta de permutación. -Aplica la fórmula.</p> <p>Evaluación: La aplicación es correcta, y resuelve con éxito. Elije la fórmula adecuada. Cree que es variación simple $n=m$. Aplica la fórmula de permutación de n elementos P_n. Es correcto. No sucede lo mismo en el ítem a)</p>
<p>Análisis del proceso A1:</p> <p>-El alumno 1 lee, comprende y resuelve las situaciones problema, a veces con éxito [9] y [13] y otras no [3], [7], [11]. -Utiliza en cada uno de los casos las fórmulas por él conocidas y estudiadas [1], [2], [5], [8], [10], [12] y [13] -El alumno alterna entre la utilización de una fórmula u otra. Escribe más de una fórmula en cada situación, como si le costara decidirse por una u otra opción. Esto ocurre en [1], [2], [12] y [13]. -Confunde la variación simple por la permutación simple [1] y [2]. -Confunde la variación simple por la combinación simple en [5]. No advierte que el “orden” es importante para obtener distintos resultados con las letras de la palabra MUNDO. -Finalmente, selecciona una de las fórmulas escritas y reemplaza en ella los números [2], [3], [12] y [13]. A pesar de reemplazar en forma correcta, falla en los cálculos [11] y otras veces no falla [13]. -En ninguna situación – problema comunica la respuesta.</p>				

Tabla 47: Análisis de las prácticas matemáticas – Acción 1 y Acción 2– Estudiante 2

Práctica matemática registrada en la producción escrita – Estudiante 2				
S-P a)	S-P b)	S-P c)	S-P d)	S-P e)
<p>Lee, comprende y resuelve la S-P.</p> <p>Resuelve el ítem: - Escribe la fórmula en lenguaje simbólico (incorrecta). -Reemplaza por los números.</p> <p>Evaluación: Resuelve incorrectamente porque la fórmula estaba mal escrita. Comprende el problema pero no resuelve con éxito al escribir incorrectamente la fórmula: lee, comprende y resuelve mal.</p>	<p>Lee, comprende y resuelve la S-P.</p> <p>Resuelve el ítem: - Escribe una síntesis comprensiva de los datos del problema. -Escribe una parte de la fórmula (primer miembro de la igualdad) y reemplaza directamente por los números que ya había identificado (Incorrectamente).</p> <p>Evaluación Confunde el concepto de variación simple ($V_{n,m}$) por una combinación simple ($C_{n,m}$)</p>	<p>Lee, comprende y resuelve la S-P.</p> <p>Resuelve el ítem: - Escribe datos de la S-P. -Escribe una fórmula (incorrecta) en lenguaje simbólico. -Reemplaza en la fórmula por números (Correcto). -Escribe cada uno de los resultados.</p> <p>Evaluación: Resuelve con éxito, utiliza dos caminos. En uno, escribe la fórmula en lenguaje simbólico (incorrecto) luego aplica correctamente números (resuelve con éxito). Camino alternativo: escribe cada uno de los resultados posibles.</p>	<p>No resuelve la S-P.</p> <p>No escribe nada al respecto de la misma.</p>	<p>Lee, comprende y resuelve la S-P.</p> <p>Resuelve el ítem: - Escribe la fórmula en lenguaje simbólico de manera incorrecta. -Reemplaza en la fórmula por los números (Con éxito).</p> <p>Evaluación: A pesar de haber escrito de manera incorrecta la fórmula simbólica, reemplaza en la misma por los datos y resuelve con éxito.</p>
<p>Análisis del proceso A2:</p> <p>-El alumno 2 lee, comprende y resuelve las situaciones problema, salvo en un caso en que no resuelve (situación d). Resuelve con éxito 2 [23] y [25] de las 5 S-P.</p> <p>-Utiliza fórmulas en cuatro casos [14], [20], 23] y [25], excepto en c) que escribe cada uno de los resultados posibles [24].</p> <p>-Escribe fórmulas en lenguaje simbólico (incorrecta) [14] y [25].</p> <p>- Reemplaza por los números de manera adecuada.</p> <p>-Igual que el A1 confunde en la situación b) una variación simple por una combinación simple [20].- En la situación b) no relaciona la pregunta de la S-P y la respuesta obtenida, ya que con las letras de la palabra MUNDO, podría escribir más de 2 palabras [21].</p> <p>-Comunica en 2 situaciones las respuestas [17] y [21]. En otros casos, solo escribe los resultados obtenidos [24] y [25], pero no escribe la res-Puesta a la pregunta del problema.</p>				

Tabla 48: Análisis de las prácticas matemáticas- Acción 1 y Acción 2 – Estudiante 3

Práctica matemática registrada en la producción escrita – Estudiante 3				
S-P a)	S-P b)	S-P c)	S-P d)	S-P e)
<p>Lee, comprende y resuelve la S-P.</p> <p>Resuelve el ítem:</p> <p>-Escribe el símbolo que identifica el concepto de combinación simple y a continuación el resultado.</p> <p>Evaluación: No resuelve con éxito.</p>	<p>Lee, comprende y resuelve la S-P.</p> <p>Resuelve el ítem:</p> <p>- Escribe una fórmula, no utiliza lenguaje simbólico. Reemplaza directamente por los números que extrae del enunciado de la S-P.</p> <p>-Incorrectamente.</p> <p>Evaluación: Confunde el concepto de variación simple ($V_{n,m}$) por una combinación simple ($C_{n,m}$)</p>	<p>Lee, comprende y resuelve la S-P.</p> <p>Resuelve el ítem:</p> <p>- Escribe de manera incorrecta, la fórmula de Permutación. No utiliza la expresión simbólica.</p> <p>-Escribe los números identificados, pero confunde la fórmula general que utiliza el número factorial ($n!$) y escribe el factorial de cada número</p> <p>Evaluación: Resuelve con éxito el problema, a pesar de no haber utilizado la expresión simbólica correctamente.</p>	<p>No termina de resolver la S-P.</p> <p>Escribe los símbolos de una Combinación simple e inmediatamente reemplaza por los números que aparecen en la S-P.</p> <p>No expresa ningún resultado.</p> <p>Evaluación: No resuelve con éxito, puesto que deja la tarea inconclusa.</p>	<p>Lee, comprende y resuelve la S-P.</p> <p>Resuelve el ítem:</p> <p>-Escribe parte de la fórmula de Permutación simple, pero no en forma simbólica.</p> <p>-Reemplaza por los números.</p> <p>-Con éxito</p> <p>Evaluación: A pesar de haber escrito de manera incorrecta la fórmula simbólica, reemplaza en la misma por los datos y resuelve con éxito.</p>
<p>Análisis del proceso A3:</p> <p>-El alumno 3 lee, comprende y resuelve las S-P.</p> <p>-Resuelve con éxito las situaciones problema c) y e) [28] y [31].</p> <p>-Es llamativo, el escaso uso del lenguaje simbólico, en el uso de las fórmulas de combinatoria. Identifica las fórmulas, aunque no sean las correctas para aplicar en la S-P, pero solo reemplaza en ellas por los números que surgen de la lectura del enunciado de la S-P [27], [28], [29] y [30].</p> <p>-Se evidencia un uso escaso del lenguaje simbólico, realiza un uso exclusivo de números, sin tener en cuenta que dichos números se corresponden con una fórmula que les otorga significado [26].</p> <p>-No comunica las respuestas en ninguno de los casos, solo escribe los resultados obtenidos, pero no escribe la respuesta a la pregunta del problema [26], [27], [28] y [31].</p>				

Tabla 49: Análisis de las prácticas matemáticas- Acción 1 y Acción 2 – Estudiante 4

Práctica matemática registrada en la producción escrita – Estudiante 4				
S-P a)	S-P b)	S-P c)	S-P d)	S-P e)
<p>Lee, comprende y resuelve la S-P.</p> <p>Resuelve el ítem:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dibuja una representación gráfica de un distintivo. -Detalla paso a paso un procedimiento. -Identifica los colores -Propone algunas alternativas de solución. -Identifica que el "orden" si es importante. -Concluye que se trata de una variación simple. -Aplica la fórmula en lenguaje simbólico -Reemplaza en la misma por números. -Agrega otras anotaciones conceptuales respecto del número factorial. <p>Evaluación: No comunica el resultado obtenido. Resuelve con éxito.</p>	<p>Lee, comprende y resuelve S-P.</p> <p>Resuelve el ítem:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realiza un diagrama arbolar con los posibles resultados de obtener una palabra de 3 letras, con o sin sentido. -Identifica que el orden no importa en la obtención de los resultados. -Aplica la fórmula de Combinaciones simples. -Reemplaza en la fórmula por los números obtenidos del enunciado. <p>Evaluación: No comunica el resultado. No resuelve con éxito. Confunde el concepto de variación simple por una combinación simple.</p>	<p>Lee, comprende y resuelve la S-P.</p> <p>Resuelve el ítem:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Confecciona una tabla en la que escribe el nombre de 3 colores. -Escribe tres ejemplos de las banderas que puede formar. -Explica su razonamiento a través del cual comenzará a trabajar sobre el resultado. -Escribe la fórmula de permutaciones simples. -Simboliza incorrectamente. -Reemplaza en la fórmula y obtiene el resultado. <p>Evaluación Resuelve con éxito.</p>	<p>Lee, comprende y resuelve S-P.</p> <p>Resuelve el ítem:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Detalla los datos del enunciado. -Argumenta los pasos. -Explica qué pasos realizará. -Analiza si importa el orden. -Asigna números en representación de las personas. -Cuestiona como ejecutar el procedimiento. -Concluye que el orden no importa. -Determina que se trata de una combinación simple. -Escribe la fórmula de combinación simple. <p>Evaluación A pesar de haber razonado, argumentado y justificado, falla en la obtención del resultado numérico.</p>	<p>Lee, comprende y resuelve S-P.</p> <p>Resuelve el ítem:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Escribe argumentaciones sobre los datos de la situación y cómo se relacionan los mismos. -Decide que no importa el orden. -Detecta que por tratarse de una permutación simple, $n=m$. <p>Evaluación Resuelve con éxito</p>
<p>Análisis del proceso A4:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Lee, comprende y resuelve las situaciones-problema. -Detalla paso a paso, los procesos que razona. Deja huella de ellos a través de la escritura [33] [34]. -Se pregunta y se responde [37] [38]. -Elabora premisas (proposiciones) sobre las cuales posteriormente argumenta [44]. -Escribe cada uno de los pasos para llegar a una decisión [54] [55] -Ensayo posibles resultados y a partir de allí, decide qué fórmula aplicar [35] [36] [43] -Usa representaciones gráficas: dibujo, tabla, diagrama arbolar [32], [36], [43], [46] -Utiliza fórmulas dadas [39] [45] [48] [53] [56], elige la adecuada, falla en el cálculo [53]. -Distingue cada caso, escribe proposiciones y argumentaciones previas. [50] [51] [52]. -Identifica que en una permutación simple $n=m$ [55]. 				

Tabla 50: Análisis de las prácticas matemáticas- Acción 1 y Acción 2 – Estudiante 5

Práctica matemática registrada en la producción escrita – Estudiante 5				
S-P a)	S-P b)	S-P c)	S-P d)	S-P e)
<p>Lee, comprende y resuelve la situación problema.</p> <p>Resuelve el ítem:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Representa gráficamente un distintivo. -Identifica los colores. -Propone alternativas de solución. -Concluye que es una variación simple. -Realiza un diagrama arbolar. -Aplica la fórmula en lenguaje simbólico (incorrecto). -Reemplaza en la misma por los números. -Confecciona una lista con cada uno de los resultados obtenidos -Comunica el resultado obtenido. <p>Evaluación No resuelve con éxito, pero sigue adecuadamente los procedimientos</p>	<p>Lee, comprende y resuelve la situación problema.</p> <p>Resuelve el ítem:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Resume los datos del enunciado. -Identifica que el orden no importa. -Realiza un diagrama arbolar con los posibles resultados de obtener una palabra de 3 letras, con o sin sentido. -Aplica la fórmula de Combinaciones simples. -Reemplaza en la fórmula por los números obtenidos del enunciado. -Comunica el resultado obtenido <p>Evaluación No resuelve con éxito. Confunde el concepto de variación por una combinación simple</p>	<p>Lee, comprende y resuelve la situación problema.</p> <p>Resuelve el ítem:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Realiza un dibujo de una bandera. -Escribe el nombre de 3 colores. -Escribe un ejemplo de las banderas que puede formar. -Re escribe la pregunta del enunciado. -Escribe la fórmula de permutaciones simples. - Simboliza incorrectamente. -Reemplaza en la fórmula y obteniendo el resultado. <p>Evaluación Resuelve con éxito.</p>	<p>Lee, comprende y resuelve la situación problema.</p> <p>Resuelve el ítem:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Sintetiza dos datos relevantes. -Escribe fórmula de permutaciones simples. -Comunica el resultado. <p>Evaluación Confunde la Combinación simple con la permutación simple. No resuelve con éxito</p>	<p>Lee, comprende y resuelve la situación problema.</p> <p>Resuelve el ítem:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Sintetiza datos y ensayando un posible resultado. -Decide que importa el orden. -Detecta qué es una variación simple y la "igual" a una permutación simple. -Escribe fórmula de permutación pero no hace el reemplazo correcto. <p>Evaluación No resuelve con éxito</p>
<p>Análisis del proceso A5:</p> <ul style="list-style-type: none"> -El alumno 5 lee, comprende y resuelve las situaciones problema. -Utiliza representaciones gráficas: distintivo, diagrama arbolar, banderas [58] [60] [68] [72]. -Identifica datos y los relaciona. Se hace preguntas [58]. -Utiliza fórmulas estudiadas [61] [69] [76] [78] [85]. -Realiza listas de resultados posibles, explicitando cada uno de ellos [63]. -Se pregunta, establece la importancia del orden, decide qué camino seguir [58] [65] [66] [73] [74] [77] [78] [81] [82] [83]. -Realiza cálculos numéricos simples [60] [80]. -Comunica los resultados obtenidos, en algunos casos [64] [71] [79] [87]. 				

Tabla 51: Análisis de las prácticas matemáticas- Acción 1 y Acción 2 – Estudiante 6

Práctica matemática registrada en la producción escrita – Estudiante 6				
S-P a)	S-P b)	S-P c)	S-P d)	S-P e)
<p>Lee, comprende y resuelve la situación problema.</p> <p>Resuelve el ítem:</p> <p>-Detalla paso a paso un procedimiento que muestra cómo va gestionando y respondiendo cuestiones vinculadas a la situación problema.</p> <p>-Propone una alternativa de solución a través de un diagrama arbolar (Como consecuencia de esta conclusión).</p> <p>-Lista y escribe cada uno de los resultados obtenidos.</p> <p>-No comunica de qué tipo de situación problema de combinatoria se trata.</p> <p>-Comunica el resultado obtenido.</p> <p>Evaluación Resuelve con éxito.</p>	<p>Lee, comprende y resuelve la situación problema.</p> <p>Resuelve el ítem:</p> <p>-Realiza un diagrama arbolar con los posibles resultados de obtener una palabra de 3 letras, con o sin sentido, utilizando las letras de la palabra MUNDO.</p> <p>-Lista los resultados posibles.</p> <p>-No comunica de qué tipo de situación problema de combinatoria se trata.</p> <p>-Comunica el resultado obtenido.</p> <p>Evaluación Resuelve con éxito.</p>	<p>Lee, comprende y resuelve la situación problema.</p> <p>Resuelve el ítem:</p> <p>-Confecciona un diagrama arbolar para mostrar los resultados posibles.</p> <p>-Explica su razonamiento luego de haber realizado el diagrama arbolar.</p> <p>-Utiliza el término “combinaciones” pero en realidad se trata de una situación de permutaciones simples. Lo resuelve correctamente.</p> <p>-No utiliza fórmulas.</p> <p>-Comunica el resultado obtenido.</p> <p>Evaluación Resuelve con éxito.</p>	<p>Lee, comprende y resuelve la situación problema.</p> <p>Resuelve el ítem:</p> <p>-No detalla ningún tipo de datos del enunciado.</p> <p>-Escribe la fórmula de variaciones simples.</p> <p>-Se equivoca al reemplazar por los números.</p> <p>-Comunica el resultado obtenido.</p> <p>Evaluación No resuelve con éxito</p>	<p>Lee, comprende y resuelve la situación problema.</p> <p>Resuelve el ítem:</p> <p>-Recurre a un diagrama arbolar para mostrar los resultados posibles.</p> <p>-Lista cada uno de los resultados obtenidos a través del diagrama.</p> <p>-Comunica el resultado obtenido.</p> <p>Evaluación Resuelve con éxito</p>
<p>Análisis del proceso A6:</p> <p>-El alumno 6 lee, comprende y resuelve las situaciones problema.</p> <p>-Este alumno detalla una secuencia de procedimientos [88] [93].</p> <p>-Explicita en algunos casos, el principio multiplicativo que aplica [88].</p> <p>-Recurre a representaciones gráficas tales como diagrama arbolar y muestra a través de ellos todos los resultados posibles [89] [91] [92] [97].</p> <p>-Lista todos los resultados posibles que se pueden obtener si se realiza la lectura por ramas en el árbol [89] [91] [92] [97].</p> <p>-Elabora premisas (proposiciones) sobre las cuales se asientan sus futuras argumentaciones [88].</p> <p>-Utiliza solo en un caso una fórmula ya estudiada [94].</p> <p>-Es llamativo en este alumno, la secuencia de acciones orientadas a la resolución por medio de diagramas arbolares [89] [91] [92] [97] o listado de resultados posibles y muy escaso uso de fórmulas.</p> <p>-Comunica los resultados obtenidos [90] [91] [93] [95] [98].</p>				

Tabla 52: Análisis de las prácticas matemáticas- Acción 1 y Acción 2 – Estudiante 7

Práctica matemática registrada en la producción escrita – Estudiante 7				
S-P a)	S-P b)	S-P c)	S-P d)	S-P e)
<p>Lee, comprende y resuelve la situación problema.</p> <p>Resuelve el ítem:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realiza una representación gráfica de un distintivo. -Identifica los colores. -Identifica que el "orden" sí es importante. -Aplica la fórmula escrita en lenguaje simbólico. -Reemplaza en la misma por los números que aparecen en el enunciado. -Nuevamente a través de un diagrama arbolar, pero no lo confecciona completo, solo los usa a modo de ejemplo. -No comunica el resultado obtenido. <p>Evaluación Resuelve con éxito.</p>	<p>Lee, comprende y resuelve la situación problema.</p> <p>Resuelve el ítem:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Aplica la fórmula de variaciones simples. -Identifica las letras para armar las palabras. -Identifica que el orden sí importa en la obtención de los resultados. -Realiza un diagrama arbolar con los posibles resultados de obtener una palabra de 3 letras, con o sin sentido, utilizando las letras de la palabra MUNDO. -Comunica el resultado obtenido. <p>Evaluación Resuelve con éxito.</p>	<p>Lee, comprende y resuelve la situación problema.</p> <p>Resuelve el ítem:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Escribe la fórmula de variaciones simples. -Advirte que $n = m$ por ello utiliza la fórmula de permutaciones simples. -Reemplaza en la fórmula y obtiene el resultado. -Representa gráficamente uno de los resultados posibles colocando letras que representan los colores. -Enuncia que sí importa el orden. -Confecciona un diagrama arbolar con los resultados posibles. -Comunica el resultado. <p>Evaluación Resuelve con éxito.</p>	<p>Lee, comprende y resuelve la situación problema.</p> <p>Resuelve el ítem:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Detalla los datos del enunciado. -Utiliza una representación gráfica a modo de recinto cerrado (Diagrama de Venn) donde representa puntos que forman grupos de personas. -Enuncia que no importa el orden o no. -Escribe la fórmula de permutaciones simples. -Comunica el resultado. <p>Evaluación Confunde las combinaciones simples por una permutación simple. Resuelve sin éxito</p>	<p>Lee, comprende y resuelve la situación problema.</p> <p>Resuelve el ítem:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Escribe algunos datos del enunciado. -Indica que sí importa el orden. -Escribe la fórmula de variaciones simples. -Detecta que $n=m$ y por ello utiliza la fórmula de permutación simple. -Comunica el resultado <p>Evaluación Resuelve con éxito</p>
<p>Análisis del proceso A7:</p> <ul style="list-style-type: none"> -El alumno 7 lee, comprende y resuelve las situaciones problema. -Representa gráficamente: dibujo, tabla, diagrama arbolar [99] [102] [105] [108] [110] [112]. -Escribe escasos datos que extrae del enunciado y establece algunas relaciones entre ellos [104] [112]. -Esgrime unos pocos argumentos y decide si el orden importa o no [100] [104] [109][113] [116] [117]. -Utiliza fórmulas ya estudiadas [101] [103] [107] [114] [118] [119]. -Lo llamativo de este estudiante es que con muy pocas premisas, decide la fórmula que aplicará y luego, como si realizara una "verificación" de los resultados obtenidos con la fórmula, resuelve nuevamente la situación problema [101] y [102] [104] y [105] [107] y [110]. Dos formas de resolver la misma situación. -En algunos casos solo aplica la fórmula, sin otra verificación [114] y [118]. -Identifica que es una permutación simple $n=m$ [118]. 				

Tabla 53: Análisis de las prácticas matemáticas- Acción 1 y Acción 2 – Estudiante 8

Práctica matemática registrada en la producción escrita – Estudiante 8				
S-P a)	S-P b)	S-P c)	S-P d)	S-P e)
Lee, comprende y resuelve la situación problema.	Lee, comprende y resuelve la situación problema.	Lee, comprende y resuelve la situación problema.	Lee, comprende y resuelve la situación problema.	Lee, comprende y resuelve la situación problema.
Resuelve el ítem:	Resuelve el ítem:	Resuelve el ítem:	Resuelve el ítem:	Resuelve el ítem:
<ul style="list-style-type: none"> -Identifica los colores del distintivo. -Escribe la pregunta de la situación problema. -A través de un diagrama arbolar, a modo de ejemplo. -Escribe "Reformulación" y elaborando otro diagrama arbolar. -Aplica la fórmula en lenguaje simbólico. -Reemplaza en la misma por los números que aparecen en el enunciado. -Comunica el resultado obtenido. Evaluación Resuelve con éxito. 	<ul style="list-style-type: none"> - Escribe algunos datos y luego la pregunta de la situación problema. -Vuelve a emplear la palabra "Hipótesis". -Realiza un diagrama arbolar con algunos posibles resultados - Emplea la palabra "reformulación". -Aplica el principio multiplicativo. -Aplica la fórmula de variaciones simples. - No comunica el resultado obtenido Evaluación Resuelve con éxito. 	<ul style="list-style-type: none"> - Escribe algunos datos del enunciado y la pregunta - Vuelve a utilizar las palabras "Hipótesis" y "Reformulación". -Escribe la fórmula de permutaciones simples. -Reemplaza en la fórmula y obtiene el resultado. -Comunica el resultado. Evaluación Resuelve con éxito. 	<ul style="list-style-type: none"> -Detalla los datos del enunciado y la pregunta. -Utiliza una representación tipo "plástica" dibujando grupos de personas. -Utiliza las mismas palabras mencionadas. -Escribe la fórmula de permutaciones simples. - Realiza un diagrama arbolar con algunos de los resultados posibles. Evaluación Confunde Combinaciones simples con permutaciones simples.Resuelve sin éxito 	<ul style="list-style-type: none"> - Escribe algunos datos del enunciado. -Confecciona un diagrama arbolar a modo de ejemplo. -Advierte el principio multiplicativo, por ello escribe un producto. -Utiliza la fórmula de permutación simple. -Comunica el resultado Evaluación Resuelve con éxito
<p>Análisis del proceso A8:</p> <ul style="list-style-type: none"> -El alumno 8 lee, comprende y resuelve las situaciones problema. -Recurre a representaciones gráficas de diversas características: diagrama arbolar y dibujo, [123] [130] [141] [143] [145]. -Llama la atención el hecho que vuelve a utilizar el diagrama arbolar, colocando como título "Reformulación". Se interpreta que hace una "reformulación" de la situación, pero utiliza la misma estrategia de solución que al comienzo de la resolución [124] [136] [143]. -En otros casos donde enuncia la "reformulación" utiliza el principio multiplicativo. Aquí sí, está utilizando otro camino distinto de solución respecto del primero que propone [131]. -Es llamativo también que utilice la palabra "Hipótesis" para mostrar un posible resultado [135] [141] [145]. -Inferencia: en general, se observa que sigue una secuencia casi "algorítmica" para resolver las situaciones. En primer lugar, enuncia una "Hipótesis" donde consigna los datos o posibles resultados; luego utiliza la palabra "Reformulación" con la cual vuelve a proponer una resolución ya realizada o utiliza cálculos. Por último, aplica las fórmulas estudiadas, reemplazando en ellas por los datos del enunciado. Ejemplo: [122] [123] [124] [125] [126]. -En algunos casos comunica las respuestas: [127] [139][147]. -No menciona en ninguna de las resoluciones si el orden importa o no. -Utiliza fórmulas ya estudiadas [125] [132][137][142][146]. 				

Tabla 54: Análisis de las prácticas matemáticas- Acción 1 y Acción 2 – Estudiante 9

Práctica matemática registrada en la producción escrita – Estudiante 9				
S-P a)	S-P b)	S-P c)	S-P d)	S-P e)
Lee, comprende y resuelve la situación problema.	Lee, comprende y resuelve la situación problema.	Lee, comprende y resuelve la situación problema.	Lee, comprende y resuelve la situación problema.	Lee, comprende y resuelve la situación problema.
Resuelve el ítem:	Resuelve el ítem:	Resuelve el ítem:	Resuelve el ítem:	Resuelve el ítem:
<ul style="list-style-type: none"> -Identifica los colores del distintivo. -Resuelve a través de un diagrama arbolar, pero no lo confecciona completo, solo los usa a modo de ejemplo. -Lista algunos de los posibles resultados que se obtienen a partir del diagrama. -Aplica la fórmula escrita en lenguaje simbólico. -Reemplaza en la misma por los números que aparecen en el enunciado. -Comunica el resultado obtenido. -Realiza un dibujo del distintivo con los colores como ejemplo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Escribe algunos datos. -Realiza un diagrama arbolar con algunos posibles resultados de obtener una palabra de 3 letras, con o sin sentido, utilizando las letras de la palabra MUNDO. -Lista algunos de los posibles resultados que se obtienen a partir del diagrama. -Informa sobre si importa el orden y justifica el porqué. -Aplica la fórmula de variaciones simples. -Comunica el resultado obtenido. 	<ul style="list-style-type: none"> - Escribe algunos datos del enunciado y una representación gráfica. -Confecciona un diagrama arbolar con algunos resultados. -Lista algunos de los posibles resultados que se obtienen a partir del diagrama. -Informa sobre si importa el orden. -Escribe la fórmula de variaciones simples y advierte que $n=m$ por ello aplica luego fórmula de permutaciones simples. -Reemplaza en la fórmula y obtiene el resultado. -Comunica el resultado. 	<ul style="list-style-type: none"> -Detalla los datos del enunciado. -Escribe la fórmula de variaciones simples, colocando que $n=m$ por ello aplica luego fórmula de permutaciones simples. -Confunde combinaciones simples con permutaciones simples. 	<ul style="list-style-type: none"> - Escribe algunos datos del enunciado. -Confecciona un diagrama arbolar a modo de ejemplo. -Utiliza la fórmula de permutación simple. -Comunica el resultado.
Evaluación Resuelve con éxito.	Evaluación Resuelve con éxito.	Evaluación Resuelve con éxito.	Evaluación Resuelve sin éxito	Evaluación Resuelve con éxito
Análisis del proceso A9:				
<ul style="list-style-type: none"> -El alumno 9 lee, comprende y resuelve las situaciones problema. -Recorre a representaciones gráficas: diagrama arbolar y dibujos: [149][153] [155] [159] [160] [169]. -Inferencia: en general, se puede observar que sigue una secuencia casi “algorítmica” para resolver las situaciones. En primer lugar, anota datos del enunciado. En segundo lugar confecciona diagramas de árbol que le permiten obtener algunos resultados previos. Anota algunos de estos resultados. En tercer lugar decide si importa el orden o no. En cuarto lugar aplica la fórmula seleccionada, según los resultados previos obtenidos. Ejemplo de este procedimiento: [148] [149] [150] [151] [152] [154] [155] [156] [157]. -En algunos casos comunica las respuestas: [153] [158]. -Utiliza fórmulas ya estudiadas [151] [162] [165] [170]. 				

Tabla 55: Análisis de las prácticas Matemáticas- Acción 1 y Acción 2 – Estudiante 10

Práctica matemática registrada en la producción escrita – Estudiante 10				
S-P a)	S-P b)	S-P c)	S-P d)	S-P e)
<p>Lee, comprende y resuelve la situación problema.</p> <p>Resuelve el ítem:</p> <p>-Esquematiza con cuadritos los distintivos. -Escribe debajo de cada distintivo, lista los posibles resultados. -Escribe al final de cada listado cuántos distintivos son. -Comunica el resultado obtenido.</p> <p>Evaluación Resuelve con éxito.</p>	<p>Lee, comprende y resuelve la situación problema.</p> <p>Resuelve el ítem:</p> <p>- Escribe las letras de la palabra MUNDO. -Escribe a modo de lista los resultados de obtener una palabra de 3 letras, con o sin sentido, utilizando las letras de la palabra MUNDO. -Cuenta el número de palabras en cada listado. -Escribe al final de cada listado cuántas palabras son. - Comunica el resultado obtenido.</p> <p>Evaluación Resuelve con éxito.</p>	<p>Lee, comprende y resuelve la situación problema.</p> <p>Resuelve el ítem</p> <p>-Esquematiza con cuadritos las banderas. -Lista lo posibles resultados. -Cuenta los resultados obtenidos. -Comunica el resultado.</p> <p>Evaluación Resuelve con éxito.</p>	<p>Lee, comprende y resuelve la situación problema.</p> <p>Resuelve el ítem:</p> <p>- Escribe la fórmula de permutaciones simples. -Reemplaza en la fórmula. -Comunica el resultado. -Confunde combinaciones simples con permutaciones simples.</p> <p>Evaluación Resuelve sin éxito</p>	<p>Lee, comprende y resuelve la situación problema.</p> <p>Resuelve el ítem:</p> <p>- Escribe la fórmula de permutación simple. -Comunica el resultado.</p> <p>Evaluación Resuelve con éxito</p>
<p>Análisis del proceso A 10:</p> <p>-El alumno 10 lee, comprende y resuelve las situaciones problema. -No recurre a representaciones gráficas como diagrama arbolar o dibujos. Utiliza esquemas tipo "casillas" que representan los distintivos: [172][176]. -Descripción del proceso: este estudiante realiza "listados completos" con todas las respuestas posibles en la mayoría de los casos. No utiliza ningún recurso gráfico, solo el analítico, escribiendo todos y cada una de las ternas que se forman al ordenar los datos de la situación problema [172] [174] [176]. -En todos los casos comunica las respuestas [173] [175] [177] [179] [181]. -Utiliza fórmulas ya estudiadas solo en dos situaciones problema: [178] [180].</p>				

Tabla 56: Análisis de las prácticas matemáticas – Estudiante 11

Práctica matemática registrada en la producción escrita – Estudiante 11				
S-P a)	S-P b)	S-P c)	S-P d)	S-P e)
Lee, comprende y resuelve la situación problema.	Lee, comprende y resuelve la situación problema.	Lee, comprende y resuelve la situación problema.	Lee, comprende y resuelve la situación problema.	Lee, comprende y resuelve la situación problema.
Resuelve el ítem:	Resuelve el ítem:	Resuelve el ítem:	Resuelve el ítem:	Resuelve el ítem:
-Esquematiza con cuadritos los distintivos. -Escribe algunos datos y argumenta sus respuestas. -Aplica la fórmula de variaciones simples. -Confecciona el diagrama arbolar completo con todas las opciones de respuesta posibles. -Lista todas las respuestas. -Comunica el resultado obtenido.	- Escribe las letras de la palabra MUNDO. -Aplica la fórmula de variaciones simples. -Confecciona el diagrama arbolar que muestra todos los resultados posibles de una palabra de 3 letras, con o sin sentido, utilizando las letras de la palabra MUNDO. - No comunica el resultado obtenido.	- Escribe la fórmula de permutaciones simples -Escribe listas de resultados posibles. -Comunica el resultado.	- Escribe la fórmula de combinaciones simples. -Reemplaza en la fórmula por valores numéricos pero no expresando el resultado final. -Aplica la fórmula de permutaciones simples y reemplazando en ella por datos numéricos. -No comunica el resultado.	- Escribe la fórmula de permutación simple. -No comunica el resultado.
Evaluación Resuelve con éxito.	Evaluación Resuelve con éxito.	Evaluación Resuelve con éxito.	Evaluación Confunde Combinaciones simples con permutaciones simples. Resuelve sin éxito	Evaluación Resuelve con éxito.
Análisis del proceso A11:				
<p>-El alumno 11 lee, comprende y resuelve las situaciones problema.</p> <p>-Recurre a representaciones gráficas como diagrama arbolar. Utiliza esquemas tipo “casillas” que representan los distintivos: [182] [185] [188].</p> <p>-Descripción del proceso: este estudiante realiza “diagramas arbolares” completos que permiten ver todas las respuestas posibles. Además, luego de confeccionar los árboles, escribe a modo de lista (analítico), todas y cada una de las ternas que se forman al ordenar los datos de la situación problema [185] y [186] [191].</p> <p>-En una de las situaciones da los argumentos adecuados que le permiten tomar la decisión de, según el orden, aplicar una de las fórmulas conocidas [182] y [183].</p> <p>-No comunica las respuestas.</p> <p>-Utiliza fórmulas ya estudiadas: [184] [187] [189] [192] [193].</p>				

Tabla 57: Análisis de las prácticas matemáticas- Acción 1 y Acción 2 – Estudiante 12

Práctica matemática registrada en la producción escrita – Estudiante 12				
S-P a)	S-P b)	S-P c)	S-P d)	S-P e)
Lee, comprende y resuelve la situación problema.	Lee, comprende y resuelve la situación problema.	Lee, comprende y resuelve la situación problema.	Lee, comprende y resuelve la situación problema.	Lee, comprende y resuelve la situación problema.
Resuelve el ítem:	Resuelve el ítem:	Resuelve el ítem:	Resuelve el ítem:	Resuelve el ítem:
- Escribe algunos datos sobre los distintivos. -Confecciona el diagrama arbolar completo con todas las opciones de respuesta posibles. -Aplica la fórmula de variaciones simples. -Expresa que el orden importa. -Comunica el resultado obtenido.	- Escribe algunos datos del enunciado. -Confecciona el diagrama arbolar que muestra todos los resultados posibles de una palabra de 3 letras, con o sin sentido, utilizando las letras de la palabra MUNDO. -Aplica la fórmula de Variaciones simples. -Comunica el resultado obtenido.	- Escribe datos generales del enunciado y la pregunta del problema. -Confecciona diagrama arbolar con todas las opciones de respuesta. -Escribe la fórmula de permutaciones simples. -Comunica el resultado.	- Escribe algunos datos y la pregunta de la situación problema. -Aplica la fórmula de permutaciones simples y reemplazando en ella por datos numéricos. -No comunica el resultado.	- Escribe algunos datos a modo de resumen. -Confecciona diagrama arbolar con algunas respuestas posibles. -Asigna números de posibles resultados a las distintas personas. -Escribe la fórmula de permutación simple. -No comunica el resultado.
Evaluación Resuelve con éxito.	Evaluación Resuelve con éxito.	Evaluación Resuelve con éxito.	Evaluación Confunde Combinaciones simples con permutaciones simples. Resuelve sin éxito	Evaluación Resuelve con éxito
<p>Análisis del proceso A12:</p> <p>-El alumno 12 lee, comprende y resuelve las situaciones problema. -Recurre a representaciones gráficas como diagrama arbolar o distintivos [195] [196] [202] [206] -Lo llamativo de este estudiante que realiza “diagramas arbolares” completos que permiten ver todas las respuestas posibles [196] [202] [206]. -Sigue un proceso “algorítmico” en sus resoluciones. Primero anota datos, luego realiza diagramas arbolares completos. A continuación escribe la fórmula que cree adecuada y por último da las respuestas. Por ejemplo: [194] [195] [196] [197] [198] [199] [200] y [201] [202] [203] [204]. -La “algoritmización” anterior se verifica en las 3 primeras situaciones, pero no en las 2 últimas [209] [210] [211] [212] [213]. -Comunica las respuestas, por ejemplo [200] [204]. -Utiliza fórmulas ya estudiadas, por ejemplo: [203] [207] [213].</p>				

Tabla 58: Análisis de las prácticas matemáticas – Estudiante 13

Práctica matemática registrada en la producción escrita – Estudiante 13				
S-P a)	S-P b)	S-P c)	S-P d)	S-P e)
<p>Lee, comprende y resuelve la situación problema.</p> <p>Resuelve el ítem:</p> <p>-Expresa que el orden importa y enuncia qué clase de problema de combinatoria es.</p> <p>-Aplica la fórmula de variaciones simples.</p> <p>-Confecciona el diagrama arbolar completo con todas las opciones de respuesta posibles.</p> <p>-Comunica el resultado obtenido.</p> <p>Evaluación Resuelve con éxito.</p>	<p>Lee, comprende y resuelve la situación problema.</p> <p>Resuelve el ítem:</p> <p>-Expresa que el orden no importa y enuncia qué clase de problema de combinatoria es.</p> <p>-Aplica la fórmula de combinaciones simples.</p> <p>-Comunica el resultado obtenido.</p> <p>Evaluación Confunde variaciones simples con combinaciones simples.</p> <p>Resuelve sin éxito.</p>	<p>Lee, comprende y resuelve la situación problema.</p> <p>Resuelve el ítem:</p> <p>-Expresa que el orden importa y enuncia qué clase de problema de combinatoria es.</p> <p>-Escribe la fórmula de variaciones simples.</p> <p>-No advierte que $n=m$, por ello usa fórmula de variaciones pero hay un error de cálculo, pues queda en el denominador "0".</p> <p>-No aplica correctamente la definición de 0!</p> <p>-Comunica el resultado.</p> <p>Evaluación Resuelve con éxito, pero de forma casual, pues por los cálculos realizados, no debiera haber dado ese resultado.</p>	<p>Lee, comprende y resuelve la situación problema.</p> <p>Resuelve el ítem:</p> <p>-Expresa que el orden no importa y enuncia qué clase de problema de combinatoria es.</p> <p>-Aplica la fórmula de combinaciones simples y reemplaza en ella por datos numéricos.</p> <p>-No comunica el resultado.</p> <p>-Elige la fórmula adecuada pero falla en un error de cálculo.</p> <p>Evaluación Resuelve sin éxito</p>	<p>Lee, comprende y resuelve la situación problema.</p> <p>Resuelve el ítem:</p> <p>-Expresa que el orden no importa y enuncia qué clase de problema de combinatoria es.</p> <p>-Confecciona diagrama arbolar con todas las respuestas posibles.</p> <p>-Escribe la fórmula de combinaciones simples.</p> <p>-Comunica el resultado.</p> <p>Evaluación Resuelve con éxito, llegando al valor numérico correcto, pero aplicando la fórmula incorrecta y reemplazando en ella de forma inadecuada.</p>
<p>Análisis del proceso A13:</p> <p>-Lee, comprende y resuelve las situaciones problema.</p> <p>-Usa representaciones gráficas como diagrama arbolar o banderas [216] [223] [228].</p> <p>-Este estudiante enuncia qué clase de problema de combinatoria es. Especifica categóricamente qué clase de S-P es. No esboza datos o conjeturas que orienten a tomar una decisión, lo enuncia y trabaja en consecuencia [214] [218] [221] [225] [227].</p> <p>-No realiza una autorreflexión sobre los resultados obtenidos. Por ejemplo en la situación b) obtiene como resultado dos palabras distintas [220].</p> <p>-No aplica correctamente la definición de número factorial [222].</p> <p>-En la última situación problema, enuncia que se trata de una combinación simple (incorrecto) [227]. Realiza diagrama arbolar que muestra todos los resultados posibles. [228]. Este diagrama es incompatible con una combinación simple, pero el estudiante no lo advierte. Aplica la fórmula de combinaciones simples, pero de forma errónea [229]. Llega al resultado numérico correcto [230], pero el procedimiento es incorrecto. El estudiante no evalúa su proceso ni coherencia entre la fórmula y diagrama arbolar.</p> <p>-Comunica las respuestas, por ejemplo [217] [220] [224] [230].</p> <p>-Utiliza fórmulas ya estudiadas, por ejemplo [215] [219] [226].</p>				

Tabla 59: Análisis de las prácticas Matemáticas- Acción 1 y Acción 2 – Estudiante 14

Práctica matemática registrada en la producción escrita – Estudiante 14				
S-P a)	S-P b)	S-P c)	S-P d)	S-P e)
<p>Lee, comprende y resuelve la situación problema.</p> <p>Resuelve el ítem:</p> <p>-Expresa algunos datos del enunciado y la pregunta de la situación problema. -Aplica la fórmula de variaciones simples. -Comunica el resultado obtenido. -Confecciona el diagrama arbolar completo con todas las opciones de respuesta posibles. Evaluación Resuelve con éxito.</p>	<p>Lee, comprende y resuelve la situación problema.</p> <p>Resuelve el ítem:</p> <p>-Expresa algunos datos del enunciado y la pregunta de la situación problema. -Aplica la fórmula de variaciones simples. -Comunica el resultado obtenido. - Confecciona el diagrama arbolar completo con todas las opciones de respuesta posibles. Evaluación Resuelve sin éxito.</p>	<p>Lee, comprende y resuelve la situación problema.</p> <p>Resuelve el ítem:</p> <p>-Expresa algunos datos del enunciado -Expresa que el orden importa. Enuncia qué clase de problema de combinatoria es. -Escribe la fórmula de variaciones simples, advierte que $n=m$, iguala las palabras variación con permutación. -Comunica el resultado. -Realiza una representación gráfica, como si fueran banderas Evaluación Resuelve con éxito</p>	<p>Lee, comprende y resuelve la situación problema.</p> <p>Resuelve el ítem:</p> <p>-Expresa algunos datos del enunciado y la pregunta de la situación problema. -Realiza una representación gráfica a modo de Diagrama de Venn. -Aplica la fórmula de permutaciones simples y reemplazando en ella por datos numéricos. -Comunica el resultado. Evaluación Resuelve sin éxito</p>	<p>Lee, comprende y resuelve la situación problema.</p> <p>Resuelve el ítem:</p> <p>-Realiza una representación icónica y colocando nombres a cada dibujo. -Expresa que el orden sí importa. Y explicando el porqué. -Escribe la fórmula de permutaciones simples. -Comunica el resultado Evaluación Resuelve con éxito</p>
<p>Análisis del proceso A14:</p> <p>-El alumno 14 lee, comprende y resuelve las situaciones problema. -Recurre a representaciones gráficas como diagrama arbolar, distintivos, carteles con letras, diagramas de Venn con elementos e íconos que representan a personas [231] [234] [235] [237] [238] [241] [242] [246]. -Lo llamativo de este estudiante es que trabaja de forma algorítmica en las tres primeras situaciones. Específicamente: .Escribe algunos datos del enunciado y la pregunta [231] [235] [238] .Aplica la fórmula que selecciona, [232] [236] [239] .Da la respuesta [233] [236] [240] .Confecciona un diagrama u otro recurso gráfico que le permitiría comprobar o verificar el resultado obtenido [234] [237] [241] -En las dos situaciones restantes, realiza un proceso similar pero mucho más acotado: .Escribe algunos datos del enunciado y la pregunta [242] [243] [246]. .Aplica la fórmula que selecciona [244] [248] [249]. .Da la respuesta [245] [250]. .No utiliza otro recurso para revisar la S-P. No se sabe si es porque lo desconoce o por otra razón. En la última situación problema, enuncia que se trata de una combinación simple. Aseveración [227]. Sin embargo, realiza un diagrama arbolar que muestra todos los resultados posibles. [228]. Este diagrama es incompatible con una combinación simple. Aplica la fórmula de combinaciones simples de forma errónea [229]. Llega al resultado numérico correcto [230], pero el procedimiento es incorrecto. El estudiante no evalúa su proceso. -Comunica las respuestas [217] [220] [224] [230]. -Utiliza fórmulas ya estudiadas [215] [219] [226].</p>				

Acción 3: Síntesis del proceso de abordaje de las prácticas matemáticas y el registro de la producción escrita

Se retoman las prácticas matemáticas, ya analizadas en las Acciones 1 y 2. Se elabora una tabla que muestra (en forma paralela) una síntesis del proceso de resolución en las mismas y el registro escrito (obtenido de las producciones de cada estudiante) que verifica y justifica las acciones identificadas en las prácticas matemáticas.

La tabla se expone a continuación:

Tabla 60: Síntesis del proceso de abordaje de las prácticas matemáticas y su evidencia en la producción escrita

SÍNTESIS	REGISTRO EN LA PRODUCCIÓN ESCRITA
Alumno 1	
<ul style="list-style-type: none"> -Lee, comprende y resuelve las situaciones problema, a veces con éxito y otras no. -Resuelve utilizando fórmulas estudiadas. A veces escribe más de una. Falta decisión. -Confunde variación con permutación y con combinación. -Reemplaza fórmulas por valores numéricos. -No comunica respuestas. 	<ul style="list-style-type: none"> -Lee, comprende y resuelve las situaciones problema [3], [7], [11]. -Utiliza fórmulas conocidas y estudiadas [1], [2], [5], [8], [10], [12] y [13]. -Escribe más de una fórmula [1], [2], [12] y [13]. -Confunde la variación por la permutación simple [1] y [2]. -Confunde la variación por la combinación simple en [5]. -Selecciona una de las fórmulas [2], [3], [12] y [13]. Falla en los cálculos [11] -No comunica.
Alumno 2	
<ul style="list-style-type: none"> -Lee, comprende y resuelve las situaciones problema, a veces con éxito y otras no. -Deja una S-P sin resolver. -Utiliza fórmulas en todos los casos y en una sola escribe los resultados posibles. -Simboliza incorrectamente las fórmulas. -No evalúa la coherencia entre la pregunta de la S-P y el resultado obtenido. -Comunica en 2 S-P las respuestas 	<ul style="list-style-type: none"> -Lee, comprende y resuelve, salvo en un caso. -Resuelve con éxito 2 [23] y [25] de las 5 situaciones problema. -Utiliza fórmulas en [14], [20], [23] y [25], escribe resultados posibles [24]. -Lenguaje simbólico incorrecto [14] y [25]. -Confunde variación por una combinación simple [20]. -No evalúa el resultado con la pregunta [21]. -Comunica en 2 situaciones [17] y [21]. Solo escribe los resultados obtenidos [24] y [25].
Alumno 3	
<ul style="list-style-type: none"> -Lee, comprende y resuelve las situaciones problema, a veces con éxito y otras no. -No utiliza lenguaje simbólico, reemplaza directamente por números. -No comunica. 	<ul style="list-style-type: none"> -Lee, comprende y resuelve las situaciones problema. -Resuelve con éxito [28] y [31]. -Escaso uso del lenguaje simbólico, reemplaza por números [27] [26] [28], [29] y [30]. -No comunica respuestas [26], [27], [28] y [31].
Alumno 4	
<ul style="list-style-type: none"> -Lee, comprende y resuelve las situaciones problema, a veces con éxito y otras no. -Especifica cada procedimiento que realiza. -Argumenta luego de haber aplicado los procesos. -Particulariza, proponiendo resultados posibles. -Generaliza, aplicando la fórmula que considera adecuada, luego de realizar el proceso anterior. 	<ul style="list-style-type: none"> -Lee, comprende y resuelve las situaciones problema. -Deja huella de ellos a través de la escritura [33] [34]. -Establece un monólogo [37] [38]. -Elabora premisas (proposiciones) [44]. -Escribe cada paso [54] [55] -Prueba posibles resultados [35] [36] [43] -Representaciones gráficas [32], [36], [43], [46]. -Utiliza fórmulas [39] [45] [48] [53] [56], falla en el cálculo numérico [53].

<ul style="list-style-type: none"> -Utiliza representaciones gráficas para verificar los resultados. -Utiliza fórmulas estudiadas para resolver nuevamente la S-P. -Identifica variaciones simples en las que $n=m$. 	<ul style="list-style-type: none"> -Distingue cada caso [50] [51] [52]. -Identifica $n=m$ [55].
Alumno 5	
<ul style="list-style-type: none"> -Lee, comprende y resuelve las situaciones problema, a veces con éxito y otras no. -Usa representaciones gráficas matemáticas y otras no. -Identifica datos, los relaciona y se hace preguntas sobre la situación. -Decide qué camino de solución seguir. -Utiliza fórmulas estudiadas. -Escribe los resultados posibles. -Evalúa si el orden es importante o no. -Realiza cálculos numéricos simples. -Comunica los resultados. 	<ul style="list-style-type: none"> -Lee, comprende y resuelve las situaciones problema. -Representaciones gráficas [58] [60] [68] [72]. -Datos relevantes y los relaciona [58]. -Utiliza fórmulas [61][69] [76] [78] [85]. -Lista resultados posibles [63]. -Escribe datos, relaciona, establece importancia del orden [58] [65] [66] [73] [74] [77] [78] [81] [82] [83]. -Cálculos numéricos simples [60] [80]. -Comunica resultados en [64] [71] [79] [87].
Alumno 6	
<ul style="list-style-type: none"> -Lee, comprende y resuelve las situaciones problema, a veces con éxito y otras no. -Detalla, realizando una secuencia de procedimientos. -Elabora premisas (proposiciones) sobre las cuales se asientan sus futuras argumentaciones. -Muestra secuencia de acciones orientadas a la resolución por medio de diagramas arbolares y escaso uso de fórmulas. -Explicita en algunos casos, el principio multiplicativo. -Comunica los resultados obtenidos 	<ul style="list-style-type: none"> -Lee, comprende y resuelve las situaciones problema. -Realiza secuencia de procedimientos [88] [93]. -Explicita principio multiplicativo [88]. -Representaciones gráficas [89] [91] [92] [97]. -Lista todos los resultados posibles [89] [91] [92] [97]. -Elabora premisas (proposiciones) [88]. -Utiliza solo una fórmula [94]. -Uso diagramas arbolares [89] [91] [92] [97] escaso uso de fórmulas. -Comunica [90] [91] [93] [95] [98].
Alumno 7	
<ul style="list-style-type: none"> -Lee, comprende y resuelve las situaciones problema, a veces con éxito y otras no. -Utiliza muy pocas premisas y con ellas decide la fórmula. -Resuelve nuevamente recurriendo a representaciones gráficas. -Propone dos formas de resolver la misma situación -En algunos casos solo aplica la fórmula, sin otra verificación -Identifica que en una permutación simple $n=m$ 	<ul style="list-style-type: none"> -Lee, comprende y resuelve las situaciones problema. -Representaciones gráficas [99] [102] [105] [108] [110] [112]. -Escasos datos algunas relaciones [104] [112]. -Pocos argumentos orden importa o no [100] [104] [109] [113] [116] [117]. -Utiliza fórmulas [101] [103] [107] [114] [118] [119]. -Decide la fórmula y verifica [101] y [102] [104] y [105] [107] y [110]. Propone dos formas de resolver la misma situación. -Solo aplica fórmula sin verificación [114] y [118]. -Identifica $n=m$ [118].
Alumno 8	
<ul style="list-style-type: none"> -Lee, comprende y resuelve las situaciones problema, a veces con éxito y otras no. -Sigue una secuencia casi algorítmica para resolver. En primer lugar, consigna los datos o posibles resultados; luego vuelve a proponer una resolución ya realizada o utiliza cálculos. Por último, aplica las fórmulas estudiadas, reemplazando en ellas por los datos del enunciado. -En algunos casos comunica las respuestas. -No menciona en ninguna de las resoluciones si el orden importa o no. 	<ul style="list-style-type: none"> -Lee, comprende y resuelve las situaciones problema. -Representaciones gráficas [123] [130] [141] [143] [145]. -Utiliza diagrama arbolares [124] [136] [143]. -Utiliza el principio multiplicativo [131]. -Muestra un posible resultado [135] [141] [145]. -Sigue secuencia [122] [123] [124] [125] [126]. -Comunica: [127] [139][147]. -Utiliza fórmulas [125] [132][137][142][146].
Alumno 9	
<ul style="list-style-type: none"> -Lee, comprende y resuelve las situaciones problema, a veces con éxito y otras no. -Explicita una secuencia algorítmica para resolver las situaciones. En primer lugar, 	<ul style="list-style-type: none"> -Lee, comprende y resuelve las situaciones problema. -Representaciones gráficas [149][153] [155] [159] [160] [169].

<p>anota datos del enunciado. En segundo lugar confecciona diagramas de árbol. Anota algunos resultados. En tercer lugar decide si importa el orden o no. En cuarto lugar aplica la fórmula seleccionada, según los resultados previos obtenidos</p> <p>-Algunas veces comunica las respuestas.</p>	<p>-Sigue secuencia [148] [[149] [150] [151] [152]; [154] [155] [156] [157].</p> <p>-Comunica [153] [158].</p> <p>-Utiliza fórmulas [151] [162] [165] [170].</p>
Alumno 10	
<p>-Lee, comprende y resuelve las situaciones problema, a veces con éxito y otras no.</p> <p>-No utiliza representaciones gráficas de ningún tipo (matemáticas o simbólicas).</p> <p>-Escribe todas las respuestas posibles.</p> <p>-Comunica los resultados.</p> <p>-Aplica las fórmulas conocidas solo en 2 situaciones problema.</p>	<p>-Lee, comprende y resuelve las situaciones problema.</p> <p>-Utiliza esquemas: [172] [176].</p> <p>-Realiza listados completos [172] [174] [176].</p> <p>-Comunica [173] [175] [177] [179] [181].</p> <p>-Utiliza fórmulas [178] [180].</p>
Alumno 11	
<p>-Lee, comprende y resuelve las situaciones problema, a veces con éxito y otras no.</p> <p>-Confecciona diagramas arbolares completos que permiten ver todas las respuestas posibles.</p> <p>-Escribe a modo de lista (analítico), todas y cada una de las ternas que se forman al ordenar los datos de la situación problema.</p> <p>-En un solo caso argumenta adecuadamente.</p> <p>-No comunica las respuestas</p>	<p>-Lee, comprende y resuelve las situaciones problema.</p> <p>-Representaciones gráficas y esquemas [182] [185] [188].</p> <p>-Diagramas arbolares completos. Escribe todas las ternas [185] y [186] [191].</p> <p>-Da argumentos adecuados [182] y [183].</p> <p>-No comunica las respuestas.</p> <p>-Utiliza fórmulas [184] [187] [189] [192] [193].</p>
Alumno 12	
<p>-Lee, comprende y resuelve las situaciones problema, a veces con éxito y otras no.</p> <p>-Confecciona diagramas arbolares que permiten ver todas las respuestas posibles.</p> <p>-Muestra un proceso algorítmico. Primero anota datos, luego realiza diagramas arbolares. A continuación escribe la fórmula que cree adecuada y por último da las respuestas.</p> <p>-La algoritmización anterior se verifica en las 3 primeras situaciones, pero no en las 2 últimas.</p> <p>-Comunica las respuestas</p>	<p>-Lee, comprende y resuelve las situaciones problema.</p> <p>-Representaciones gráficas [195] [196] [202] [206].</p> <p>-Diagramas arbolares completos [196] [202] [206].</p> <p>-Proceso algorítmico [194] [195] [196] [197] [198] [199] [200] y [201] [202] [203] [204].</p> <p>-Algoritmización en algunas situaciones [209] [210] [211] [212] [213].</p> <p>-Comunica [200] [204].</p> <p>-Utiliza fórmulas [203] [207] [213].</p>
Alumno 13	
<p>-Lee, comprende y resuelve las situaciones problema, a veces con éxito y otras no.</p> <p>-Especifica categóricamente que se trata de una variación, combinación o permutación.</p> <p>-No escribe ningún dato o conjetura que lo orienten a tomar una decisión, lo enuncia y trabaja en consecuencia.</p> <p>-Utiliza representaciones gráficas que se contradicen con la resolución correcta, aún así los lleva a cabo.</p> <p>-No evalúa coherencia de los resultados obtenidos.</p> <p>-Comunica los resultados.</p>	<p>-Lee, comprende y resuelve las situaciones problema.</p> <p>-Representaciones gráficas [216] [223] [228].</p> <p>-Especifica categóricamente [214] [218] [221] [225] [227].</p> <p>-No evidencia autorreflexión [220].</p> <p>-Error conceptual [222]</p> <p>-No evalúa críticamente su proceso [227] [228] [229] [230]</p> <p>-Comunica [217] [220] [224] [230].</p> <p>-Utiliza fórmulas: [215] [219] [226].</p>
Alumno 14	
<p>-Lee, comprende y resuelve las situaciones problema, a veces con éxito y otras no.</p> <p>-Utiliza representaciones gráficas. Matemáticas y no matemáticas.</p> <p>-Trabaja de forma algorítmica en las tres primeras situaciones.</p> <p>-En las dos situaciones restantes, realiza un proceso más acotado.</p>	<p>-Lee, comprende y resuelve las situaciones problema.</p> <p>-Representaciones gráficas [231] [234] [235] [237] [238] [241] [242] [246].</p> <p>-Escribe datos [231] [235] [238].</p> <p>-Aplica fórmula [232] [236] [239].</p> <p>-Da respuesta [233] [236] [240].</p> <p>-Confecciona diagrama [234] [237] [241].</p>

<p>-En la última situación problema, enuncia que se trata de una combinación simple. Sin embargo, realiza un diagrama arbolar que se contradice con la elección.</p> <p>-No evalúa su proceso, no hace revisión de la coherencia entre la fórmula y el uso de diagrama arbolar.</p> <p>-Comunica las respuestas</p>	<p>-Escribe algunos datos [242] [243] [246].</p> <p>-Aplica fórmula [244] [248] [249].</p> <p>-Da respuesta [245] [250].</p> <p>-No utiliza otro de recurso</p> <p>- No evalúa su proceso [227] [228] [229] [230]</p> <p>-Comunica [217] [220] [224] [230].</p> <p>-Utiliza fórmulas: [215] [219] [226].</p>
--	--

Acción 4: Aspectos relevantes de cada estudiante

Se elabora una síntesis que contiene los aspectos más relevantes, en el estudio pormenorizado de cada estudiante. En este nivel, que es el primer nivel de análisis didáctico que se expone, se indaga sobre las producciones de los alumnos con el propósito de identificar las prácticas matemáticas que muestran en ellas.

Con el propósito antes mencionado, se analizan las producciones de los alumnos, las cuales son realizadas en el contexto de un trabajo en clase, que tiene una calificación numérica, pues es parte de un proceso de evaluación que los estudiantes realizan. El trabajo práctico consiste en la resolución de cinco situaciones problemas de combinatoria simple (Apéndice 1).

Al estudiar las producciones de los alumnos, se elabora una síntesis detallada del proceso que resume las prácticas matemáticas identificadas en cada alumno. A los efectos de no confundir al lector con una síntesis tan minuciosa, se consigna a continuación, la tabla que contiene una síntesis de las prácticas matemáticas más relevantes.

Tabla 61: Síntesis con las prácticas matemáticas más relevantes

Alumno 1	<ul style="list-style-type: none"> -Lee, comprende y resuelve las S-P, a veces con éxito y otras no. -Escribe más de una fórmula, falta decisión. -Confunde variación con permutación y variación con combinación. -No comunica.
Alumno 2	<ul style="list-style-type: none"> -Lee, comprende y resuelve las S-P, a veces con éxito y otras no. -Utiliza fórmulas, excepto en un caso (detalla resultados posibles). -Simboliza incorrectamente las fórmulas utilizadas. -No evalúa coherencia entre la pregunta de S-P y el resultado. -Comunica en pocas ocasiones.
Alumno 3	<ul style="list-style-type: none"> -Lee, comprende y resuelve las S-P, a veces con éxito y otras no. -No utiliza lenguaje simbólico. -No comunica ninguno de los resultados obtenidos
Alumno 4	<ul style="list-style-type: none"> -Lee, comprende y resuelve las S-P, a veces con éxito y otras no. -Especifica cada procedimiento. Argumenta los procesos. -Particulariza, proponiendo resultados posibles -Generaliza, luego de realizar el proceso anterior. -Utiliza representaciones gráficas para verificar los resultados. -Identifica variaciones en las que $n=m$ con las permutaciones simples
Alumno 5	<ul style="list-style-type: none"> -Lee, comprende y resuelve las S-P, a veces con éxito y otras no. -Usa representaciones gráficas Matemáticas y otras no. -Identifica datos, relaciona y se hace preguntas. -Decide qué camino de solución seguir

	<ul style="list-style-type: none"> -Utiliza fórmulas estudiadas. -Escribe los resultados posibles -Evalúa si el orden es importante o no -Realiza cálculos numéricos simples -Comunica los resultados
Alumno 6	<ul style="list-style-type: none"> -Lee, comprende y resuelve las S-P, a veces con éxito y otras no. -Detalla, realizando una secuencia de procedimientos. -Elabora premisas (proposiciones) futuras argumentaciones. -Resolución por diagramas, listado de resultados, escaso uso de fórmulas. -Explicita en algunos casos, el principio multiplicativo. -Comunica los resultados obtenidos
Alumno 7	<ul style="list-style-type: none"> -Lee, comprende y resuelve las S-P, a veces con éxito y otras no. -Utiliza muy pocas premisas y con ellas decide la fórmula a aplicar. -Resuelve recurriendo a representaciones gráficas. -Propone dos formas de resolver la misma situación -En algunos casos solo aplica la fórmula, sin otra verificación -Identifica que en una permutación simple $n=m$
Alumno 8	<ul style="list-style-type: none"> -Lee, comprende y resuelve las S-P, a veces con éxito y otras no. -Sigue una secuencia casi "algorítmica" para resolver las situaciones. -En algunos casos comunica las respuestas -No menciona en ninguna de las resoluciones si el orden importa o no.
Alumno 9	<ul style="list-style-type: none"> -Lee, comprende y resuelve las S-P, a veces con éxito y otras no. -Explicita una secuencia casi "algorítmica" para resolver las S-P -Algunas veces comunica las respuestas.
Alumno 10	<ul style="list-style-type: none"> -Lee, comprende y resuelve las S-P, a veces con éxito y otras no. -No utiliza representaciones gráficas -Escribe todas las respuestas posibles -Comunica los resultados -Aplica las fórmulas conocidas solo en dos situaciones- problema
Alumno 11	<ul style="list-style-type: none"> -Lee, comprende y resuelve las S-P, a veces con éxito y otras no. -Confecciona diagramas arbolares para ver todas las respuestas. -Escribe lista de todos los resultados. -En un solo caso argumenta adecuadamente. -No comunica las respuestas
Alumno 12	<ul style="list-style-type: none"> -Lee, comprende y resuelve las S-P, a veces con éxito y otras no. -Confecciona diagramas arbolares para todas respuestas posibles. -Muestra un proceso "algorítmico" en sus resoluciones. -La "algoritmización" anterior se verifica en algunas situaciones. -Comunica las respuestas
Alumno 13	<ul style="list-style-type: none"> -Lee, comprende y resuelve las S-P, a veces con éxito y otras no. -Especifica que se trata de una variación, combinación o permutación. -No escribe ningún tipo de dato, trabaja en consecuencia. -Utiliza representaciones gráficas que contradicen la resolución -No evalúa la coherencia de los resultados obtenidos. -Comunica los resultados.
Alumno 14	<ul style="list-style-type: none"> -Lee, comprende y resuelve las S-P, a veces con éxito y otras no. -Utiliza representaciones gráficas Matemáticas y no Matemáticas. -Trabaja de forma algorítmica en las tres primeras situaciones: -Escribe algunos datos del enunciado y la pregunta. -Aplica la fórmula que selecciona. -Explicita la respuesta. -Confecciona diagrama que permitiría comprobar el resultado. -Se contradice en la decisión con la ejecución -El estudiante no evalúa su proceso. Comunica las respuestas.

Síntesis del camino recorrido

¿Qué sucedió aquí? (Análisis descriptivo)

La combinación y síntesis de las acciones uno, dos, tres y cuatro llevan a elaborar consideraciones generales que surgen del análisis detallado del Nivel I. En

todos los casos estudiados, los estudiantes leen, comprenden y resuelven las situaciones problema, a veces con éxito y otras no. Resolverlas con éxito supone aplicar algún procedimiento conocido por ellos, que ha sido explicado en clase y utilizado para llegar a la solución. En ningún caso, propusieron como soluciones otros caminos alternativos no trabajados en clase. En el caso que algún estudiante lo hubiese planteado, la aceptación y su posterior análisis hubiesen estado garantizadas.

El 21,4% de los estudiantes siguen un proceso algorítmico de resolución. Muestran un ordenamiento secuencial en la búsqueda de la solución, realizando ciertos y determinados pasos, de los cuales no se apartan. Se observa un ordenamiento interno que subyace en las producciones escritas, [33] [34] [88] [93] [122] [123] [124] [125] [126] [194] [195] [196] [197] [198] [199] [200] [201] [202] [203] [204] [231] [235] [238] [232] [236] [239] [233] [236] [240] [234] [237] [241].

Dado que todos los estudiantes, resuelven de alguna manera las situaciones propuestas, se resumen sus acciones en tres clases. Las mismas se corresponden con las desarrolladas en clase. Se registra el uso de lenguaje simbólico, a través del uso de fórmulas de Combinatoria simple. Recurren a diagramas arbolares que permiten observar las soluciones posibles y como tercera opción, escriben a modo de lista todos y cada uno de los resultados posibles. En los diferentes casos, utilizan las tres formas o caminos mencionados.

En otros casos utilizan solo dos de ellos, uno como camino de resolución y el otro como muestra de verificación de los resultados. También se utiliza solo una de las posibles alternativas (solo fórmula, o solo diagrama o solo lista de resultados) en las situaciones [14], [20], [23] y [25] [32], [36], [43], [46] [39] [45] [48] [53] [56], [89] [91] [92] [97] [99] [102] [105] [108] [110] [112] [101] [103] [107] [114] [118] [119] [101] y [102] [104] y [105] [107] y [110] [114] y [118].

Si bien algunos estudiantes, han seguido un proceso algorítmico en su resolución, (solo un porcentaje que no llega el 2%) comunica fehacientemente la respuesta a la situación problema. Se limitan solo a “mostrar” los resultados obtenidos que surgen de las fórmulas o los diagramas, pero escasas veces comunican la respuesta de la situación problema. No se indica en este caso, el número de línea correspondiente con la producción, por no tener registro escrito de la respuesta. Se registraron los casos [14] [25] [222].

Se observan algunos casos, donde el estudiante sigue un procedimiento de resolución y obtiene una respuesta numérica. El mismo que expresa la respuesta, visto solo como objeto matemático, no guarda relación con la pregunta de la situación

problema. Algunos estudiantes, no advierten la inconsistencia del resultado y la pregunta que aparece en el enunciado de la situación problema [21] [220].

El uso incorrecto del lenguaje simbólico, es un aspecto que merece especial atención. Estos estudiantes ya han realizado un proceso previo de aprendizaje de estos núcleos temáticos, no es la primera vez que observan, escriben o simbolizan las fórmulas de combinatoria simple. Sin embargo, en varios casos, escriben los primeros símbolos que identifican las fórmulas, por ejemplo, $C_{n,m}$ o $V_{n,m}$, pero posteriormente reproducen en forma simbólica la fórmula y esto lleva a escribirla de forma errónea. La situación problema, en algunos casos, es resuelta sin éxito, por el uso incorrecto del lenguaje simbólico.

A continuación se sintetizan dos aspectos que se quieren subrayar:

- ¿Cuántos aciertos (resolución con éxito) tuvo el estudiante, respecto de las S-P abordadas?
- ¿En qué conceptos de Combinatoria simple se producen los obstáculos más frecuentes?

E	Número de aciertos	Confunde...
1	$\frac{2}{5}$	variación con permutación variación con combinación
2 y 3	$\frac{2}{5}$	variación con combinación
4	$\frac{3}{5}$	variación con combinación
5	$\frac{3}{5}$	variación con combinación permutación con combinación
6	$\frac{4}{5}$	variación con combinación
7,8,9,10,11 y 14	$\frac{4}{5}$	combinación con permutación
12	$\frac{4}{5}$	variación con combinación combinación con permutación permutación con combinación
13	$\frac{2}{5}$	combinación con permutación

Como se puede apreciar, los estudiantes tienen un buen desempeño en lo que se refiere a resolver con éxito o no, las S-P. Sin embargo, los objetivos de esta investigación no están focalizados en medir el logro académico de los estudiantes. Por esta razón, se dejarán de lado los resultados respecto del éxito y se prestará atención al obstáculo que subyace en este primer nivel de análisis.

El ítem d) se resuelve como una combinación simple que ningún estudiante advirtió. La S-P fue confundida con una variación o permutación simple.

¿Y por qué? (Análisis explicativo)

La justificación que se aporta para este hallazgo se fundamenta en que las S-P redundan en asignaciones de n objetos a m celdas. Desde el punto de vista matemático, esto sería equivalente a establecer una función, que en el caso de ser inyectiva, permitiría trabajar con las variaciones simples. En el caso de ser biyectiva, surgirían las permutaciones. Sin embargo, no es aplicable el mismo modelo para las combinaciones, a partir de la definición de función.

Existe una relación matemática entre el concepto de función con variaciones y permutaciones simples, aunque el estudiante no advierte la misma de forma evidente. El docente no ha realizado esta transposición didáctica, por ello, el estudiante no identifica la diferencia entre una S-P y la otra. La respuesta a la pregunta previa: ¿Y por qué?, tiene su respuesta a partir de un estudiante que no identifica matemáticamente las distintas situaciones de Combinatoria simple. Se considera que identificar matemáticamente algún concepto, es una “competencia cognitiva matemática que incluye la capacidad de distinguir el objeto matemático de estudio por sus propiedades, características o rasgos esenciales” (Alderete y Porcar, 2007).

Idea para recordar

El estudiante no sabe distinguir el objeto matemático que se ha observado en las prácticas. Las diferentes S-P de Combinatoria simple no han sido identificadas matemáticamente, por lo tanto, su resolución ha sido exitosa solo en algunos casos. En otros, se evidencia confusión de una S-P con otra.

Se cree que una posible explicación a esta realidad observada, se justifique por la falta de enseñanza de procesos básicos de pensamiento, a partir de los cuales, como se mostró en el marco teórico retenido, se enseña a identificar como procesos las características o rasgos esenciales de los objetos matemáticos.

CAPÍTULO XI

NIVEL II: IDENTIFICACIÓN DE OBJETOS MATEMÁTICOS, PROCESOS MATEMÁTICOS Y PROCESOS ELEMENTALES DEL PENSAMIENTO

El Nivel II se denomina objetos matemáticos, procesos matemáticos y procesos básicos del pensamiento. Estos tres marcos teóricos se entrelazan. Sin embargo, se los ha separado en dos niveles, con el propósito de realizar un estudio de las producciones escritas de los estudiantes desde estos tres aspectos teóricos. Desde una mirada macro, lo que se quiere lograr es la interpretación del hecho didáctico cognitivo para transformarlo en fenómeno, por medio de la convergencia de teorías adecuadas. En este Nivel II, también se pone en práctica dicha convergencia. Justifica esta última expresión reunir (a los efectos de un análisis) aspectos teóricos que se desprenden del EOS y complementarlos con otros fundamentos teóricos que surgen del Programa sobre Desarrollo de Habilidades del Pensamiento.

Se organiza en: Nivel II-A y Nivel II-B.

La conceptualización de los objetos matemáticos se aborda en el Nivel II-A. Los objetos matemáticos, se analizan según el enfoque ontosemiótico de la cognición matemática (Godino, 2002). Se ha incorporado a la Teoría del EOS el análisis de los Procesos Básicos del Pensamiento de Amestoy (1996a), con el objeto de poner en palabras la huella cognitiva que los estudiantes muestran a través de sus producciones escritas. Este enriquecimiento de la Teoría del EOS se podrá apreciar desde las conceptualizaciones iniciadas en el Nivel II-A. Posteriormente en el Nivel II-B se considerarán los procesos matemáticos desde los procesos básicos y superiores del pensamiento. Este camino se considera adecuado para esta investigación, siguiendo a Amestoy (1996c) sobre Desarrollo de Habilidades del Pensamiento.

Nivel II-A: Identificación de objetos matemáticos

Al profesor que imparte un proceso de instrucción matemática, le interesa detectar y tener elementos que justifiquen cómo interactúan los objetos matemáticos en las resoluciones de las S-P sobre Combinatoria simple que propone a sus estudiantes. Dado que el lenguaje, conceptos, proposiciones, procedimientos y argumentos aportan la “anatomía” (Godino, Batanero y Roa, 2005, p.97) de la actividad matemática, interesa también saber cómo interactúan estos objetos en una dimensión temporal.

A continuación se explicitan los conceptos que servirán de sustento al análisis. Godino y Batanero (1994), estudian el significado institucional y personal de los objetos matemáticos. Con este enfoque se centra el interés de la investigación en los conocimientos matemáticos institucionalizados, sin dejar de considerar al estudiante, que es a quien se dirige la enseñanza.

Objetos matemáticos

Al realizar un análisis ontosemiótico de problemas combinatorios, se considera a la Combinatoria como objeto matemático. Sin embargo, el análisis que se realizará no es independiente ni de la identificación de las prácticas que un estudiante pone en juego para resolver situaciones problemas en esta área de conocimiento ni de la institución en donde tienen lugar. Las prácticas quedan tanto en el ámbito del sujeto individual (se habla del significado personal del objeto) como en el ámbito institucional (se habla de significado institucional del objeto). Ambas hacen referencia al objeto matemático (Godino et al., 2005).

Además del análisis del objeto matemático, (desde su práctica individual e institucional), aparecen otros tipos de objetos, mediante los cuales, se describe la actividad matemática y se obtiene resultados de las mismas. Font, Planas y Godino (2010) mencionan diferentes tipos de objetos que se distinguen en todo proceso de instrucción matemática: lenguaje, conceptos-definición, proposiciones, procedimientos y argumentos. A continuación se hará una breve referencia a cada uno de ellos.

El lenguaje

El lenguaje asume un carácter de representación de las ideas o conceptos, pero al mismo tiempo también es instrumental, por lo cual no se soslaya que su uso se realice de manera correcta y adecuada. El lenguaje es el modo de representación más complejo y abstracto que se adquiere dentro de los límites de un sistema socialmente definido. Es una forma de representar al mundo. El lenguaje, se presenta de distintas maneras: gestual, natural (tanto oral como escrito) icónico. Este último adquiere mayor interés en el desarrollo de esta tesis.

Bruner (1984), identifica tres etapas en una representación icónica: enactiva (manipulación con materiales concretos), icónica (imagen- proceso independiente del movimiento físico, es representado mentalmente pero a partir de una percepción física que visualiza) y simbólica (los símbolos representan ideas y procesos).

Esta última fase, adquiere gran importancia para el nivel en el que se hace esta investigación, ya que las operaciones matemáticas son llevadas a cabo por manipulación simbólica sin referencia al mundo real. "El punto final de la fase simbólica es el uso puramente sintáctico de los símbolos, el tratamiento de los símbolos como si fueran objetos físicos" (Pacheco y Porcar, 1998, p.16). En la fase simbólica, se considera a los lenguajes formales, o sea, al lenguaje lógico matemático. Se trata de un sistema simbólico construido con objetivos bien definidos con reglas precisas.

En el uso del lenguaje icónico se recurre a notaciones simbólicas como $V_{n,m}$ o P_n , las cuales representan ideas abstractas en una situación concreta. El paso de una idea abstracta a una concreta, es lo que luego le permite al estudiante reemplazar en las fórmulas seleccionadas por valores numéricos que considera adecuados para resolver la S-P propuesta. Luego las notaciones, operan con cantidades y variables representadas, por lo tanto, la notación tiene una función representacional e instrumental.

Puesto que el lenguaje matemático, está integrado, en su mayoría, por símbolos y signos, resulta oportuno, establecer la diferencia entre estos conceptos. Alderete (1996, p.29), menciona que:

Símbolos y signos implican una representación, una clara diferenciación entre significante y significado, aunque cada uno de ellos lo hace de manera diferente.

En la siguiente tabla, se sintetiza la comparación entre símbolo y signo, estableciendo sus diferencias y similitudes.

Tabla 62: Comparación entre símbolo y signo

	Diferencias	Similitudes
Signo	Tiene carácter social. Es arbitrario y convencional.	En ambos casos, la Lingüística y la Semiótica abordan el problema de los conceptos de símbolo y signo. Esto lo realiza a través de los múltiples sistemas de comunicación.
Símbolo	Constituye una elaboración individual. Conserva una relación (aunque subjetiva) con lo que quiere representar.	

Por otro lado Pacheco y Porcar (1998, p.20) explicitan que:

La lengua en su estructura más profunda, está estrechamente ligada a nuestro pensamiento, por lo que los conceptos básicos de la Lingüística se aplican a la Matemática y la lógica del lenguaje matemático a la Lingüística. Los lenguajes matemáticos surgen y se desarrollan propiamente como especialización de la lengua natural.

En la investigación desarrollada en la Facultad de Educación (1996-1997) acerca de las dificultades con el uso del lenguaje de los docentes en ejercicio (donde se observan las mismas dificultades que tienen los estudiantes de formación docente en la actualidad) surgieron las siguientes observaciones:

- El lenguaje de las fórmulas y el lenguaje alrededor de las fórmulas.
- La identificación de atributos de un objeto como origen de palabras nuevas en el lenguaje matemático.

- Los niveles de formalización del lenguaje matemático y su incidencia en la conceptualización Matemática.
- La influencia del cómo construyó sus aprendizajes matemáticos el docente en relación con los distintos niveles de formalización del lenguaje matemático en el proceso enseñanza y aprendizaje de la Matemática.
- La enseñanza rutinaria de la Matemática y su incidencia en la formalización del lenguaje matemático.

Conceptos - definición

El estudiante, hace uso de los conceptos-definición realizando acciones sobre las notaciones simbólicas que conoce (fórmulas) o también se vale de alguna representación como es el caso de las tablas. En ese momento, evoca definiciones que ya conoce y tiene almacenadas en su memoria. Esta evocación la realiza según el proceso interno que lo llevó a decidir qué definición era la correcta para resolver esa S-P. En esta investigación son ejemplos de conceptos: variaciones, permutaciones o combinaciones simples.

Los autores de la teoría EOS consideran que los conceptos son posibles de aplicar, luego de una serie de acciones o toma de decisión que seleccionan entre los conceptos que más se adecúan a la S-P propuesta.

Desde el punto de vista del desarrollo de las habilidades del pensamiento:

El concepto es un ente abstracto, bajo una denominación, que agrupa objetos, eventos o situaciones con características comunes o esenciales, denominadas también propiedades definitorias. Dichas características hacen que un objeto, evento o situación, pertenezca a la categoría o clase que lo define (Amestoy, 1996a, p.210).

Proposiciones

El estudiante utiliza algunas propiedades que suelen expresarse como enunciados o proposiciones. Estas propiedades están directamente relacionadas con las condiciones propuestas por el enunciado en la S-P, sobre la cual el estudiante realiza ciertas acciones previas antes de decidir qué camino seguir para resolver la situación.

Desde el punto de vista matemático existen diferencias entre unas proposiciones y una aseveración. En este último caso se habla de una aseveración como una expresión de la cual se infiere si es verdadera o falsa. Mantiene una estructura que se inicia con un cuantificador (alguno, ninguno, todo) y se completa con dos conceptos vinculados con un nexo que es el verbo ser. El uso de las aseveraciones es

interesante ya que estructuran un razonamiento lógico.

Procedimientos

En el caso de este trabajo de investigación, los procedimientos dan cuenta de la secuencia que ha ido siguiendo el estudiante para dar solución a la S-P. En algunos casos, los procedimientos están explicitados, pero en otros no. Esta ausencia no se interpreta como que: “no hubo procedimiento”, solo se considera que el estudiante no la consignó por escrito en su producción. Por esta razón, se interpretarán las producciones escritas, identificando el procedimiento explicitado.

Amestoy (1996a, p.9) expresa que: “Los procesos son operaciones de pensamiento capaces de transformar una imagen o representación mental en otra o en una actividad motora. Todo proceso para su aplicación se operacionaliza y se transforma en una estrategia o procedimiento”.

Argumentos

El estudiante comienza a entrelazar sus decisiones conscientes e inconscientes, acciones y objetos que producen una ligazón o entramado entre sí, los cuales se traducen en el uso de argumentos o razonamientos. Mediante estos, se expresa y comunica la solución de las S-P que ha llevado a cabo y eventualmente, explicarla a sus compañeros de aula o al profesor.

El argumento es la estructura del discurso que sustenta el razonamiento deductivo (argumento lógico) que es el que debe construirse desde la Matemática. Por lo menos se construye con tres aseveraciones según Amestoy (1996a).

Finalmente interesa puntualizar que estos diferentes tipos de objetos, se ponen en funcionamiento cuando el estudiante está haciendo Matemática, en el aula de Matemática. Se denominan “constituyentes primarios” (Godino, Batanero y Roa, 2005, p.11) de otros tipos de objetos matemáticos que se constituyen en campos conceptuales, teorías, etc.

A continuación, se identifican los objetos matemáticos de los que han hecho uso los estudiantes al resolver las situaciones problema de Combinatoria. Como criterio general, se destacan los más relevantes de todas las producciones elaboradas.

Objetos matemáticos identificados en las producciones escritas: su análisis

Análisis sobre el lenguaje

En Matemática, el uso de un lenguaje adecuado que no dé lugar a interpretaciones erróneas, es un factor decisivo. Lo importante es realizar una comunicación clara y precisa. Amestoy (1996a, p.21) expresa que: “La capacidad de razonar está estrechamente relacionada con la habilidad para utilizar el lenguaje”. El lenguaje al que se refiere la autora, puede ser verbal o simbólico.

Si la capacidad para razonar, está vinculada a la comunicación de las ideas, entonces, tiene sentido analizar qué clase de comunicación muestran los estudiantes y qué medio utilizan para lograrla.

En este momento del análisis, se sintetiza en la siguiente tabla, qué clase de lenguaje han utilizado los estudiantes en sus producciones. Para ello, se ha diferenciado, entre lenguaje verbal, simbólico e icónico.

Tabla 63: Clases de lenguajes utilizados por los estudiantes en sus producciones escritas

E	Lenguaje (entendido como términos, expresiones, notaciones, gráficos)
1	<ul style="list-style-type: none"> • Simbólico -Fórmula de variaciones simples [1]. -Fórmula de permutaciones simples [2]. -Número factorial [3] [9] [10][11]. -Fórmula de combinaciones simples [5] [6]. -Números naturales [9] [13].
	<ul style="list-style-type: none"> • Verbal -Escribe: R-azul-verde [4]. -Comunica un resultado [7].
	<ul style="list-style-type: none"> • Icónico -No registra uso de lenguaje icónico.
2	<ul style="list-style-type: none"> • Simbólico -Fórmula de variaciones simples [14]. -Fórmula de combinaciones simples [20]. -Número factorial [20] [23] [25]. -Fórmula de permutaciones simples [23] [25]. -Números naturales [23].
	<ul style="list-style-type: none"> • Verbal -Palabras clave que representan datos del enunciado [15] [16] [17]. -Lista de los resultados posibles identificados con letras mayúsculas que nombran los colores de las banderas [24]. -Comunica resultados [17][21].
	<ul style="list-style-type: none"> • Icónico -No registra uso de lenguaje icónico.
3	<ul style="list-style-type: none"> • Simbólico -Fórmula de combinaciones simples [26] [27] y [29]. -Fórmula de permutaciones simples [28] y [30].
	<ul style="list-style-type: none"> • Verbal -No lo utiliza.
4	<ul style="list-style-type: none"> • Simbólico -Fórmula de variaciones simples [39]. -Definiciones de número factorial [41]. -Fórmula de combinaciones simples [45] [53].

	<ul style="list-style-type: none"> -Número factorial [45]. -Fórmula de permutaciones simples [48] [56]. -Producto de Números naturales [57]. • Verbal -Resumen de los datos como párrafo [33] [34] [35] [50] [51]. -Lista algunos de los resultados posibles nombrando los colores de los distintivos [36]. -Expresiones que sintetizan datos [44] [50] [51]. -Expresa la importancia o no del orden [37] [44][47][52][54]. -No comunica resultados. • Icónico -Utiliza la representación plástica del distintivo que nombra la S-P [32]. -Utiliza tabla que sintetizan posibles resultados [36] [46]. -Utiliza diagrama arbolar para mostrar los posibles resultados [48].
5	<ul style="list-style-type: none"> • Simbólico -Fórmula de variaciones simples [61] [62]. -Fórmula de combinaciones simples [69][70]. -Fórmula de permutaciones simples [75][76][78][85][86]. -Producto de Números naturales [80][86]. • Verbal -Resumen de los datos y escritura de la pregunta de la S-P, con algunas respuestas posibles [58] [65] [73]. -Lista algunos de los resultados posibles nombrando los colores de los distintivos por medio de letras o palabras [63] [73]. -Expresiones que sintetizan datos [73] [77] [81]. -Expresa la importancia o no del orden [66][83]. -Comunica resultados [10][79][87]. • Icónico -Utiliza la representación plástica del distintivo o bandera que nombra la S-P [58] [72]. -Utiliza diagrama arbolar “modelo” para encontrar un posible resultado [59] [67] [82]. -Utiliza diagrama arbolar para mostrar los posibles resultados [60][68].
6	<ul style="list-style-type: none"> • Simbólico -Fórmula de variaciones simples [94]. • Verbal -Explicitación de los pasos que fue realizando para resolver la S-P [88][93][96]. -Lista de los resultados posibles nombrando los colores de los distintivos por medio de letras o palabras [89][91] [92][97]. -No expresa la importancia o no del orden. -Comunica resultados [90] [91][95][98]. • Icónico -Utiliza diagrama arbolar para mostrar los posibles resultados [89][91][92][97].
7	<ul style="list-style-type: none"> • Simbólico -Fórmula de variaciones simples [101][103][107][118]. -Fórmula de permutaciones simples [114][119]. • Verbal -Resume algunos datos del enunciado [99][104][112][116]. -Expresa la importancia o no del orden [100][104][109][113][117]. -Comunica resultados [106][111][115][120]. • Icónico -Utiliza representaciones plásticas para mostrar distintivos, banderas o grupos de personas [99][108][112]. -Utiliza diagrama arbolar para mostrar los posibles resultados [102][105][110].
8	<ul style="list-style-type: none"> • Simbólico -Fórmula de variaciones simples [125][132]. -Fórmula de permutaciones simples [137][142][146]. -Cociente y multiplicación de números enteros [126][133][138][142][145]. • Verbal -Resume algunos datos del enunciado y los separa en etapas: “Datos”, “Hipótesis”. “Reformulación”: [121][122][124][128][129][131][135][136][140][142][145][146]. -Escribe la pregunta de la S-P [122] [128][134][141]. -No expresa la importancia o no del orden. -Comunica resultados [127][139][147]. • Icónico -Utiliza representaciones plásticas para mostrar “agrupamientos” de personas [141]. -Utiliza diagrama arbolar para mostrar los posibles resultados [123][124][130][135][136][143][145].

9	<ul style="list-style-type: none"> • Simbólico <p>-Fórmula de variaciones simples [151][157][162]. -Fórmula de permutaciones simples [163][166][170]. -Multiplicación de números enteros [163][165][170].</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Verbal <p>-Escribe algunos datos, de manera muy sintética [148][154][159][164][167]. -Escribe, con forma de lista, los posibles resultados [149][155][160]. -Expresa la importancia o no del orden [150][156][161]. -Comunica resultados [153][158].</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Icónico <p>-Utiliza representaciones plásticas para mostrar distintivos o banderas [153] [159]. -Utiliza diagrama arbolar para mostrar los posibles resultados [149][155][160][169].</p>
10	<ul style="list-style-type: none"> • Simbólico <p>-Fórmula de permutaciones simples [178][180].</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Verbal <p>-Escribe, con forma de lista, todos los posibles resultados. Utiliza la primera letra de un color, o las letras individuales [172][174][176]. -No expresa la importancia o no del orden. -Comunica resultados [173][175][177][179][181].</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Icónico <p>-Utiliza representaciones plásticas “estilizadas” para mostrar distintivos o banderas [172][176]. -No utiliza ningún tipo o clase de diagrama vinculado a la Matemática.</p>
11	<ul style="list-style-type: none"> • Simbólico <p>-Fórmula de variaciones simples [184][187]. -Fórmula de permutaciones simples [190][192][193]. -Fórmula de combinaciones simples [192].</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Verbal <p>-Escribe algunos datos del enunciado y se pregunta lo que debe hacer [182] -Escribe, con forma de lista, los posibles resultados. Utiliza la palabra completa del color [186] [191]. -Expresa la importancia o no del orden [183]. -No comunica resultados.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Icónico <p>-Utiliza representaciones plásticas “estilizadas” para mostrar distintivos [182]. -Confecciona todos los diagramas de árbol necesarios para mostrar todos los posibles resultados [185] [188].</p>
12	<ul style="list-style-type: none"> • Simbólico <p>-Fórmula de variaciones simples [197] [203]. -Fórmula de permutaciones simples [207] [210][213].</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Verbal <p>-Escribe algunos datos del enunciado, muy sintéticamente. En algunos casos incluye la pregunta [194][201][205][209][211]. -Expresa la importancia o no del orden [198]. -Comunica resultados [200][204][208].</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Icónico <p>-Utiliza representaciones plásticas para mostrar distintivos o banderas [195] [206]. -Confecciona los diagramas de árbol necesarios para mostrar todos los posibles resultados [196][200][202][206][212].</p>
13	<ul style="list-style-type: none"> • Simbólico <p>-Fórmula de variaciones simples [215] [222]. -Fórmula de combinaciones simples [219][226][229].</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Verbal <p>-No escribe datos del enunciado. Directamente enuncia de qué tipo de problema de combinatoria se trata [214][218][221][225][229]. -Comunica las respuestas [217][220][224][230].</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Icónico <p>-Utiliza representaciones plásticas para mostrar banderas [223]. -Confecciona los diagramas de árbol necesarios para mostrar todos los posibles resultados [216][228].</p>
14	<ul style="list-style-type: none"> • Simbólico <p>-Fórmula de variaciones simples [232][236]. -Fórmula de permutaciones simples [240][244][249]. -Uso del número factorial [240][244][249].</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Verbal <p>-Escribe la pregunta de la S-P [231][236][243].</p>

	-Enuncia algunos datos del enunciado [238]. -Indica si el orden es importante o no [239][247]. -Comunica las respuestas [245][250].
	<ul style="list-style-type: none"> • Icónico -Utiliza representaciones plásticas para mostrar distintivos, ordenamientos de letras, banderas o agrupamientos de personas [231][235][241][242][246]. -Confeciona los diagramas de árbol necesarios para mostrar todos los posibles resultados [234][237].

Sintetizando

Los 14 estudiantes, sobre los cuales se realiza el análisis de sus producciones escritas han utilizado diferentes clases de lenguaje. En particular se señalan los más representativos:

- Los Alumnos 1 y 3 muestran mayor uso de lenguaje simbólico. Esto se justifica porque las resoluciones de las S-P, se realizan a partir de fórmulas de Combinatoria simple. Son ejemplo de ello, las oraciones que aparecen en las producciones [1], [2], [5], [26], [27].
- El Alumno 2, no utiliza lenguaje verbal ni icónico. Solo se limita a un lenguaje simbólico.
- Los Alumnos 4 y 5, utilizan de forma complementaria lenguaje simbólico, verbal e icónico. Registran de manera completa sus ideas, por ello, comunican eficazmente su procedimiento.
- El Alumno 6, solo utiliza una fórmula escrita en símbolos [94].
- Los Alumnos 7 y 8, utilizan lenguaje icónico, a través de la representación de diagramas de árbol.

De las tres clases de lenguaje seleccionado para describir a estos estudiantes en relación con el utilizado en sus producciones escritas, hay predominio del lenguaje simbólico en el que se advierte que es usado memorísticamente, le sigue en importancia el lenguaje icónico y finalmente el verbal (argumentaciones no lógicas).

Se cree que los alumnos eligen el uso del lenguaje icónico-simbólico ya que de esta manera piensan que comunican mejor las ideas en sus producciones. Sin embargo se ha observado, que las fórmulas, en la mayoría de los casos (más de 50%), tienen algún tipo de error en su simbología. Esto lleva a que resuelvan con éxito por azar o casualidad, y en otros a resolver sin éxito a raíz de estos errores.

Análisis concepto-definición

La información que brindan los enunciados de algunas S-P, no siempre está expresada de forma explícita. Estos datos son los que se utilizan para relacionarlos

entre sí y obtener situaciones intermedias, las cuales generan otra clase de datos que se denominan implícitos (Amestoy,1996b). En los problemas de Combinatoria simple que se les propuso a los estudiantes, hay información implícita que es necesaria sacar a la luz para avanzar en el proceso de resolución.

En esta sección del análisis de objetos matemáticos, se seguirá un procedimiento cuya fundamentación se presentó en el capítulo de Marcos Teóricos Retenidos. Se elabora la tabla lógica, que sintetiza (de la totalidad de estudiantes) quienes consignaron en sus producciones, datos explícitos y quiénes no.

Tabla 64: Registro de datos explícitos

Estudiante	Consigna datos explícitos	
	SI	NO
2,4,5,6,7,8,9,11,12 y 14	✓	
1,3, 10 y 13		✓

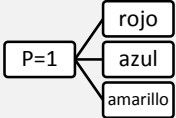
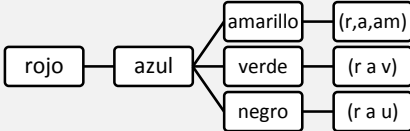
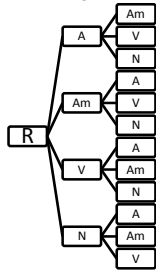
A partir de los resultados obtenidos, se continuará o no, con el análisis. Se toma este criterio, ya que si el estudiante no consigna por lo menos los datos explícitos, carece de sentido estudiar y analizar su procedimiento.

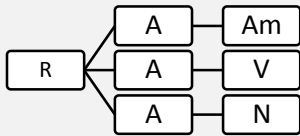
Como se observa, diez estudiantes de los catorce, consignaron en sus producciones escritas los datos explícitos. Se continuará el análisis con las producciones de estos estudiantes y finalmente, se puntualizarán algunos aspectos del resto de los mismos.

En la siguiente tabla, se realiza el relevamiento de la forma en que han llevado adelante el procedimiento que permite extraer datos explícitos los estudiantes en un primer momento y luego relacionarlos para generar datos implícitos cuya combinación permita la resolución de las S-P propuestas. Solo se consigna un ejemplo por estudiante, de manera de mostrar la metodología seguida y señalar los casos de mayor relevancia.

Tabla 65: Análisis del procedimiento de diez estudiantes

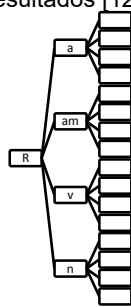
E	Análisis del Procedimiento (Ejemplos)
2	-Identifica datos explícitos (Banderas tricolores A,R,B [22]) -Interrumpe el procedimiento -Resuelve la S-P por aplicación de una Fórmula $P_n = 3! = 3 \cdot 2 \cdot 1 = 6$ [23] -Verifica el resultado obtenido, escribiendo todos los resultados posibles [24] ARB- RAB- BRA- ABR- BAR- RBA.
4	-Identifica los datos explícitos [33] (Tenemos que formar distintivos de 3 colores con los colores designados en este caso son: rojo, azul, amarillo, verde y negro)

	<p>-Analiza y relaciona para hallar datos implícitos (Ahora debemos designar cuáles son los elementos y de cuántos deben tomarse: tenemos (5) elementos tomados de a (3) [34])</p> <p>-Genera posibles resultados (Si realizamos la prueba con dos distintivos para ver si va a importar el orden o no nos quedaría de la siguiente manera: [35] - 1er distintivo rojo, azul, amarillo - 2do distintivo rojo, verde, negro [36]).</p> <p>-Obtiene una conclusión (Con estos ejemplos se puede ver que el orden es importante debido a que no es lo mismo el primer distintivo con el tercero o el cuarto y que efectivamente varía. [37]. Por lo tanto, se está frente a un problema de variación. [38])</p> <p>-Verifica por otro camino</p> $V_{n,m} = \frac{n!}{(n-m)!} [39]$ $V_{5,3} = \frac{5!}{(5-3)!} = \frac{5!}{2!1!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot 1} = \frac{60}{2} = 30 [40]$ <p>-Finaliza</p>
<p>5</p>	<p>-Identifica los datos explícitos [58] (3 franjas- 5 colores ¿Ctos distintivos de 3 colores diferentes...? Rojo azul amarillo verde negro)</p> <p>-Analiza y relaciona para hallar datos implícitos [59]</p>  <p>-Orden</p> <p>-Genera posibles resultados [60]</p>  <p>-Resuelve la S-P con diagramas arbolares [60]</p> <p>-Verifica por otro camino</p> $V_{n,m} = \frac{n!}{(n-m)!} [61]$ $V_{5,3} = \frac{5!}{(5-3)!3} = \frac{5!}{2! \cdot 3!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = 10 [62]$ <p>-Finaliza</p>
<p>6</p>	<p>-Identifica los datos explícitos [88] (1-Para saber la respuesta utiliza el diagrama arbolar partiendo del primer color que me indica el problema)</p> <p>-Analiza y relaciona para hallar datos implícitos [88] (2. Luego al tener todos los resultados del primer diagrama arbolar, multiplica los resultados posibles con los 5 colores que me da el problema)</p> <p>-Obtiene una conclusión [88] (3. Con el resultado de esta multiplicación pudo saber cuántos distintivos obtener con 3 colores diferentes).</p> <p>-Resuelve la S-P con diagramas arbolares [89]</p>  <p>-Verifica por otro camino [89]</p> <p>R A Am- R A V- R A N- R Am A- R Am V- R Am N- R V A- R V Am- R V N- R N A- R N Am- R N V - A R Am- A R V- A R N- A Am R- A Am V- A Am N- A V R- A V Am- A V N- A N R- A N Am- A N V)</p> <p>-Finaliza</p>
<p>7</p>	<p>-Identifica los datos explícitos [99] (Colores rojo- azul – amarillo- verde=- negro)</p> <p>-Interrumpe el procedimiento</p> <p>-Obtiene una conclusión [100] (Si importa el orden)</p> <p>-Resuelve la S-P [101]</p> $V_{(n,m)} = \frac{n!}{(n,m)!} = \frac{5!}{(5-3)!5} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2!} = 60$ <p>-Verifica [102]</p>



-Finaliza

- 8** -Identifica los datos explícitos [121] (Datos: Distintivos de 3 colores diferentes: rojo, azul, amarillo, verde, negro)
 -Interrumpe el procedimiento
 -Genera posibles resultados [123]



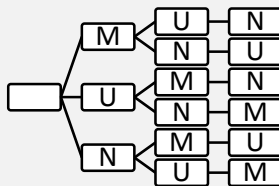
-Resuelve la S-P [123][124]

-Verifica [125]

$$V_{(n,m)} = \frac{n!}{(n,m)!}$$

-Finaliza

- 9** -Identifica los datos explícitos [154] (Palabras de 3 letras sin repetición- Palabra MUNDO)
 -Interrumpe el procedimiento
 -Genera posibles resultados [155]



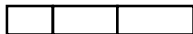
-Elabora una conclusión [156] (Importa el orden porque son palabras distintas)

-Verifica [157]

$$V_{(n,m)} = \frac{n!}{(n,m)!} = \frac{5!}{(5-3)!} = \frac{5!}{2!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot 1} = \frac{120}{2} = 60$$

-Finaliza

- 11** -Identifica los datos explícitos [182] (Se deben formar de 3 colores diferentes)



Utilizando los colores rojo, azul, amarillo, verde y negro, debo saber cuántos se pueden formar y cuáles son).

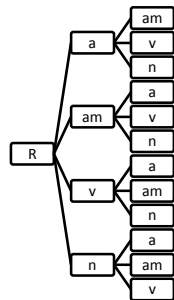
-Interrumpe el procedimiento

-Elabora una conclusión [183] (Al importar el orden es una variación)

-Resuelve la S-P [184]

$$V_{(n,m)} = \frac{n!}{(n,m)!} = V_{5,3} = \frac{5!}{(5-3)!} = \frac{5!}{2!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot 1} = 60$$

-Verifica [185]

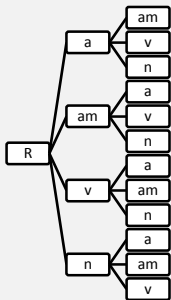


(Se consigna solo un árbol, pero realiza todos)

-Finaliza

- 12** -Identifica los datos explícitos [194] (Datos: distintivos de 3 colores diferentes Colores: rojo-azul-amarillo-verde-negro)
 -Interrumpe el procedimiento

-Genera posibles resultados [196]



-Elabora una conclusión [198] (Sí importa el orden)
 -Resuelve la S-P [199]

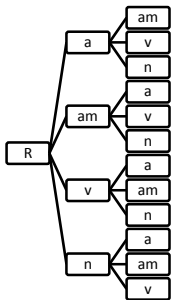
$$V_{n,m} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{(5-3)!} = \frac{120}{2} = 60$$

 -Verifica (Al final de la hoja completa los árboles, realizando 4 árboles más con los diferentes colores).
 -Finaliza

14 -Identifica los datos explícitos [231] (¿Cuántos distintivos de colores diferentes podría armar con el color rojo, azul, amarillo, verde y negro?)
 -Interrumpe el procedimiento
 -Resuelve la S-P [232]

$$\text{Variación } V_{(n,m)} = \frac{n!}{(n-m)!} = V_{5,3} = \frac{5!}{(5-3)!} = \frac{5!}{2!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot 1} = 60$$

 -Verifica [234]



Completa todos los árboles. Finaliza

Sintetizando

El análisis de los datos reflejó que 10 de 14 estudiantes, utilizaron la estrategia de búsqueda de información implícita en el enunciado o en los “estados del problema” (Amestoy, 1996b, p.577). Por esta razón, se analizaron las producciones escritas de los estudiantes que consignaron el procedimiento propuesto, aunque fuera de manera incompleta.

El procedimiento de la estrategia de búsqueda de datos implícitos solo fue parcialmente completado por los Alumnos 4, 5 y 6. A saber:

- El Alumno 4 realiza una síntesis de los datos explícitos e inmediatamente enuncia una relación que surge de los mismos [34]. Luego continúa con la propuesta y generación de posibles resultados, los cuales son sintetizados a través de una tabla [36]. Esta búsqueda de resultados, produce una conclusión que determinará la continuidad de la resolución en esa dirección [37]. La síntesis de la misma le permite

resolver la S-P, utilizando en este caso, una fórmula de Combinatoria simple. Esta resolución, le sirve al mismo tiempo de verificación de la resolución seguida. Lo que se observa en este estudiante (y luego se verá que se reitera en todos los casos) es que no hay cuestionamiento ni autorreflexión sobre la tarea realizada, por lo tanto, la etapa del procedimiento en la que se evalúa si la resolución es satisfactoria, no es cumplida.

- El Alumno 5, identifica claramente los datos explícitos e incluye además la pregunta de la S-P. No está del todo claro, o al menos no lo deja por escrito, la relación que establece entre los datos dados. Sí anota una palabra clave “orden” [58]. Esta palabra está indicando que este estudiante se ha dado cuenta que el orden es importante en este caso. Posiblemente, esta relación la haya extraído de un primer resultado que genera [59]. A continuación, sin especificar nada más, propone una serie de diagramas arbolares que representan respuestas posibles, pero no resuelve completamente la S-P por este medio. Sí utiliza la fórmula de variaciones simples para verificar, pero lo hace de manera incorrecta [62]. De manera similar al Alumno 4, no se pregunta sobre la satisfacción de su resolución, error que no advierte en la resolución de la S-P.

- El Alumno 6, muestra una secuencia más “avanzada” que los dos anteriores. Se le llama avanzada, ya que no escribe ni consigna los datos explícitos, pero sí, establece las relaciones entre ellos de forma directa [88].

De esta forma, salta, un paso del procedimiento de esta estrategia, pero se lanza de lleno a la generación de posibles resultados [89]. Se muestra desorden en el procedimiento, sin embargo obtiene una conclusión importante (que lo lleva a la solución de la S-P) antes de generar los resultados posibles [88]. Este aparente desorden, tal vez, podría interpretarse como un grado mayor de experticia en la resolución de este tipo de situaciones, que no muestran el resto de los estudiantes. Este estudiante, no completa el procedimiento: por un lado no se pregunta si la respuesta obtenida es satisfactoria, ni tampoco verifica el resultado obtenido [89]. Lo que sí consigna son los resultados que se extraen del diagrama arbolares que realiza. Este accionar no se considera como una verificación.

En el grupo conformado por los Alumnos 7, 8, 9, 11, 12 y 14, se observan algunas diferencias en la secuencia del procedimiento de la estrategia de búsqueda de información implícita. Sin embargo, poseen una característica que permite identificarlos dentro de un mismo subgrupo. Estos estudiantes, inician el procedimiento, pero luego lo interrumpen, de diversas maneras y con variedad de respuestas. No muestran la secuencia completa. Por esta razón se los ha agrupado. Sin embargo,

se hará un análisis de los aspectos más sobresalientes en cada uno de ellos.

- El Alumno 7, explicita los datos [99] e inmediatamente elabora una conclusión sobre la importancia del orden [100]. Aquí es donde interrumpe el procedimiento. No muestra ninguna clase de relación entre los datos explícitos e implícitos, ni tampoco cómo llega a ellos. Se supone que la relación existió en su pensamiento, de otra forma no podría haber arribado a esta conclusión, pero no la consigna. De aquí directamente pasa a la resolución de la S-P [101] y luego a la generación de posibles resultados [102], alterando de esta forma la secuencia establecida en el procedimiento completo. Al igual que los anteriores alumnos, no se cuestiona si la resolución hallada es la correcta y no realiza verificación.
- El Alumno 8, explicita los datos [121] y los identifica como tales, incluye además la pregunta de la S-P. A partir de allí, detiene el procedimiento y solo genera unos posibles resultados y la posterior solución por medio de una fórmula. No elabora conclusiones, no muestra relación que dé cuenta de los datos implícitos, no se cuestiona sobre la resolución obtenida.
- Los Alumnos 9, 11 y 12 se diferencian en algunos aspectos de los anteriores, porque identifican los datos explícitos, generan posibles resultados, resuelven la S-P. Sin embargo, no muestran las relaciones entre los datos explícitos e implícitos. Esto llama la atención, pues si bien, detienen el procedimiento, el mismo se verifica de forma implícita. Este es el aspecto positivo que se quiere resaltar.
- El Alumno 14, solo esboza los datos explícitos [231], incluye la pregunta de la S-P e inmediatamente resuelve la misma. Detiene el procedimiento, en cuanto no especifica las relaciones entre datos explícitos e implícitos y las razones que lo llevan a ejecutar la situación por medio de la aplicación de una fórmula [232]. No se cuestiona sobre la resolución, pero sí verifica el resultado obtenido mediante la confección de los diagramas de árbol [234].

Merece un análisis especial el Alumno 10. Se trató de analizar si había seguido el procedimiento de la búsqueda de datos implícitos, pero desde el inicio de la resolución no especifica o escribe ninguno de los datos, por esta razón se lo excluyó del análisis. Sin embargo, pensó, la tesista, que el estudiante había elegido otra estrategia de solución denominada "Búsqueda exhaustiva de respuestas por eliminación de alternativas" (Amestoy, 1996b, p. 544). Finalmente, el investigador concluye que no identificó la aplicación de esta estrategia.

Este estudiante muestra como particularidad escribir todos los resultados posibles a obtener, esto llevó a pensar que había recurrido a una búsqueda exhaustiva.

Sin embargo, se descartó esta posibilidad pues la estrategia implica la exploración sistemática de los datos a fin de relacionarlos y descubrir regularidades que permitan excluir otras alternativas de solución. Esta secuencia, en la aplicación de esta estrategia no se corresponde con este caso, pues el estudiante no buscó regularidades, sino que identificó todas las soluciones posibles y escribió cada una de ellas [172]. Se desconoce por qué siguió el camino que mostró, ya que no hay explicación alguna sobre su proceso.

En general, el grupo de alumnos sobre los que se ha realizado este análisis, muestran el uso de la “estrategia de búsqueda de información implícita en los datos o estados del problema” (Amestoy, 1996b, p.589). A pesar de mostrar diferentes niveles de alcance, todos siguen una secuencia ordenada en la utilización del procedimiento propuesto. Hablar en términos de completar o no el procedimiento, permite pensar que aquel estudiante que lo utiliza de manera más completa, adquiere más herramientas para explorar los datos y los estados intermedios de solución en este tipo de situaciones. Como aspecto positivo a destacar es que este estudiante, ejerce estimulación de sus habilidades para razonar.

Análisis de proposiciones

La capacidad para razonar, no solo en Matemática, tiene estrecha relación con el desarrollo de habilidades verbales, de allí que se haga hincapié continuamente en la necesidad de desarrollar en los estudiantes el razonamiento verbal. Éste, es de importancia para afianzar habilidades del razonamiento deductivo y propicio la aplicación consciente de esta forma de pensamiento en la resolución de problemas (Amestoy, 1996b).

El estudiante utiliza algunas propiedades que suelen expresarse como enunciados o proposiciones. Estas propiedades están directamente relacionadas con las condiciones propuestas por el enunciado en la S-P, sobre la cual él realiza ciertas acciones previas antes de decidir qué camino seguir para resolver la situación. Al mismo tiempo, la resolución de problemas, necesita que el estudiante comprenda las aseveraciones y su uso en los argumentos lógicos y convincentes.

Se inicia el análisis, registrando si los estudiantes utilizan proposiciones y/o aseveraciones en sus producciones escritas. La siguiente tabla lógica, sintetiza qué clase de expresiones verbales utilizan estos estudiantes, para comunicar sus ideas matemáticas.

Tabla 66: Expresiones verbales utilizadas por los estudiantes

Estudiantes	Utiliza proposiciones	Utiliza aseveraciones
Todos (1 al 14)	✓	
Ninguno		✓

Se observa que los estudiantes, en todos los casos, utilizan proposiciones para comunicar los procesos y procedimientos realizados, pero no utilizan aseveraciones. A partir de estos resultados, se estudiarán en qué forma y qué característica poseen las proposiciones utilizadas.

Tabla 67: Características de las proposiciones utilizadas

E	Proposiciones
1	<p>-Definición de variaciones simples $V_{n,m} = \frac{n!}{(n-m)!} = [1]$</p> <p>-Definición de permutaciones simples $P_n = n! [2]$</p> <p>-Definición de número factorial $P_3 = 3.2.1 = 6! [3]$</p> <p>-Definición de combinaciones simples $C_{n,m} = \frac{n!}{(n-m)!m!} [5]$</p> <p>El resto de las definiciones utilizadas representan los mismos conceptos.</p>
2	<p>-Definición de variaciones simples y número factorial</p> $V_{n,m} = \frac{n!}{n!(n-m)!} = \frac{3!}{3!-5.4.3.2.1} = 120 [14]$ <p>-Definición de combinaciones simples y número factorial</p> $C_{n,m} = \frac{3!}{(3!-5!)3!} = \frac{3.2.1}{2!3!} = \frac{3.2.1}{2.1.3.2.1} = 2 [20]$ <p>-Definición de permutaciones simples y número factorial</p> $P_n! = 3! = 3.2.1 = 6 [23]$
3	<p>-Definición de combinaciones simples y número factorial</p> $C_{5,3} = \frac{5!}{(5-3)!3!} = \frac{5!4!3!2!1!}{2!3!2!} = 20 [27]$ <p>-Definición de permutaciones simples y número factorial ($P_{3,3} = 3!2!1! = 6 [28]$)</p> <p>El resto de las definiciones utilizadas representan los mismos conceptos ya mencionados.</p>
4	<p>-Definición de variaciones simples y número factorial</p> $V_{n,m} = \frac{n!}{(n-m)!} [39]$ $V_{5,3} = \frac{5!}{(5-3)!} = \frac{5!4!3!2!1!}{2!1!} = \frac{60}{1!} = 60 [40]$ <p>-Definición de casos particulares de número factorial (Factorial de 0=1; Factorial de 1=1 [41])</p> <p>-Definición de combinaciones simples y número factorial</p> $C_{n,m} = \frac{n!}{(n-m)!m!} = \frac{5!}{2!5!} = \frac{5!4!3!2!1!}{10!9!8!7!6!5!} [45]$ <p>-Definición de permutaciones simples y número factorial ($P_{n,m} = n! [48]$)</p> $P_{n,m} = 3!2!1! = 6! [49]$ <p>El resto de las definiciones utilizadas representan los mismos conceptos ya mencionados.</p>
5	<p>-Definición de variaciones simples y número factorial</p> $V_{(n,m)} = \frac{n!}{(n,m)!m} [61]$ $V_{5,3} = \frac{5!}{(5-3)!3} = \frac{5!}{2!x3!} = \frac{5.4.3.2.1}{2.3.2.1} = 10 [62]$ <p>-Definición de combinaciones simples y número factorial</p> $C_{(5-3)} = \frac{5!}{(5-3)!3!} = \frac{5}{2x3} [69] \quad C_{(5-3)} = \frac{54321}{2321} = 10 [70]$ <p>-Definición de permutaciones simples y número factorial</p> $P_n! [75] \quad P_3! = 3x2x1=6 [76]$ <p>El resto de las definiciones utilizadas representan los mismos conceptos ya mencionados.</p>

6	<p>Escribe las siguientes proposiciones, que se consideran como propiedades: (1. Se utiliza el diagrama arbolar para combinar los colores de las banderas tricolores. [93]; 2. Luego al tener todos los resultados del primer diagrama arbolar, multiplique los resultados posibles con los 5 colores que me da el problema; 3. Con el resultado de esta multiplicación puedo saber cuántos distintivos puedo obtener con 3 colores diferentes. [88])</p> <p>-Definición de Variaciones simples y número factorial $V_{(n,m)} = \frac{n!}{(n-m)!m!} = \frac{5!}{(5-5)!5} = \frac{5!}{5!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = 5 \quad [94]$</p> <p>Se selecciona el diagrama arbolar para conocer de cuántas maneras se pueden ocupar los asientos. [96]</p>
7	<p>-Definición de variaciones simples y número factorial $V_{(n,m)} = \frac{n!}{(n-m)!} = \frac{5!}{(5-3)!5} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot 1} = 60 \quad [101]$</p> <p>-Definición de permutaciones simples y número factorial $V_{(n,m)} = \frac{n!}{(n,m)!} = n = m \Rightarrow P_n = n! = 3 \cdot 2 \cdot 1 = 6 \quad [107]$</p> <p>El resto de las definiciones utilizadas representan los mismos conceptos ya mencionados.</p>
8	<p>-Definición de variaciones simples y número factorial $V_{(n,m)} = \frac{n!}{(n,m)!} \quad [125; \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot 1} = 60 \quad [126]$</p> <p>-Definición de permutaciones simples y número factorial $P \cdot N = N!$ [137] ; $3 \cdot 2 \cdot 1 = 6$ [138]</p> <p>El resto de las definiciones utilizadas representan los mismos conceptos ya mencionados.</p>
9	<p>-Definición de variaciones simples y número factorial $V_{(n,m)} = \frac{n!}{(n,m)!} = \frac{5!}{(5-3)!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot 1} = \frac{120}{2} = 60 \quad [151]$</p> <p>-Definición de permutaciones simples y número factorial $V_{(n,m)} = V_{3,3} = P_n!$ [162] ; $P_3 = 3 \cdot 2 \cdot 1 = 6$ [163]</p> <p>El resto de las definiciones utilizadas representan los mismos conceptos ya mencionados.</p>
10	<p>-Definición de permutaciones simples y número factorial $P_n = n! = 5! = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 120$ [178] ; Solo usa esta definición, el resto de las situaciones problema las resuelve listando todos los resultados posibles</p>
11	<p>-Definición de variaciones simples y número factorial $V_{(n,m)} = \frac{n!}{(n,m)!} = V_{5,3} = \frac{5!}{(5-3)!} = \frac{5!}{2!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot 1} = 60 \quad [184]$</p> <p>-Definición de permutaciones simples y número factorial $P_n = n!$ [189] $P_3 = 3! = 3 \cdot 2 \cdot 1 = 6$ banderas [190]</p> <p>-Definición de combinaciones simples y número factorial. Luego definición de permutaciones simples y número factorial $C_{20,5} = \frac{20!}{(20-5)!5!} = \frac{20!}{15!5!} = \frac{4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{3 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = \frac{24}{6 \cdot 120} = \frac{4}{120}$</p> <p>$P_5 = 5! = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 120$ [192]</p>
12	<p>-Definición de variaciones simples y número factorial ; $V_{n,m} = \frac{n!}{(n-m)!}$ [197] $V_{n,m} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{(5-3)!} = \frac{120}{2} = 60 \quad [198]$</p> <p>-Definición de permutaciones simples y número factorial $P_n! = 3 \cdot 2 \cdot 1 = 6$ [207] El resto de las definiciones utilizadas representan los mismos conceptos ya mencionados.</p>
13	<p>-Definición de variaciones simples y número factorial $V_{(n,m)} = \frac{n!}{(n,m)!} = V_{5,3} = \frac{5!}{(5-3)!} = \frac{5!}{2!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot 1} = 60 \quad [215]$</p> <p>-Definición de combinaciones simples y número factorial $C_{n,m} = \frac{n!}{(n-m)!m!} = \frac{5!}{(3-5)!5!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = \frac{60}{2 \cdot 60} = \frac{60}{120} = 2 \quad [219]$</p> <p>El resto de las definiciones utilizadas representan los mismos conceptos ya mencionados.</p>
14	<p>-Definición de variaciones simples y número factorial Variación $V_{(n,m)} = \frac{n!}{(n,m)!} = V_{5,3} = \frac{5!}{(5-3)!} = \frac{5!}{2!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot 1} = 60$ [232]</p> <p>-Definición de permutaciones simples y número factorial Variación = Permutación = $P_n = n!$ [239] ; $P_3 = 3!$; $P_3 = 3! \cdot 2! \cdot 1! = 6$ banderas de distintos colores [240] El resto de las definiciones utilizadas representan los mismos conceptos ya mencionados.</p>

Sintetizando

Todos los estudiantes, excepto el E6 y el E10, utilizan proposiciones que se

resumen en definiciones de combinatoria simple. La expresión de tales proposiciones se realiza a través de un lenguaje simbólico. Los estudiantes utilizan este lenguaje en todos los casos. El E6 y E10, se diferencian del resto. El Alumno 10, usa una sola definición (permutación simple) y su forma de resolución se realiza mediante la especificación detallada de todos los resultados posibles. El Alumno 6, expresa ideas mediante oraciones con sentido, a las que se les asigna un valor de verdad, es decir, utiliza proposiciones más elaboradas. Posteriormente las mismas serán incluidas como parte de los argumentos.

Los Alumnos 5, 7 y 9, detectan una variación simple en la que $n=m$, por lo cual seleccionan otra fórmula de Combinatoria simple para la resolución de la S-P. La fórmula que finalmente utilizan es la de permutación simple. Cabe mencionar que las expresiones no son aseveraciones. Sin embargo podrían parecer ya que tienen una relación de implicación.

En este caso particular, la más general es la definición de variación simple, donde $n=m$. La más específica, es la fórmula de permutación simple. Estos estudiantes, han verificado que la expresión más general ($V_{n,n}$) implica a la más específica (P_n). Es decir, el hecho que la primera sea verdadera, determina que la segunda también lo sea. Por ello, su resolución es correcta y han logrado una resolución óptima.

En los Alumnos 1, 7 y 11 se detectan expresiones contradictorias, por lo tanto, se reconocen resoluciones de las S-P que no muestran coherencia entre las mismas.

El Alumno 1 en [1] y [2] y en [12] y [13] escribe dos definiciones de Combinatoria simple. Luego solo utiliza una de ella. Produce una contradicción, ya que al leer su producción no se entiende el porqué de la inclusión de ambas fórmulas.

El Alumno 7 en [118] y [119] procede de la misma manera que lo descrito en el Alumno 1: muestra contradicción y falta de coherencia al consignar más de una fórmula en una misma S-P.

El Alumno 11 escribe en [192] dos fórmulas y resuelve ambas. No comunica la respuesta en este caso.

En general, se concluye que este grupo de estudiantes, utiliza proposiciones para expresar las ideas que se refieren a propiedades, definiciones, justificaciones o explicaciones. Dichas expresiones son usadas en el contexto de resolución de las S-P. Hay casos, en donde el estudiante escribe de manera más completa el camino recorrido, por ello, se extraen más proposiciones de estas producciones que de otras.

En términos generales, no se detecta una producción escrita de carácter científico -lógico, con uso de proposiciones ni de aseveraciones. Llama la atención esta realidad, pues ambos conceptos fueron trabajados con los estudiantes en la primera unidad de la Asignatura.

Análisis sobre argumento

Se sustenta este análisis en las investigaciones de Amestoy (1996b). Se hace necesario comenzar explicitando la conceptualización de argumento, la cual dará los criterios de evaluación posteriormente. Se parte de considerar que el argumento es la estructura del discurso que sustenta el razonamiento deductivo. Según esta autora se distinguen entre dos clases de argumentos: lógicos y convincentes.

Los argumentos lógicos son enunciados que contienen un conjunto de aseveraciones. Cada argumento lógico está formado, al menos, por dos premisas y una conclusión. Las premisas implican la conclusión, y si éstas son ciertas la conclusión también lo será. Premisas y conclusión son los elementos fundamentales que conforman el argumento.

Los argumentos convincentes contienen aseveraciones de respaldo y una aseveración clave. En estos tipos de argumentos, lo que se logra, con su uso, es una mayor aceptación de la aseveración clave, gracias al sustento que le aportan las aseveraciones de respaldo. A diferencia de los argumentos lógicos, las aseveraciones de respaldo no implican la aseveración clave.

La importancia de los argumentos radica en que contribuyen a mejorar la habilidad verbal; convierten a las personas en seres reflexivos y críticos, pues pueden juzgar lo que dicen o lo que leen.

Para evaluar la validez de un argumento, ya sea lógico o convincente es fundamental que el mismo esté completo. Este es un aspecto importante, pues al elaborar un argumento se cree que el que lo escucha o lee, comprende lo que se quiere decir. Sin embargo, al usar argumentos incompletos, no se exponen las ideas con claridad.

Al analizar las producciones escritas de los alumnos, lo primero que se realizó fue indagar si éstos habían utilizado argumentos que justificaran sus procedimientos o no. La tabla siguiente resume esta información:

Tabla 68: Utilización de argumentos

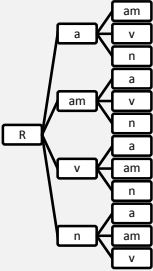
Estudiantes	Utiliza argumentos	No utiliza argumentos
1,2,3,5,7,8,9,10,13,14		✓
4,6,11,12	✓	

La tabla lógica, muestra que 4 de los 14 estudiantes fundamentaron a partir de argumentos en sus justificaciones. Se transcribe en la tabla 69 el lenguaje usado por el estudiante. Se indagará a continuación, qué clase de argumento utilizaron considerando la clasificación ya mencionada. Se tratará de identificar si en las producciones escritas utilizaron argumentos lógicos o convincentes. Según cada caso, se identificará las premisas y conclusión o bien las aseveraciones de soporte y la clave.

Se consignan en la tabla los casos más significativos y donde se puede observar qué tipo de argumento se utilizó y sus elementos:

Tabla 69: Clase de argumento utilizado

E	Clasificación		Premisas o aseveraciones de soporte	Conclusión o aseveración clave
	Argumento lógico	Argumento convincente		
4		✓	<p>-Tenemos que formar distintivos de 3 colores con los colores designados en este caso son: rojo, azul, amarillo, verde y negro. [33]</p> <p>-Ahora debemos designar cuáles son los elementos y de cuántos deben tomarse: tenemos (5) elementos tomados de a (3) [34]</p> <p>-Si realizamos la prueba con dos distintivos para ver si va a importar el orden o no nos quedaría de la siguiente manera:[35]</p> <p>Rojo-azul-amarillo (primer distintivo)</p> <p>Rojo-verde-negro (segundo distintivo)</p> <p>Rojo-amarillo-azul (tercer distintivo)...[36]</p> <p>-Con estos ejemplos se puede observar el orden es importante debido a que no es lo mismo el primer distintivo con el tercero o el cuarto y que efectivamente varía. [37]</p>	Por lo tanto, estamos frente a un problema de variación.[38]
6		✓	<p>1. Para saber la respuesta utilicé el diagrama arbolar partiendo del primer color que me indica el problema.</p> <p>2. Luego al tener todos los resultados del primer diagrama arbolar, multipliqué los resultados posibles con los 5 colores que me da el problema. [88]</p> <p>3. Con el resultado de esta multiplicación puedo saber cuántos distintivos puedo obtener con 3 colores diferentes. [88]</p>	

11		✓	-Se deben formar de 3 colores diferentes. -Utilizando los colores rojo, azul, amarillo, verde y negro. -Debo saber cuántos se pueden formar y cuáles son. [182]	Al importar el orden es una variación [183]
12		✓	 [196] AAmVN	Sí importa el orden [198]

Sintetizando

Hay un registro bastante extenso de los argumentos usados por los alumnos. Sin embargo, solo se han transcrito los más significativos para el análisis que se desea llevar a cabo.

Los Alumnos 4, 6, 11 y 12 utilizan argumentos convincentes, pero no argumentos lógicos. Justifica esta idea, el hecho que utilicen un grupo de oraciones en las cuales se han extraído aseveraciones de sustento y la clave. En la tabla correspondiente, se observa que la aseveración clave se encuentra respaldada por las aseveraciones de sustento. Por definición de argumento convincente, las aseveraciones de respaldo, no implican lógicamente la aseveración clave. La función que cumplen las aseveraciones de respaldo es dar contundencia y soporte a la aseveración clave. De esta manera, dicha aseveración es más fácil de aceptar.

Cada alumno, de los cuatro que han utilizado argumentos, le imprime su propio estilo a la utilización de los mismos.

El Alumno 4 es muy detallista cuando elabora las aseveraciones de respaldo, con las cuales, fácilmente sustenta la aseveración clave. El Alumno 6, en cambio, presenta una especie de orden en la enunciación de las aseveraciones de respaldo. Siguiendo ese orden puede arribar a la aseveración clave.

El Alumno 11 enuncia las ideas principales, consigna su relación con los datos y a partir de allí arriba a la aseveración clave. El Alumno 12, se vale de un diagrama arbolar, que ha sido considerado como una aseveración de respaldo, pues a partir de él y de una primera configuración de resultados posibles, enuncia la aseveración clave. Es el único alumno que utiliza este recurso de representación para denotar una aseveración de respaldo.

En general, se puede decir, que un alumno universitario, que ya ha transitado un determinado tiempo por la escolaridad formal, debería estar en condiciones de argumentar sus justificaciones mediante argumentos lógicos, sobre todo aquel que será docente. Pero en este grupo de estudiantes, no es así. Se concluye que los argumentos convincentes que se usan cotidianamente y son de gran utilidad, no encierran el rigor matemático que tiene un argumento lógico en las clases de formación docente de la Facultad de Educación (población muestra Tutoría 2014).

En este grupo de estudiantes, ya ha cursado el Espacio Curricular denominado Matemática, en el cual se trabajan las aseveraciones en la primera unidad de la planificación, sin embargo, se observa que no están incorporadas a su razonamiento verbal, a la hora de utilizar argumentos.

Análisis de procedimientos

Se siguen los fundamentos de Amestoy (1996b) ya presentados en el Marco Teórico Retenido, con el fin de operacionalizar los procedimientos para posteriormente analizarlos en la tabla correspondiente según las producciones efectuadas por los estudiantes.

En el caso de este trabajo de investigación, los procedimientos dan cuenta de la secuencia que ha ido siguiendo el estudiante para dar solución a la S-P. En algunos casos, los procedimientos están explicitados, pero en otros no. En los casos en los que los estudiantes no consignan por escrito su procedimiento, no será posible su análisis. No hay duda que el alumno tuvo un proceso mental que lo condujo a resolver la situación propuesta. Sin embargo, no tuvo la capacidad de expresarlo a través de un lenguaje escrito.

El análisis que se efectúa en este apartado se sustenta en realizar una comparación del procedimiento considerado completo y explicitado en el Marco Teórico Retenido con los procedimientos que los estudiantes han expuesto en sus producciones escritas.

Se toma como criterio, puntualizar los procedimientos que el estudiante ha consignado en sus escritos sin destacar lo no explicitado. Al mismo tiempo, se deberá tener en cuenta que hay procedimientos que se dan por supuesto como cumplidos. Tal es el caso, de la lectura de la S-P, la cual forma parte del procedimiento propuesto, pero no hay forma de comprobar que ésta ocurrió. La intención es dar relevancia a la producción escrita para realizar un análisis más completo, acabado y científico de la tarea llevada a cabo por los alumnos.

Tabla 70: Síntesis de procedimientos seguidos en cada producción escrita

E	Procedimientos relevados de las producciones escritas
1	<ul style="list-style-type: none"> -Lee el enunciado de la S-P -Elige como estrategia de solución la aplicación de fórmulas -No realiza representaciones -No verifica ni evalúa la coherencia de las respuestas -No comunica las respuestas
2	<ul style="list-style-type: none"> -Lee el enunciado de la S-P -Identifica los datos de la S-P -Utiliza como estrategia de solución las fórmulas de la Combinatoria simple -Selecciona para un solo caso escribir todos los resultados posibles -Verifica la estrategia utilizada para resolver las S-P (solo en un caso) -No comunica las respuestas
3	<ul style="list-style-type: none"> -Lee el enunciado de la S-P -Elige como estrategia de solución la aplicación de fórmulas -No realiza representaciones -No comunica las respuestas
4	<ul style="list-style-type: none"> -Lee el enunciado de la S-P -Recorre representaciones gráficas de diversa naturaleza. En un caso es un distintivo, en otras un diagrama arbolar. -Enuncia proposiciones, las cuales son elaboradas a partir de los datos del enunciado de la S-P. -Relata la secuencia de su pensamiento, de manera organizada, relacionando los datos entre sí. -Aplica estrategias de resolución. Por ejemplo, elabora una tabla con posibles resultados a obtener de acuerdo a como organice los datos. -Evalúa el procedimiento que ha realizado hasta el momento. -Concluye qué clase de S-P de combinatoria simple es la que está trabajando. -Utiliza la estrategia de aplicación de una fórmula para resolver la S-P. -Con este procedimiento, verifica lo que ya había "simulado" con las representaciones previas. -Verifica la estrategia utilizada para resolver las S-P (en todos los casos) -No comunica los resultados
5	<ul style="list-style-type: none"> -Lee el enunciado de la S-P. -Identifica los datos y la pregunta de la S-P. -Relaciona los datos entre sí proponiendo algunas opciones de posibles respuestas. -Selecciona diversas formas de representación. -Selecciona estrategias de solución recurriendo a la representación de diagramas arboles. -Utiliza otra estrategia, lista los posibles resultados de la S-P. -Verifica la estrategia utilizada para resolver las S-P, solo en dos casos. -Comunica los resultados obtenidos
6	<ul style="list-style-type: none"> -Lee el enunciado de la S-P. -Identifica los datos, pero no los vuelve a escribir ni los menciona. Solamente opera con ellos. -Relaciona los datos, aunque no da cuenta de ello. -Representa de diversas maneras, por ejemplo, diagrama arbolar. -Lista y escribe los resultados que se desprenden del diagrama arbolar. -No verifica la estrategia utilizada para resolver las S-P, en ninguno de los casos. -Comunica los resultados obtenidos.
7	<ul style="list-style-type: none"> -Lee el enunciado de la S-P -Extrae los datos del enunciado -Representa (de manera plástica) los elementos de la S-P, por ejemplo, dibuja un distintivo. -No da pautas escritas si ha realizado relación entre los datos, solo muestra, en uno de los casos, una posible relación entre los datos a partir de un diagrama en el que representa a un conjunto de personas. -Enuncia la importancia del orden y en consecuencia, selecciona un camino de resolución de la S-P mediante la aplicación de una de las fórmulas de combinaciones simples. -Verifica el procedimiento realizado, utilizando una representación, por ejemplo, el diagrama arbolar. En los casos que esto es posible. No en todos. -Comunica el resultado en algunos casos.
8	<ul style="list-style-type: none"> -Lee el enunciado de la S-P. -Identifica los datos y la pregunta del problema. Realiza esta parte del procedimiento asignando la palabra "Hipótesis" a la pregunta del problema. -No da muestra de relación entre los datos o de establecer relaciones posibles. Solo en

	<p>una de las S-P muestra una posible relación entre los datos cuando “arma” grupos de personas, de acuerdo a lo explicitado por el enunciado.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Selecciona un camino como alternativa de solución a través de una representación, por ejemplo, un diagrama arbolar. -Luego de aplicar la estrategia de la representación nombrada, recurre a otra, que es la escritura de la fórmula de combinatoria simple que se corresponde con la S-P en cuestión. -Verifica la estrategia utilizada para resolver las S-P, en todos los casos. -Comunica el resultado, en algunos casos
9	<ul style="list-style-type: none"> -Lee el enunciado de la S-P -Identifica los datos, pero no la pregunta. -No da muestra de relacionar los datos entre sí. -Recurre a una representación, como alternativa para buscar una solución, por ejemplo, el diagrama arbolar. -Lista todos los resultados posibles que muestra el diagrama. -Aplica otra estrategia de solución, fórmula de combinatoria simple. -Verifica la estrategia utilizada para resolver las S-P, en la mayoría de los casos. -Comunica los resultados, en algunas situaciones.
10 En este caso solo lista resultados posibles o utiliza fórmulas	<ul style="list-style-type: none"> -Lee el enunciado de la S-P. -No muestra identificación de datos ni escribe la pregunta del problema. -No muestra relación de datos entre sí. -El camino de solución que explicita es la escritura de todos los resultados posibles o el uso de una de las fórmulas de Combinatoria simple. -No utiliza representaciones. -No verifica la estrategia utilizada para resolver las S-P. -Comunica los resultados.
11	<ul style="list-style-type: none"> -Lee el enunciado de la S-P -Identifica los datos. No reproduce la pregunta pero la expresa con sus palabras. -No da cuenta de la relación entre los datos. -Elige como camino de solución, el uso de una de las fórmulas de Combinatoria simple. -Representa todas las soluciones posibles, utilizando, por ejemplo, un diagrama arbolar. -Lista todos los posibles resultados que surgen del diagrama utilizado. -Verifica la estrategia utilizada para resolver las S-P (en todos los casos) -No comunica los resultados
12	<ul style="list-style-type: none"> -Lee el enunciado de la S-P -Identifica los datos -No hay registro de relación entre los datos -Utiliza una representación, como alternativa de solución. -Recurre a una fórmula de Combinatoria simple para formular otra propuesta de solución. -Verifica la estrategia utilizada para resolver las S-P (en casi todos los casos, excepto en uno) -Comunica las respuestas
13	<ul style="list-style-type: none"> -Lee el enunciado de la S-P -No muestra relación entre los datos -Utiliza una de las fórmulas de combinatoria simple para dar solución -Utiliza representaciones, por ejemplo, diagrama arbolar. -Verifica la estrategia utilizada para resolver las S-P (solo en 2 casos) -Comunica los resultados
14	<ul style="list-style-type: none"> -Lee el enunciado de la S-P -Identifica los datos y la pregunta -No muestra relación entre los datos -Utiliza una de las fórmulas de Combinatoria simple -Utiliza una representación, como por ejemplo, un diagrama arbolar, grupos de personas. -Verifica la estrategia utilizada para resolver las S-P (solo en 3 casos) -Comunica los resultados, en algunas situaciones.

A partir del análisis realizado se infiere que existen diferentes niveles de aplicación del procedimiento de resolución de problemas. Esto llevó a crear nuevas categorías de análisis. Éstas son propuestas por el investigador. Se muestran a través de una tabla lógica, en la cual, se sintetizan los diferentes niveles de aplicación del procedimiento de resolución de problemas. Se utiliza esta tabla con el propósito de

representar relaciones entre los datos.

En las columnas se consignan: los alumnos y distintos niveles alcanzados y detectados en sus producciones escritas. Este tipo de tabla permite visualizar el símbolo “✓” para indicar que se cumple la relación (presencia) y el símbolo “-” para indicar que no se cumple (ausencia).

Es pertinente señalar que las relaciones que se incluyen en la tabla lógica son mutuamente excluyentes (un alumno es caracterizado por un nivel y no puede estar vinculado o relacionado con otro).

La síntesis de los niveles alcanzados se presenta a continuación:

Tabla 71: Niveles de aplicación del procedimiento de resolución de problemas

Niveles de aplicación del procedimiento de resolución de problemas			
Niveles observados en los estudiantes	Nivel 1: aplica el procedimiento de la forma más completa posible	Nivel 2: aplica el procedimiento pero incompleto	Nivel 3: aplica el procedimiento pero muy incompleto y con pocas especificaciones
1, 2, 3, 10	-	-	✓
4, 5, y 6	✓	-	-
7,8,9,11,12,13,14	-	✓	-

Es preciso recordar que el Análisis Didáctico propuesto como modelo por la Teoría del EOS, y su análisis por niveles, tiene como propósito indagar e intentar dar respuesta a las preguntas: ¿Qué sucedió aquí? y ¿Por qué? Por esta razón se busca interpretar los datos sintetizados en la tabla. En ella se muestran los niveles de explicitación del procedimiento de resolución de problemas propuesto por el investigador. Surgen grupos conformados por alumnos que integran el Nivel 1, 2 ó 3. Esta agrupación aparece al considerar el criterio de “completitud” del procedimiento de resolución de problemas.

La intención de este agrupamiento, es caracterizarlos de forma más completa y organizada.

Análisis descriptivo

¿Qué sucedió aquí, respecto de los objetos matemáticos: lenguaje; conceptos - definición; proposiciones; procedimientos y argumentos?

Esta primer pregunta resulta ser lo suficientemente amplia como para buscar respuestas desde el mayor número posible de ángulos (objetos matemáticos).

Desde el punto de vista del lenguaje, se observa un predominio del lenguaje simbólico por sobre el verbal e icónico. Sin embargo, éste subyace por ser usado en forma memorística. Continúan en orden respecto de la frecuencia de uso, el lenguaje icónico y finalmente el verbal a través de las argumentaciones no lógicas.

Desde la mirada del uso del concepto – definición, en lo cual se indagó sobre la identificación que realizaron los estudiantes de la información explícita para luego relacionarla con la información implícita, se observó que 10 de 14 estudiantes, utilizaron la estrategia de búsqueda de información implícita en el enunciado o en los “estados del problema” (Amestoy, 1996b, p.577). También se registró que no hay cuestionamiento ni autorreflexión sobre la tarea realizada, por lo tanto, la etapa del procedimiento en la que se evalúa si la resolución es satisfactoria, no es cumplida. En general, el grupo de alumnos sobre los que se ha realizado este análisis, muestran el uso de la “estrategia de búsqueda de información implícita en los datos o estados del problema” (Amestoy, 1996b, p.589). A pesar de mostrar diferentes niveles de alcance, todos siguen una secuencia ordenada en la utilización del procedimiento propuesto.

Con respecto a las proposiciones, este grupo de estudiantes las utiliza para expresar las ideas que se refieren a propiedades, definiciones, justificaciones o explicaciones. Dichas expresiones son usadas en el contexto de resolución de las S-P. Hay casos, en donde el estudiante escribe de manera más completa el camino recorrido, por ello, se extraen más proposiciones de estas producciones que de otras.

En el análisis del uso de argumentos, se dice, que un alumno universitario, que ya ha transitado un determinado tiempo por la escolaridad formal, debería estar en condiciones de argumentar sus justificaciones mediante argumentos lógicos, sobre todo aquel que será docente. Pero en este grupo de estudiantes, no es así. Se concluye que los argumentos convincentes que se usan cotidianamente y son de gran utilidad, no encierran el rigor matemático que tiene un argumento lógico en las clases de formación docente.

Desde el análisis del uso de procedimientos, se considera el primer grupo, constituido por los Alumnos 1, 2, 3 y 10, que se encuentran en el Nivel 3 y que muestran un procedimiento no algorítmico ni secuenciado. Solo se limita a la aplicación de fórmulas memorísticas. No hay retroalimentación con respecto al procedimiento seguido. No hay autoevaluación ni verificación de los resultados obtenidos con las respuestas. El Alumno 2 hace explícitos los datos de las S-P y recurre al uso de fórmulas como estrategia de resolución. Solo en uno de los casos, hace un listado exhaustivo

y completo de todos los resultados posibles que se obtienen en esa S-P. El Alumno 10, resuelve las S-P mediante la producción de listas que muestran todos los resultados posibles. Esta estrategia la repite en las tres primeras situaciones, para luego recurrir al uso de fórmulas para el resto de las S-P.

El otro grupo, constituido por los Alumnos 7, 8, 9, 11, 12, 13 y 14 se ubica en el Nivel 2.

El grupo registra el cumplimiento del procedimiento de resolución de problemas en forma más completa, comparativamente al anterior, existiendo partes del procedimiento que no se visualizan. En todos los casos, leen el enunciado. El Alumno 7 no expresa vinculación entre los datos, solo da pautas de los que se consideran como una relación implícita (utiliza una representación que da muestras que en su mente concibió la relación entre los datos). El Alumno 8 tampoco muestra relación entre los datos, sin embargo, utiliza palabras como “datos”, “hipótesis” y “reformulación” que van marcando una secuencia en su procedimiento. Esta se mantiene en todos los casos. Los Alumnos 9, 11, 12, 13 y 14 si bien se los ha ubicado en este nivel, porque no especifican relaciones posibles entre los datos, sí dan muestra de un trabajo profundo de resolución, pues elaboran representaciones que permiten visualizar todos los resultados posibles y además resuelven las S-P siguiendo caminos alternativos, como la aplicación de fórmulas de Combinatoria simple. Esto hace suponer, que las relaciones entre los datos sí existieron en su acto mental, pero no pudieron o no consideraron importante dejarlas explicitadas en el papel.

Los Alumnos 4, 5 y 6 se agrupan en el Nivel 1. Sus producciones dan muestra de la utilización casi completa del procedimiento de R-P. Se utiliza el término “casi” porque la secuencia que se observa en sus producciones no cumple con alguno de los pasos, pero los verifican en un 90%. Estos alumnos muestran y explicitan una secuencia ordenada e intencionada en sus resoluciones, justificando cada expresión escrita o cada conclusión a la que arribaron. Esta característica se observa sobre todo en las tres primeras S-P, donde la secuencia es algorítmica y ordenada. Es de destacar, que estos alumnos muestran ideas y prácticas matemáticas ordenadas, justificando la secuencia de pasos seguidos.

¿Por qué? (Análisis explicativo)

Esta segunda pregunta también merece un espacio de respuesta desde aristas diversas.

En cuanto al uso del lenguaje, se cree que los alumnos eligen el lenguaje

icónico-simbólico ya que de esta manera, piensan que comunican mejor las ideas en sus producciones. Sin embargo se ha observado, que las fórmulas, en la mayoría de los casos (más de 50%), tienen algún tipo de error en su simbología. Esto lleva a que resuelvan con éxito por azar o casualidad, y en otros a resolver sin éxito a raíz de estos errores.

En el uso de concepto-definición, hablar en términos de completar o no el procedimiento, permite pensar que aquel estudiante que lo utiliza de manera más completa, adquiere más herramientas para explorar los datos y los estados intermedios de solución en este tipo de situaciones. Como aspecto positivo a destacar es que este estudiante, ejerce estimulación de sus habilidades para razonar.

El uso de proposiciones, supone adentrarse en un uso del lenguaje lógico – matemático de manera consciente. En las producciones escritas analizadas no se observa el uso del lenguaje de esta manera, pues el estudiante se acostumbra a expresar sus ideas con el lenguaje natural, en contraposición al lenguaje formal. Se cree que opera de esta manera por simplicidad y porque desde la escolaridad de los niveles anteriores no hubo la suficiente intervención en la tarea, para que su uso fuera eficiente.

En el uso de argumentos (a pesar de haber trabajado el tema previamente) no ha habido incorporación de los mismos como elementos de un argumento lógico. Desde el cuerpo de profesores no se detectó la necesidad de profundizar en situaciones didácticas que lo permitiesen.

Los estudiantes que realizaron sus producciones escritas y que han sido analizadas desde los niveles de procedimientos propuestos, se caracterizan desde:

- Pensadores naturales o espontáneos y efectivos o dirigidos; y
- Los tres modelos de concepción del acto mental.

Los alumnos que alcanzaron el Nivel 3 (Alumnos 1, 2, 3 y 10), se caracterizan por ser pensadores espontáneos. Siguiendo a Amestoy (1996c), estos alumnos no son intencionados en sus procedimientos, no son sistemáticos, están limitados por el uso de una única alternativa de solución frente a una S-P, no son creativos, no dan cuenta de sus recorridos o ideas previas, no tienen en cuenta los datos ni establecen relaciones entre ellos, no se cuestionan más allá de lo que se les presenta, tampoco consideran como relevante la pregunta del problema. Saben que deben lograr un objetivo y recurren a una estrategia para ello, pero no advierten la importancia de desandar el camino ya que no hay una autorreflexión de su propia producción.

En cuanto al enfoque de las maneras de concebir el acto mental, se encuadrarán en los dos primeros modelos. En los Alumnos 1 y 3 se observa que sus mentes funcionan como una caja cerrada a la que el educador no tiene acceso. En sus producciones se evidencia una imposibilidad de retroalimentación (Amestoy, 1996b).

El segundo grupo que alcanzó el Nivel 2 (Alumnos 7, 8, 9, 11, 12, 13 y 14) se los considera como pensadores efectivos, sistemáticos o dirigidos. Respetan el procedimiento de la resolución de problemas, en algunos casos más que en otros, pero hay intencionalidad en sus resoluciones. Su propuesta es planificada y controlada. Muestran el desarrollo de estrategias y las utilizan. Sus producciones, en cuanto a resolución de S-P son verificables.

Cabe recordar que este grupo de alumnos se destacó, por no evidenciar la relación existente entre los datos del enunciado de la S-P. Por lo cual, desde el punto de vista de las maneras de concebir el acto mental, se podría pensar que aún permanecen en el primer modelo, pues es prácticamente imposible leer en sus mentes las relaciones intrínsecas que han establecido y que no han formalizado.

El tercer grupo, integrado por los alumnos 4, 5 y 6, que alcanzaron el Nivel 3, se caracterizaría por ser pensadores sistemáticos. Sus acciones son intencionadas, planifican el procedimiento y justifican la secuencia de decisiones que toman. Esto les permite la retroalimentación permanente y la autoevaluación de su proceso. Como han incorporado el procedimiento de la resolución de problemas, generalizan la misma a otra clase de problemas, incluso a otras áreas de conocimiento.

Desde el enfoque de las maneras de concebir el acto mental, se debería argumentar que estos estudiantes se ubican en el tercer modelo, pues la sistematización junto con la retroalimentación que muestran, les permite completar el recorrido de almacenar información y convertirla, luego de un proceso determinado, en información precisa que será utilizada para resolver con éxito las S-P propuestas.

Ideas para recordar

En la interpretación desde una didáctica descriptiva, el estudio de los objetos matemáticos, muestra que el lenguaje simbólico predomina por sobre el verbal e icónico. En el uso del concepto – definición se observó que en general, los estudiantes evidencian el uso de la “estrategia de búsqueda de información implícita en los datos o estados del problema” (Amestoy, 1996b, p.589). Las proposiciones son utilizadas

para expresar ideas que se refieren a propiedades, definiciones, justificaciones o explicaciones. Los estudiantes no utilizan argumentos lógicos. El uso de los procedimientos alcanza el desarrollo en diferentes niveles, según sea más completo en unos casos que en otros.

Desde una didáctica explicativa, se cree que los alumnos eligen el lenguaje icónico-simbólico ya que piensan que comunican mejor las ideas. El uso de proposiciones implica el manejo del lenguaje lógico – matemático, pero no se hace evidente, pues el estudiante se acostumbra a expresar sus ideas con el lenguaje natural. La necesidad de enseñar el uso de argumentos lógicos, no fue detectada por los docentes, por lo tanto, es un proceso que no ha sido construido. El uso de los procedimientos, los clasifica en tres grupos: por un lado, se encuentran los pensadores espontáneos, los cuales no son intencionados en sus procedimientos, no son sistemáticos, están limitados por el uso de una única alternativa de solución frente a una S-P, no son creativos, entre algunas características más resaltantes. Por otro lado, se identificaron los pensadores efectivos, sistemáticos o dirigidos. Se caracterizan por propuestas planificadas y controladas.

En su caracterización por las maneras de concebir el acto mental, 11 de los 14 alumnos, permanecen como cajas cerradas en las cuales es prácticamente imposible leer las relaciones intrínsecas que establecieron y no formalizaron. Solo 3 estudiantes muestran un proceso de sistematización y retroalimentación.

Nivel II-B: Procesos básicos del pensamiento

En el Nivel II-B se aborda el análisis de los procesos matemáticos pero a través de la explicitación de la teoría de Amestoy (1996b). Cada análisis está precedido de una pequeña síntesis de los procesos básicos del pensamiento, según se expuso en el marco retenido: observación, descripción, comparación, clasificación, análisis, síntesis y evaluación. El análisis de este enfoque se realiza a partir de los materiales escritos de los estudiantes.

Análisis centrado en la descripción

Se parte de considerar que todos los alumnos realizaron observaciones de dos clases: directas e indirectas. Las observaciones directas las realizaron cuando presenciaron las clases y las indirectas cuando leyeron cada enunciado de las S-P. El propósito de las observaciones, es común para todos los casos. En cada S-P, el estudiante tiene como propósito determinar qué clase de problema de Combinatoria

simple es el que está abordando.

En relación a la descripción, el propósito que se analizará será: si el estudiante identifica la clase de problema de Combinatoria que se está abordando. El alumno podría formularse las posibles preguntas (consciente o inconscientemente):

- ¿Qué clase de objetos describe el enunciado de la S-P?
- Qué atributos de estos objetos se nombran?
- ¿Cómo deben relacionarse los datos explícitos?
- Con los datos explícitos ¿se forman conjuntos?
- En caso afirmativo, ¿cuántos elementos tiene cada conjunto?
- Qué ocurre con el orden en que coloco los elementos?
- El orden en el que se colocan los elementos, para obtener un primer resultado, ¿es relevante?
- ¿Qué ocurre si tomo los mismos elementos y los cambio de orden?
- ¿Se genera un nuevo resultado o no?
- En algún caso: ¿ $n = m$?

Estas posibles preguntas corresponderían al procedimiento que aconseja Amestoy (1996b), en donde un estudiante debería:

- Definir el propósito.
- Formular preguntas.
- Identificar características y organizarlas de acuerdo a las preguntas.
- Describir de manera ordenada cada situación.
- Verificar si falta algún detalle.
- Formular mentalmente una rápida descripción.
- Evaluar la coherencia del resultado.
- Comunicar el resultado.

Se identificaron los alumnos que realizaron o no descripciones. Es posible que unas resulten más completas que otras porque, algunos estudiantes, consignan de manera más detallada el procedimiento:

-Alumno 1

No realiza descripciones.

-Alumno 2

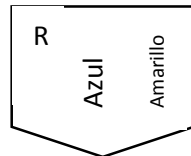
Realiza una breve descripción de los objetos: atributos y número de ellos.

Descripción Alumno 2: 3 distintivos = 3 [15] y Colores R, A, Am, V, N = 5 [16]

-Alumno 4

Describe los objetos mencionados, sus atributos, la relación entre los datos explícitos, el número de elementos de los conjuntos, la importancia o no del orden, la generación de nuevos resultados (como consecuencia de la importancia del orden). Ejemplo:

Ítem a)



[32] ejemplo

[33] Tenemos que formar distintivos de 3 colores con los colores designados en este caso son: rojo, azul, amarillo, verde y negro [34]. Ahora debemos designar cuáles son los elementos y de cuántos deben tomarse: tenemos (5) elementos tomados de a (3). [35]. Si realizamos la prueba con dos distintivos para ver si va a importar el orden o no nos quedaría de la siguiente manera:

[36]	1er distintivo	rojo	azul	amarillo
	2do distintivo	rojo	verde	negro
	3er distintivo	rojo	amarillo	azul
	4to distintivo	rojo	negro	verde
	5to distintivo	azul	negro	amarillo
	6to distintivo	azul	amarillo	rojo
	7mo distintivo	azul	verde	negro
	8vo distintivo	azul	negro	verde...

[37] Se puede observar que el orden es importante.

Ítem d)

[50] Hay 20 alumnos para representar a una Olimpiada de Ortografía y toman (5) alumnos para formar grupos. Se sabe que 20 es el total de elementos (n) y deben ser tomados de a (5)=(n) por lo tanto se va a realizar un ejemplo para ver si el orden importa o no. [51]. Si a los alumnos se los clasifica con números quedaría 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10...20, se debe preguntar: ¿es lo mismo tomar a los 5 primeros alumnos de atrás para adelante que de adelante para atrás? [52]. Se observa que el orden no importa por lo tanto es una combinación de 20 elementos tomados de a 5 elementos.

-Alumno 5

Realiza solo una breve descripción de los datos explícitos y la importancia del orden.

Ejemplo: [65] 3 letras \Rightarrow sin repetirlas. Con sentido o no. Mundo. ¿Cuántas palabras podrá escribir? MUNDO. [66]. Orden no importa.

-Alumno 6

Realiza su descripción secuenciada en pasos numerados. Especifica qué recurso de representación utiliza, qué resultados parciales obtiene y las relaciones entre estos datos explícitos. Finalmente explica cómo arriba al resultado final. Ejemplo:

[88] 1. Para saber la respuesta utilicé el diagrama arbolar partiendo del primer color que me indica el problema. 2. Luego al tener todos los resultados del primer diagrama arbolar, multipliqué los resultados posibles con los 5 colores que da el problema. 3. Con el resultado de esta multiplicación puedo saber cuántos distintivos obtengo con 3 colores diferentes.

-Alumno 7

Descripción breve sobre los elementos de la S-P y de la importancia del orden.

-Alumno 8

Breve descripción de los datos explícitos. Enuncia importancia del orden:

[112] 20 compañeros representan el colegio, grupos de 5

[113] No importa el orden

Descripción sobre los elementos, los atributos y la pregunta de la S-P.

Ejemplo: [134] Banderas tricolores. Colores: azul, rojo y blanco. ¿Cuántos colores distintos se confeccionaron?

- Alumno 9

Especifica solo dos aspectos, el número de elementos y un dato complementario que no aporta mayores relaciones.

[164] 5 alumnos para formar grupo. 5 alumnos seleccionados

- Alumno 10

No realiza descripciones

-Alumno 11

Realiza una descripción breve sobre los objetos, sus atributos y la relación que se establece entre ellos. Especifica la importancia del orden. Ejemplo:

[182] Se deben formar de 3 colores diferentes. Utilizando los colores rojo, azul, amarillo, verde y negro. Debo saber cuántos se pueden formar y cuáles son. [183] Al importar el orden es una variación

- Alumno 12

Realiza una descripción sobre los objetos, sus atributos y la pregunta de la S-P.

Ejemplo: [205] Datos:

- Banderas tricolores
- Los colores son: azul, rojo, blanco
- ¿Cuántas banderas con colores distintos podrá confeccionar?

-Alumno 13

La descripción de este alumno es extremadamente breve, solo consigna la importancia del orden y qué clase de problema de combinatoria es (propósito).

Ejemplo: [214] Sí importa el orden. Es un problema de variación.

-Alumno 14

Describe los objetos, sus atributos, la importancia del orden, el tipo de problema de combinatoria y reconoce la igualdad de n y m . Ejemplo:

[238] Blanca – banderas tricolores: azul-rojo-blanco. Sí importa el orden

[239] Variación = Permutación = $P_n = n!$

Sintetizando

Los alumnos 1, 3 y 10 no realizan descripciones. Se supone que habría un proceso de observación indirecta, pero no extraen características de la situación observada. Los alumnos 2, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 13 y 14, realizan descripciones breves, que en algunos casos, responde solo a una o dos de las preguntas posibles. Los alumnos 4 y 6 realizan descripciones detalladas que responden a la mayoría de las preguntas que un estudiante podría formularse.

En todos los casos, no se evidencia la autoevaluación sobre el procedimiento seguido. No se observa una retroalimentación de este proceso.

Dos de los catorce alumnos (14,2%) realizan una descripción conforme a la secuencia propuesta por Amestoy (1996b), que incluye una serie de preguntas. La escasa respuesta a las preguntas, que se manifiesta en la producción de la descripción, parecería indicar que los estudiantes no reflexionan previamente sobre su objeto de estudio. Se aprecia una producción de respuestas impulsivas, como si resultara urgente resolver antes de reflexionar profundamente.

Análisis centrado en características y variables

Al comparar, se sigue un proceso que se inicia con el establecimiento de semejanzas y diferencias. Éstas surgen de la observación de características de diferentes objetos o situaciones. Una vez establecidas las características, se recurre a las variables que permiten organizar de manera más adecuada las características seleccionadas, las cuales, como se dijo antes, surgen a partir de las observaciones.

El análisis se irá organizando paulatinamente a fin de mostrarlo de la manera más clara y precisa posible. Se explicita a continuación el recorrido que el investigador realizará para identificar las diferencias en las distintas S-P:

- Observar un objeto o situación, con el propósito de identificar sus características.
- Identificar características (dos o más) en que se diferencian un objeto o situación.
- Identificar la variable que se corresponde con las características.
- Anotar las características diferentes y la variable correspondiente.

Dado que el propósito de este trabajo, es indagar lo que ocurrió y el porqué de las resoluciones que producen los alumnos en sus escritos, se analizarán las características y variables que surgen del estudio de estos trabajos. De esta manera se advierte qué diferencias perciben los estudiantes entre las S-P de Combinatoria simple. La siguiente tabla sintetiza las características y variables que resultan de la observación de las S-P propuestas.

Tabla 72: Características y variables

Variables	Característica S-P 1	Característica S-P 2	Característica S-P 3	Característica S-P 4	Característica S-P 5
Objetos que menciona el enunciado	distintivos	letras	Banderas tricolores	Alumnos (personas)	Amigos (personas)
Número de elementos: valor de n y m	n=5 m=3	n=5 m=3	n=3 m=3	n=20 m=5	n=4 m=4
Importancia del orden	si	si	si	no	si
Determinar si n=m	no	no	si	no	si
Clase de problema de combinatoria simple	variación simple	variación simple	permutación simple	combinación simple	permutación simple

Cada una de estas variables y características, fue observada por los estudiantes en el momento de leer los enunciados. Los alumnos, respondieron de formas diferentes. Algunas conclusiones parciales dan cuenta de ello:

- Los objetos que mencionan los ítems a, b y c son distintos. En el primer caso se trata de distintivos de tres colores, en el segundo de letras y en el tercero de banderas tricolores.
- Los valores de n y m difieren en los ítems a, b y d.
- No tiene importancia el orden en el ítem d.
- Los ítems a y b se refieren a problemas de variaciones simples. Los ítems c y e son permutaciones simples y el ítem d se trata de una combinación simple.

Respecto de las producciones de los alumnos, se sintetizan variables y características que diferencian una S-P con otra. Algunas producciones evidencian lo siguiente:

- Los Alumnos 1 y 3 no especifican ni escriben los datos que permitirían apreciar o valorar que las variables y características mencionadas en la tabla precedente, han sido identificadas.
- El Alumno 2 identifica la variable “Objetos que menciona el enunciado” en los tres primeros ítems [15] [16] [18] [19] [22].
- El Alumno 10, es un caso atípico. Solo escribe la extensa lista de resultados posibles en los tres primeros casos y luego aplica fórmulas en los dos últimos. No se evidencia que registre variables y características consideradas.
- Los Alumnos 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13 y 14 identifican la mayoría de las variables y características. Como ejemplo de ello, se mencionan algunas líneas de sus producciones:
- Alumno 4: da cuenta de las siguientes variables:
 - o “Objetos que menciona el enunciado” líneas [33] [46] [50].
 - o “Número de elementos: valor de n y m ” en líneas [34] [47] [50].
 - o “Importancia del orden” en líneas [37] [44] [47] [52][54].
 - o “Determinar si $n=m$ ” en [47] [55].
 - o “Clase de problema de combinatoria simple” en [38] [44][47][52].
- Alumno 5: da cuenta de las siguientes variables:
 - o “Objetos que menciona el enunciado” líneas [58][65].
 - o “Importancia del orden” en líneas [58][66][83].
 - o “Clase de problema de combinatoria simple” en [84].
- Alumno 6: da cuenta de las siguientes variables:
 - o “Objetos que menciona el enunciado” líneas [93] [96].
- Alumno 7: da cuenta de las siguientes variables:
 - o “Objetos que menciona el enunciado” líneas [99][104][108][112][116].
 - o “Importancia del orden” en líneas [100][104][109][113][117].
 - o “Determinar si $n=m$ ” en [118].
- Alumno 8: da cuenta de las siguientes variables:
 - o “Objetos que menciona el enunciado” líneas [121][128][134][140][144].
- Alumno 9: da cuenta de las siguientes variables:
 - o “Objetos que menciona el enunciado” líneas [148][154][159][164][167].
 - o “Importancia del orden” en líneas [150][156][161] “Importancia del orden”
- Alumno 11: da cuenta de las siguientes variables: en líneas [183].
 - o “Objetos que menciona el enunciado” líneas [182] [187].
 - o “Clase de problema de combinatoria simple” en [183].
- Alumno 12: da cuenta de las siguientes variables:

- “Objetos que menciona el enunciado” líneas [194][201][205][209][211].
- “Importancia del orden” en líneas [198].
- Alumno 13: da cuenta de las siguientes variables:
 - “Importancia del orden” en líneas [214][218][221][225][227].
 - “Clase de problema de combinatoria simple” en [214][218][221][225][227].
- Alumno 14: da cuenta de las siguientes variables:
 - “Objetos que menciona el enunciado” líneas [231][235][238][242].
 - “Importancia del orden” en líneas [238][247].

Sintetizando

A partir de los escritos de los alumnos y de la consideración de las variables y características se observa que las producciones de los alumnos que han sido consideradas para el análisis, muestran que los estudiantes identifican las diferencias en tres variables particulares. Se consignan a continuación, en orden de prioridad:

- Objetos que menciona el enunciado.
- Importancia del orden.
- Clase de problema de combinatoria simple.

Esta identificación de diferencias por parte de los estudiantes, muestra que en la “observación” de los enunciados de las S-P, detectan eficazmente las variables que se refieren a los datos, la importancia o no del orden y la clase de S-P de Combinatoria simple que están resolviendo.

Estudiar las semejanzas que se establecen entre dos objetos o situaciones, es una tarea que continúa el estudio de las diferencias. Ambas contribuyen a llegar al proceso de comparación, que se establecerá luego. Por la naturaleza de los objetos o situaciones consideradas en este estudio, posiblemente no se hallen semejanzas absolutas, pero seguramente el análisis lleve a establecer algunas semejanzas relativas. Esto se verá en la continuación del mismo.

Considerando la tabla que resumió variables y características ya identificadas y al realizar un análisis de la misma se mencionan algunas situaciones consideradas semejantes o parecidas:

- Los ítems d y e nombran a personas, aunque en un caso se trata de alumnos y en otro de amigos.
- En los ítems a, b, c y e interesa el orden en que se consideran los elementos.
- En los ítems c y e los valores de n y m coinciden.
- Los ítems a y b abordan S-P de variaciones simples.
- Los ítems c y e abordan S-P de permutaciones simples.

En el estudio de las producciones de los alumnos, se analiza qué aspectos consignan que indique si han identificado variables y características de semejanza entre las S-P que han resuelto. Se obtienen las siguientes conclusiones parciales:

- Los Alumnos 1, 2 y 3 no esgrimen en sus producciones consideraciones sobre variables y características.
- Los Alumnos 5, 9, 11 y 14 identifican la semejanza entre los ítems a y b, por ello confeccionan diagramas arbolares para ambos casos. En líneas [60] [63] [68] [149] [155][185][188][234][237]. Resuelven los ítems c y e con la misma fórmula (permutación simple) en líneas [76] [86][163][170][190][193][240][249].
- Los Alumnos 6, 8 y 12 identifican que los ítems a, b, c y e son S-P en las que interesa el orden. Independientemente de la clase de S-P de Combinatoria que se trate, elaboran diagramas arbolares para los 4 casos. En líneas [89][91][92] [97] [123][130][136][143][196][202][206][212].
- El Alumno 7 identifica la importancia del orden, como semejanza entre los ítems a y b. Elabora diagramas de árbol para su resolución. En líneas [102] [105].

Sintetizando

Del análisis de las producciones y de la búsqueda de semejanzas que los estudiantes muestran en sus escritos, se observa que:

- Advierten semejanza entre los ítems a y b, importa el orden. Los valores de n y m son distintos e interpretan las S-P por medio de una variación simple. La principal semejanza en estos alumnos es el uso de diagramas de árbol.
- Otro grupo, advierte la semejanza entre cuatro situaciones a, b, c y e. Por ello, utilizan diagramas de árbol en todos los casos para la búsqueda de los resultados posibles.

Análisis centrado en comparación y relación

A continuación se propone comparar (por pares) las S-P propuestas a los estudiantes. Se analizarán sus características y la variable que las agrupa.

Tabla 73: Agrupa las S-P a) y b) y las compara

Variable	Característica del ítem a)	Característica del ítem b)
Orden	El orden es importante	El orden es importante
Valores de n y m: iguales o distintos	n es distinto de m	n es distinto de m

Tabla 74: Agrupa las S-P c) y e) y las compara

Variable	Característica del ítem c)	Característica del ítem e)
Orden	El orden es importante	El orden es importante
Valores de n y m: iguales o distintos	n es igual a m	n es igual a m

Tabla 75: Agrupa las S-P a) y d) y las compara

Variable	Característica del ítem a)	Característica del ítem d)
Orden	El orden es importante	El orden no es importante
Valores de n y m: iguales o distintos	n es distinto de m	n es distinto de m

De las tablas precedentes, se confecciona una nueva tabla que sintetiza las semejanzas y diferencias que se establecen entre las S-P propuestas. La comparación que se obtiene es la siguiente:

Tabla 76: Comparación: semejanzas y diferencias

Variables	Semejanzas	Diferencias
Orden	En los ítems a y b el orden es importante En los ítems c y e, el orden es importante	En el ítem d, el orden no es importante
Valores de n y m: iguales o distintos	En los ítems c y e, resulta $n=m$	En los ítems a y b, resulta $n \neq m$

A partir de la tabla anterior, se elaboran algunas conclusiones parciales:

- En los ítems a), b), c) y e), el orden es de importancia, mientras que en el ítem d) el orden no es relevante.
- En los ítems a) y b) los valores de n y m no coinciden, son distintos.
- En los ítems c) y e) los valores de n y m son los mismos, coinciden.

A partir de estas conclusiones, se continúa avanzando con el análisis. Interesa mostrar qué tipo de relación, se establece entre las variables y características identificadas, considerando sus semejanzas y diferencias. Para ello, se elabora la siguiente tabla:

Tabla 77: relaciones entre variables y características

Variable	Características		
	Ítems a) y b)	Ítems c) y e)	Ítem d)
Orden	El orden es importante	El orden es importante	El orden no es importante
Valores de n y m	$n \neq m$	$n=m$	$n \neq m$

A partir de la tabla precedente, se establecen algunas relaciones que expresen similitudes o diferencias. Por ejemplo:

- En relación con la variable “orden”, la misma resulta de importancia para las S-P de los ítems a), b), c) y e). No así para la S-P del ítem d).
- En relación con la variable “valores de n y m”, estos resultan ser distintos en las S-P de los ítems a), b) y d).
- La S-P del ítem a) es un problema de variación simple, pues el orden es importante y n es distinto a m.
- La S-P del ítem c) es un problema de permutación simple, pues el orden es importante y n es igual a m.
- La S-P del ítem d) es un problema de combinación simple, pues el orden no es importante. En este caso, resulta indiferente si n coincide con m o no.

Analizar los procesos, como se observa en los análisis que se vienen de presentar, resulta complejo pues en la mayoría de los casos, los estudiantes no han consignado cada proceso por separado de manera específica.

En este apartado se trabajará y analizarán aquellas producciones en las que el estudiante dé cuenta fehaciente del proceso que ha seguido de comparación y relación. Se toma este criterio pues no se tiene evidencia escrita de cómo se ha desarrollado el proceso en cada uno de los alumnos.

- Alumno 4

Tabla 78: Análisis del ítem a)

Número de línea	Producción escrita				Proceso elemental de pensamiento que se evidencia
[35]	Si realizamos la prueba con dos distintivos para ver si va a importar el orden o no nos quedaría de la siguiente manera:				Comparación Semejanzas y diferencias
[36]	1er distintivo	rojo	azul	amarillo	
	2do distintivo	rojo	verde	negro	
	3er distintivo	rojo	amarillo	azul	
	4to distintivo	rojo	negro	verde	
	5to distintivo	azul	negro	amarillo	
	6to distintivo	azul	amarillo	rojo	
	7mo distintivo	azul	verde	negro	
8vo distintivo	azul	negro	verde...		
[37]	Con estos ejemplos podemos ver que el orden es importante debido a que no es lo mismo el primer distintivo con el tercero o el cuarto y que efectivamente varía.				Establecimiento de relaciones
[38]	Por lo tanto, estamos frente a un problema de variación.				

Tabla 79: Análisis del ítem c)

Número de línea	Producción escrita					Proceso elemental de pensamiento que se evidencia
[46]	Tenemos	azul	rojo	blanco	1ra bandera	Comparación Semejanzas y diferencias
		azul	blanco	rojo	2da bandera	
		rojo	blanco	azul	3ra bandera	
[47]	Vemos por los ejemplos que el orden importa por lo tanto es una permutación ya que coincide el total de elementos tomados de 3 elementos					Establecimiento de relaciones

- Alumno 9

Tabla 80: Análisis del Ítem b)

Número de línea	Producción escrita		Proceso elemental de pensamiento que se evidencia
[155]		(M,U,N) (M,N,U) (U,M,N) (U,N,M) (N,M,U) (N,U,M)	Comparación Semejanzas y diferencias
[156]	Importa el orden porque son palabras distintas		Establecimiento de relaciones

- Alumno 12

Tabla 81: Análisis del Ítem a)

Número de línea	Producción escrita		Proceso elemental de pensamiento que se evidencia
[196]		A Am V N	Comparación Semejanzas y diferencias
[197]	$V_{n,m} = \frac{n!}{(n-m)!}$	Establecimiento de relaciones	
[198]	Si importa el orden		

- Alumno 14

Tabla 82: Análisis del Ítem d)

Número de línea	Producción escrita	Proceso elemental de pensamiento que se evidencia
[246]		Comparación Semejanzas y diferencias
[247]	Si importa el orden porque son numeradas las entradas	Establecimiento de relaciones
[248]	Permutación $P_4 = 4!$	

Sintetizando

En general, los alumnos seleccionados, dan muestra de haber seguido intuitivamente algunos procesos incluidos en el programa de Desarrollo de habilidades

del pensamiento. En algunos casos se evidencia de manera más clara o detallada que en otros.

El Alumno 4, trabaja en el ítem a) con una tabla que le permite comparar los resultados obtenidos de acuerdo al ordenamiento de los colores de los distintivos. Detecta que no hay semejanzas entre los colores que definirían el distintivo 1 con el 3 o el 4. De esta manera, advierte que las diferencias en los resultados obtenidos, le permiten establecer una relación. Esto queda expresado en las líneas [37] y [38] y surge a partir del proceso que hace en los momentos anteriores.

En el ítem c) no trabaja con el detalle que lo hace en el ítem a). Sin embargo, compara las tres banderas obtenidas en el cuadro [46], advierte que la primera bandera no resulta idéntica a la segunda ni a la tercera y posteriormente, establece la relación en la línea [47] cuando, al haber advertido la importancia del orden, expresa que se trata de una permutación. En la misma línea, establece otra relación, en la que identifica que $n=m$, por ello expresa “por lo tanto es una permutación, ya que coincide el total de elementos tomados de a 3 elementos” [47].

En el Alumno 9 se ha considerado la resolución del ítem b). Se advierte en [155] que el alumno observa la configuración del diagrama arbolar y también escribe las ternas que resultan de recorrer rama por rama esta representación. Al escribir estas ternas, está mostrando la diferencia entre unas y otras. Además por tratarse de ternas ordenadas, cumplen la definición para que las mismas sean consideradas iguales. Aunque esta conclusión no la escribe explícitamente, ha detectado las diferencias entre los diferentes resultados obtenidos. Esto le permite escribir en [156] la relación que establece que a partir de la consideración del “orden” se obtienen palabras distintas.

El Alumno 12 trabaja en el ítem a) con un diagrama de árbol. Debe advertirse que no escribe todos los resultados posibles que extrae de dicha estrategia [196]. Sin embargo, de la selección de resultados que obtiene de la primera rama y de la comparación con la segunda, advierte las diferencias entre ellos. Por esta razón, se interpretaría que la fórmula que escribe en [197] podría haber sido escrita a continuación de [198], pues el alumno ya había establecido la relación entre lo que muestra el árbol y la importancia del orden. En su proceso, la escritura simbólica de la fórmula, es una relación más abstracta que la escritura de la frase “Sí importa el orden” [198]. Se interpreta que como advierte que importa el orden, la fórmula que le permitirá arribar a la solución es la de la línea [197].

El Alumno 14 trabaja en el ítem e) y recurre a una representación de las personas, las cuales son identificadas con los nombres. Aunque no lo registra directamente, compara las ubicaciones de los 4 amigos, pero no deja testimonio de ello. Sin embargo, en la línea [247] establece la relación que marca que el “orden es importante porque las entradas son numeradas”.

Como se aprecia, a partir de estas conclusiones parciales, no resulta sencillo seguir el rastro cognitivo de los estudiantes. Es posible, que si la recolección de datos fuera realizada en vivo, se ahondaría más profundamente en cómo va desarrollando su proceso cada uno de ellos. Sin embargo, al contar solo con sus escritos, se analiza aquello de lo que hay registro.

De todas maneras, se ha apreciado que las producciones de los estudiantes analizados, muestran la realización de comparaciones intrínsecas en cada S-P y al mismo tiempo cómo afloran las relaciones que escriben, como procesos más abstractos que la comparación previa.

Análisis centrado en características esenciales

Es posible reconocer las características esenciales de algo abstracto, las cuales también serán abstractas. La importancia de identificar características abstractas o no, contribuye a comprender qué es lo esencial que define a un objeto y/o situación. Dicho en otras palabras, es identificar aquello que lo hace ser en esencia ese objeto y no otro.

Alderete, Iturrioz y Santander (1997), abordan el tema de la Combinatoria, indicando que ésta, se basa en el orden básicamente. Por ello, hay que tener precaución cuando se proponen las consignas para determinar a partir de ellas, si el orden es importante o no. En el análisis de los procesos anteriores, se determinó que los estudiantes expresaban explícitamente la importancia o no del orden. No ocurría lo mismo con la especificación de los valores que toman n y m , respectivamente.

Tomando como punto de partida los Marcos Teóricos Retenidos y el propio proceso de instrucción que recibieron los estudiantes, se analizarán las producciones de los alumnos. Se fija como propósito identificar en ellas si se ha detectado como característica esencial el orden y su importancia. Se analizarán además, las características esenciales que se evidencien en los escritos.

- Los Alumnos 1, 2 y 3 no especifican nada relativo a las S-P. Solo consignan las fórmulas que utilizan y su resolución numérica.
- El Alumno 4, consigna:

- En el ítem a) que el orden es importante [37] y a continuación, menciona que por ello se trata de una variación [38].
 - En el ítem b) expresa que el orden no es importante y por ello se trata de una combinación [44].
 - En el ítem c) dice que el orden importa y por lo tanto es una permutación [47]. También agrega que n coincide con m .
 - En el ítem d) expresa que el orden no es importante, por ello se trata de una combinación [52].
 - En el ítem e) no lo expresa directamente pero argumenta que el orden en que se sientan los amigos es importante porque los asientos están numerados [54]. Se interpreta en este último caso, que sí le dio importancia al orden. Agrega además que " n coincide con m ".
- El Alumno 5, escribe:
- En el ítem a) solo la palabra "orden" [58]. Se interpreta que ha identificado el orden como una característica esencial, pero no expresa nada más y a continuación realiza diagramas de árbol.
 - En el ítem b) expresa que el "orden no importa" [67]. A continuación confecciona diagramas de árbol. Esto resulta contradictorio, pues si no importara el orden, este tipo de representación no es la adecuada.
 - En el ítem e) escribe la palabra "orden" [83] y a continuación escribe "variación=permutación" [84]. Se interpreta que ha rescatado como características esenciales el orden y la igualdad de n y m .
- El Alumno 6:
- No especifica nada respecto del orden o de los valores de n y m .
- El Alumno 7, consigna:
- En el ítem a) la frase "sí importa el orden" [100]
 - En el ítem b) utiliza la misma frase [104].
 - En el ítem c) también consigna la misma frase [109]
 - En el ítem d) expresa "No importa el orden" [113].
 - En el ítem e) escribe "Sí importa el orden" [117] y además agrega que una igualdad entre variación y permutación [188]. Se interpreta en este último caso que ha detectado que n coincide con m .
- El Alumno 9, escribe:
- En el ítem a) "importa el orden" [150] y a continuación, anota en símbolos la variación simple.
 - En el ítem b) expresa "Importa el orden por ser palabras distintas" [156]
 - En el ítem c) escribe "Sí importa el orden" [161]. Identifica que la variación es igual a una permutación [162].
- El Alumno 11, consigna:
- En el ítem a) escribe "al importar el orden es una variación" [183].
 - No expresa nada respecto a esta característica en el resto de los ítems.
- El Alumno 12, consigna:
- En el ítem a) la frase "Sí importa el orden" [198].
 - No expresa nada respecto a esta característica en el resto de los ítems.

- El Alumno 13, consigna:
 - o En el ítem a) la frase “Sí importa el orden. Es un problema de variación” [214].
 - o En el ítem b) expresa “Es un problema de combinación en donde no importa el orden” [218].
 - o En el ítem c) “Es un problema de variación en donde sí importa el orden” [221].
 - o En el ítem d) expresa “Es un problema de combinación en donde no importa el orden” [225].
 - o En el ítem e) escribe “Es un problema de combinación en donde no importa el orden” [227].
- El Alumno 14, consigna:
 - o En el ítem c) escribe “Sí importa el orden” [238] y luego consigna que una variación es igual a una permutación. Por lo tanto, se interpreta que ha detectado que $n=m$.
 - o En el ítem e) escribe “Sí importa el orden porque son numerables las entradas” [247].

Sintetizando

Del análisis de las producciones, se advierte que los estudiantes, solo han fijado su atención en dos características esenciales. En primer lugar el “orden” y su importancia o no, como la más relevante y esencial. En segundo lugar, si se trata de una variación simple en donde n coincide con m , advierten que se trata de una permutación simple.

Esta identificación que realizan los estudiantes no es casual. Han sido instruidos en estas ideas, por lo tanto, sus producciones reflejan lo que han recibido en el aula y las experiencias realizadas durante el proceso de estudio. Se ha fijado, como característica esencial en los problemas de combinatoria simple al orden como elemento que permite discernir entre una situación u otra.

Esto produce que los alumnos formen “grupos” entre los cuales determinan que hay elementos que pertenecen al mismo porque comparten todas sus características esenciales. Al faltar esta característica o ser diferente, este elemento (la S-P) no califica para pertenecer a este grupo.

Análisis centrado en la clasificación

El proceso de clasificación consiste en separar en clases los elementos de un conjunto. Al clasificar se sigue un proceso que comienza con la observación de los conceptos y la identificación de sus características. Luego se identifican semejanzas y diferencias para establecer relaciones entre éstas.

El procedimiento que se sigue para realizar el proceso de clasificación es el siguiente:

- Se analizan las características que describen cada una de las S-P con las que trabajaron los alumnos (Tabla: Características y variables)
- Al comparar las características (que surgieron de una serie de preguntas previas) se buscaron semejanzas y diferencias entre las S-P propuestas (Tabla: Comparación semejanzas y diferencias).
- Al vincular las características y compararlas (semejanzas y diferencias), se tuvieron en cuenta las variables que permitieron agrupar las características observadas. Estos procedimientos establecieron relaciones (Tabla: Relaciones entre variables y características). Algunas de éstas son las siguientes:
 - o La variable “orden” resulta importante para las S-P de los ítems a), b), c) y e). No ocurre lo mismo para el ítem d), donde el orden no es relevante.
 - o La variable “valores de n y m”, resultan distintos en las S-P de los ítems a), b) y d).
- También se estudiaron las características esenciales que habían subrayado los alumnos en sus producciones. Se destacaron la importancia del orden y los valores que adquieren n y m. De las dos características esenciales destacadas, se elige la importancia del orden como criterio de clasificación. No se selecciona el valor de n y m ya que, aún importando el orden resultan $n=m$ o $n \neq m$. Se observa la presencia de dos clases bien definidas:
 - o Clase 1: formada por las S-P, donde el orden SÍ es una característica esencial y no interfiere la condición del valor de n respecto de m. Esta clase estaría formada por las S-P de los ítems a), b), c) y e).
 - o Clase 2: formada por las S-P, donde el orden NO es una característica esencial y no interfiere la condición del valor de n respecto de m. Esta clase estaría formada por la S-P del ítem d).

Resulta interesante en este punto, analizar las producciones de los alumnos e identificar aquellos que lograron “clasificar” en las clases 1 y 2. Este proceso es independiente del éxito en la resolución de las S-P. La pregunta es: ¿Cada alumno produjo una clasificación? Si es así, ¿cuáles elementos conforman cada clase? Las respuestas, se sintetizan en la tabla 83:

Tabla 83: Elementos que conforman cada clase

Estudiante	Clase 1 (Importancia del orden)	Clase 2 (No importancia del orden)
1	Ítems a, c y e	Ítems b y d
2	Ítems a, c y e	Ítem b
3	Ítems c y e	Ítems b y d
4	Ítems a, c y e	Ítems b y d
5	Ítems a, c, d y e	Ítem b
6,7,8,9,10,12,14	Ítems a, b, c, d y e	-
11	Ítems a, b, c y e	El ítem d no se considera porque escribe 2 fórmulas. No se sabe cuál es la que elige.
13	Ítems a y c	Ítems b, d y e

Sintetizando

- Los 14 alumnos resuelven las S-P propuestas, algunas con éxito y otras no.
- De los 14 alumnos, ninguno resuelve con éxito las cinco situaciones propuestas.
- Los alumnos que clasifican son los que seleccionan bien los grupos con la variable orden aunque posteriormente no resuelvan con éxito.

Análisis centrado en la Evaluación y Análisis - Síntesis

Estos tres procesos elementales de pensamiento como los denomina Amestoy (1996a), son integradores de lo ya analizado. Son considerados de importancia, pues constituyen la base para desarrollar los esquemas de razonamiento inductivo, deductivo y el pensamiento crítico. Como los tres procesos son de relevancia, se analizará cada uno por separado, para abordar más profundamente las producciones de los estudiantes.

La evaluación, de forma general, persigue emitir juicios de valor sobre objetos o situaciones determinadas. Amestoy (1996a, p.425) sintetiza la evaluación como el proceso que tiene como característica la “identificación de discrepancias y la emisión de juicios de valor”. El proceso de evaluación admite, según la autora, dos modalidades. Una interna y otra externa. La interna consiste en enunciar las diferencias o discrepancias entre una situación deseada, que sigue los criterios de un modelo ideal y otra situación observada que se constituye como objeto o situación a evaluar. La evaluación externa, compara dos objetos utilizando criterios externos, los cuales vienen dados por otros agentes interesados en la situación.

En esta investigación, se considera que la evaluación realizada, sobre las producciones de los alumnos reviste el carácter de evaluación interna. Por ello, los análisis llevados a cabo, han seguido un proceso lógico y sistemático. Ello se justifica, pues para evaluar un objeto o situación (producciones de los alumnos), se necesita analizar el mismo y contar con un conjunto de criterios que sirvan de sustento para emitir juicios de valor.

Para lograr este objetivo, se señalan dos momentos. El primero, análisis y descripción de las producciones escritas, se identificaría como la “situación observada”. El segundo, la descripción de un modelo didáctico más adecuado para la enseñanza de las S-P de Combinatoria (para alumnos de Profesorados de Enseñanza Universitaria) se podría denominar la “situación deseada” (Amestoy, 1996a, p. 480). Como consecuencia de la consideración de una u otra puede ocurrir que:

- Entre las situaciones deseadas y observadas haya una cierta coincidencia, o
- Entre ambas situaciones, apareciera una discrepancia y la situación observada, no fuera el modelo didáctico más adecuado para la situación deseada.

El análisis realizado no ofrece pistas a partir de las cuales se arribe lógicamente a la primera de las opciones, por lo tanto, la que prevalece es la segunda. Es decir, hay una discrepancia entre la situación observada y la deseada. Como el objetivo propuesto es elaborar un juicio de valor que revista características de claridad y precisión se seguirá una secuencia ordenada que exprese con claridad el mismo.

Se sigue un procedimiento propuesto por Amestoy (1996a) que consiste en:

- Observar un objeto o situación.
- Identificar un propósito de análisis.
- Realizar el análisis de partes o elementos constitutivos (Identificar el todo).
- Integrar las partes en una totalidad (síntesis), a partir del propósito establecido.

Análisis de partes o elementos constitutivos

Los estudiantes han trabajado sobre S-P de Combinatoria. Las mismas se caracterizan por ser enunciados verbales, carecen de signos y símbolos específicos y están expresadas en un lenguaje coloquial. No se corresponden con lenguaje formal lógico matemático. En general esta clase de S-P, revisten estas características y fueron presentadas como problemas para el aula de Matemática.

Cada alumno, desarrolló la resolución de la S-P, con independencia y libertad haciendo uso del procedimiento seleccionado para la búsqueda de la solución. No obstante, algunos de los estudiantes, destacan, enuncian o expresan mediante títulos, subtítulos o palabras claves, qué parte, acción o momento de la S-P van a realizar.

Se expondrá lo que se evidencia en las producciones escritas de los alumnos, respecto del “análisis de las partes o elementos constitutivos”, Amestoy (1996b, p.428).

La resolución de problemas como competencia intelectual, se organiza siguiendo una secuencia de procedimientos, que se estructura en cinco momentos. Podrían presentarse desordenados o solapados, ya que el estudiante va dejando las huellas del trabajo que realiza. Los momentos que se presentan son los siguientes:

1- Momento de la COMPRENSIÓN del enunciado de la S-P⁸

En este primer momento, el estudiante, toma contacto con el enunciado y la primera acción que realiza es la lectura. A continuación se detallan procesos que ocurren en esta etapa:

- Adquisición de la información
- .Observar
- .Buscar y recolectar información
- .Seleccionar la información
- .Organizar la información
 - Interpretación de la información
- .Decodificar
- .Traducir a otro lenguaje
- .Aplicar un modelo conocido
 - Análisis de la información
- .Identificar
- .Comparar
- .Inferir
- .Formular hipótesis
 - Reorganización conceptual de la información
- .Relacionar
- .Jerarquizar
- .Representar

2- Momento de la PROPUESTA de una estrategia de resolución de la S-P

- Elaboración de estrategias de solución
- .Proponer modelos matemáticos
- .Seleccionar el modelo más adecuado

3- Momento de la EJECUCIÓN de la propuesta realizada en la etapa anterior

- Ejecución de la estrategia de solución
- .Aplicar el modelo matemático elegido

4- Momento de la VERIFICACIÓN de la solución propuesta y ejecutada

- Justificar la elección del modelo

5- Momento de la COMUNICACIÓN del resultado obtenido

- Comunica en forma (verbal o escrita) el resultado obtenido

El estudio de las producciones escritas de los estudiantes se hará teniendo en cuenta estos cinco momentos. Se focalizará la búsqueda de “pistas” o “palabras clave” que den cuenta del trabajo que se ha hecho explícito. La tabla 84 se utiliza para mostrar si:

- Cada alumno escribió o consignó (de alguna manera) el análisis por partes de la S-P.

⁸ Material de cátedra para el Curso de Nivelación- FED- en Coautoría

- Qué momentos de la S-P se han registrado.
- Qué procedimiento (de cada uno de los momentos) se detectó en cada caso. Se nombrarán aquellos que aparecen en la mayoría de las S-P (se considera mayoría más del 50%).
- Se consignan los números de línea correspondientes a las producciones de los alumnos que se refieren al procedimiento explicitado.

Tabla 84: Análisis de partes o elementos constitutivos

E	¿Realizó análisis de partes o elementos constitutivos?	Momentos identificados	Procedimientos detectados pertenecientes a cada momento (algunos ejemplos)
1	SI	Comprensión	Adquisición de la información -Observar (de forma indirecta) -Buscar y recolectar información [4] Interpretación de la información -Traducir a otro lenguaje [5] [8] -Aplicar un modelo conocido - [10][12]
		Ejecución	Ejecución de la estrategia de solución Aplicar el modelo matemático elegido [1] [2] [5] [8] [10] [12] [13]
2	SI	Comprensión	Adquisición de la información -Observar (en forma indirecta) -Buscar y recolectar información [15][16] [18] [19] Interpretación de la información -Traducir a otro lenguaje [14][20] -Aplicar un modelo conocido [23][25]
		Ejecución	Ejecución de la estrategia de solución -Aplicar el modelo matemático elegido [14][20][22][25]
		Comunicación	Comunicación -Comunica en forma (verbal o escrita) el resultado obtenido [17][21][24]
3	SI	Comprensión	Adquisición de la información -Observar (en forma indirecta) Interpretación de la información -Traducir a otro lenguaje [26][27] -Aplicar un modelo conocido [27][28]
		Ejecución	Ejecución de la estrategia de solución -Aplicar el modelo matemático elegido [26] [27] [28] [29] [30]
4	SI	Comprensión	Adquisición de la información -Observar (en forma indirecta) -Buscar y recolectar información [32] -Seleccionar la información [33] Interpretación de la información -Decodificar [34] -Aplicar un modelo conocido [36] [46] Análisis de la información -Identificar [34] [36] [47] [50] -Comparar [36] [51] Reorganización conceptual de la información -Relacionar [36] [51] [52] [54] -Representar [36]
		Ejecución	Ejecución de la estrategia de solución -Aplicar el modelo matemático elegido [39] [45][48][53] [56]
5	SI	Comprensión	Adquisición de la información -Observar (en forma indirecta)

			-Buscar y recolectar información [58] [65] [73] -Seleccionar la información [59] Interpretación de la información -Aplicar un modelo conocido [60]
		Ejecución	Ejecución de la estrategia de solución -Aplicar el modelo matemático elegido [61][63][69][76][78][86]
		Verificación	Verificación -Justificar la elección del modelo [63]
		Comunicación	Comunicación -Comunica en forma (verbal o escrita) el resultado obtenido [64] [71][87]
6	SI	Comprensión	Adquisición de la información -Observar (de manera indirecta) Interpretación de la información -Decodificar [88] [93] Análisis de la información -Identificar [88]
		Ejecución	Ejecución de la estrategia de solución -Aplicar el modelo matemático elegido [89][91] [92] [94]
		Verificación	Verificación -Justificar la elección del modelo [89] [91] [92]
		Comunicación	Comunicación -Comunica en forma (verbal o escrita) el resultado obtenido [91] [95] [98]
7	SI	Comprensión	Adquisición de la información -Observar (de forma indirecta) -Buscar y recolectar información [99] [104] [108] -Seleccionar la información [99] -Organizar la información [99] [112] Interpretación de la información -Aplicar un modelo conocido [102] [105][110] Análisis de la información -Identificar [100] [104] [109] [113] [117]
		Ejecución	Ejecución de la estrategia de solución -Aplicar el modelo matemático elegido [101] [103] [107] [114] [118]
		Comunicación	Comunicación -Comunica en forma (verbal o escrita) el resultado obtenido [106] [111] [115] [120]
8	SI	Comprensión	Adquisición de la información -Observar (de forma indirecta) -Buscar y recolectar información [121] [128] [134] [140] Interpretación de la información -Aplicar un modelo conocido [123] [130][136] [143] [145]
		Ejecución	Ejecución de la estrategia de solución -Aplicar el modelo matemático elegido [125] [132] [137] [142] [146]
		Comunicación	Comunicación -Comunica en forma (verbal o escrita) el resultado obtenido [127] [139] [147]
9	SI	Comprensión	Adquisición de la información -Observar (en forma indirecta) -Buscar y recolectar información [148] [154] [159][164] [167] Interpretación de la información -Aplicar un modelo conocido [149] [155] [160] [169]
		Ejecución	Ejecución de la estrategia de solución -Aplicar el modelo matemático elegido [151] [157] [162] [165] [170]
		Comunicación	Comunicación -Comunica en forma (verbal o escrita) el resultado obtenido [152] [158]
10	SI	Comprensión	Adquisición de la información -Observar (en forma indirecta)
		Ejecución	Ejecución de la estrategia de solución

			-Aplicar el modelo matemático elegido [172] [174] [176] [178] [180]
		Comunicación	Comunicación -Comunica en forma (verbal o escrita) el resultado obtenido [173] [175] [177] [179] [181]
11	SI	Comprensión	Adquisición de la información -Observar (de forma indirecta) -Buscar y recolectar información [182] Análisis de la información -Identificar [183]
		Ejecución	Ejecución de la estrategia de solución -Aplicar el modelo matemático elegido [184] [187] [190] [192] [193]
		Verificación	Verificación -Justificar la elección del modelo [185] y [186] [188] [191]
		Comunicación	Comunicación -Comunica en forma (verbal o escrita) el resultado obtenido -No comunica ninguna respuesta
12	SI	Comprensión	Adquisición de la información -Observar (de manera indirecta) -Buscar y recolectar información [194] [201] [205] [209] [211] -Organizar la información [196] [202] [206] [212] Interpretación de la información -Aplicar un modelo conocido [196] [206] [212]
		Ejecución	Ejecución de la estrategia de solución -Aplicar el modelo matemático elegido [199] [203] [207] [210] [213]
		Comunicación	Comunicación -Comunica en forma (verbal o escrita) el resultado obtenido [200] [204] [208]
13	SI	Comprensión	Adquisición de la información -Observar (de forma indirecta) -Organizar la información [223]
		Ejecución	Ejecución de la estrategia de solución -Aplicar el modelo matemático elegido [215] [219] [222] [226] [229]
		Verificación	Verificación -Justificar la elección del modelo [216] [228]
		Comunicación	Comunicación -Comunica en forma (verbal o escrita) el resultado obtenido [217] [220] [224] [230]
14	SI	Comprensión	Adquisición de la información -Observar (en forma indirecta) -Buscar y recolectar información [231] [235] [238] [243] -Organizar la información [246] [242] Interpretación de la información -Aplicar un modelo conocido [237] [234]
		Ejecución	Ejecución de la estrategia de solución -Aplicar el modelo matemático elegido [232] [236] [240] [244] [248]
		Verificación	Verificación -Justificar la elección del modelo [234] [237] [241]
		Comunicación	Comunicación -Comunica en forma (verbal o escrita) el resultado obtenido [233] [245] [250]

De la tabla precedente se establece que todos los estudiantes han aplicado el proceso de análisis de partes. Unos lo han realizado de forma más completa que otros, pero el proceso ha sido verificado. No obstante, se continua profundizando en este estudio y se realiza una agrupación (clasificación) que permita visualizar qué alumnos han completado en mayor medida el proceso y cuáles de los procedimientos

han sido registrados.

Procedimientos en la R-P: una agrupación de los estudiantes

A continuación se identifican en las producciones escritas, los momentos que destaca cada alumno en su resolución. En la siguiente tabla, se muestra cómo se agrupan los estudiantes de acuerdo a los procedimientos que han sido registrados.

Tabla 85: Análisis de partes o elementos constitutivos, momentos identificados

Grupos	Alumnos	Análisis de partes o elementos constitutivos. Momentos identificados
Grupo 1	1, 3 y 4	COMPRESIÓN - EJECUCIÓN
Grupo 2	2, 7, 8, 9, 10 y 12	COMPRESIÓN-EJECUCIÓN-COMUNICACIÓN
Grupo 3	5, 6, 11, 13 y 14	COMPRESIÓN-EJECUCIÓN-VERIFICACIÓN-COMUNICACIÓN

Se elaboran conclusiones parciales por grupo. El propósito de este análisis detallado, es focalizar cuáles son los procedimientos registrados en la resolución de S-P de Combinatoria.

GRUPO 1 (Alumno 1, Alumno 3 y Alumno 4)

-Subgrupo: Alumno 1 y Alumno 3

Se analizarán los dos alumnos, por separado, pues a pesar que los tres estudiantes han evidenciado los dos momentos, el Alumno 4, lo realiza de una manera diferenciada.

✓ **Etapas de COMPRESIÓN**

Este grupo de alumnos y en general, los catorce estudiantes, observan de forma indirecta para lograr la adquisición de la información. Se dice que la observación es indirecta, pues los estudiantes trabajan con S-P propuestas con enunciados verbales.

- **Adquisición de la información**

Buscan y recolectan información pero no dan cuenta de ello. Las síntesis de datos, relación entre estos o escritura de los mismos es casi nula. Solo el Alumno 1, escribe en una de las situaciones los colores de los distintivos con una terna de palabras (incompletas y completas) de la siguiente manera: [4] R-azul-verde

- **Interpretación de la información**

Interpretan la información dada y la codifican, traduciéndola a un lenguaje simbólico. Hacen uso de fórmulas de Combinatoria simple. Explicitan sus soluciones por medio de una fórmula, la cual representa una definición. Es el camino que eligen para resolver la situación. En sus escritos se visualiza así:

$$[5] \quad C_{n,m} = \frac{n!}{(n-m)!m!}$$

$$[6] \quad C_{5,8} = \frac{5!}{(5-3)!3!} = \frac{5!}{2!3!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = \frac{20}{2} = 10$$

Es preciso destacar que lo que se quiere analizar es: ¿Qué hizo el estudiante? y ¿Por qué?, lo realizó de esta manera.

Aplican un modelo conocido. Eligen (fórmulas que utilizan) la más conveniente para dar solución a la situación. Esto se observa en:

$$[10] \quad C_{n,m} = \frac{n!}{(n-m)!m!}$$

✓ **Etapas de EJECUCIÓN**

Los Alumnos 1 y 3, aplican un modelo matemático elegido. En este caso, en cada S-P, eligen una fórmula de Combinatoria simple para la ejecución de la solución. Se observa que no seleccionan caminos alternativos, ni proponen representación alguna. El Alumno 1, en particular, en dos de los ítems escribe dos fórmulas, sobre las cuales solo desarrolla una de ellas. Esto se observa en:

$$[1] \quad V_{n,m} = n! / ((n-m)!) =$$

$$[2] \quad P_n = !$$

$$[3] \quad P_3 = 3 \cdot 2 \cdot 1 = 6!$$

$$[12] \quad V_{n,m} = h! / ((h-m)!) =$$

$$[13] \quad P_n ! \quad P_4 ! = 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24!$$

$$[28] \quad P_{3,3} = 3!2!1! = 6$$

Los Alumnos 1 y 3, solo recorren dos de las cinco etapas mencionadas en los procedimientos para la resolución de problemas. Hay ausencia de propuestas de solución, de verificación de las soluciones halladas y de comunicación de los resultados obtenidos. Se interpreta la ausencia de propuestas o alternativas de solución, como la elección de un único camino posible de solución, entre los otros que pudieran existir. Los estudiantes, solo muestran una opción de resolución posible, no están dotados de herramientas alternativas que los acerquen a la respuesta.

Interesa observar si recolectan datos, los interpretan y analizan (aunque no lo dejen señalado por escrito) y, como consecuencia de la comprensión del enunciado ejecutan la solución del problema.

No realizan verificación del resultado. Se interpreta que el camino recorrido es el único posible. No hay cuestionamientos sobre la coherencia del resultado obtenido en relación con la pregunta del problema.

Hay ausencia de comunicación. Esto se interpreta como la escasa necesidad de expresar el resultado obtenido, con lo cual no hay intención de dar respuesta a la pregunta que proponía la S-P a resolver.

Como síntesis de este subgrupo, se dice que los estudiantes, han sido instruidos en un procedimiento que se cumple de manera incompleta. Hay predominio de la búsqueda de datos y la ejecución, por sobre la reflexión, análisis de la coherencia y comunicación.

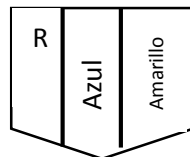
- Subgrupo: Alumno 4

Como se expuso precedentemente, se ubica al Alumno 4 en este subgrupo, por la identificación de los momentos que evidencia en sus resoluciones. Sin embargo, su producción en comparación con los otros dos, supera ampliamente el trabajo realizado. Por esta razón, se analizará su producción por separado.

- ✓ **Etapas de la COMPRENSIÓN**
- **Adquisición de la información**

Para la adquisición de la información, lo primero que se registra es la observación de forma indirecta. El estudiante busca y recolecta información sencilla, mencionando los colores que forman parte de los distintivos o de las banderas

[32]



Selecciona la información, interpretando al mismo tiempo:

[33] Tenemos que formar distintivos de 3 colores con los colores designados en este caso son: rojo, azul, amarillo, verde y negro

- Interpretación de la información

Al Interpretar la información, realiza las siguientes acciones:

- Decodifica el enunciado, expresando con sus palabras de qué forma se considerarán los elementos a la hora de seleccionarlos:

[34] Ahora debemos designar cuáles son los elementos y de cuántos deben tomarse: tenemos (5) elementos tomados de a (3)

- Aplica un modelo conocido, que en este caso se trata de tablas, sobre las cuales ensaya posibles resultados:

[36]	1er distintivo	rojo	azul	amarillo
	2do distintivo	rojo	verde	negro
	3er distintivo	rojo	amarillo	azul

[46]	Tenemos	azul	rojo	blanco	1ra bandera
		azul	blanco	rojo	2da bandera
		rojo	blanco	azul	3ra bandera

- Análisis de la información

Realiza las siguientes acciones:

- Identifica los elementos de la S-P (complementando lo ya realizado en los pasos anteriores).

-Compara los resultados obtenidos entre el primer distintivo y el tercero. Se observa que a pesar de utilizar los mismos colores, los distintivos resultan ser diferentes.

[36]	1er distintivo	rojo	azul	amarillo
	2do distintivo	rojo	verde	negro
	3er distintivo	rojo	amarillo	azul

-Elabora oraciones que evidencian su proceso de razonamiento (infiere):

[34] Ahora debemos designar cuáles son los elementos y de cuántos deben tomarse: tenemos (5) elementos tomados de a (3)

[47] Vemos por los ejemplos que el orden importa por lo tanto es una permutación ya que coincide el total de elementos tomados de 3 elementos

[50] Hay 20 alumnos para representar a una Olimpiada de Ortografía y toman (5) alumnos para formar grupos. Sabemos que 20 es el total de elementos (n) y deben ser tomados de a (5)=(n) por lo tanto vamos a realizar un ejemplo para ver si el orden importa o no.

-Se cuestiona y se hace preguntas como un proceso de autoreflexión (formula hipótesis).

[51] Si a los alumnos los clasificamos con números nos quedaría 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10...20, debemos preguntarnos ¿es lo mismo tomar a los 5 primeros alumnos de atrás para adelante que de adelante para atrás?

- Reorganización conceptual de la información

Al relacionar los datos, da muestra que consideró aspectos previos que le permitieron tomar una decisión. Explicita de forma completa sus procedimientos, esto permite “seguir su huella cognitiva”. Se consigna parte de las producciones que dan cuenta de estas relaciones, aunque no siempre pueden mostrarse estas acciones con todo su detalle, pues hay procesos mentales intermedios que han intervenido y no son tenidos en cuenta por el alumno. Se observan relaciones en las siguientes partes de la producción:

[52] Vemos que el orden no importa por lo tanto es una combinación de 20 elementos tomados de a 5 elementos.

[54] Vemos que es indistinto si se sientan en los cuatro asientos Martín, Nicolás, Mario y Pedro que si se sienta Pedro, Mario, Nicolás y Martín aquí importa porque los asientos están numerados.

-Representa la información de variadas maneras

Este recurso, no solo lo utiliza este alumno, la mayoría de ellos (más del 50% de los casos) busca una forma de representar la información, que en algunos casos se asemeja a una representación propia de la Matemática y en otros se muestra como un recurso propio.

[36]

1er distintivo	rojo	azul	amarillo
2do distintivo	rojo	verde	negro
3er distintivo	rojo	amarillo	azul
4to distintivo	rojo	negro	verde

✓ Etapa de la EJECUCIÓN

Este estudiante, realiza la ejecución final de la S-P, recurriendo a una fórmula matemática. Esto se repite para todos los casos. La diferencia con los anteriores, es que este alumno realiza y muestra un procedimiento en la etapa de COMPRENSIÓN más completo que los otros estudiantes. Solo se consigna un ejemplo, como muestra:

$$[39] \quad V_{n,m} = \frac{n!}{(n-m)!}$$

$$[40] \quad V_{5,3} = \frac{5!}{(5-3)!} = \frac{5!4!3!2!1!}{2!1!} = \frac{60}{1} = 60$$

GRUPO 2 (Alumno 2, Alumno 7, Alumno 8, Alumno 9, Alumno 10 y Alumno 12)

✓ Etapa de COMPRENSIÓN

- Adquisición de la información

No se hace nuevamente un análisis sobre la observación, pues ya se consignó para el grupo anterior y allí se generalizó para los catorce casos, por lo tanto

se continúa con el procedimiento.

Buscan y recolectan información, pues escriben de manera simple y sintética algunos datos claves que aparecen en el enunciado. Esto se observa en:

[16] Colores R, A, Am, V, N = 5

[121] Datos: Distintivos de 3 colores diferentes: rojo, azul, amarillo, verde, negro

[148] 3 colores distintos Colores = 5 amarillo, rojo, azul, verde, negro

[99] Colores rojo- azul – amarillo- verde=- negro

[194] Datos: distintivos de 3 colores diferentes Colores: rojo-azul-amarillo-verde-negro

- Interpretación de la información

La traducción a otro lenguaje, la realizan utilizando el lenguaje simbólico (fórmula de Combinatoria simple). La aplicación de la fórmula como camino de resolución, se interpreta como la aplicación de un modelo conocido. Por este motivo, se analizan ambos procedimientos en conjunto y se visualizan en las expresiones que se muestran a continuación:

[14] $V_{n,m} = n/(n-m)! = 3!/(3-5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1) = 120$

[180] $P_n = n! = 4! = 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$

[197] $V_{n,m} = n!/(n-m)!$

✓ Etapa de EJECUCIÓN

La ejecución la realizan utilizando las fórmulas de Combinatoria simple. Hay un solo caso que no utiliza fórmulas. Su forma de resolución, es analítica y consiste en listar todas las respuestas posibles. Este modo particular de ejecución, provoca que el estudiante no contraste sus respuestas por otro método. De esta forma, se eliminan alternativas de resolución que servirían de control para el estudiante.

Se consignan, algunos ejemplos de las producciones de estos estudiantes y una del Alumno 10 en particular:

Otros alumnos:

$$[101] \quad V_{(n,m)} = \frac{n!}{(n,m)!} = \frac{5!}{(5-3)!5} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot 1} = 60$$

$$[125] \quad V_{(n,m)} = \frac{n!}{(n,m)!}$$

Alumno 10

[176] az r b
az b r

r	az	b
r	b	az
b	r	az
b	az	r

✓ **Etapas de COMUNICACIÓN**

Este grupo de alumnos se diferencia de los anteriores ya que comunican la respuesta. La inferencia de esta observación es que efectivamente han leído y retenido en la memoria, la pregunta del problema. Se piensa que al tener presente la respuesta, hay un indicio que estos alumnos tenían claro qué objetivo perseguían. Independientemente de que su resolución haya sido exitosa o no, comunicar la respuesta, da la pauta que han avanzado un paso más en la comprensión de la S-P.

GRUPO 3 (Alumno 5, Alumno 6, Alumno 11, Alumno 13 y Alumno 14)

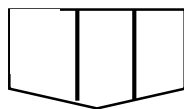
✓ **Etapas de COMPRENSIÓN**

Este grupo de alumnos, trabaja el momento de la Comprensión con diferentes niveles de profundidad. Se tomará un alumno como modelo, que sirva como ejemplo de las producciones del resto del grupo. Como se mencionara, los grupos han sido creados siguiendo un criterio de similitud entre sus producciones que se corresponde con el análisis de partes o componentes.

- **Adquisición de la información**

Busca y recolecta información, que surge explícitamente del enunciado de la S-P.

[58]

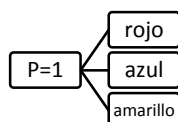


3 franjas
5 colores
¿Cuántos distintivos de 3 colores diferentes...?
Rojo azul amarillo verde negro

- **Seleccionar la información**

En estos casos, ya no solo trabaja con la información explícita, sino que establece relaciones entre los datos y logra un modelo que muestra información implícita. Aparecen diagramas y palabras claves, que dan la pauta que no solo ha considerado lo que dice el enunciado, sino que trabaja de otra manera con dicha información.

[59]

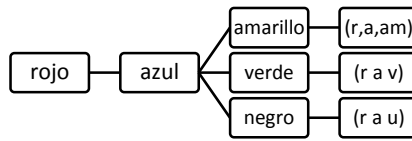


Azul orden
Rojo
amarillo

- Interpretación de la información

- Aplicar un modelo conocido. Los modelos que conocen los alumnos son los trabajados en clase. No hay otra propuesta diferente (creada por el alumno).

[60]



✓ **Etapas de EJECUCIÓN**

- **Aplicar el modelo matemático elegido**

Este grupo de alumnos, se caracteriza por elegir como modelo matemático la representación en lenguaje simbólico.

[69]

$$C_{(5-3)}$$

$$\frac{5!}{(5-3)!3!} = \frac{5}{2 \times 3}$$

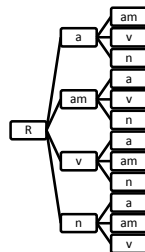
✓ **Etapas de VERIFICACIÓN**

A diferencia de los alumnos anteriores, este grupo se caracteriza por agregar una de las etapas del procedimiento para la resolución de problemas.

Estos estudiantes, trabajan sobre la ejecución por medio de las fórmulas de Combinatoria que conocen o que han trabajado en clase. Recurren a otros medios de representación (diagrama de árbol) para mostrar todos los resultados posibles. En las consignas, no solo se les preguntaba cuántas eran las opciones de respuesta, sino también cuáles eran. Por esta razón, algunos de ellos, recurrieron a la representación gráfica, como una de las opciones posibles, mientras que otros utilizaron otras formas de representación. Se interpreta, que una vez que realizaron la ejecución por medio del uso de la fórmula, utilizaron el diagrama de árbol para verificar la respuesta obtenida.

Se consigna solo una de las producciones, en este caso, del Alumno 11:

[185] Los distintivos son:



Luego, continúa con el resto de los diagrama de árbol hasta completar todas las opciones de respuesta. Como otra opción de verificación consigna:

[186]	rojo	azul	negro
	rojo	azul	amarillo
	rojo	azul	verde
	rojo	amarillo	verde
	rojo	amarillo	Negro
	rojo	amarillo	azul
	rojo	verde	azul
	rojo	verde	amarillo
	rojo	verde	negro
	rojo	negro	azul
	rojo	negro	amarillo
	rojo	negro	verde

✓ **Etapas de COMUNICACIÓN**

Este grupo de alumnos no solo comunica sus respuestas sino que al hacerlo, luego de la etapa de verificación, permite contrastar el resultado obtenido. Desde este punto de vista, se aprecia la importancia de la comunicación. No se trata solamente de dar una respuesta a la situación propuesta, se trata de hacer una contrastación del resultado que se obtiene por caminos diferentes. Esto redundará en la coherencia y revisión crítica de las respuestas que escriben.

Sintetizando

A partir del análisis de las producciones de los alumnos, desde la perspectiva del análisis por partes, se observa que los estudiantes quedan categorizados en tres grupos bien diferenciados. El criterio de categorización, surge del registro escrito de los procedimientos utilizados en la resolución de problemas. También se incluye el registro de acciones específicas, que consolida el criterio de agrupación adoptado.

El primer grupo o Nivel 0 (Alumnos 1, 3 y 4) solo desarrollan el momento de COMPRENSIÓN y el momento de EJECUCIÓN. Trabajan en diferentes niveles, pues unos explicitan las acciones más que otros. Al interior del grupo, el Alumno 4, realiza un recorrido más completo y acorde con una tarea de resolución más completa y coherente.

El segundo grupo (Alumnos 2, 7, 8, 9, 10 y 12) muestra un modelo de procedimientos más completo. Este grupo, no solo comprende y ejecuta, sino que además evidencia la comunicación de la respuesta. Esta etapa (en apariencia poco trascen-

dente), no debe ser pasada por alto. Comunicar la respuesta, aunque no sea la correcta, permite dar cuenta que el estudiante leyó el enunciado y tuvo claro cuál era el objetivo a alcanzar. Además agrega el sentido de coherencia que, debe ser considerado a la hora de dar una respuesta.

El último grupo (Alumnos 5, 6, 11, 13 y 14) no completa el modelo propuesto. Sin embargo, cumplen y especifican el mayor número de etapas. Además de comprender, ejecutar la solución y comunicarla, agregan una acción que es previa a la comunicación. Se trata de la verificación de la solución. Se destaca de este grupo, que recurre a representaciones que muestra cuáles las posibles respuestas. Agregar esta etapa al proceso, permite retroalimentar el propio proceso, lo cual lleva a la conscientización del mismo, tarea que redundaría en el beneficio de hacer más claro el logro de una meta. En la medida que un estudiante, puede retroalimentar su proceso (ir y venir del mismo), es cuando incorpora el mismo como una habilidad que le permite dotarse de varias herramientas.

Finalmente, es necesario puntualizar que los niveles de logro en el recorrido realizado por los estudiantes es heterogéneo y variable, aun cuando pertenecen al mismo grupo o clase. Esto da cuenta, que sus caminos y huellas cognitivas son particulares e individuales.

Análisis de relaciones

En las S-P propuestas a los estudiantes, se detectan relaciones múltiples y variadas. El proceso de análisis sigue la misma secuencia que el análisis de partes. Sin embargo, se elige aplicar un criterio distinto al utilizado en el análisis anterior, el cual consiste en identificar las relaciones posibles, que se establecen a partir de las situaciones propuestas. Algunas de las relaciones posibles son:

- En una S-P el orden en que se ubican los elementos es importante y en la otra no.
- En una S-P es importante identificar si $n = m$ o $n \neq m$.

A partir de la consideración de estas relaciones posibles, hay que establecer el tipo de relación que se produce. Para el primer caso, la relación es de "orden". Al estudiar las producciones de los estudiantes se observó que esta categorización ofrecida por Amestoy (1996a) no presentaba alternativa diferenciadora para el logro de objetivos propuestos en la tesis.

Análisis centrado en la síntesis

Este proceso, a diferencia del análisis, incluye la integración de las partes en

una totalidad, la cual debe ser significativa.

La síntesis es un proceso de mayor complejidad que el análisis, pues sucede en etapas. En la primera se toma contacto con el objeto percibiendo un conocimiento global, el cual es seguido de un análisis general desde diferentes puntos de vista. Pasa a la segunda etapa, donde se ha logrado un conocimiento sintético que resulta ser más complejo y profundo de aquel del cual partió en la primera etapa.

Considerando el concepto de síntesis, como un proceso en el cual se integran partes, propiedades y relaciones, se piensa que las S-P propuestas a los estudiantes, transitan un proceso de síntesis cuando son abordadas por los estudiantes para su resolución. En el enunciado verbal de cada situación, aparecen propiedades y relaciones que son consideradas por el alumno, de manera de integrarlas en un todo que sea significativo como camino de resolución.

Como se dijo con anterioridad, la síntesis es un proceso que no ocurre de forma aislada. Va acompañado del análisis, por ello, se puede pensar que los estudiantes, realizan un primer análisis del enunciado de la S-P, de allí elaboran una síntesis y nuevamente siguen con su análisis, hasta llegar a la síntesis definitiva. Se plantea aquí un proceso de interrelación entre análisis y síntesis.

Para analizar las producciones de los alumnos, quiénes muestran un proceso de síntesis y quiénes no, se estudiarán la ocurrencia de un procedimiento que conduzca a la síntesis. Los pasos de este procedimiento se presentan en el siguiente listado que señalaría cómo, posiblemente los alumnos llegaron a la síntesis:

- Definir un propósito.
- Realizar análisis de partes (incluye las etapas del procedimiento de resolución de problemas).
- Organizar todo lo registrado en el análisis de partes.
- Establecer relaciones que surgen de la etapa anterior.
- Elaborar síntesis.

Se estudiaron las producciones en busca de la evidencia del proceso de síntesis. Dado que la misma no es observada en todos los casos, se detallará alumno por alumno, cómo se la identifica, siguiendo la secuencia ya mencionada.

Tabla 86: Proceso de síntesis- Alumno 4

	Producción del alumno	Proceso de síntesis registrado
[33]	Tenemos que formar distintivos de 3 colores con los colores	Define el propósito

	designados en este caso son: rojo, azul, amarillo, verde y negro	
[34]	Ahora debemos designar cuáles son los elementos y de cuántos deben tomarse: tenemos (5) elementos tomados de a (3)	Análisis
[35]	Si realizamos la prueba con dos distintivos para ver si va a importar el orden o no nos quedaría de la siguiente manera:	Organización de los datos, sobre los cuales ya estableció relaciones en el análisis anterior, pues enuncia que se trata de 5 elementos tomados de a 3
[36]	1er distintivo	rojo azul amarillo
	2do distintivo	rojo verde negro
	3er distintivo	rojo amarillo azul
	4to distintivo	rojo negro verde
	5to distintivo	azul negro amarillo
	6to distintivo	azul amarillo rojo
	7mo distintivo	azul verde negro
	8vo distintivo	azul negro verde...
[37]	Con estos ejemplos podemos ver que el orden es importante debido a que no es lo mismo el primer distintivo con el tercero o el cuarto y que efectivamente varía.	Síntesis intermedia
[38]	Por lo tanto, estamos frente a un problema de variación.	Síntesis

Tabla 87: Proceso de síntesis- Alumno 5

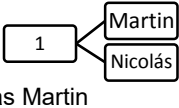
	Producción del alumno	Proceso de síntesis registrado
[81]	Martin, Nicolás, Mario Pedro	No define un propósito. Directamente inicia el análisis por partes
[82]		Análisis de los datos y establecimiento de relaciones. Una relación la observa en el diagrama y la otra la escribe debajo, cambiando el orden de los nombres
[83]	Orden	Síntesis intermedia. La obtiene de las relaciones que estableció en el paso anterior cuando hizo el análisis
[84]	Variación= permutación	Síntesis

Tabla 88: Proceso de síntesis- Alumno 6

	Producción del alumno	Proceso de síntesis registrado
[88]	1. Para saber la respuesta utilicé el diagrama arbolar partiendo del primer color que me indica el problema.	Define el propósito
	2. Luego al tener todos los resultados del primer diagrama arbolar, multipliqué los resultados posibles con los 5 colores que me da el problema	Realiza análisis de partes. Establece relaciones a partir de resultados previos
	3. Con el resultado de esta multiplicación puedo saber cuántos distintivos se obtienen con 3 colores diferentes.	Síntesis.

Tabla 89: Proceso de síntesis- Alumno 9

	Producción del alumno	Proceso de síntesis registrado
[148]	3 colores distintos Colores = 5 amarillo, rojo, azul, verde, negro	Realiza análisis de partes

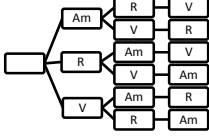
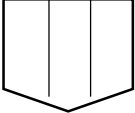
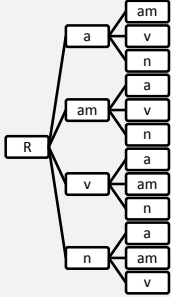
[149]		(Am,R,V) (Am,V,R) (R,Am,V) (R,V,A) (V,Am,R) (N,R,Am)	A partir del análisis anterior, establece relaciones entre los datos. Realiza un nuevo análisis
[150]	Importa el orden $V_{n,m}$	Síntesis	

Tabla 90: Proceso de síntesis- Alumno 9

	Producción del alumno	Proceso de síntesis registrado
[194]	Datos: distintivos de 3 colores diferentes Colores: rojo-azul-amarillo-verde-negro	Análisis de partes. Utiliza distintos lenguajes para realizar ese análisis
[195]		
[196]	 A Am V N	Análisis en el cual incluye relaciones entre los elementos
[197]	$V_{n,m} = \frac{n!}{(n-m)!}$	Síntesis intermedia que obtiene a partir del análisis anterior
[198]	Sí importa el orden	Síntesis

Ideas para recordar

En el Nivel II-B, se abordaron los procesos básicos de pensamiento y por lo tanto será necesario responder nuevamente a las preguntas: ¿Qué sucedió aquí y por qué? Dado que el estudio de los procesos analizados en las producciones escritas de los estudiantes fue un trabajo breve, se responderán conjuntamente ambas preguntas. Al mismo tiempo las respuestas serán presentadas respetando la secuencia de análisis que se realizó.

Desde el análisis centrado en la descripción se afirma que dos de los catorce alumnos (14,2%) realizan una descripción conforme a la secuencia propuesta por Amestoy (1996b). La escasez de respuesta, parecería indicar que los estudiantes no reflexionan previamente sobre su objeto de estudio. Se aprecia una producción de respuestas impulsivas.

Desde el análisis centrado en características y variables, se analizaron en

primer lugar las diferencias. Los estudiantes identifican las diferencias en variables particulares: objetos que menciona el enunciado; importancia del orden y clase de problema de Combinatoria simple. Esta identificación muestra que tuvo lugar la observación de los enunciados de las S-P. En segundo lugar, al considerar las semejanzas se observa que un grupo de alumnos trabaja los ítems de una manera y otro grupo de otra. Ambos grupos utilizan el diagrama de árbol.

En cuanto al análisis centrado en la comparación y relación se establecieron relaciones que expresan semejanzas o diferencias en cuanto al orden y a los valores que toman n y m . Se analizaron cuatro casos particulares, en donde los estudiantes expresan por escrito el trayecto realizado. No resultó sencillo seguir el rastro cognitivo de los estudiantes. Es posible, que si la recolección de datos fuera realizada en vivo, se podría ahondar más profundamente en el análisis.

En el estudio de las características esenciales, solo han fijado su atención en dos de ellas: el orden y su importancia o no y los valores de coincidencia de n y m . Esta identificación no es casual, sus producciones reflejan las experiencias realizadas durante el proceso de estudio. Se fijó, como característica esencial el orden, como elemento que permite discernir entre una situación u otra.

En cuanto al proceso de clasificación, se observa que los estudiante que lo aplican utilizan el criterio del orden para organizar las S-P como pertenecientes a un grupo u otro. En la evaluación y análisis-síntesis, se observa que la evaluación realizada (sobre las producciones de los alumnos) tiene características de evaluación interna.

En el análisis de partes se produce la clasificación en tres grupos. El criterio para lograr la misma es determinar qué procedimiento de R-P trabaja cada uno. El primer grupo solo aborda la comprensión y ejecución. El segundo grupo agrega la comunicación. Comunicar la respuesta, permite dar cuenta que el estudiante leyó el enunciado y sabe cuál era el objetivo a alcanzar. Agrega el sentido de coherencia que, considera cuando se da una respuesta. El tercer grupo trabaja de forma más completa y especifica el mayor número de etapas del proceso. Agrega la verificación, que permite retroalimentar el propio proceso, llevándolo a la concientización del mismo. Los niveles de logro son heterogéneos y variables. Esto da cuenta, que sus caminos y huellas cognitivas son particulares e individuales.

En el proceso de síntesis los estudiantes muestran que realizan el proceso en distintos niveles. El funcionamiento de ambos procesos (Análisis y Síntesis), se dan

en forma interactiva, permitiendo profundizar el conocimiento de una situación u objeto y al mismo tiempo comprender una totalidad.

En general, en estas ideas-síntesis afirman inferencias sobre lo que en apariencia ha ocurrido, pues no es posible leer en su mente lo realizado. Por este motivo, el criterio de análisis que se ha seguido en esta investigación, es dar cuenta de lo que está escrito, es decir, lo que se constata en los registros escritos y desde allí realizar las observaciones. En la siguiente Figura, se muestra la importancia de los procesos básicos del pensamiento y su recursividad para la educación:

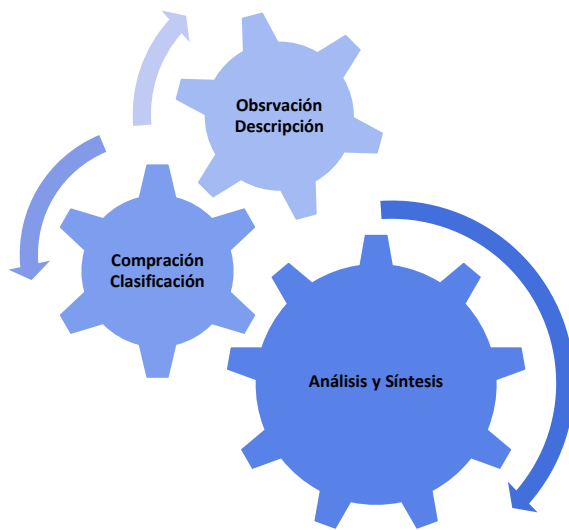


Figura 31: Recursividad en los procesos básicos del pensamiento

CAPÍTULO XI

NIVEL III: DESCRIPCIÓN DE INTERACCIONES EN TORNO A CONFLICTOS

En este apartado se hará explícita una síntesis de los autores consultados, con el objeto de establecer los puntos de anclaje en la búsqueda del cumplimiento del primer objetivo de la tesis: interpretar hechos didácticos cognitivos matemáticos para transformarlos en fenómenos didácticos cognitivos matemáticos.

Godino, Contreras y Font (2006) en relación con la Teoría de las Configuraciones Didácticas señalan que es un proceso estocástico multidimensional formado por subprocesos: epistémico, docente, discente, mediacional, cognitivo y emocional.

Godino et al. (2009, p.12) consideran la “unidad primaria de análisis didáctico” como la “configuración didáctica”. En ella se producen las interacciones posibles, entre dos de los polos del sistema didáctico restringido: alumno y docente a partir de un contenido matemático en el contexto de un aula de clase de Matemática. Es entendida como una “realidad organizacional, como un sistema abierto a la interacción con otras configuraciones de las trayectorias didácticas de las que forman parte”.

Font, Planas y Godino (2010, p.99) llaman a la configuración didáctica “la secuencia interactiva que tiene lugar a propósito de una S-P”. Godino, Font y Wilhelmi, (2008), sintetizan estas ideas señalando que las configuraciones y trayectorias didácticas, aparecen en este nivel (Nivel III) del Análisis Didáctico, porque se articulan entre sí. Además incluyen el estudio de un objeto matemático a cargo de un docente y las interacciones que se producen con los estudiantes a partir del objeto estudiado. Este nivel permite caracterizar las “trayectorias cognitivas” (Godino et al., 2008, p 4) de los estudiantes a partir de las interacciones mencionadas. El proceso de instrucción Matemática, se desarrolla en un tiempo y momento dado, donde las configuraciones didácticas, se producen como una secuencia.

En Font, Planas y Godino (2010), se hace hincapié en los posibles conflictos que podrían generarse alrededor de una configuración didáctica y las secuencias de interacciones didácticas que ésta encierra. Siguiendo a dichos autores, se prestará especial atención a los conflictos de tipo semióticos que en el proceso de instrucción tuvo lugar con los alumnos del curso de Tutoría, cuando se abordaba el tema de Combinatoria simple. Llegado a este punto, se hace imprescindible, definir qué se entiende, en esta tesis, por conflicto semiótico.

Análisis del Nivel III: Descripción de interacciones en torno a conflictos

Font, Planas y Godino (2010, p.99), cita de Godino, Batanero y Font (2007), señalan que “un conflicto semiótico es cualquier disparidad entre los significados atribuidos a una expresión por dos sujetos, personas o instituciones”. La pregunta que

surge en este estudio es: ¿Existe conflicto semiótico entre el alumno (que resuelve la S-P de Combinatoria simple) y el profesor?

La respuesta es afirmativa. Dado que la fuente de información, con la que se trabaja son las producciones escritas de los alumnos, se entiende que el conflicto semiótico toma cuerpo y se hace presente cuando el profesor corrige estas producciones.

Hasta el momento, no se ha estudiado la resolución de las S-P realizadas por los alumnos respecto del éxito o no que las mismas muestran. Interesa indicar si el conflicto semiótico está presente o no en esta investigación. Esto se interpreta a través de la disparidad que se produce cuando el docente corrige las producciones. A tal efecto, se registra en la tabla, la existencia o no de un conflicto semiótico.

Tabla 91: Evidencia de un conflicto semiótico

Alumno	Ítem a)	Ítem b)	Ítem c)	Ítem d)	Ítem e)
Alumno 1	Existe conflicto	Existe conflicto		Existe conflicto	
Alumno 2	Existe conflicto	Existe conflicto		No se sabe, no resuelve	
Alumno 3	Existe conflicto	Existe conflicto		Existe conflicto	
Alumno 4		Existe conflicto		Existe conflicto	
Alumno 5	Existe conflicto	Existe conflicto		Existe conflicto	Existe conflicto
Alumno 6				Existe conflicto	
Alumno 7				Existe conflicto	
Alumno 8				Existe conflicto	
Alumno 9				Existe conflicto	
Alumno 10				Existe conflicto	
Alumno 11				Existe conflicto	
Alumno 12				Existe conflicto	
Alumno 13		Existe conflicto		Existe conflicto	Existe conflicto
Alumno 14				Existe conflicto	

Se interpreta que el conflicto existe ya que no hay acuerdo entre la respuesta dada por el alumno y la esperada por el docente. Por lo tanto, hay conflicto semiótico entre alumno y docente. Resulta de interés, continuar profundizando este aspecto e indagar qué clase de conflicto semiótico se detectará.

Font et al. (2010, p. 100), establecen los tipos de conflictos semióticos que podrían presentarse en una secuencia de interacciones didácticas. Se especifica, cada clase de conflicto en palabras de los autores. Si la disparidad se produce entre:

- Prácticas de un mismo sujeto, trata de conflicto semiótico de tipo cognitivo.
- Prácticas propias de instituciones diferentes, se habla de conflicto semiótico de tipo epistémico.

- Prácticas de dos sujetos diferentes en interacción social, el conflicto semiótico es de tipo interaccional.

Los conflictos que pudieran establecerse no representan una clasificación, es decir, no son mutuamente excluyentes. Esto significa que identificado un conflicto de tipo cognitivo, es posible que en la misma producción se presente un conflicto interaccional y también epistémico. Por lo tanto, desde el análisis sobre las producciones se tendrán en cuenta estos aspectos.

Siguiendo el criterio que se ha sostenido hasta el momento, solo se mencionarán aquellas producciones que muestren evidencia de la presencia del conflicto, excluyendo aquellas que no lo hacen visible. A tal efecto, se escanean partes de las producciones escritas, sobre las cuales se analizará qué clase de conflicto se detecta.

ALUMNO 1

- Presenta un conflicto semiótico de tipo cognitivo (Ítem a)
- Se observa que escribe una fórmula de variaciones simples y a continuación la fórmula de permutaciones simples.

Se desconoce si el estudiante tiene alguna confusión, respecto de qué fórmula utilizar.

Handwritten mathematical work showing formulas for combinations and permutations. The student writes $V_{n,m} = \frac{n}{n-m} =$, $P_n = !$, and $P_3 = 3 \cdot 2 \cdot 1 = 6!$. There is a circled $6!$ and a handwritten note "distinto no podrá ser por X" with an "X" below it.

Figura 32: Clase conflicto semiótico- Alumno 1

Se infiere que el conflicto podría ser más profundo y estaría relacionado con la construcción del concepto de variación y permutación.

ALUMNO 2

Se detectan, conflictos semióticos de tipo cognitivo (Ítem a). En la primera Figura, donde se muestra el enunciado de la S-P, el estudiante escribe la fórmula de combinación. No hay registro de cálculos, cuentas, etc. solo aparece la fórmula.

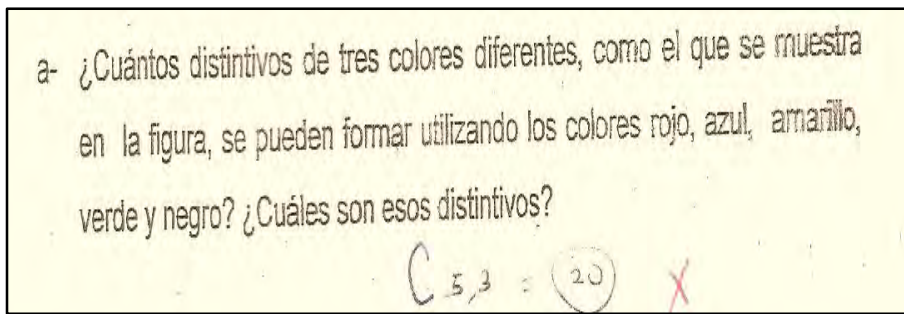


Figura 33: Clase conflicto semiótico- Alumno 2

- En la segunda Figura, utiliza de forma incorrecta la fórmula de variaciones simples. Hay arrastre de error en el reemplazo de la fórmula (número factorial). Falla en la codificación y decodificación de la fórmula.
- No se tiene certeza si interpreta matemáticamente el concepto de combinación y variación simple, primero escribe una fórmula y luego la otra.
- Se observa un conflicto cognitivo, ya que confunde conceptos (variación simple con combinación simple).

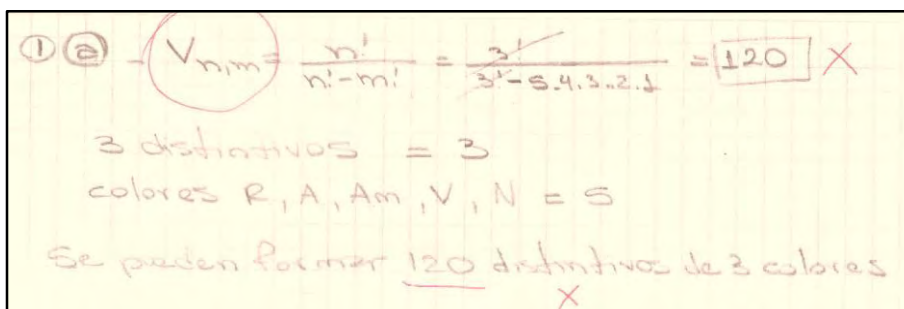


Figura 34: Clase conflicto semiótico- Alumno 2

ALUMNO 3

- Se detecta, conflicto semiótico de tipo cognitivo (Ítem b).
- En la primera Figura se observa escaso desarrollo de la S-P. Se infiere que no interpreta matemáticamente la consigna. Esto se justifica, pues no se observa en la producción evidencia que indique que identifica y comprende las ideas fundamentales.
- En ambas ilustraciones (referidas a la misma S-P), se observa una escasa y casi nula competencia comunicativa, pues solo escribe la fórmula y no

realiza ningún otro procedimiento. Estaría indicando que no es posible representar las relaciones que los datos de la S-P presenta.

- Se detecta además un error vinculado a la comunicación del alumno en el aula de Matemática. Se habla de la COMUNICACIÓN como procedimiento vinculado a la resolución de problemas, momento en el cual el estudiante no solo expresa el resultado de la S-P realizada (que podría ser correcto o no), sino que además en la expresión escrita o verbal de esa respuesta, evalúa la coherencia de la misma con la pregunta de la situación. En este caso es "2". Por lo tanto, se infiere que el alumno muestra un error de comunicación en el aula de Matemática, ya que, en este caso no logra mostrar que interpreta y representa las relaciones que se establecen en los distintos marcos, los cuales ha trabajado con diferentes registros.
- No muestra por escrito alguna clase de gráfica, diagrama, tabla o esquema que dé cuenta del nivel de comprensión. Se piensa que lo que escribe lo realiza por una acción sistemática (carente de sentido).
- En la primera Figura, se observa escasa precisión, ya que solo se coloca una fórmula y algunos cálculos. Se interpreta que el estudiante, intenta resolver a partir de un supuesto, sin fundamento.

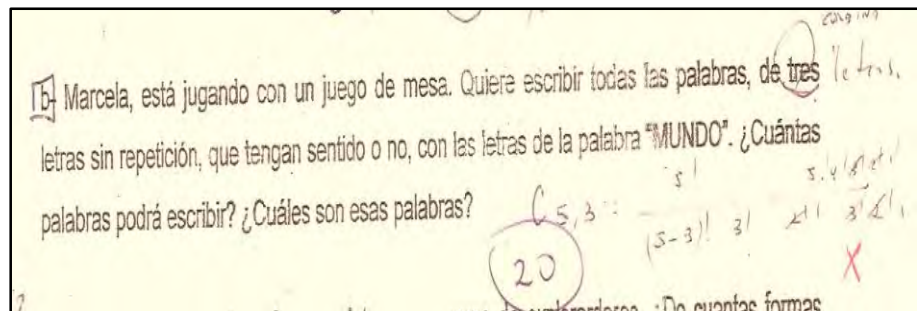


Figura 35: Clase conflicto semiótico- Alumno 3

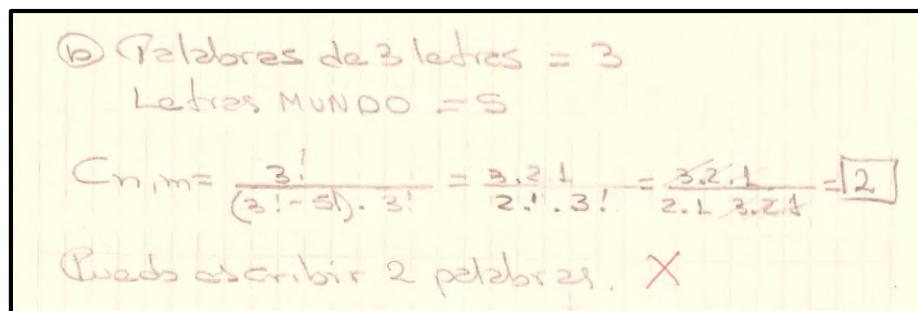


Figura 36: Clase conflicto semiótico- Alumno 3

ALUMNO 4

- Se analiza en este estudiante un solo ítem, donde se detecta un conflicto semiótico de tipo cognitivo (Ítem b).
- No interpreta matemáticamente la situación propuesta, pues propone dos caminos de resolución, resultando contradictorios. Se infiere que no logra comprender las relaciones entre las dos ideas propuestas.
- Propone un diagrama de árbol, que serviría para expresar el número de resultados posibles. Luego, utiliza un argumento convincente (no lógico) en donde expresa que el orden no importa y por ello se trata de una combinación [44].
- La contradicción consiste en utilizar un diagrama de árbol (registro que se utilizaría para representar variaciones o permutaciones simples) y luego argumentar que se trata de una combinación (distinto registro gráfico).

1. b. ¿Acaso quieres escribir todas las palabras que tengan o no sentido de (3) letras sin repetición con la palabra mundo que tiene (5) letras y en donde no importa que palabra se forme.

Ejemplos de Palabras **MUNDO**

M $\begin{matrix} \swarrow \text{U-N} \rightarrow \text{MUN} \\ \searrow \text{D-O} \rightarrow \text{MDO} \end{matrix}$

U $\begin{matrix} \swarrow \text{H-N} \rightarrow \text{UHN} \\ \searrow \text{D-O} \rightarrow \text{UDO} \end{matrix}$

N $\begin{matrix} \swarrow \text{U-M} \rightarrow \text{NUM} \\ \searrow \text{D-O} \rightarrow \text{NDU} \end{matrix}$

D $\begin{matrix} \swarrow \text{N-U} \rightarrow \text{DNU} \\ \searrow \text{H-O} \rightarrow \text{DHO} \end{matrix}$

O

Por lo tanto es una combinación, en donde el orden no importa en la formación de la palabra.

$$C_{n,m} = \frac{n!}{(n-m)! \cdot m!} = \frac{5!}{2! \cdot 3!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = 10$$

Figura 37: Clase conflicto semiótico- Alumno 4

- Resulta confuso para la tesista seguir la huella de este estudiante, pues no está explicitada coherentemente la actividad intelectual que el mismo utilizó para llegar a esta resolución.

ALUMNO 5

- Se detecta un conflicto semiótico de tipo cognitivo (Ítem b).
- Utiliza el diagrama de árbol como registro de representación para una variación o permutación simple. Al mismo tiempo utiliza una fórmula de combinación que se contradice con este registro.

- Se infiere que este estudiante no interpreta matemáticamente, pues expresa las ideas en forma contradictoria.
- No comunica en forma adecuada. Los diagramas o diferentes registros utilizados, no muestran la posibilidad de comprender el razonamiento aplicado. Resulta contradictorio el uso del diagrama de árbol y la respuesta numérica (que surge de la aplicación de la fórmula). Se observa que el alumno no relacionó los resultados obtenidos por diagrama con los de la fórmula. Debería haber reflexionado sobre los resultados obtenidos y observar que los mismos no coinciden. Los resultados del diagrama arbolar superan ampliamente el número obtenido por medio de la fórmula (10).

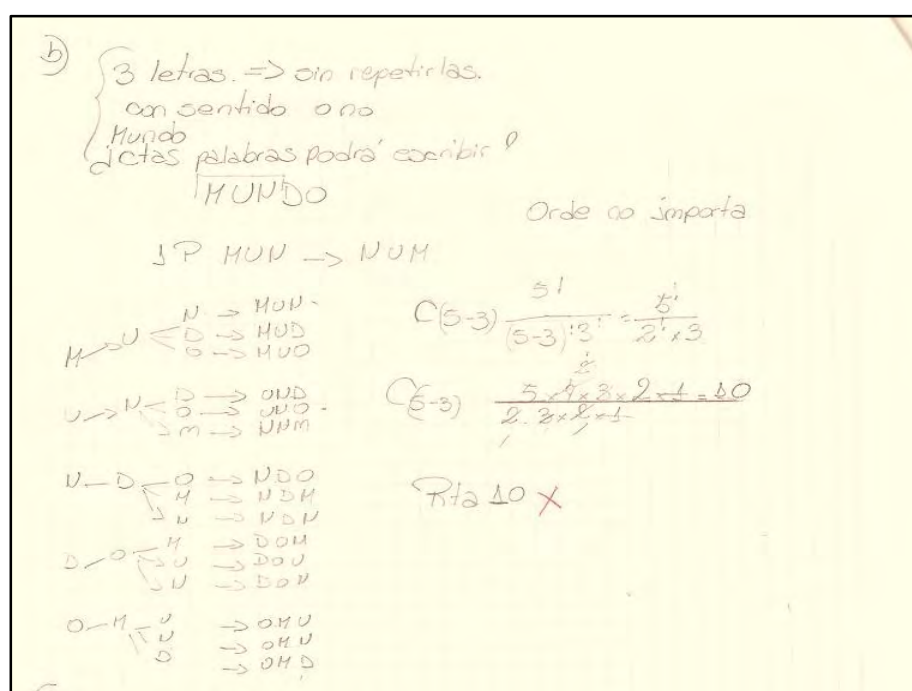


Figura 38: Clase conflicto semiótico- Alumno 5

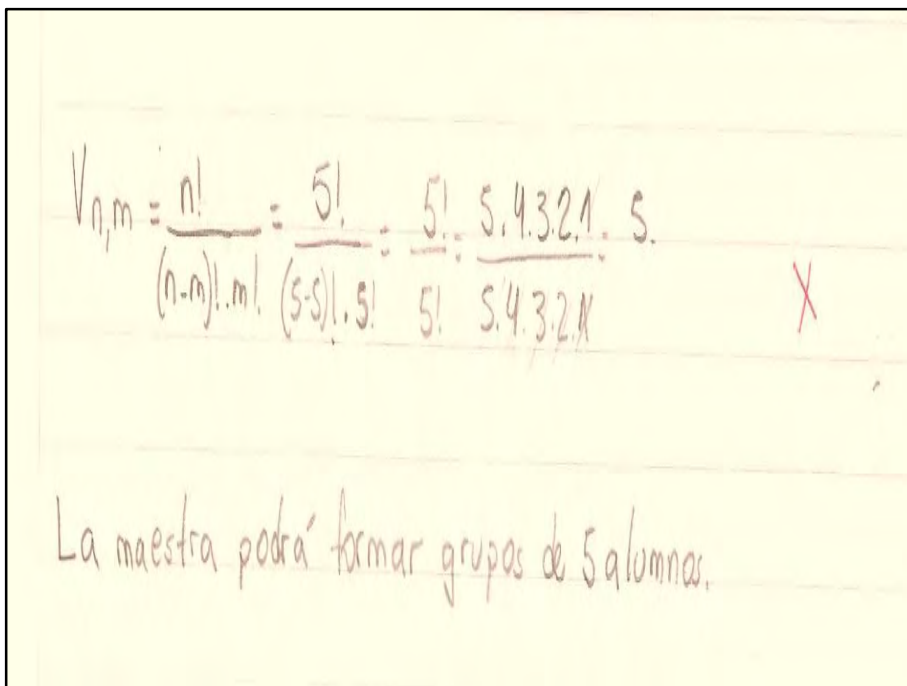
- Se observa como aspecto positivo, el uso de diferentes registros de representación. Sin embargo, el estudiante no reflexiona críticamente sobre un procedimiento y/o el otro.

ALUMNO 6

- En este estudiante se detecta solo un conflicto semiótico de tipo cognitivo (Ítem d).
- No muestra una interpretación matemática correcta, pues no comunica adecuadamente.
- La comunicación la expresa por una fórmula, en la cual aparece solo un

número y con el mismo, realiza todas las decodificaciones.

- Se infiere que no establece relaciones entre las ideas. Reemplaza por el mismo número y resuelve algebraicamente en forma incorrecta.
- La noción del cociente de un número con el mismo, debería haberlo orientado sobre su resultado (1). Sin embargo, no advierte esta relación de ideas.
- Se producen discrepancias en cuanto a las formas de interpretar y representar las relaciones entre los datos.
- No es posible interpretar su procedimiento.


$$V_{n,m} = \frac{n!}{(n-m)! \cdot m!} = \frac{5!}{(5-5)! \cdot 5!} = \frac{5!}{5!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = 5$$

La maestra podrá formar grupos de 5 alumnas.

Figura 39: Clase conflicto semiótico- Alumno 6

ALUMNO 7

- Se detecta un conflicto semiótico de tipo cognitivo (Ítem d).
- Interpreta matemáticamente la consigna. Identifica y comprende las ideas fundamentales (respecto de armar grupos de 5 personas).
- Interpreta que la idea de agrupar implica que “el orden no importa”.
- Hace uso de la comunicación explícita, pues escribe a través de un lenguaje claro y sencillo que se deberán armar grupos de cinco personas, sin importar el orden (en que se agrupan).
- Se observa un conflicto en su razonamiento (de allí el error cognitivo que se detecta). Por un lado, interpreta matemáticamente en forma adecuada

(advierde que hay que formar subgrupos de personas), pero luego utiliza la fórmula de permutaciones simples. El uso de esta fórmula, contradice su interpretación y comunicación anterior.

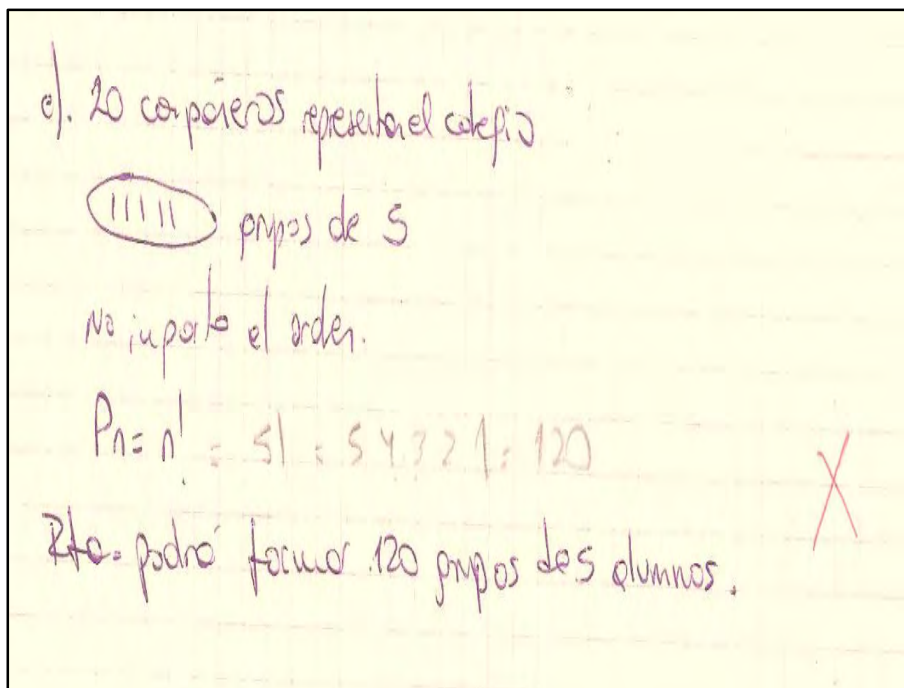


Figura 40: Clase conflicto semiótico- Alumno 7

- Se desconoce la causa que lo lleva a utilizar y elegir esta fórmula, pues debería haber utilizado la expresión simbólica de combinaciones simples, ya que evidenció haber encaminado su resolución en este sentido.

ALUMNO 8

- Se detecta un conflicto semiótico de tipo cognitivo (Ítem d).
- Interpreta matemáticamente de manera correcta. Da muestra, a través de las representaciones gráficas que se deberían armar “grupos” de cinco personas. Relaciona las ideas fundamentales que expresa el enunciado de la S-P, aunque no explicita si el orden es importante o no.
- Utiliza distintos registros de representación, en este caso el gráfico.
- Su producción escrita, da muestra que el estudiante ha desarrollado la competencia comunicativa en Matemática, pues utiliza el lenguaje matemático en diversos registros.

- Sin embargo, a pesar de evidenciar varias competencias matemáticas, este estudiante, elige como camino de resolución la utilización de una fórmula que se contradice conceptualmente con sus tareas previas.

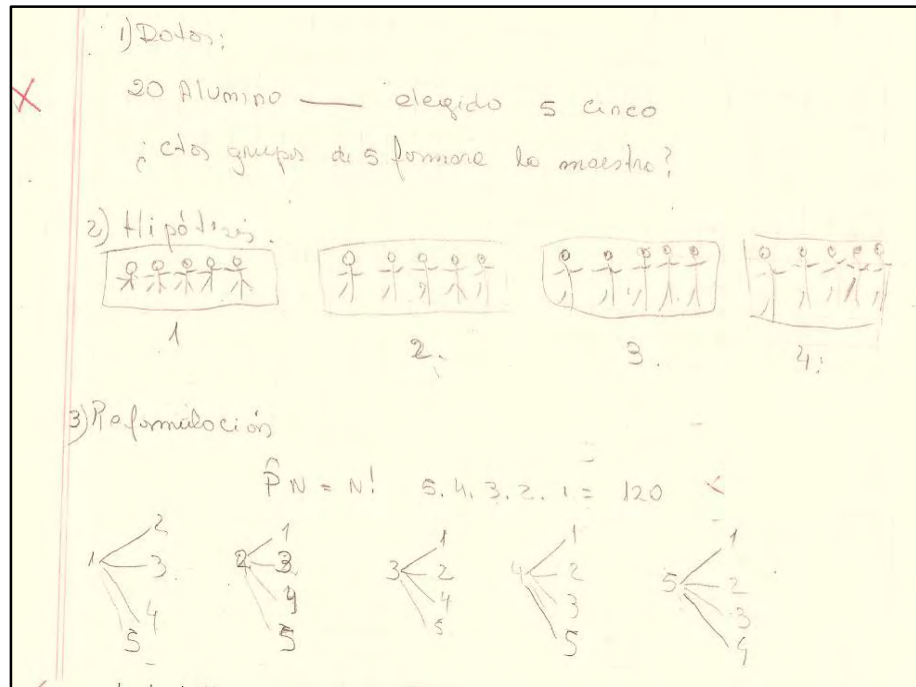


Figura 41: Clase conflicto semiótico- Alumno 8

ALUMNO 9

- Este alumno presenta un conflicto semiótico de tipo cognitivo (Ítem d).
- Pareciera no interpretar matemáticamente de modo correcto, pues no advierte que se trata de formar grupos (personas) donde el orden no es relevante.
- Selecciona la fórmula de variación simple. Advierte que m y n coinciden, por ello reemplaza el uso fórmula de variaciones simples por la de permutación.
- Resuelve de forma incorrecta.

5 alumnos para formar grupo.
5 alumnos seleccionados

$$P_n = 5! = 5 \times 4 \times 3 \times 2$$

$$P_5! = 120$$

$$\begin{array}{r} 5 \\ \times 4 \\ \hline 20 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 20 \\ \times 3 \\ \hline 60 \end{array}$$

Figura 42: Clase conflicto semiótico- Alumno 9

ALUMNO 10

- Este alumno presenta un conflicto semiótico de tipo cognitivo, en la misma S-P que los Alumnos 6, 7, 8 y 9 (Ítem d).
- No interpreta matemáticamente de forma adecuada.
- De acuerdo a la comunicación explícita que hace en su producción, se observa un razonamiento incorrecto.
- No es posible registrar huella cognitiva de este estudiante.

Para evaluar si razonó de manera adecuada, se debería contar con un registro que mostrara la forma en que interpretó la información para producir los nuevos datos que le permitieron proponer una solución a la S-P.

$$P_n = n! = 5! = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 120$$

Se podrán formar 120 grupos.

Figura 43: Clase conflicto semiótico- Alumno 10

ALUMNO 11

- Este alumno presenta un conflicto semiótico de tipo cognitivo, en la misma S-P que los Alumnos 6, 7, 8, 9 y 10 (Ítem d).
- Su modo de resolución es comparable con la de los Alumnos 7 y 8, a pesar de no explicitar la importancia o no del orden.
- Se infiere de su producción, que este estudiante interpreta matemáticamente en forma adecuada, ya que la primera fórmula que propone para la resolución de la S-P es la de combinaciones.
- Se desconoce por qué abandona el uso de la misma y escribe una nueva fórmula (permutaciones simples).
- Se infiere, por un lado, que el estudiante, dudó si resultaba correcto o no el uso de la fórmula de combinaciones. Por otro lado, se observa que su dificultad podría haber estado centrada en la decodificación de la misma y el uso del número factorial.
- Elige una fórmula que conocía mejor o que le resultó más simple. Se infiere que el segundo camino elegido le otorga seguridad en la resolución de la S-P.

$$C_{20,5} = \frac{20!}{(20-5)! \cdot 5!} = \frac{20!}{15! \cdot 5!} = \frac{4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{3!} = \frac{4}{30}$$

$$P_5 = 5! = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 120$$

Figura 44: Clase conflicto semiótico- Alumno 11

ALUMNO 12

- Presenta un conflicto semiótico de tipo cognitivo, en la misma S-P que los

Alumnos 6, 7, 8, 9, 10 y 11(Ítem d).

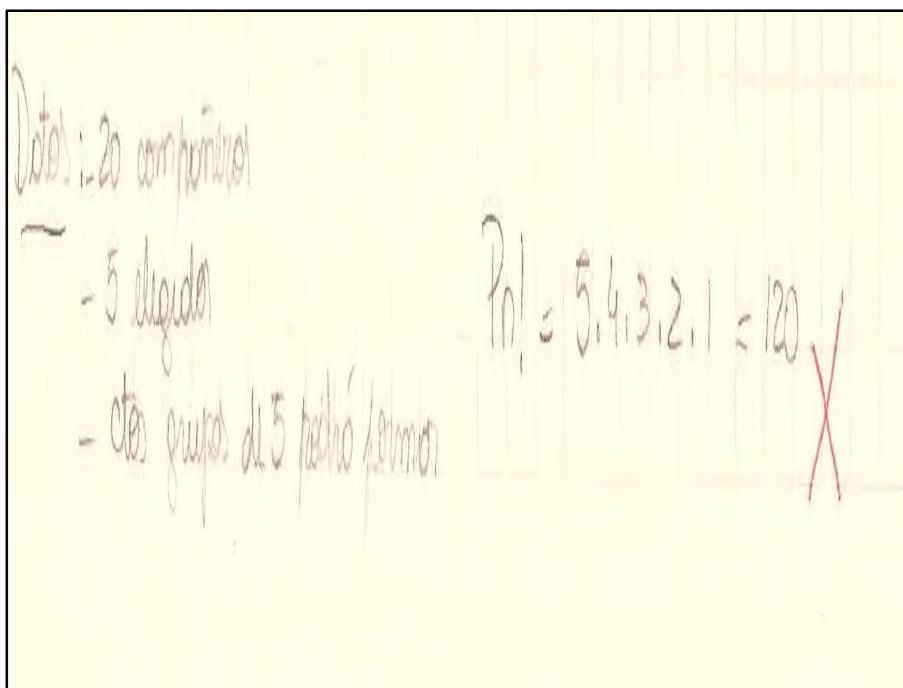


Figura 45: Clase conflicto semiótico- Alumno 12

- Se limita a escribir una síntesis de los datos.
- Se observa que el estudiante no interpreta matemáticamente de manera correcta. Se infiere esta afirmación por la confusión que presenta su escrito. No establece las relaciones adecuadas pues eligió una fórmula incorrecta para este ítem.
- No hay registro que haya cuestionado sobre la certeza de su elección.
- No ha comunicado el procedimiento seguido, no explicita en sus escritos qué ideas le permitieron arribar a la solución presentada.

ALUMNO 13

- Presenta un conflicto semiótico de tipo cognitivo.
- El ítem b) aborda un problema de variaciones simples. Sin embargo, este alumno, enuncia directamente que se trata de un “problema de combinatoria en donde no importa el orden”.
- No ha interpretado matemáticamente el enunciado de la situación.
- No establece relaciones entre los datos y las ideas que supone un problema de Combinatoria simple con estas características.
- No comunica matemáticamente en forma correcta. No es preciso el razonamiento expuesto para llegar a este camino de resolución.

b. Es un problema de combinación ordenada no importa el orden

$$C_{n,m} = \frac{n!}{(n-m)! \times m!} = \frac{5!}{(3-5)! \times 5!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2 \times 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = \frac{60}{2 \times 60} = \frac{60}{120} = 2 \quad X$$

Dte: pedís escribir dos palabras

Figura 46: Clase conflicto semiótico- Alumno 13

- No advierte que utiliza en forma inadecuada la decodificación de la fórmula. Consigna una sustracción (3-5) (línea [219] en su producción escrita), sin sentido en este contexto, en donde el objetivo es el conteo con elementos del conjunto de los números naturales (IN).
- No obstante, el estudiante, continúa con la decodificación de la fórmula obteniendo un resultado (2) línea [219], que no ha sido revisado en cuanto a su coherencia.

ALUMNO 14

- Presenta un conflicto semiótico de tipo cognitivo, en la misma S-P que los Alumnos 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12 (Ítem d).
- Utiliza una adecuada comunicación en el aula de Matemática, representa relaciones de los datos entre distintos registros. Sin embargo, a pesar de hacer una buena comunicación, elige un camino incorrecto para llegar a la solución
- En los registros gráficos muestra la relación que establece entre el grupo total de niños (20) con el grupo de cinco niños que debe armar la maestra. Línea [242] de su producción.
- Se observa una ruptura entre su razonamiento y el procedimiento seguido.

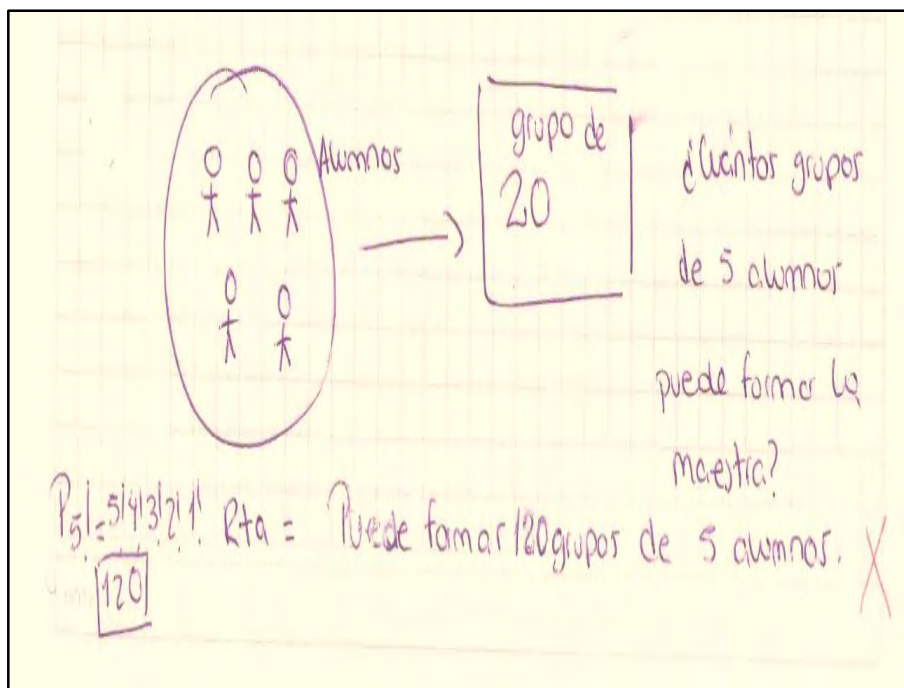


Figura 47: Clase conflicto semiótico- Alumno 11

¿Qué sucedió aquí?

Las producciones de los alumnos que han sido analizadas, presentan un conflicto semiótico. Esto se sustenta en la definición aportada por Font, Planas y Godino (2010, p.99), cita de Godino, Batanero y Font (2007), quienes mencionan que: “Un conflicto semiótico es cualquier disparidad entre los significados atribuidos a una expresión por dos sujetos, personas o instituciones”.

¿Por qué?

En este trabajo, la disparidad se establece entre los significados atribuidos por el docente y los significados que elabora cada alumno. Los alumnos, cuyas producciones han sido analizadas, han transitado por el mismo proceso de estudio, de acuerdo a la definición del mismo, dada por Godino (2009).

Los resultados evidenciados por los alumnos, muestran una incorrecta interpretación matemática de la S-P la que resuelven por medio de una combinación simple. Se observa que los estudiantes confunden el concepto de combinación simple con el de variación o permutación.

Sin embargo en este grupo de estudiantes, se registran distintos niveles de interpretación de la misma S-P. En el caso de los Alumnos 7, 8 y 14 se observa el uso de registros que permiten inferir que la interpretación matemática la realizan de

forma correcta, aunque luego elijan un camino diferente de resolución que no se relaciona con lo que habían propuesto inicialmente. En los casos de los estudiantes 6, 9, 10, 11, 12 y 13 no hay registro escrito de interpretación matemática adecuada, ni de comunicación, que sea correcta.

Llama la atención, no solo la existencia del conflicto semiótico cognitivo entre docente y alumnos, sino también entre alumnos del mismo grupo. Estos mantienen este conflicto al realizar producciones variadas, las cuales señalan disparidad en los caminos de resolución.

En general de acuerdo a lo observado, los alumnos 7, 8 y 14 muestran un mayor uso de registros y también explicitan más claramente su proceso de razonamiento. Es posible, seguir el camino que los mismos han consignado en sus escritos. El resto de los alumnos, son más taxativos al momento de mostrar su razonamiento, solo escriben la fórmula que creen debe aplicarse y se limitan a resolver en forma sistemática. Se hace complejo, para la interpretación de sus producciones seguir la huella de sus razonamientos.

CAPÍTULO XI

NIVEL IV: IDENTIFICACIÓN DE NORMAS

Previo al comienzo del análisis de las producciones de los alumnos desde la perspectiva del Nivel IV se cree oportuno hacer un recorrido para poner en valor algunos conceptos que lo sustentan y hacen otro aporte a la construcción del fenómeno didáctico cognitivo.

Godino, Batanero y Font (2009, p.17) manifiestan que: “El cuarto nivel de análisis considerado en el EOS pretende estudiar esta compleja trama de normas y metanormas que soportan y condicionan los procesos de estudio”. Aseguran estos autores que este nivel permite tener en cuenta los fenómenos de índole social que suceden en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Matemática.

Todo proceso de estudio, tiene lugar en un contexto educativo, pero al mismo tiempo en un contexto social. Es impensable que en uno y otro no existan normas que regulen sus actividades. Las normas educativas, que se entrelazan con las sociales, están dadas desde un nivel general a uno particular. El general, lo establecen las directivas a nivel oficial (Ministerio de Educación, Subsecretarías, Dirección General de Escuelas, etc.) que abarcan las organizaciones gubernamentales que se encargan de regir los lineamientos educativos y llegan a su mínimo nivel, el aula.

Cuando se habla de normas, no solo se incluye lo exclusivamente legal o normativo, también abarcan aspectos que tienen que ver con la interrelación entre todos los actores del proceso educativo: docentes, alumnos, padres, etc.

Las normas aparecen como elementos reguladores y conforman lo que Godino, Font y Wilhelmi (2008, p.12) denominan “dimensión normativa de los procesos de estudio”. Los autores consideran que un aspecto importante a tener en cuenta en el análisis didáctico, debe ser el estudio de los aspectos normativos. La razón de esta idea, radica en que a través del mismo se pueda, por un lado, describir con mayor precisión el funcionamiento de los procesos cognitivos e instruccionales que están normados, y por otro, modificar lo que sea necesario en temas de la dimensión normativa, para facilitar el mejoramiento de estos procesos de estudio de la Matemática.

Godino et al. (2009, p. 64) señala que la dimensión normativa que regula los procesos de estudio matemáticos, sea analizada desde diferentes puntos de vista, los cuales resultan complementarios entre sí. Uno de ellos es categorizarlos como “facetas: epistémicas, cognitivas, afectivas, interaccionales, mediacionales y ecológicas”. Otro, es clasificarlos según los “momentos o fases de desarrollo de dichos procesos (diseño curricular, planificación, implementación y evaluación)”; es necesario también considerar el “grado de coerción/rigidez” de las normas; el “origen de las mismas (administración educativa, la sociedad, escuela, aula, la disciplina)”.

En este estudio, se analizarán las distintas facetas de la dimensión normativa, estudiadas desde las producciones de los alumnos.

Análisis de las producciones escritas

Normas epistémicas

En la clase de Matemática (como de cualquier otra área), tiene lugar la terna didáctica de un sistema didáctico, en la que intervienen docente, alumno y un saber. Cada clase tiene el propósito que el docente enseñe y el alumno aprenda un determinado saber.

Godino et al. (2009, p. 65) llaman “faceta epistémica de la dimensión normativa o normas epistémicas” al:

Conjunto de normas que determinan la actividad Matemática que es posible desarrollar en una determinada institución. Las normas epistémicas regulan los contenidos matemáticos, el tipo de situaciones adecuadas para su aprendizaje y las representaciones que se utilizan para los distintos contenidos.

En términos del EOS, las normas epistémicas determinan configuraciones epistémicas y prácticas matemáticas que las mismas configuraciones permiten. Las configuraciones epistémicas tienen lugar debido a la articulación de los objetos fundamentales: lenguaje, S-P, conceptos o definiciones, procedimientos, proposiciones y argumentos.

La clase de Matemática, tiene lugar en un contexto, que es la institución escolar. En ella, rigen normas epistémicas, que son componentes de las configuraciones epistémicas y usualmente entendidas como normas sociomatemáticas. Cualquier configuración epistémica lleva asociado un sistema de normas, que son compartidas (configuraciones meta epistémicas) o individuales de los estudiantes.

Los seis objetos que se articulan formando las configuraciones epistémicas presentan dos tipos de configuraciones: una “previa”, que ocurre cuando se informan las “condiciones epistémicas para dicha actividad” y una “emergente”, cuando se especifican los “indicadores del producto o resultado de dicha actividad” (Godino et al., 2009, p. 65). Las normas epistémicas, establecen “qué Matemática se debe aprender”(Godino et al. 2009, p. 66).

En este trabajo de investigación se lleva a cabo la identificación de normas epistémicas. Se considerarán los indicadores o producto de una actividad (resolución de S-P de Combinatoria simple) o sea de una configuración emergente. Las normas

epistémicas detectadas son implícitas y surgen del profesor, a partir de las correcciones de las producciones escritas. Ellas son:

N1 (Norma epistémica 1): La solución de una S-P de Combinatoria supone la aplicación de un procedimiento de resolución de problemas en general.

N2 (Norma epistémica 2): Hay que incluir los datos explícitos y las relaciones entre los mismos para obtener datos implícitos.

N3 (Norma epistémica 3): No basta con aplicar una fórmula para la resolución de una S-P, el alumno debe justificar por qué razón aplica la misma.

N4 (Norma epistémica 4): El estudiante debe ser capaz de dar sentido a la solución que propone.

N5 (Norma epistémica 5): El estudiante, debe comunicar la solución hallada, de esta manera se evalúa la coherencia de su respuesta en relación con la pregunta de la S-P.

Normas cognitivas

A diferencia de las normas epistémicas, que nos informan “qué Matemática se debe aprender”, las normas cognitivas surgen de un cuerpo de conocimientos que han generado las diversas ciencias. Entre ellas, la Didáctica de la Matemática, que se ha nutrido durante mucho tiempo de ciencias como la Psicología y la Filosofía, entre otras y hoy nos dice “cómo aprenden los sujetos y cómo se les debe enseñar” (Godino et al., 2009, p. 66).

Las normas cognitivas orientan el objetivo de lograr que los estudiantes aprendan lo que se les enseña. En ello interviene la institución escolar, ya que se establece, qué debe aprender el alumno y la institución debe hacer todo lo posible para que lo logre.

Los mismos objetos que se ponen en juego en una configuración epistémica, se articulan formando la configuración cognitiva y coinciden o no con los objetos institucionales que propone el profesor.

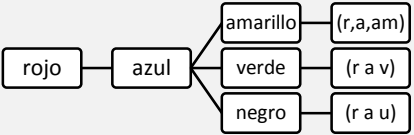
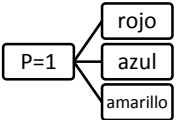
La configuración cognitiva permite al docente dar cuenta de los objetos que ha utilizado el estudiante para realizar la práctica matemática propuesta. A través de la misma es posible detectar el grado de apropiación que logra el estudiante de la configuración epistémica que se corresponde (o no), con el significado institucional implementado.

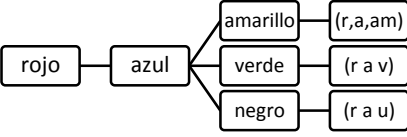
Godino et al. (2009, p. 66) establecen que:

Algunos de los constituyentes de las configuraciones cognitivas de los alumnos se pueden considerar como normas que regulan el comportamiento matemático de los alumnos; dichas normas personales (o cognitivas) pueden concordar o no con las normas epistémicas correspondientes.

Para determinar el hallazgo de normas cognitivas se indagará, en las producciones escritas, cuáles son los objetos matemáticos (situaciones problema, lenguajes, conceptos, proposiciones, procedimientos y argumentos) que puso en juego el estudiante para armar su propia configuración cognitiva y cuáles concuerdan o no con los objetos institucionales correspondientes.

Tabla 92: Objetos matemáticos de las configuraciones cognitivas

Objetos matemáticos utilizados	Ejemplos extraídos de las producciones	Concordancia o no con los objetos institucionales propuestos
<p>Lenguajes</p> <p>Entre los lenguajes utilizados se destaca el lenguaje verbal, simbólico e icónico en los 14 alumnos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Simbólico Alumno 2 Fórmula de Variaciones simples [14] $V_{n,m} = \frac{n!}{n!-m!} = \frac{3!}{3!-5.4.3.2.1} = 120$ • Verbal Alumno 4 Resumen de los datos como párrafo [33] [34] -Tenemos que formar distintivos de 3 colores con los colores designados en este caso son: rojo, azul, amarillo, verde y negro -Ahora debemos designar cuáles son los elementos y de cuántos deben tomarse: tenemos (5) elementos tomados de a (3). • Icónico Alumno 5 -Utiliza diagrama arbolar para mostrar los posibles resultados [60] 	<p>Existe concordancia en los tres tipos de lenguajes utilizados por los alumnos, respecto de la configuración epistémica correspondiente al significado institucional implementado.</p>
<p>Conceptos</p> <p>Se analiza el uso de conceptos de acuerdo a lo presentado en el Análisis de Nivel II-A. Se hace hincapié en este Nivel, sobre el uso de información explícita e implícita</p>	<p>-Identifica los datos explícitos [58] 3 franjas 5 colores ¿Ctos distintivos de 3 colores diferentes...? Rojo azul amarillo verde negro</p> <p>-Analiza y relaciona para hallar datos implícitos [59]</p> 	<p>En el análisis de este objeto (concepto), 10 de los 14 alumnos muestran una adecuación entre la configuración cognitiva lograda y las configuraciones epistémicas implementadas.</p>

	<p>orden -Genera posibles resultados [60]</p>  <p>-Resuelve la situación problema con diagramas arbolares [60] -Verifica por otro camino</p> $V_{n,m} = \frac{n!}{(n-m)!} \quad [61]$ $V_{5,3} = \frac{5!}{(5-3)!3} = \frac{5!}{2!x3!} = \frac{5.4.3.2.1}{2.3.2.1} = 10 \quad [62]$ <p>-Finaliza</p>	
<p>Proposiciones (Definiciones que utiliza el estudiante)</p>	<p>Alumno 6 Escribe las siguientes proposiciones, que se consideran como propiedades: 1. Se utiliza el diagrama arbolar para combinar los colores de las banderas tricolores. [93] 2. Luego al tener todos los resultados del primer diagrama arbolar, multipliqué los resultados posibles con los 5 colores que me da el problema 3. Con el resultado de esta multiplicación puedo saber cuántos distintivos puedo obtener con 3 colores diferentes. [88] -Definición de Variaciones simples y número factorial</p> $V_{(n,m)} = \frac{n!}{(n-m)!m!} = \frac{5!}{(5-5)!5} = \frac{5!}{5!} = \frac{54321}{54321} = 5$ <p>[94] Se selecciona el diagrama arbolar para conocer de cuántas maneras se pueden ocupar los asientos. [96]</p>	<p>En el uso del objeto (proposiciones) hay una completa concordancia entre las configuraciones cognitivas de los estudiantes con las configuraciones epistémicas correspondientes. Es decir, las normas cognitivas concuerdan con las normas epistémicas.</p>
<p>Procedimientos “Los procesos son operaciones de pensamiento capaces de transformar una imagen o representación mental en otra o en una actividad motora. Todo proceso para su aplicación se operacionaliza y se transforma en una estrategia o procedimiento”. Amestoy (1996b, p.9)</p>	<p>Se incluye como ejemplo la producción del Alumno 4, que alcanza el Nivel 1: -Lee el enunciado de la situación problema -Recurre a representaciones gráficas de diversa naturaleza. En un caso es un distintivo, en otros un diagrama arbolar. -Enuncia proposiciones, las cuales son elaboradas a partir de los datos del enunciado de la S-P. -Relata la secuencia de su pensamiento, de manera organizada, relacionando los datos entre sí. -Aplica estrategias posibles de resolución. Por ejemplo, elabora una tabla con posibles resultados a obtener de acuerdo a cómo organicé los datos. -Evalúa el procedimiento que ha realizado hasta el momento. -Concluye qué clase de S-P de combinatoria simple es la que está trabajando. -Utiliza la estrategia de aplicación de una fórmula para resolver la S-P. -Con este procedimiento, verifica lo que ya había “simulado” con las representaciones previas. -Verifica la estrategia utilizada para resolver las S-P (en todos los casos) -No comunica los resultados</p>	<p>Desde el punto de vista del análisis teórico, el objeto analizado (procedimientos) es logrado por los estudiantes en diferentes niveles. La configuración cognitiva desarrollada por los estudiantes muestra un significado personal declarado, en el cual la aplicación de procedimientos, según lo especificado por la definición acordada, se alcanzaría en tres niveles. Por lo tanto, las normas cognitivas no concuerdan en su totalidad con las normas epistémicas correspondientes al significado institucional implementado.</p>

<p>Argumentos</p> <p>“El argumento es la estructura del discurso que sustenta el razonamiento deductivo” Amestoy (1996b, p.10).</p>	<p>Se incluye como ejemplo el argumento convincente utilizado por el Alumno 4. Ningún alumno utiliza argumentos lógicos:</p> <p>-Tenemos que formar distintivos de 3 colores con los colores designados en este caso son: rojo, azul, amarillo, verde y negro. [33]</p> <p>-Ahora debemos designar cuáles son los elementos y de cuántos deben tomarse: tenemos (5) elementos tomados de a (3) [34]</p> <p>-Si realizamos la prueba con dos distintivos para ver si va a importar el orden o no nos quedaría de la siguiente manera:[35] Rojo-azul-amarillo (primer distintivo) Rojo-verde-negro (segundo distintivo) Rojo-amarillo-azul (tercer distintivo)...[36]</p> <p>-Con estos ejemplos podemos ver que el orden es importante debido a que no es lo mismo el primer distintivo con el tercero o el cuarto y que efectivamente varía. [37]</p>	<p>El último de los objetos que se articula en una configuración cognitiva, no concuerda con los objetos institucionales correspondientes.</p> <p>Se esperaba de los estudiantes el uso de aseveraciones que permitieran elaborar argumentos lógicos. Sin embargo, a partir del análisis hecho, solo se detectaron argumentos convincentes.</p> <p>La configuración cognitiva de los estudiantes indica un escaso o casi nulo grado de apropiación de la configuración epistémica correspondiente con el significado institucional implementado.</p> <p>Se esperaba que los estudiantes, utilizaran argumentos lógicos, ya que conocen el concepto de aseveración.</p>
---	--	--

De acuerdo al análisis de los objetos que posibilitan la práctica realizada por los alumnos, la configuración cognitiva, es la herramienta que ha permitido determinar (lo más certeramente posible) el significado personal que los estudiantes han plasmado en sus producciones.

Del análisis de las mismas, se interpreta que algunos de los objetos matemáticos utilizados por los estudiantes en las configuraciones cognitivas, se consideran como normas que regulan el comportamiento matemático. Éstas concuerdan (en su gran mayoría) con las normas epistémicas correspondientes. Por lo tanto, se infiere que hay un alto grado de adecuación de las configuraciones cognitivas logradas y las configuraciones epistémicas implementadas en el proceso de instrucción matemático, llevado a cabo en la Tutoría.

Normas mediacionales

La tarea de enseñar y aprender, según Godino et al. (2009), tiene como soporte un medio técnico, que puede estar dado de distintas maneras. El uso de mate-

rial mediado, especialmente diseñado para los estudiantes de la Asignatura Matemática de la Facultad de Educación, es un ejemplo de ello. Los estudiantes, cuyas producciones se analizaron para esta investigación, cuentan con un material especialmente elaborado y diseñado para que su aprendizaje sea autónomo y estudien de manera efectiva, fuera del ámbito del aula.

Tanto el uso del material, como el tiempo que merece un proceso de instrucción matemática, está regido por normas que condicionan cada proceso de estudio. Godino et al. (2009, p.67) explicita: “Este sistema de reglas relativas al uso de medios técnicos y temporales es lo que designamos como normas mediacionales”.

En la tarea de enseñanza y aprendizaje que se realiza con el grupo de alumnos, se establecieron normas mediacionales. Algunas de las mismas, parten del profesor, otras de los alumnos y otras de la institución. Así se distinguen:

a- Normas mediacionales que surgen del profesor:

N7 (Norma mediacional 7): Los estudiantes que estaban en condiciones de inscribirse en el grupo de Tutoría de la Asignatura Matemática, reunirían algunas de las siguientes condiciones:

- Haber cursado la Asignatura, por lo menos una vez, o
- Haber rendido sin éxito tres veces, o
- Ser alumnos condicionales en tercer año (Didáctica de la Matemática), no habiendo rendido aún Matemática, o
- Haber cursado la asignatura antes del año 2010.

N8 (Norma mediacional 8): El número máximo de estudiantes debía ser 30.

N9 (Norma mediacional 9): Los estudiantes, tenían el material escrito mediado, que incluía todos los contenidos conceptuales de la planificación vigente.

N10 (Norma mediacional 10): La duración de las clases sería de tres horas, con una frecuencia de una vez por semana.

N11 (Norma mediacional 11): Los estudiantes, podían utilizar calculadora en el desarrollo de las clases.

N12 (Norma mediacional 12): En el momento de evaluación, no estaría permitido su utilización (calculadora).

N13 (Norma mediacional 13): En la evaluación, se registraría todo procedimiento y cálculo en la hoja.

N14 (Norma mediacional 14): Durante la evaluación, no se consultaría el material impreso de estudio.

N15 (Norma mediacional 15): No se utilizarían materiales manipulativos, pero se sugeriría realizar representaciones gráficas en la hoja de papel.

b- Normas mediacionales que surgen de la institución:

N16 (Norma mediacional 16): El grupo de alumnos que accedería a la Tutoría de la Asignatura Matemática, cumpliría un horario establecido.

N17 (Norma mediacional 17): Las clases se dictarían en un aula determinada por la Secretaría Académica, de acuerdo a su disponibilidad.

N18 (Norma mediacional 18): El aula de clase, contaría con bancos cómodos para sentarse y una pizarra blanca.

N19 (Norma mediacional 19): El tiempo de duración total de la Tutoría sería de un cuatrimestre.

Normas afectivas

Godino et al. (2009), hace referencia a la TSD (Brousseau, 1986), en las cuales el estudiante acepta la responsabilidad de resolver los problemas que se le proponen.

Sadovsky (2015) retoma las ideas del investigador francés, para destacar que hay un momento en que el alumno acepta el problema como suyo y el docente se resiste a intervenir.

En nuestras aulas de Matemática, los estudiantes usualmente perciben esta relación como un abandono a su propia suerte. Sin embargo, la intención del docente no es provocar alejamiento, sino es elegir S-P que provoquen en el alumno el conocimiento que el docente quiere que aprenda.

Godino et al. (2009, p.68), cita de Chevallard, Bosch y Gascon (1997), expresan que los alumnos no se sienten motivados en el siguiente sentido: la educación que se imparte en las aulas “no legitima la actividad de los estudiantes”, por esta razón, los alumnos no se sienten parte, ni incluidos en la búsqueda de resoluciones a las S-P. Esto trae aparejado un descuido en cuanto a la responsabilidad de las respuestas que devuelven a sus profesores. Las producciones que resultan de sus trabajos dan cuenta de una cierta desafectación de los mismos frente a la tarea. Los

estudiantes no se sienten partícipes directos de su responsabilidad ni de las respuestas que obtienen. Una vez concluida la labor, se desvinculan de la misma y dejan la evaluación en las manos del profesor, quien determina su éxito o fracaso.

En esta investigación, se analizarán las producciones de los estudiantes, para indagar las respuestas que los mismos producen. Principalmente se pondrá el foco en las respuestas que muestran la “desvinculación” con la S-P propuesta y de qué manera se evidencia o no la construcción y comunicación de las respuestas.

Análisis de las producciones de los alumnos

Alumno 1

Este estudiante, presenta una resolución “poco responsable”, en el sentido de escribir dos fórmulas distintas. Ambas son simbolizadas de forma incorrecta:

[1] $V_{n,m} = \frac{n!}{(n-m)!}$

[2] $P_n = n!$

Figura 48: Análisis de las producciones de los estudiantes en función de las normas afectivas- Alumno 1

Resuelve la S-P y entrega su producción al arbitraje del profesor, el cual debe decidir el éxito o no de la misma. Esta tarea se hace compleja para el docente, pues el mismo, interpreta qué quiso expresar el alumno con el uso de ambas fórmulas. El docente podría preguntarse: ¿El estudiante interpretó la S-P?; ¿Conoce la diferencia entre variación y permutación simple?; ¿Por qué escribe dos fórmulas distintas?; ¿Qué lo hace decidir entre el uso de una u otra?

Alumno 2

El Alumno 2, se presenta “poco responsable” en la elaboración de su respuesta, muestra escasa participación en la producción de las mismas. Se observa

que el estudiante se desvincula del resultado que entrega al profesor, pues debería haberle llamado la atención que solo dos palabras podían formarse con tantas letras distintas.

b) Palabras de 3 letras = 3
 Letras MUNDO = 5

$$C_{n,m} = \frac{3!}{(3! - 5!) \cdot 3!} = \frac{3 \cdot 2 \cdot 1}{2! \cdot 3!} = \frac{3 \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = 2$$

 Puedo escribir 2 palabras. X

Figura 49: Análisis de las producciones de los estudiantes en función de las normas afectivas- Alumno 2

La regla afectiva de la “desvinculación” de la respuesta frente a la S-P propuesta, se muestra cuando el alumno presenta una resolución, en la cual no se ha cuestionado la coherencia de la misma.

- [18] Palabras de 3 letras = 3
- [19] Letras MUNDO = 5
- [20] $C_{n,m} = 3! / (3! - 5!) \cdot 3! = 3 \cdot 2 \cdot 1 / 2! \cdot 3! = 3 \cdot 2 \cdot 1 / (2 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1) = 2$
- [21] Puede escribir 2 palabras

Alumno 3

Se evidencia como norma afectiva (por parte del profesor) presentar una S-P que sea familiar. En este análisis, se menciona en forma reiterada a S-P y no problema, pues la primera busca vincularse con el alumno, la segunda es estereotipada.

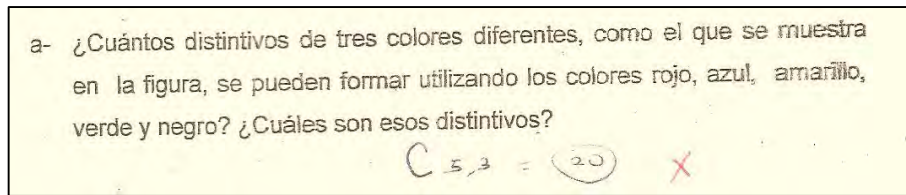


Figura 50: Análisis de las producciones de los estudiantes en función de las normas afectivas - Alumno 3

Por parte del estudiante, la norma afectiva se ve reflejada en su escasa comunicación, casi nula construcción de la resolución y desvinculación de la misma. También se evidencia en el resto de su producción. Solo se incluye una línea a modo de ejemplo: [26] $C_{5,3} = 20$

Alumno 5

El Alumno 5, ha realizado un diagrama arbolar y aplicado una fórmula. Falla en su norma afectiva, por la comunicación que realiza. El diagrama de árbol, muestra varias respuestas pero consigna solo el número diez, como respuesta final. Se infiere que no ha desarrollado la norma afectiva de vincularse con el problema ni comunica la respuesta en forma adecuada.

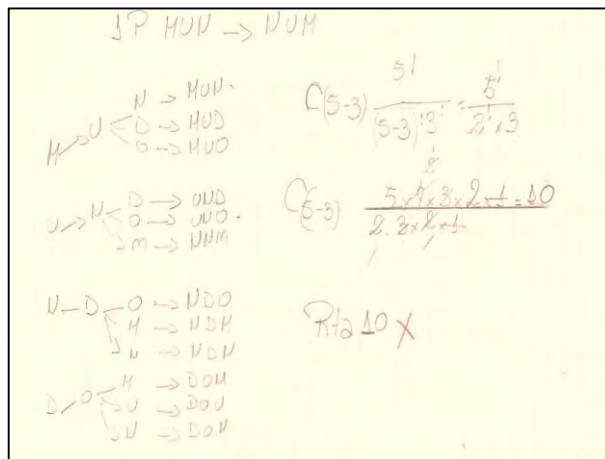


Figura 51: Análisis de las producciones de los estudiantes en función de las normas afectivas- Alumno 5

Alumno 6

El Alumno 6 muestra una norma afectiva identificada con la falta de construcción de la resolución de la S-P y la respuesta, ya que al realizar el cociente de dos números iguales (5) (se trate de números factoriales o no) el resultado, debería haber sido uno y no 5.

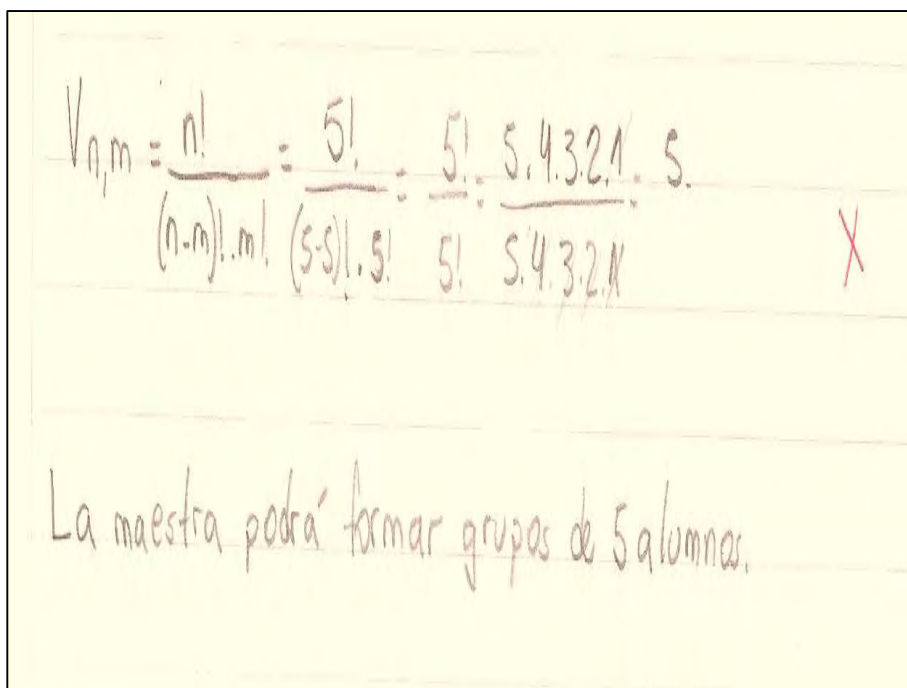


Figura 52: Análisis de las producciones de los estudiantes en función de las normas afectivas- Alumno 6

[94]
$$V_{(n,m)} = \frac{n!}{(n-m)!m!} = \frac{5!}{(5-5)! \cdot 5!} = \frac{5!}{5!} = \frac{54321}{54321} = 5$$

[95] La maestra podrá formar grupos de 5 alumnos.

Otra regla o norma afectiva que se identifica es que no solo calcula (numéricamente) de forma incorrecta, sino que reafirma su procedimiento con la comunicación de esa respuesta.

Alumno 11

El Alumno 11, reitera la norma afectiva del Alumno 1. El profesor es quien decide qué resultado tener en cuenta o evaluar, ya que el estudiante incluye dos resoluciones diferentes.

Hay una norma afectiva de desvinculación con la S-P, pues no decide cuál de las fórmulas debe utilizar.

Handwritten work for Alumno 11:

$$C_{20,5} = \frac{20!}{(20-5)! \cdot 5!} = \frac{20!}{15! \cdot 5!} = \frac{4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{6 \cdot 120} = \frac{4}{30}$$

Below the calculation, the student lists the permutations of the letters S, 4, 3, 2, 1: $P_5 = S^1 = S 4 3 2 1 = 120$.

Figura 53: Análisis de las producciones de los estudiantes en función de las normas afectivas- Alumno 11

Alumno 13

El Alumno 13, muestra una norma afectiva que muestra una falta de construcción del proceso de aprendizaje. El análisis es similar al del Alumno 2, ya que hay una norma afectiva de comunicación que no es considerada, ya que no se evidencia autorreflexión frente a la producción y la respuesta que expresa.

Handwritten work for Alumno 13:

b. Es un problema de combinación en el que no importa el orden.

$$C_{n,m} = \frac{n!}{(n-m)! \cdot m!} = \frac{5!}{(3-5)! \cdot 5!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = \frac{60}{2 \cdot 60} = \frac{60}{120} = 2 \quad X$$

Res: pedís escribir dos palabras

Figura 54: Análisis de las producciones de los estudiantes en función de las normas afectivas- Alumno 13

Ideas para recordar

¿Qué sucedió aquí?

En la mayoría de los casos analizados, se observa que (como se mencionaba al principio) “hay una devolución” (Godino et al., 2009, p.68), cita de Brousseau (1997) del problema al alumno, pero el estudiante no hace propio el problema. Por otro lado, el mismo autor, cita a Chevallard et al. (1997), quienes aluden a la no legitimación de la actividad del alumno, razón por la cual el estudiante, no construye su proceso de aprendizaje, no comunica y luego se desvincula de su producción, dejando la tarea al docente de determinar su éxito o no.

En las producciones analizadas se ha observado:

- La desvinculación de la producción realizada, escribiendo, en algunas oportunidades resoluciones incoherentes, que no muestran autorreflexión.
- Escasa construcción del proceso de aprendizaje, emitiendo respuestas que se contradicen con la producción escrita.
- Errores de comunicación que evidencian la falta de coherencia de las respuestas producidas en relación con lo escrito.

¿Por qué?

En general, los estudiantes muestran una desvinculación con su proceso de aprendizaje y desafectación de los resultados. Esto hace inferir que el alumno, solo se limita a producir un resultado deseado o esperado, pero mantiene una gran distancia con la norma afectiva, que implicaría hacerse responsable de sus resultados y producciones.

CAPÍTULO XI

NIVEL V: IDONEIDAD DIDÁCTICA

Se viene en el capítulo anterior de realizar análisis de las producciones de los alumnos desde los cuatro niveles propuestos en Font, Planas y Godino (2010). Sin embargo, este análisis de los cuatro niveles, resulta incompleto a la hora de evaluar la pertinencia de un proceso de instrucción matemática y no determina las pautas necesarias para el mejoramiento y optimización de cualquier proceso.

Los cinco niveles constituyen herramientas para pensar en una didáctica descriptiva y explicativa, pues proporcionan respuestas que sirven para interpretar y responder a las preguntas guía: ¿Qué ha sucedido aquí y por qué?

A partir del análisis del Nivel V, resulta importante plantearse la aspiración a lograr una mejora en el desarrollo de los procesos de instrucción. Está destinado a identificar componentes e indicadores de idoneidad didáctica (siguiendo el modelo propuesto por EOS) en procesos de instrucción de futuros profesores. Este Nivel se ocupa de un enfoque de análisis de tipo valorativo y daría la respuesta a la pregunta: ¿Cómo se puede mejorar el proceso de instrucción?

Marco retenido complementario que sustenta el análisis del Nivel V

Godino, Batanero, Rivas y Arteaga (2013), explican que la noción de Idoneidad didáctica ha sido introducida en trabajos previos (Godino, Contreras y Font, 2006; Godino, Bencomo, Font y Wilhelmi, 2006; Godino, 2011) con la intención de pasar de una didáctica descriptiva-explicativa, a una didáctica normativa, con intervención directa en el aula de Matemática.

Esta teoría de idoneidad didáctica adquiere un criterio sistémico de pertinencia o adecuación de un proceso de instrucción, que tendrá en cuenta las dimensiones epistémica, ecológica, cognitiva, afectiva, interaccional y mediacional. La identificación de estas seis idoneidades parciales observadas en un proceso de instrucción, o en otra circunstancia, permite determinar si el proceso es idóneo o no. Font et al. (2010) advierte que observar o identificar una sola de las idoneidades parciales es regularmente fácil, sin embargo, lograr identificar la presencia equilibrada de las seis idoneidades parciales no es tarea sencilla.

Como es de suponer, lograr una alta idoneidad en un proceso de instrucción se presenta con ciertas dificultades ya que se trata de cualificar dicha idoneidad. Es necesario destacar, que tanto dimensiones como componentes no son observables directamente, por lo tanto, se deben seguir algunos indicadores empíricos que permitan inferirlos y detectarlos.

Godino (2011) ha propuesto una guía para la valoración de la idoneidad didáctica de procesos de instrucción Matemática para ser aplicada en cualquier nivel educativo. La misma incluye indicadores o criterios de idoneidad didáctica basados en principios del EOS y otros marcos teóricos.

En este trabajo, se toma de referencia dicha guía, con el propósito de valorar la idoneidad didáctica del proceso de instrucción, tomando como fuente, las producciones escritas de los alumnos de los distintos profesorados de la Facultad de Educación, en el tema de Combinatoria simple. Se realizará una adaptación de la guía, de manera que resulte viable de ser aplicada al problema que se trata en esta investigación.

Componentes e indicadores de idoneidad didáctica de un proceso de instrucción a partir de las producciones escritas de los alumnos

A continuación se hace una propuesta de componentes e indicadores de idoneidad didáctica, tomando como referencia los trabajos de Godino, Bencomo, Font y Wilhelmi (2006), Godino, Rivas y Arteaga (2012), Godino (2011) y Godino et al. (2013) en los cuales se propone un conjunto de descriptores o indicadores que colaboran en el análisis y valoración de la idoneidad didáctica, de experiencias de enseñanza y aprendizaje de la Matemática, con un enfoque investigativo.

Godino (2011) explica que cada docente intenta realizar una acción educativa idónea, ya que dispone de reglas y líneas generales de actuación. Al llevar los contenidos al aula de Matemática, tiene claras sus metas y objetivos, sin embargo, dado que la clase es un sistema complejo y los participantes de la misma también, pueden ocurrir que los objetivos no siempre sean alcanzados. De allí la importancia de puntualizar los componentes e indicadores a ser aplicados en el proceso de instrucción llevado a cabo con los alumnos de la Facultad de Educación para inferir a partir de sus producciones escritas, el nivel de idoneidad didáctica alcanzado en las clases. La dificultad que encierra este análisis, es que se realizan inferencias a través de indicadores empíricos.

Idoneidad epistémica

Un proceso de instrucción Matemática, presenta mayor idoneidad epistémica en la medida en que: "Se refiere al grado de representatividad de los significados

institucionales implementados (o pretendidos), respecto de un significado de referencia” Godino et al. (2011, p.119). Es relativo al nivel educativo en el que tiene lugar el proceso de estudio.

El citado autor, propone componentes e indicadores para cada una de las idoneidades parciales. En Godino (2011), cada indicador está clasificado según las identidades primarias que caracterizan el modelo epistémico-cognitivo del EOS. Estas son S-P; lenguajes (elementos lingüísticos representacionales); reglas (conceptos/definiciones, procedimientos y proposiciones) y argumentos.

En este trabajo de investigación, se respetan y reproducen los componentes propuestos por Godino (2011), pero se proponen otros indicadores que se consideraron más adecuados para el análisis posterior.

Componentes e indicadores de idoneidad epistémica

Desde la mirada de la teoría del EOS (Godino et al., 2009) se propone una tipología de objetos matemáticos primarios que han ido cambiando de nombre o agrupación, pero que básicamente, responden a los principios de la teoría original, amplían la distinción entre entidades conceptuales y procedimentales, ya que las considera insuficientes para describir todos los objetos matemáticos que intervienen en la actividad matemática. Por ejemplo:

- Las S-P son consideradas como el principio o punto de partida de toda actividad y su razón de ser.
- El lenguaje engloba a las restantes entidades primarias y permite vehicular la acción que se pone de manifiesto al enfrentar un problema.
- Los argumentos, sirven para justificar los procedimientos y proposiciones que permiten relacionar los conceptos entre sí.

La consideración de entidades primarias es una cuestión relativa, ya que las mismas están estrechamente relacionadas con el lenguaje en las que están insertas, pierden su carácter de absoluto cuando se conjuga entre sí con un carácter recursivo, ya que cada objeto se apoya y se compone de los restantes. Por ejemplo, al utilizar argumentos, se accionan y ponen en juego, conceptos, proposiciones, lenguaje, etc.

Para profundizar y analizar la actividad matemática, es necesario considerar todas las entidades primarias a la vez, puesto que éstas se relacionan entre sí, construyendo lo que se denomina configuraciones. Éstas se definen según Godino et al. (2009, p.8) como:

Redes de objetos intervinientes y emergentes de los sistemas de prácticas y las relaciones que se establecen entre los mismos. Estas configuraciones pueden ser socio-epistémicas (redes de objetos institucionales) o cognitivas (redes de objetos personales).

En un mismo sentido, Amestoy (1996b), propone un camino para que los estudiantes aprendan a resolver problemas mediante la aplicación de estrategias. Conocer y aplicar una estrategia, para resolver problemas, permite definir un camino para lograr una meta. Toda estrategia debe tener un propósito, pues sin ella, el estudiante no sabe a dónde quiere llegar. Su aplicación consiste en la implementación de una secuencia de pasos para lograr el objetivo y proveen lineamientos que orientan las acciones a realizar.

Se sintetiza a continuación la tabla que contiene componentes e indicadores de idoneidad epistémica. Sobre los mismos se han analizado las producciones escritas de los estudiantes:

Tabla 93: Componentes e indicadores de idoneidad epistémica

COMPONENTES	INDICADORES
S-P	<ul style="list-style-type: none"> -Observación de cada enunciado verbal de las S-P. -Preguntas de indagación necesarias -Comparación y toma de decisión en cada S-P según el camino de solución a seguir. -Identificación de características esenciales de una S-P y otra. -Clasificación de cada S-P según el abordaje de su solución. -Identificación de obstáculos que dificultan la resolución exitosa. -Utilización de métodos, técnicas y algoritmos apropiados para resolver S-P de combinatoria simple.
Lenguaje	<p>Previo</p> <ul style="list-style-type: none"> -Utiliza distintos tipos de lenguaje (natural, simbólico, numérico, tabular, funcional, algebraico, aritmético) <p>Emergente</p> <ul style="list-style-type: none"> -Recurrer a representaciones gráficas matemáticas (diagramas funcionales, diagramas de árbol, listas de resultados) -Utiliza términos y expresiones adecuadas para referirse a los conceptos de combinatoria simple.
Reglas (conceptos/definiciones, procedimientos y proposiciones)	<p>Conceptos/Definiciones</p> <p>Previos</p> <ul style="list-style-type: none"> -Operaciones entre números naturales, enteros y racionales. -Conjuntos finitos -Uso de diagramas de árbol (Grafos que carecen de ciclos o árboles con raíz) -Contar o enumerar los elementos de un conjunto finito -Número factorial <p>Emergentes (dependientes de los conocimientos previos de los estudiantes)</p> <ul style="list-style-type: none"> -Permutación simple -Variación simple -Combinación simple -Uso de fórmulas <p>Procedimientos</p> <p>Previos</p> <ul style="list-style-type: none"> -Estrategias de resolución de problemas <p>Emergentes</p> <ul style="list-style-type: none"> -Estrategias de resolución de problemas de combinatoria simple

Argumentos	Previos -Utiliza aseveraciones Emergentes -Utiliza aseveraciones para elaborar argumentos matemáticos válidos
Relaciones (conexiones, significados)	-Articula adecuadamente los objetos matemáticos puestos en juego (S-P, lenguaje, reglas y argumentos) y las configuraciones en que se organizan.

De los indicadores creados se toman aquellos, observables directamente, como indicadores previos. Los que surgen a lo largo de las producciones se consideran como emergentes. A continuación se realiza un análisis particular de cada componente con sus indicadores respectivos.

Análisis de las producciones escritas de los estudiantes para los Componentes e Indicadores de la Idoneidad epistémica

La consideración de los componentes y sus indicadores, son conceptualizaciones teóricas. A través de ellas, se interpreta el grado de idoneidad que muestran los estudiantes en sus producciones escritas. Se considera cada componente en forma parcializada para favorecer el análisis.

Componente Situación-Problema

En la tabla siguiente se señala que todos los estudiantes, observan las situaciones problema. Esto se evidencia desde el momento en que comienzan a producir sus textos. En algunos casos se limitan solo a la escritura de fórmulas.

Tabla 94: Componentes e indicadores de idoneidad epistémica – S-P

COMPONENTES	INDICADORES
S-P	-Observación de cada enunciado verbal de las S-P. -Preguntas de indagación necesarias. -Comparación y toma de decisión en cada S-P según el camino de solución. -Identificación de características esenciales de una S-P y otra. -Clasificación de cada S-P según el abordaje de su solución. -Identificación de obstáculos que dificultan la resolución exitosa de S-P. -Utilización de métodos, técnicas y algoritmos apropiados para resolver S-P de combinatoria simple.

Cada alumno hace evidente el cumplimiento o no de los indicadores empíricos que se han propuesto, de diferentes maneras y con distintos niveles de logro. Se analizarán grupos de estudiantes para identificar los indicadores que se presentan.

Alumno 1 – Alumno 2 – Alumno 3

- No se cuestiona ni realiza preguntas de indagación o profundización sobre las

S-P. Solo resuelve.

- Se infiere que realiza una toma de decisión en cada caso, pues resuelve con éxito o no cada uno. Esto indicaría que sí tomó decisiones previas.
- No identifica las características esenciales entre una situación y otra, pues no escribe ningún tipo de expresión que lo explicita.
- No señala ningún tipo de clasificación, pues no elabora conclusiones para cada S-P.
- Se identifican obstáculos en la toma de decisión, pues en algunos casos escriben más de una fórmula simbólica y luego resuelven la situación, por medio de una de las opciones propuestas. Se supone que no hay seguridad en cuanto a la decisión a tomar, pudiendo significar lo mismo cada una de ellas.
- En todos los casos, en que resuelven una S-P, recurren a alguna técnica que les permite llegar a resolver la situación, sea con éxito o no.

Alumno 4- Alumno 11

- Realizan preguntas de indagación que tienen forma de proposición para elegir adecuadamente el camino a seguir.
- Realizan toma de decisión, pues las contextualizan y expresan por qué elige un determinado camino a seguir en la resolución.
- Identifican las características esenciales que distinguen una situación de la otra y expresan cuáles son éstas. Este indicador se relaciona con el anterior, y la ocurrencia de uno podría resultar simultánea al otro. No hay que perder de vista que el estudiante pone en juego, procesos básicos de pensamiento. No se distingue en qué secuencia ocurren, pero sí se determina que están presentes y se evidencian en las producciones escritas.
- Se identifica un proceso de clasificación, pues los estudiantes escriben aspectos que diferencian una situación de otra, por ejemplo, la relevancia o no del orden. Esta observación les permite clasificar una situación y agruparla con otra, a posteriori del orden en que va ejecutando la resolución.
- En todos los casos de resolución, utilizan y combinan más de una técnica o algoritmo de resolución.

Alumno 5- Alumno 12- Alumno 13- Alumno 14

- No realizan preguntas de indagación, solo consignan las que contienen las S-P de enunciado verbal.
- No realizan comparaciones entre las situaciones, pero sí toman decisiones

respecto al camino a seguir para hallar la solución.

- Indican características esenciales, pues enuncian en cada caso, qué clase de problema de Combinatoria se está abordando.
- Clasifican, pues identifican (y lo consignan de esta manera) la importancia o no del orden en cuanto al tratamiento de los elementos de los conjuntos.
- No se identifican obstáculos, aunque no resuelvan todas las situaciones con éxito.
- Utilizan variadas técnicas y métodos de resolución para cada situación, cuando saben en qué contexto debe ubicarse, pero en las que no muestran mucha seguridad, eligen usar fórmulas.

Alumno 6

- No presenta preguntas de indagación, lo que hace es enunciar en forma algorítmica cómo va desarrollando su pensamiento frente a la S-P.
- Esta enunciación anterior le permite comparar una situación con otra, aunque lo haga de manera no consciente y tampoco lo escribe.
- A partir de cada enunciado ya ha identificado las características esenciales de cada S-P aunque no las especifique como tales. El haberlas reconocido le permite ordenar sus ideas y escribirlas lo más claro posible para que el docente las lea.
- Clasifica cada situación y lo justifica por el procedimiento que sigue en cada caso.
- No muestra obstáculos en forma escrita aunque no logra resolver todas las situaciones con éxito.
- Utiliza variados métodos de resolución

Alumno 7 – Alumno 8 – Alumno 9

- No realizan preguntas de indagación, solo trabajan en la resolución de la situación.
- No realizan comparaciones, pues no hay establecimiento de semejanzas y diferencias. Sí toman decisiones respecto al camino a seguir. No proponen situaciones con varias opciones, solo eligen un camino de resolución.
- Identifican características esenciales, entre las cuales incluyen la importancia del orden o no. Realizan algunos esquemas gráficos que dan cuenta de estas características esenciales.
- Realizan una clasificación al enunciar las características esenciales de algunas de las situaciones.

- No se identifican obstáculos, por el contrario no aparecen contradicciones ni dobles respuestas o propuestas de solución.
- En algunos casos utilizan más de una estrategia de solución. Solo en los casos en que no manifiestan mucha seguridad, utilizan la fórmula. Se interpreta que el uso de la fórmula les propicia una cierta seguridad en la propuesta de solución.

Alumno 10

- No realiza preguntas de indagación, no deja testimonio escrito de ello.
- Toma decisiones respecto de la estrategia de resolución a seguir, aunque en problemas similares, utiliza la misma estrategia de resolución.
- No se observa identificación de las características esenciales de cada S-P, pues ejecuta directamente (en busca de la respuesta).
- Realiza una clasificación, mostrando el mismo procedimiento de resolución para la misma clase de S-P.
- No se observan obstáculos claramente identificados, pues resuelve todos los casos propuestos.
- Utiliza dos métodos para la resolución de las situaciones. Uno de ellos, consiste en la búsqueda de todas las opciones de respuesta posibles, generando resultados. En los otros casos, recurre a fórmulas simbólicas, como un proceso de generalización.

Sintetizando

Los estudiantes, se clasifican en grupos, según guarden una cierta homogeneidad entre ellos. Se establece un criterio propio para distinguir el nivel de idoneidad alcanzado en este primer componente S-P que forma parte de la Idoneidad epistémica. La siguiente tabla, indica el criterio seleccionado:

Tabla 95: Nivel de Idoneidad epistémico en el componente S-P

Nivel de idoneidad del componente analizado	Porcentaje de indicadores empíricos que deberían detectarse
Bajo	Menos del 50%
Medio	Entre el 50% y el 70 %
Alto	Más del 70%

- El grupo conformado por los Alumnos 1, 2 y 3 muestran una idoneidad epistémica baja, en el componente S-P, ya que se ha identificado en sus escritos menos del 50 % de los indicadores seleccionados.
- El grupo compuesto por los Alumnos 5, 12, 13, 14, 6, 7, 8, 9 y 10 muestran

una idoneidad epistémica media, en el componente S-P. Los indicadores observados están presentes e identificados. Su nivel de logro se presenta entre el 50% y 70 %.

- El grupo integrado por los Alumnos 4 y 11 muestra un alto nivel de idoneidad epistémica, en el componente S-P pues se evidencia un cumplimiento de más del 70% de los indicadores.

Aún cuando los estudiantes, se encuentran agrupados en estos tres niveles, cada grupo o estudiante conserva características que no resultan idénticas para todos los casos. Sin embargo, al identificar el nivel de idoneidad epistémica alcanzado en este componente se los agrupó, siguiendo el criterio antes mencionado.

Para mostrar las particularidades de cada grupo, se realizó el análisis destacando los indicadores que se evidenciaban en cada caso.

Al valorar el proceso de instrucción, se destaca que el docente debería trabajar, en general, la interpretación matemática correcta de las S-P de Combinatoria simple y el uso consciente de estrategias generales de R-P.

Componente: Lenguaje

La siguiente tabla, muestra los indicadores definidos para el componente lenguaje.

Tabla 96: Nivel de Idoneidad epistémico en el componente lenguaje

COMPONENTES	INDICADORES
Lenguaje	<p>Previo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliza distintos tipos de lenguaje (natural, simbólico, numérico, tabular, funcional, algebraico, aritmético). <p>Emergente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recurre a representaciones gráficas matemáticas (diagramas funcionales, diagramas de árbol, listas de resultados) • Utiliza términos y expresiones adecuadas para referirse a los conceptos de combinatoria simple.

Se observa que:

-El grupo conformado por los Alumnos 1, 2 y 3 presenta una baja idoneidad epistémica en el componente Lenguaje. Se considera baja, porque evidencia menos del 50% de los indicadores empíricos estimados para este componente. Justifica esta afirmación observar en sus producciones escritas, el uso de indicadores previos, como el lenguaje simbólico como único medio de comunicación para expresar sus

ideas en la resolución de S-P. Ejemplos:

Alumno 1: líneas [1] [2], [3] y [4]

Alumno 2: líneas: [14], [20] y [23]

Alumno 3: todas las líneas producidas: [26], [27], [28], [29], [30] y [31]

-El resto de los alumnos de la muestra, (formado por los Alumnos 4,5,6,7,8,9,10,11,12,13 y 14) da señales de una alta idoneidad epistémica en el componente Lenguaje. Esta calificación (alta idoneidad epistémica) en este componente surge por considerar que los alumnos mencionados evidencian más del 70 % de los indicadores empíricos seleccionados. Justifica esta afirmación que:

- Dan muestra de utilizar indicadores previos como el lenguaje natural y lenguaje simbólico en cada proceso de resolución que presentan.
- Exhiben en sus producciones, indicadores emergentes, tales como, uso de tablas, diagramas de árbol, listas de resultados. No utilizan lenguaje funcional, pues en el proceso de instrucción no se trabajó con el mismo.
- Los términos utilizados en cuanto a los conceptos de Combinatoria, son los propios de la disciplina y no confunden el uso de fórmulas de otra clase con las propias de la combinatoria simple.

Ejemplos:

-Alumno 4: líneas [37], [38] y [39]

-Alumno 5: líneas [58], [60] y [61]

-Alumno 6: líneas [88], [89] y [90]

El docente debería lograr que el lenguaje no sólo sea trabajado desde su aspecto representativo sino también instrumental.

Componente: Reglas

Se incluye en este componente denominado “reglas” todo lo referente a elementos regulativos o normativos, tales como definiciones, uso de proposiciones, procedimientos, etc.

Tabla 97: Nivel de Idoneidad epistémico en el componente S-P

COMPONENTES	INDICADORES
Reglas (conceptos/definiciones, procedimientos y proposiciones)	Conceptos/Definiciones Previos -Operaciones entre números naturales, enteros y racionales.

	-Conjuntos finitos. -Uso de diagramas de árbol (Grafos que carecen de ciclos o árboles con raíz). -Contar o enumerar los elementos de un conjunto finito. -Número factorial. Emergentes (dependientes de los conocimientos previos de los estudiantes) -Permutación simple -Variación simple -Combinación simple -Uso de fórmulas Procedimientos Previos -Estrategias de resolución de problemas. Emergentes -Estrategias de resolución de problemas de combinatoria simple.
--	---

Se toma la decisión, de considerar como una unidad o un todo los indicadores Conceptos/Definiciones y Procedimientos, tanto previos como emergentes, para realizar el análisis de las producciones para este componente.

-El grupo formado por los Alumnos 1,2, 3 y 10 presentan un bajo nivel de idoneidad epistémica en el componente Reglas, pues se observa que solo se evidencia menos del 50% de los indicadores que se han seleccionado. Justifica esta afirmación las siguientes observaciones:

- En los cuatro casos, los estudiantes hacen uso de algunos de los indicadores previos de Conceptos/Definiciones. Sí se observa el uso de Conceptos emergentes, como las definiciones de Combinatoria simple, mediante el uso de fórmulas.
- No se evidencia el uso de procedimientos previos ni emergentes en cuanto a mostrar el uso de estrategias de resolución de problemas. Solo se han limitado a escribir alguna expresión simbólica como estrategia de resolución.

Ejemplo de lo expresado son las siguientes líneas de producción:

-Alumno 1: líneas [5], [6], [10], [11]

-Alumno 2: líneas [14], [20], [22], [25]

-Alumno 3: líneas [26], [27], [29]

-Alumno 10: líneas [178] [180]

-La producción escrita del Alumno 4, muestra una alta idoneidad epistémica en el componente Reglas, de acuerdo a los indicadores Definiciones/Conceptos y Procedimientos. Se registra una evidencia de más del 70% de los indicadores seleccionados. Esto se justifica porque:

- Hay evidencia de operaciones entre conjuntos numéricos. Líneas [39], [45], [48], [53], [57]
- Utiliza diagramas de árbol en la resolución de algunas de las situaciones propuestas. Línea [43]
- Utiliza el concepto de número factorial. Línea: [41] [45] [49] [53] [56]
- Aplica definiciones de indicadores emergentes para variaciones, permutaciones y combinaciones simples. Líneas [39], [45], [48] [53] [56]
- Utiliza procedimientos de resolución de S-P en general y de Combinatoria en particular. Líneas: [33] [34] por ejemplo para las estrategias generales y líneas [35] [36] y [37] para estrategias particulares.
- En las producciones de los Alumnos 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13 y 14 se advierte una idoneidad epistémica media en el componente Reglas, de acuerdo a los indicadores considerados. Justifica esta afirmación, las siguientes consideraciones:
- Hay evidencia de los indicadores de las Definiciones, pues utilizan diagramas arbolares y escriben adecuadamente los conceptos vinculados a la combinatoria simple.
- Utilizan fórmulas para expresar las definiciones.
- Se registran procedimientos de resolución de S-P generales pero no específicos de las situaciones de combinatoria.

Sintetizando

Se evidencia en cada grupo, diversidad de abordajes en cuanto a las estrategias utilizadas. Algunos estudiantes muestran más claramente estrategias generales, otros hacen uso de estrategias solo para abordaje de situaciones de Combinatoria. el docente deberá procurar que los estudiantes evoquen los distintos objetos matemáticos, mediante sus definiciones y descripciones.

Componente: Argumentos

En el caso de este componente, se han elegido como indicadores, estudiar la presencia o no de los elementos que forman parte de un argumento matemáticamente válido: es el caso de oraciones denominadas aseveraciones (Amestoy, 1996b). Los estudiantes ya han trabajado con este tipo especial de proposiciones en otras unidades temáticas, sin embargo, no hay suficiente evidencia de su correcta utilización. Igualmente, se realiza su análisis.

Tabla 98: Nivel de Idoneidad epistémico en el componente argumentos

COMPONENTES	INDICADORES
Argumentos	Previos -Utiliza aseveraciones Emergentes -Utiliza aseveraciones para elaborar argumentos matemáticos válidos

-En el grupo completo de alumnos, cuyas producciones son analizadas, no se registra ningún caso del uso de aseveraciones, tanto como indicador previo o emergente. A partir de esta observación, se concluye que el nivel de idoneidad epistémico para el componente argumento, es bajo para todo el grupo de estudiantes.

-Sin embargo, se detecta en el caso de los Alumnos 4, 6 y 11 el uso de expresiones que representan alguna forma de argumento. No se trata de argumentos matemáticos, sino más bien de argumentos convincentes (Amestoy, 1996b).

-Se citan, como ejemplo, algunas líneas donde queda evidenciado lo dicho:

- Alumno 4: líneas [33] a [38] , [50] a [52] , [54] y [55]
- Alumno 6: líneas [88] [93]
- Alumno 11: líneas [182] a [184]

El docente deberá insistir en el uso de argumentos lógicos, con la utilización de las aseveraciones.

Componente: Relaciones

La Teoría de la Configuraciones Didácticas, mencionada por Godino, Bata-nero y Font (2009, p.12) constituye una modelización de la enseñanza y aprendizaje de un contenido matemático. Entre las configuraciones posibles, surge la configuración didáctica, en la cual se reconoce las interacciones de docente-alumno en relación con un objeto matemático específico (en este caso las S-P de Combinatoria simple). El proceso de enseñanza sobre un objeto o contenido matemático, tiene lugar en un tiempo y momento determinado, mediante la secuencia de configuraciones didácticas.

Se menciona en este caso, la configuración didáctica, pues lleva asociada una configuración epistémica. Ésta incluye la tarea, procedimientos, lenguajes, conceptos, proposiciones y argumentos. Estos elementos provienen del docente, del alumno o de ambos. Para el análisis de este componente, se selecciona la configuración epistémica, pues, involucra la realización de una tarea, que sería representada

por una S-P.

El componente relaciones, utiliza un indicador que da pautas si estas relaciones están o no presentes o se hacen evidentes en las producciones de los estudiantes.

Tabla 99: Nivel de Idoneidad epistémico en el componente S-P

COMPONENTES	INDICADORES
Relaciones (conexiones, significados)	Articula adecuadamente los objetos matemáticos puestos en juego (S-P, lenguaje, reglas y argumentos) y las configuraciones en que se organizan.

A continuación, se analizarán las relaciones que se presentan de manera más evidente en las producciones de los estudiantes.

Alumno 1- Alumno 2 - Alumno 3

- No se observa, ni tampoco se encuentra evidencia por escrito que este grupo de alumnos, realice una adecuada articulación entre las S-P y los argumentos. Esto muestra que no se evidencia una configuración epistémica adecuada. Justifica esta idea, las producciones escritas, en las que los estudiantes, solo buscan y señalan soluciones estandarizadas a las situaciones propuestas.
- Se observa una configuración epistémica, muy incompleta, ya que solo relaciona en forma escasa S-P y lenguaje.

Alumno 4 – Alumno 6

- Se observa una adecuada articulación entre las S-P y el uso del lenguaje matemático. Utiliza lenguaje verbal natural, matemático y simbólico (fórmulas, tablas, diagramas arbolares).
- Argumenta, aunque no matemáticamente, las decisiones que toma de acuerdo a la S-P planteada.
- El Alumno 4 elabora argumentos más convincentes que el Alumno 6. Sin embargo, en ambos casos, presentan una secuencia más o menos ordenada de sus pensamientos.
- Se observa una configuración epistémica bastante completa ya que muestra relación entre la mayoría de los objetos matemáticos puestos en juego.

Alumno 5 – Alumno 7 – Alumno 8 – Alumno 9 – Alumno 11- Alumno 12 – Alumno 13 - Alumno 14

- Realiza una adecuada articulación entre las S-P y el lenguaje. Hace uso de lenguaje matemático simbólico.
- A diferencia del Alumno 4, no expresa la relación que existe entre las S-P y su resolución. Resuelve (a veces) con éxito las situaciones. No hay evidencia de por qué decide tomar los caminos de resolución que elige.
- Utiliza variados lenguajes para evidenciar los resultados.
- Se observa una configuración epistémica completa. No tanto como los alumnos 4 y 6, pero relacionan efectivamente S-P y lenguaje.

Alumno 10

- Este estudiante, resuelve las S-P que le han sido asignadas como tarea. Sin embargo, no logra articular adecuadamente éstas con el lenguaje, ni con las argumentaciones.
- No utiliza lenguaje simbólico, resuelve las situaciones, escribiendo todos y cada uno de los posibles resultados en listas. El problema de esta forma de resolución, radica en los casos en que los conjuntos finitos poseen un mayor número de elementos.
- Solo en algunos casos recurre al uso de fórmulas, como el resto de los estudiantes.
- Desde el punto de vista de una configuración epistémica, resulta limitada, ya que solo establece relación entre las situaciones y un lenguaje formal y simbólico, en algunas de las propuestas.

Como se observa, el grupo de alumnos que realizó un mismo proceso de instrucción, muestra relaciones varias entre los objetos matemáticos puesto en juego.

Sintetizando

Desde el punto de vista del componente relaciones y su grado de idoneidad epistémica alcanzado, se puede decir que resulta bajo para el grupo de Alumnos 1, 2 y 3; medio para el grupo de estudiantes conformado por Alumno 5 – Alumno 7 – Alumno 8 – Alumno 9 – Alumno 11- Alumno 12 – Alumno 13 y Alumno 14 y alto para el grupo de los Alumnos 4 y 6. El caso particular, del Alumno 10, se correspondería con un nivel medio de idoneidad epistémica en el componente relaciones, pues si bien, muestra un procedimiento bajo en el uso de los objetos matemáticos y sus relaciones, trabaja con los mismos de forma aislada.

El docente deberá procurar hacer consciente los procesos generales de R-P para evitar respuestas mecánicas.

Idoneidad cognitiva

El concepto de idoneidad cognitiva y su definición se remite a la teoría de Vygotski (1934), según la cual dicha idoneidad se define como: “el grado en que los contenidos implementados (o pretendidos) son adecuados para los alumnos, es decir, están en la zona de desarrollo potencial de los alumnos” Godino (2011, p.120).

Se presenta la tabla 100 que resume los componentes de la misma (según el autor citado) pero con la modificación que se propone desde este estudio: crear Indicadores propios que se adapten al grupo de estudiantes. El sentido de reelaborar o redefinir los Indicadores es contextualizarlos en el lugar en que la experiencia tuvo su origen (tutoría) y desde donde parte esta investigación, la cual se configura en este producto final.

Componentes e indicadores de idoneidad cognitiva

Los estudiantes que elaboraron las producciones escritas, como se ha mencionado anteriormente, son alumnos que se encontraban realizando un proceso de Tutoría. Esta instancia los colocó en un nuevo proceso de aprendizaje, que no debe ser soslayado.

Tabla 100: Componentes e indicadores de idoneidad cognitiva

COMPONENTES	INDICADORES
Conocimientos previos (Se tienen en cuenta los mismos elementos que para la idoneidad epistémica)	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes cuentan con una base de conocimientos previos que se supone, han sido adquiridos en el nivel de escolaridad anterior o en núcleos temáticos previos. • El docente planifica su enseñanza, realizando un anclaje en los conocimientos previos. • El docente se propone desarrollar un proceso de aprendizaje alcanzable en su aula de clase de Matemática.
Adaptaciones curriculares a las diferencias individuales	<ul style="list-style-type: none"> • Se trabaja en clase con S-P que se utilizan como modelización de otras situaciones de combinatoria. • Se propone la resolución de S-P que ya han sido abordadas en clase. • Se ofrecen horas de consulta a las que pueden acceder los estudiantes para trabajar sobre posible obstáculos individuales.
Aprendizaje (Se tienen en cuenta los mismos elementos que para la idoneidad epistémica: situaciones, lenguajes, conceptos, procedimientos, proposiciones, argumentos y relaciones entre los mismos)	<ul style="list-style-type: none"> • Los trabajos con modalidad grupal, tienen como propósito que los estudiantes intercambien ideas con sus pares. El docente escucha las preguntas que surgen del grupo. Solo interviene si el grupo lo solicita. • Las producciones escritas de los estudiantes, dan muestra de la distancia existente entre el saber pretendido y el saber alcanzado.

Los catorce estudiantes que conformaron la muestra, mencionaron no reconocer este contenido conceptual como parte del trayecto del nivel anterior (Secundario o Polimodal). No habían experimentado procesos de aprendizaje sobre nociones de probabilidad, estadística o combinatoria. Por lo tanto, este contenido resultaba novedoso para sus experiencias pasadas.

De acuerdo a los indicadores para analizar la idoneidad cognitiva de estos estudiantes, se observó:

- Los estudiantes, cuyas producciones son analizadas e interpretadas, solo poseen conocimientos previos en lo referido a operaciones entre números naturales, enteros o racionales.
- No poseen nociones previas de combinatoria ni del trabajo con conjuntos finitos.
- El docente debe gestionar el currículo pretendido realizando un proceso de instrucción más extenso.
- Se recurre a herramientas como la puesta en escena (actuación) de algunas de las S-P elegidas como modelo, para ser más creativo el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Se trabaja en pequeños grupos y se incursiona al interior del mismo. Se observa que hay solución de dudas entre pares. Los estudiantes analizan las S-P, utilizan un lenguaje natural, comprensible para ellos.

Del análisis de las producciones escritas, surgen las siguientes observaciones:

- El grupo conformado por los Alumnos 1, 2 y 3 solo hacen uso de fórmulas para abordar las S-P, ya conocidas, experimentadas y trabajadas en la clase o en grupos. Solo resuelven con éxito dos de las cinco propuestas. No se observa articulación adecuada entre situaciones, lenguaje, proposiciones y argumentos. Los estudiantes conocen el concepto de proposición, pero no lo escriben en ninguna de las tres producciones. Solo se limitan a ejecutar.
- El grupo formado por los Alumnos 4 y 6, muestra una menor distancia entre los saberes pretendidos y los saberes alcanzados. Justifica esta afirmación, el ordenamiento que realizan de sus ideas, la justificación del proceso llevado a cabo en la mayoría de las actividades propuestas, la correcta articulación entre lenguaje y resolución de situaciones; el uso de diferentes lenguajes (simbólico); uso de diferentes recursos o estrategias de solución; abordaje completo de las S-P. Cabe mencionar, que al igual que el resto de los estudiantes no poseían nociones previas en estos contenidos conceptuales.

- El resto de los alumnos (5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 14) presentan producciones en las que se evidencia un proceso de aprendizaje adecuado, pero con una idoneidad cognitiva intermedia. Si bien sus producciones muestran un grado de avance entre los significados pretendidos/implementados, el mismo no resulta ser lo suficientemente claro en las producciones. Estos estudiantes articulan adecuadamente S-P con el lenguaje, pero no logran demostrar el uso de proposiciones ni argumentos lógicos. Recurren al uso de diagramas, fórmulas o listado de resultados posibles.

En general, la mayoría del grupo de estudiantes (excepto los Alumnos 1, 2 y 3) muestra un avance bastante significativo en cuanto a la distancia que plantea Godino et al. (2009), respecto de los significados pretendidos/implementados. Si se es estricto a la hora de analizar las producciones en función de los indicadores seleccionados, se podría decir que no se muestra una alta idoneidad cognitiva en estos alumnos. Sin embargo, por tratarse de contenidos conceptuales que han sido abordados en instancias de aprendizaje propuestas solo en el nivel universitario, han logrado un avance notable en sus aprendizajes.

Idoneidad interaccional, Idoneidad mediacional, Idoneidad afectiva e Idoneidad ecológica

Componentes e indicadores de idoneidad interaccional

Godino (2011), expresa que la idoneidad interaccional permite determinar el grado con que se efectúan los modos de interacción entre dos de los protagonistas del sistema didáctico estricto: docente y alumno. En esta interacción pueden tener lugar conflictos de significado (semióticos) de diverso tipo, los cuales deberán ser resueltos en el proceso de instrucción. También se favorece la autogestión del aprendizaje y el desarrollo de competencias comunicativas. Los componentes de la Idoneidad interaccional son: la interacción docente-discente; interacción entre discentes; autonomía y evaluación formativa.

Los indicadores empíricos, están relacionados con la tarea del profesor; las interacciones entre éste y los estudiantes; de los estudiantes entre sí; las competencias comunicativas desarrolladas por todos los polos del sistema y por la observación sistemática del progreso cognitivo de los estudiantes (evaluación formativa). Sus principios, están enraizados en la Teoría de las Situaciones Didácticas (Brousseau, 1997).

La tabla 101 sintetiza los componentes propuestos por Godino (2011) y los indicadores empíricos, que desde esta investigación se consideran pertinentes:

Tabla 101: Componentes e indicadores de idoneidad interaccional

COMPONENTES	INDICADORES
Interacción Docente-Discente	<ul style="list-style-type: none"> • El profesor intenta captar la atención de los estudiantes, utilizando distintos recursos: torbellino de preguntas, video, diapositivas, lectura de un cuento, relato, S-P, acertijo, software educativo, juego didáctico, material representativo del objeto matemático que se va a abordar, trabajo en el patio de la Institución, frase llamativa, viñeta, artículo en el diario, imagen o conjunto de imágenes (puede ser icónica o no), relato de experiencias propias en relación al tema, humor, etc. • Como resultado de la implementación de uno o varios recursos, el docente formaliza matemáticamente, el objeto u objetos matemáticos que se pretenden presentar. • El estudiante recurre a diversas estrategias para sintetizar las ideas principales: toma apuntes y/o fotografías, graba el audio, etc. • El profesor le propone realizar alguna actividad específica, de acuerdo a lo propuesto en el aula de Matemática. • El alumno trabaja sobre la propuesta del profesor. • Solicita ayuda en caso de ser necesario, para lograr eliminar dudas de cualquier clase. • Si la duda es generalizada el profesor, solicita la atención de todos y explicitan ideas que no han quedado claras, de manera de consensuar entre todos las mismas. • El profesor propicia la participación de todos los estudiantes.
Interacción entre alumnos	<ul style="list-style-type: none"> • Los alumnos interactúan en parejas o grupos reducidos. • Discuten, buscan consensos, se comunican las ideas en lenguaje natural. • Uno de los integrantes del grupo puede expresar mejor las ideas y explica al resto. • Trabajan cooperativamente, todos juntos en busca de un mismo objetivo. • Se favorece la interacción discursiva sin descalificar al que no acuerda. • Se privilegia el diálogo y el consenso del grupo.
Autonomía	<ul style="list-style-type: none"> • Se propone que los estudiantes asuman la responsabilidad de tomar como suyo la S-P. • Se los involucra con la S-P con la finalidad de que resulte un problema propio y no del profesor.
Evaluación formativa	<ul style="list-style-type: none"> • El profesor propone diversas modalidades de evaluación. • La reunión de las observaciones (a cargo del profesor), producciones escritas y trabajos en grupo, permitirá hacer un seguimiento del proceso cognitivo de los estudiantes.

Componentes e indicadores de idoneidad mediacional

Godino (2011) explica que la idoneidad mediacional, está dada por el grado de adecuación y disponibilidad de los recursos materiales y temporales, que están presentes en un proceso de enseñanza y aprendizaje. Es posible, que el proceso de enseñanza y aprendizaje adquiera un alto nivel de idoneidad mediacional, sin necesidad de recurrir a un recurso material sofisticado. Simplemente, con la creatividad del profesor se logran excelentes niveles de esta idoneidad. La tabla 102 sintetiza los

componentes propuestos por Godino (2011) y los indicadores empíricos, que desde esta investigación se consideran pertinentes:

Tabla 102: Componentes e indicadores de idoneidad mediacional

COMPONENTES	INDICADORES
Recursos materiales (Manipulativos, calculadoras, ordenadores)	<ul style="list-style-type: none"> -Selección de recursos materiales manipulativos que resulten de interés y se adecuen a proceso de instrucción pretendido. -Adecuación de recursos materiales manipulativos que resulten pertinentes para el proceso de enseñanza y aprendizaje. -Indagación de la potencialidad del uso de software educativo orientado al área de la Combinatoria simple. -Pertinencia del recurso informático utilizado. -Utilización de la calculadora como herramienta que contribuye a hacer más fácil el proceso algorítmico, permitiendo realizar una adecuada interpretación de los resultados obtenidos.
Número de alumnos, horario y condiciones del aula	<ul style="list-style-type: none"> -El grupo de alumnos, en cuanto a cantidad debería ser adecuado (no superior a 30 alumnos), para permitir la interacción entre los mismos y con el docente. -El horario debería ser compatible con la disponibilidad de un estudiante universitario. También depende del contexto y dónde se ubica la Institución. No debería exceder una jornada normal de clases (5 horas aproximadamente). -El horario de cursado no debiera extenderse a horarios nocturnos. -El aula debe tener luz natural. Estar bien ventilada, calefaccionada en invierno si es necesario, con la suficiente disponibilidad de espacio, número de bancos, distribución adecuada del espacio ocupado en las zonas sísmicas. -Se debería tener acceso a un pizarrón, a un soporte audiovisual y conectividad.
Tiempo (De enseñanza colectiva/tutorización; tiempo de aprendizaje)	<ul style="list-style-type: none"> -El tiempo destinado al proceso de instrucción debería ser el adecuado con los objetivos propuestos. -El docente debería prestar atención al grado de dificultades u obstáculos que presentan los estudiantes frente a un contenido temático en particular. -Distribuir el tiempo de acuerdo al nivel de dificultad de toda la planificación de contenidos. -Invertir mayor número de horas en aquellos contenidos en el que los estudiantes manifiesten mayores obstáculos.

Componentes e indicadores de idoneidad afectiva

Godino (2011), establece que la idoneidad afectiva se fundamenta en el grado en que los estudiantes muestran su nivel de implicación, interés y motivación por las S-P propuestas o por la tarea a desarrollar. Este tipo de idoneidad depende de factores externos e internos. En el primer caso, el factor externo, está representado por la Institución, mientras que en el segundo (interno) está implicado el estudiante.

En el caso de los alumnos, la idoneidad emocional es alta cuando las S-P que se le presentan, están contextualizadas con su realidad y lo involucran directamente. Este es el caso de los llamados problemas escolares o S-P que resultan diferentes a los problemas de Matemática. En este último caso, no se tiene en cuenta al destinatario, son estandarizados, también llamados problemas de libro. Con ellos, el estudiante no logra identificarse, tampoco se adecúan a su realidad, ni con las formas de expresar el lenguaje, utilizando términos que no se corresponden con la lengua del país sino que resultan de traducciones de otros idiomas.

La tabla 103 sintetiza los componentes propuestos por Godino (2011) y los indicadores empíricos, que desde esta investigación se consideran pertinentes:

Tabla 103: Componentes e indicadores de idoneidad afectiva

COMPONENTES	INDICADORES
Intereses y necesidades	<ul style="list-style-type: none"> • Selección de S-P que propongan actividades interesantes para los estudiantes. • Contextualización de las situaciones propuestas y la importancia de la misma en el currículo de Matemática. • Presentación sintética de los fundamentos que permitan apreciar la importancia de la necesidad de abordar ese contenido en el currículo.
Actitudes	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación de las S-P a fin de que el estudiante las asuma como propias. • Manifiestar la importancia de la responsabilidad frente al abordaje de cada situación. • Mostrar la importancia de poseer herramientas válidas (procedimientos) para afrontar cualquier S-P.
Emociones	<ul style="list-style-type: none"> • Favorecer el desarrollo cognitivo del alumno, presentado S-P que le permitan adquirir el conocimiento de forma espiralada, desde lo simple a lo complejo. • Acompañar en el proceso favoreciendo la actitud positiva hacia las S-P propuestas. • Mostrar que al ponerse en contacto con la situación y aprehenderla, el estudiante deja de lado el rechazo hacia la Matemática.

Componentes e indicadores de idoneidad ecológica

La Idoneidad ecológica según Godino (2011), está relacionada con el grado en que una planificación educativa para aprender Matemática, resulta adecuada al entorno en que la misma se presenta.

La tabla 104 sintetiza los componentes propuestos por Godino (2011) y los indicadores empíricos, que desde esta investigación se consideran pertinentes:

Tabla 104: Componentes e indicadores de idoneidad ecológica

COMPONENTES	INDICADORES
Adaptación al currículo	<ul style="list-style-type: none"> • La planificación propuesta para el aula de Matemática, se adapta a los diferentes niveles de concreción del currículo (Institucional, Jurisdiccional, Provincial, Nacional). • La propuesta sigue los lineamientos generales de otras Instituciones educativas (Universidades Nacionales) que ofrecen carreras similares.
Apertura hacia la innovación didáctica	<ul style="list-style-type: none"> • Propuesta de S-P que permitan desarrollar competencias en cuanto a la resolución de problemas y a la creatividad. • Generar estrategias como herramientas de competencia para la resolución de problemas. • Proponer la resolución de problemas como producto de un proceso secuenciado de acciones.

Adaptación socio-profesional y cultural	<ul style="list-style-type: none"> • La presentación de los objetos matemáticos a estudiar deben contribuir al desarrollo socio-profesional y cultural del estudiante. • El estudiante debería ser protagonista de su propio proceso, como medio de aprendizaje para su tarea profesional futura.
Educación en valores	<ul style="list-style-type: none"> • Se debería propender al desarrollo de actitudes vinculadas con los valores democráticos, la ciudadanía, la ética y el aprendizaje reflexivo. • Se propone un medio de desarrollo para el estudiante como un ser integral y complejo. • El estudiante interactuará con el medio como un ser social, que debería educar no solo en conocimientos sino en valores.
Conexiones intra e interdisciplinares	<ul style="list-style-type: none"> • La resolución de S-P es un contenido procedimental, transversal a cualquier área de conocimiento. • Las nociones de Probabilidad y Combinatoria, son propias de una rama más general que es la Matemática Discreta. • Trabaja con nociones previas de conjuntos finitos, cardinalidad y funciones. • Se aprecian diferentes campos conceptuales que confluyen en la Combinatoria simple.

Sintetizando

Dado que el análisis de los niveles de idoneidad alcanzados en un proceso de instrucción Matemática, se realizan (en este estudio) a partir de las producciones escritas de los alumnos, se ha creído conveniente no analizar los indicadores empíricos propuestos en estas últimas componentes e indicadores de idoneidad interaccional, mediacional, afectiva y ecológica. Se justifica esta decisión, pues el trabajo de análisis se ha realizado sobre lo expresado por los estudiantes en sus escritos. Resultaría poco conveniente, “inferir” el cumplimiento o no de los indicadores de estas cuatro idoneidades parciales. Para que las mismas pudieran ser analizadas, se debería contar con una situación de clase contenida en otra clase de soporte, por ejemplo audiovisual, que permitiera interpretar y detectar los indicadores que interesa analizar.

No obstante, se considera que el diseño y elaboración de los indicadores empíricos correspondientes a cada componente, en las idoneidades mencionadas, constituyen el aporte que todo docente podría poner en funcionamiento para lograr un nivel de desarrollo de estas idoneidades parciales. Por lo tanto, se consideran estos indicadores como los aportes valorativos que se deberían seleccionar para este nivel de análisis.

Se considera que el análisis de estas cuatro idoneidades restantes, dejan un capítulo abierto para futuras investigaciones.

Sin embargo, se explicitaron las otras idoneidades que forman parte del contexto total. Se respeta la propuesta de Componentes por parte de los autores como

Godino (2011) y se proponen indicadores empíricos sobre los que se basa este estudio.

Ideas para recordar

A modo de conclusión, se puede agregar que tal como lo especifica Godino et al. (2009) el logro de la idoneidad en una o dos dimensiones, no es garantía del cumplimiento de la idoneidad global de todo el proceso de instrucción. Para categorizar un proceso de instrucción con un grado (alto, medio o bajo) de idoneidades, se considera que todas ellas, deben ser integradas en conjunto con un criterio sistémico que permita observar su adecuación respecto de un proyecto global.

No hay que dejar de considerar que el logro de tales idoneidades debe ser considerado relativo a circunstancias variadas, pudiendo ser éstas, temporales o contextuales. Esto exige por parte del sistema didáctico completo una actitud crítica y reflexiva. Al mismo tiempo, el desarrollo de líneas de investigación que resulten adecuadas para la Institución. El conjunto de estos elementos contribuirá a compartir la responsabilidad del desarrollo del proyecto educativo en su conjunto.

Al mencionar la interacción entre las distintas idoneidades, no se debería perder de vista la complejidad que conlleva un proceso de enseñanza y aprendizaje. Cada una de ellas, y su cumplimiento en mayor o menor nivel, implicaría la adecuación o reajuste de las otras. Es posible que una vez que se logra el equilibrio en dos o más de estas idoneidades sea necesario ajustar el resto, para que puedan apreciarse y evaluarse en la globalidad. Debe rescatarse que cada proceso de instrucción se inicia con la idea de lograr el grado máximo de idoneidades parciales, pero esto no siempre resulta ser una realidad. Hay un proceso de estudio que es pretendido o programado y otro que es el efectivamente logrado. Sin embargo, como se mencionara antes, se habla de idoneidad didáctica como proceso sistémico, el cual puede sufrir variaciones ocasionales a lo largo de su implementación.

Se destaca la importancia de la investigación como medio para estudiar, analizar y reajustar cualquier proyecto, programa, planificación, bibliografía o material que se crea adecuado para el trabajo con los estudiantes.

CAPÍTULO XII

RESULTADOS CUALITATIVOS DEL ANÁLISIS DIDÁCTICO

En este capítulo, se recupera el proceso realizado en relación con los niveles del Análisis Didáctico (como modelo teórico) propuesto por Font, Planas y Godino (2010), con el propósito de sintetizar el mismo y poner énfasis en los resultados obtenidos.

Los cuatro primeros niveles aportan elementos para una interpretación didáctica descriptiva-explicativa y permitieron responder a las preguntas: ¿Qué ha sucedido aquí y por qué? Sin embargo, la Didáctica de la Matemática, no puede solo limitarse a la descripción y no realizar modificaciones en los procesos de estudio.

De allí que el nivel cinco, con los componentes e indicadores, permite valorar la idoneidad didáctica de un proceso de instrucción para producir su mejora. La valoración se asienta sobre las acciones realizadas en el proceso de enseñanza y la identificación de potenciales mejoras. Por lo tanto, los cuatro niveles de análisis, más el último nivel (idoneidad didáctica) constituyen una síntesis final de un proceso globalizador que es el Análisis Didáctico.

En el recorrido realizado se ha aplicado un modelo sistemático que ha descrito, explicado y valorado las producciones de los estudiantes. Se podría decir, que éste es un aspecto complementario del primer objetivo. El otro aspecto y de mayor relevancia, es transformar el hecho didáctico cognitivo matemático en fenómeno, para lo cual las teorías que han permitido encuadrar estos análisis, son las que han posibilitado que esta transformación se realice.

El estudio exhaustivo de aspectos descriptivos-explicativos de una situación didáctica (proceso de estudio con intencionalidad de enseñanza y aprendizaje) conduce posteriormente a argumentar valoraciones fundamentales sobre la misma. Por este motivo se organiza este apartado destacando:

- Núcleo I: Aspectos descriptivos-explicativos de una situación didáctica.
- Núcleo II: Valoraciones sobre la situación didáctica.

Núcleo I: Aspectos descriptivos-explicativos de una situación didáctica

Se inicia el análisis del Núcleo I teniendo en cuenta el recorrido realizado en el capítulo anterior en relación a los Niveles I a IV. Sustentado en ese recorrido, se elaboran las consideraciones referidas a la descripción y explicación que se observó de las producciones escritas.

Nivel I: Prácticas Matemáticas

En el Nivel I, se ponen en marcha cuatro acciones tendientes a:

- Acción 1: identificar cuándo un estudiante lee, comprende y resuelve una S-P;
- Acción 2: evidenciar cómo cada estudiante registra las prácticas matemáticas que pone en funcionamiento cuando resuelve una S-P;
- Acción 3: registrar en forma paralela el proceso de resolución con la producción escrita de cada estudiante, identificando al mismo tiempo algunos posibles obstáculos; y
- Acción 4: sintetizar los aspectos relevantes identificados.

A continuación, se realiza un detalle de cada una de las acciones mencionadas.

- Acción 1: un estudiante lee, comprende y resuelve una S-P, cuando:
 - o Identifica registros escritos (lenguaje) de la S-P.
 - o Lee el enunciado; identifica datos explícitos e implícitos; advierte la pregunta; relaciona los datos y planifica una solución.
 - o Ejecuta el plan pensado y comunica el resultado obtenido.
- Acción 2: un estudiante pone en evidencia sus prácticas matemáticas cuando el docente observa y registra de forma evidente lo resuelto en sus producciones. Es decir se hace evidente la huella cognitiva que es observada y analizada por la investigadora.

La tabla 105, sintetiza aspectos generales relevantes de las acciones 1 y 2, que resultan comunes y particulares de todo el grupo.

Tabla 105: Síntesis de aspectos generales relevantes, comunes y particulares

Aspectos generales relevantes	Descripción
Comunes a todo el grupo de estudiantes.	-Leen, comprenden y resuelven las S-P. -Utilizan fórmulas, a veces escritas de forma correcta y otras no. -Pasan de la particularización a la generalización. -Escriben todos los resultados posibles, utilizando distintos métodos. -Utilizan recursos gráficos (diagrama de árbol). -No advierten la importancia del orden de los elementos. -Fallan en los cálculos. -Confunden permutación o variación simple por combinación simple.
Particulares, en algunos integrantes del grupo de estudiantes.	-Solo en un caso, no resuelve la S-P. -Detallan paso a paso, los procesos que van aconteciendo en su razonamiento. Deja huella de ellos a través de la escritura. -Realizan una secuencia de procedimientos, casi algorítmica. -Desarrollan un diálogo (monólogo) al resolver la S-P.

	<ul style="list-style-type: none"> -Utilizan premisas. -Argumentan (de forma convincente) y justifican el uso de una fórmula u otra según la relevancia del orden de los elementos. - Identifican datos relevantes y relacionan los mismos entre sí. -Identifican la importancia del orden de los elementos. - Alternan entre la utilización de una fórmula u otra. -No utilizan el lenguaje simbólico de las fórmulas de manera correcta. - Enuncian qué clase de problema de combinatoria es, sin justificar el porqué de su elección. -Resuelven la S-P por dos caminos distintos. -No comunican la respuesta de la S-P. -No evalúan la coherencia entre la respuesta obtenida y la pregunta del problema.
--	---

A partir de la detección de estos aspectos relevantes, se realiza un proceso descriptivo-explicativo de los hallazgos observados, cuando los estudiantes realizaron las prácticas matemáticas.

Se destaca, en general:

- El grupo completo, lee, comprende y resuelve S-P. Esta competencia se trabaja en los cursos obligatorios de ingreso a la Facultad. En ellos se construye el proceso de resolución de problemas y sus procedimientos.

- El uso del lenguaje simbólico o lenguaje de las fórmulas, resulta complejo para los estudiantes, por ello, se infiere que falta precisión en el uso de las mismas. Los resultados numéricos que surgen del reemplazo de los símbolos de las fórmulas, también carecen de rigor. Sin embargo, el criterio de evaluación del docente es considerar todo el proceso de resolución. Por ello, si bien el resultado final es incorrecto, se valora el desarrollo procedimental implementado por el estudiante.

- Resulta usual, observar en las producciones el paso de la particularización a la generalización. Se registra este proceso, pues los estudiantes realizan diferentes actividades que se van convirtiendo paulatinamente en un procedimiento: registran acciones del estudio llevado a cabo y confeccionan ensayos (particularizan) con los datos que les proporciona la S-P y de allí deducen cuál es la fórmula (generalizan) que consideran correcta aplicar.

- Los estudiantes escriben todos los resultados posibles (cuando se trata de números pequeños) porque en el enunciado de cada S-P, no solo se les pregunta cuántos son los números, banderines, grupos, etc., sino también cuáles son. Esta respuesta cualitativa, la obtienen a través de distintos métodos, por ejemplo: uso de diagrama arbolar, tablas, listas, etc.

- No advierten la importancia del orden en que deben ser considerados los

elementos de la S-P. Este aspecto se presenta como un obstáculo importante para los estudiantes en general. La relevancia o no del orden, es el indicador que utilizan para discriminar entre las distintas posibilidades de situaciones en las combinaciones simples. Se observa que la mayoría de los estudiantes, distingue más fácilmente las situaciones de variaciones o permutaciones simples. El conflicto, se presenta cuando deben identificar las combinaciones simples. Aquí se centra especialmente la atención de la investigadora debido a que la distinción entre variación y combinación y la dificultad que encierra, se convierte en el nicho investigativo de esta tesis.

Se subraya que ningún estudiante (0%) resolvió con éxito la S-P que se debía trabajar como combinación simple. Hasta el momento de esta investigación, se desconoce cuáles son las posibles razones que dan origen a este obstáculo. Se podría suponer, que algunas de las causas de esta dificultad tienen su raíz en:

- Falta de experiencia en el tratamiento de esta clase de S-P.
- Falta de conocimientos previos de esta área temática.
- Escasa comprensión del tema.
- Fallas generalizadas en la resolución de problemas.
- Errores didáctico - matemático que influyen en la comprensión de la Combinatoria simple.
- Confusión generalizada en este campo de conocimiento.
- Falta de abordaje de estas situaciones desde edad temprana.
- Falta de construcción del concepto de probabilidad.
- Falta de preparación de los docentes a cargo del proceso de instrucción Matemática.
- Excesivo uso de fórmulas, etc.

Se destaca en particular de los trabajos escritos de los alumnos que:

-Algunos muestran y evidencian los pasos, procedimientos, conjeturas, premisas, argumentos, decisiones, etc. que han seguido para resolver las S-P dejando huellas cognitivas de su razonamiento explicitadas en el material escrito. Estos procesos los especifican con tanta particularidad porque se les pidió expresamente que escribieran, lo que reconocían conscientemente de su trayectoria de resolución. Este proceder de los estudiantes, ha permitido realizar gran parte de estos análisis. De otra forma, este proceso explicativo, no hubiera sido posible.

-Si bien se nombra la argumentación, debe mencionarse que no se trata de

una argumentación lógica matemática, en la cual se consideran premisas (aseveraciones) y una conclusión. La clase de argumento que utilizan los estudiantes son argumentos convincentes.

-Los casos particulares, en los que los estudiantes han expresado concretamente la importancia del orden para luego, resolver la S-P, alientan a pensar que no es generalizable el obstáculo sobre la confusión en la clase de problema a abordar. Sin embargo, se sigue puntualizando que ningún estudiante detectó, descubrió o identificó la S-P de combinaciones simples. Este aspecto llama la atención, porque muestra la presencia de un obstáculo claro en cuanto a la identificación de la clase de problema de Combinatoria simple.

-La utilización de más de una fórmula, muestra en los estudiantes falta de decisión frente al camino a tomar. También señalaría un cierto temor al fracaso, pues posiblemente piensen que el docente considerará correctas ambas opciones. Por el contrario, la interpretación que se realiza al respecto es su falta de seguridad en la elección.

- Los estudiantes que enuncian la clase de problema de combinatoria que consideran correcto, sin justificar el porqué de su elección, lleva a pensar que están trabajando bajo un aprendizaje de tipo memorístico, en donde no hay metacognición ni son conscientes de los procesos que realizan.

-Resolver la S-P por dos caminos diferentes, pone en evidencia que los estudiantes han aprendido el procedimiento de la verificación del proceso de resolución de problemas.

-Un aspecto negativo a destacar, es la falta de comunicación de la respuesta. Compartir el resultado explícitamente (respuesta a la pregunta completa o corta), daría cuenta que el estudiante va tras un objetivo claro, es decir, sabe a dónde debe llegar.

La falta de comunicación se considera un aspecto preocupante y se fundamenta esta mirada. en la inquietud que provoca en los estudiantes resolver la S-P sin mayor intención que el corto plazo. Junto con la falta de comunicación de la respuesta, se observa la inconsistencia de algunas de ellas. Esto lleva a inferir que si el estudiante tiene en cuenta la pregunta, posiblemente reflexione sobre la solución encontrada. Hace suponer que este proceso cognitivo le hubiera permitido allanar el camino hacia la comunicación.

Como se aprecia en este recorrido descriptivo-explicativo, las producciones escritas, al ser miradas desde la óptica de las prácticas matemáticas implementadas por los estudiantes, han sido de gran ayuda. Estos escritos han permitido no solo

registrar y tratar de interpretar lo que se ve, sino además realizar inferencias de lo que no está explícito. En este aspecto radica la importancia de contar con esta documentación, pues un hecho didáctico cognitivo matemático es observable de forma sencilla, pero, transformarlo en un fenómeno por medio de las teorías que lo sustentan resulta una tarea por demás compleja.

- Acción 3: la misma consiste en registrar en forma paralela el proceso de resolución con la producción escrita de cada estudiante, identificando al mismo tiempo algunos posibles obstáculos. Esta tarea llevó a sistematizar estos datos para posteriormente describir y explicar.

Con el propósito de mostrar la relación existente entre la descripción de las prácticas matemáticas y la evidencia de las mismas en las producciones escritas realizadas por los estudiantes, se recurrió a una tabla que sintetiza y sistematiza (a través de algunos ejemplos) en qué casos generales o particulares, se muestra tal evidencia. Los casos detectados, se han simplificado en expresiones similares o de significado parecido. Por esta razón, no aparecerán en esta tabla todas las descripciones consignadas en el punto anterior. Se recuerda que los números escritos entre corchetes, se refieren a la línea transcrita del texto original (producción del estudiante).

Tabla 106: Síntesis del proceso de abordaje de las prácticas matemáticas y su correlato en la producción escrita

Descripción	Producción escrita
-Leen, comprenden y resuelven las S-P.	Ejemplo: [9], [13], [3], [7], [11].
-Utilizan fórmulas, a veces escritas de forma correcta y otras no.	Ejemplo: [1], [2], [12], [13], [14], [20], [23], [25], [39] [45] [48] [53] [56],
-Pasan de la particularización a la generalización.	Ejemplo: [35] [36] [43]
-Escriben todos los resultados posibles, utilizando distintos métodos.	Ejemplo: [24] [63] [172] [174] [176]
-Utilizan recursos gráficos (diagrama de árbol).	Ejemplo: [32], [36], [43], [46] [89] [91] [92] [97]
-No advierten la importancia del orden de los elementos.	Ejemplo: [1] [2] [227] [20]
-Fallan en los cálculos.	Ejemplo: [11] [53]
-Confunden permutación o variación simple por combinación simple.	Ejemplo: [5]
-Realizan una secuencia de procedimientos, casi algorítmica.	Ejemplo: [33] [34] [54] [55] [148] [[149] [150] [151] [152] ; [154] [155] [156] [157]
-Argumentan y justifican el uso de una fórmula u	Ejemplo: [50] [51] [52]

otra según la relevancia del orden de los elementos.	
- Identifican datos relevantes y relaciona los mismos entre sí.	Ejemplo: [58] [65] [66] [73] [74] [77] [78] [81] [82] [83]
-Identifican la importancia del orden de los elementos.	Ejemplo: [100] [104] [109][113] [116] [117]
- Alternan entre la utilización de una fórmula u otra.	Ejemplo: [1], [2], [12] y [13]
-No utilizan el lenguaje simbólico de las fórmulas de manera correcta.	Ejemplo: [14] [25]
- Enuncia qué clase de problema de combinatorias, sin justificar el porqué de su elección.	Ejemplo: [214] [218] [221] [225] [227] [100] [104] [109][113] [116] [117]
-Resuelven la S-P por dos caminos distintos.	Ejemplo: [101] y [102] [104] y [105] [107] y [110]
-No comunican la respuesta de la S-P (en algunos casos). Solo escriben los resultados obtenidos.	Ejemplo: [24] [25]
-No evalúan la coherencia entre la respuesta obtenida y la pregunta del problema.	Ejemplo: [21]

El desarrollo de este estudio, es posible, pues se ha seguido un modelo teórico de análisis (Análisis Didáctico) a través del cual recolectó e interpretó la información producida. Es verificable, cómo a partir de las descripciones realizadas es posible identificar huellas cognitivas en los estudiantes. Se destaca, que en algunos procedimientos, los estudiantes tienen consciencia de la labor que realizan, pero en otros no.

- Acción 4: Aspectos relevantes que describen a los estudiantes.

Los aspectos, considerados por la investigadora como los más notorios, han sido extraídos (de forma individual) de cada estudiante. Se realiza una síntesis que describe sintéticamente, cuáles son los más destacados.

Síntesis de aspectos relevantes (muestra completa):

-Todos los estudiantes, leen, comprenden y resuelven las S-P. Algunas veces lo realizan con éxito y otras no.

-Escriben simbólicamente las fórmulas que seleccionan para resolver la S-P. Incluyen errores en la simbología; realizan reemplazos numéricos incorrectos; presentan más de una fórmula posible y luego eligen una; utilizan de forma incompleta las fórmulas y solo reemplazan por números.

-Confunden, en todos los casos, la S-P que se resolvía como una combinación simple, con alguna de las otras situaciones (variación y permutación simple).

-Explicitan todos los resultados posibles, recurriendo a medios gráficos, como el diagrama de árbol, listas de resultados, etc.

-En algunos casos, siguen un proceso de resolución gráfico que luego se contradice con la fórmula de combinatoria utilizada. Por ejemplo: uso del diagrama de árbol para una S-P de combinación simple.

-Presentan un conjunto de expresiones que muestran el camino que han seguido para resolver la S-P. En algunos casos, estas oraciones, se organizan de forma algorítmica, ordenando así el procedimiento seguido.

-Particularizan al proponer posibles resultados y generalizan cuando descubren la regularidad. Esto les permite aplicar la fórmula que consideran adecuada. Los estudiantes resuelven las S-P por dos caminos diferentes.

-Relacionan los datos de la S-P con la pregunta del enunciado de la misma.

-Se evidencia el proceso de pensamiento y toma de decisión, cuando eligen qué fórmula o procedimiento aplicar. Evalúan la importancia o no del orden de los elementos que intervienen en la S-P. En ocasiones, solo aplican la fórmula sin ningún fundamento, sin informar si el orden es relevante o no. No hay justificación de la elección del camino seguido.

-Se presentan resoluciones que muestran aspectos mecanizados en el uso de las fórmulas.

-La mayoría no comunica la respuesta de la S-P, se limitan a indicar el número obtenido. No se evalúa si existe coherencia entre la respuesta obtenida y la pregunta de la S-P.

Realizando una evaluación cualitativa de los aspectos relevantes, se observa que se destacan procedimientos comunes compartidos por los estudiantes de la muestra. Algunos de estos procedimientos, resultan ser favorables y otros no tanto.

Nivel II: Objetos matemáticos, procesos matemáticos y básicos del pensamiento

A los efectos de realizar una síntesis clara y precisa, se respetará la organización previa indicada por A y B:

- Nivel II-A (estudio y análisis de los objetos matemáticos, enfoque desde el EOS) y
- Nivel II-B (análisis de los procesos matemáticos desde los básicos del pensamiento).

Nivel II-A

Se reconocen diferentes tipos de objetos que se distinguen en todo proceso de instrucción matemática: lenguaje, conceptos-definición, proposiciones, procedi-

mientos y argumentos, propuestos por Font et al. (2010). La siguiente tabla, sintetizará los aspectos de mayor relevancia detectados en cada clase de objeto matemático.

Tabla 107: Objetos matemáticos- relevancia

	OBJETOS MATEMÁTICOS (Desde el punto de vista de los estudiantes)				
	Lenguaje	Conceptos-Definición	Proposiciones	Procedimientos	Argumentos
ASPECTOS RELEVANTES	Clases: -Simbólico -Verbal -Icónico	Conceptos más utilizados: -Conceptos de Combinatoria simple. -Número factorial y sus casos particulares. -Interpretación de n y m . -Producto y cociente de números naturales.	Propiedad que se expresa como enunciado.	Resolución de problemas (pone en juego operaciones superiores del pensamiento). Las operacionalizaciones registradas muestran (en algunos casos) secuencia de etapas ordenadas que conducen a la resolución de la S-P.	No hay uso de argumentos lógicos (compuesto por aseveraciones).

A continuación se consignan, algunas ideas clave que permiten complementar lo que se ha sintetizado en la tabla 107.

-Respecto del lenguaje

Por la forma en que utilizan el lenguaje verbal, los estudiantes solo expresan lo que su razonamiento les muestra. Por ejemplo, utilizan un diagrama de árbol completo con todas las respuestas posibles, pero no escriben ni comunican la respuesta. Se infiere que el solo hecho de hacer el diagrama implicará responder a lo pedido. Se observa una organización mental que funciona estructuradamente, sin mostrar ni explicitar la forma de hacer las cosas. Las respuestas parecen (en algunos casos) resoluciones de un formulario estandarizado. Hay apego estricto a las formas de resolución trabajadas en clase. No hay investigación ni indagación.

-Respecto del Concepto-Definición

Las definiciones que utilizan los estudiantes son las de la Combinatoria simple. Otras definiciones detectadas están relacionadas con el producto y cociente de números naturales. Como parte de la Combinatoria simple, aparece el concepto de número factorial.

-Respecto de las proposiciones

Los estudiantes, expresan definiciones, a través del lenguaje simbólico. Esto es lo que se ha considerado como proposición. En la mayoría de los casos, la única manera de expresar una proposición es por medio de su fórmula.

-Respecto del procedimiento

Algunos estudiantes, expresan si el orden es un factor de importancia o no. Este aspecto resulta revelador, porque podría ser un indicador de cómo razonan los problemas de combinatoria y el porqué del éxito o no en su resolución.

De acuerdo con Amestoy (1996a), los procedimientos que muestran los estudiantes en sus producciones escritas, dan cuenta de ser una secuencia de acciones mentales. En algunos casos, esta secuencia es evidente y explícita. En otros, no escriben más que una fórmula o expresión simbólica haciendo imposible el análisis de la huella cognitiva.

Nivel II-B

En este nivel, se aborda el análisis de los procesos matemáticos a través de la explicitación de la teoría de Amestoy (1996a). El análisis de los procesos básicos del pensamiento se realiza a partir de los materiales escritos de los estudiantes. En este capítulo síntesis, se destacan (como en los casos anteriores) los aspectos relevantes del grupo completo.

El Programa sobre el Desarrollo de Habilidades del Pensamiento se entrelaza con los aportes del marco teórico del EOS. Entre ambos, ha sido posible, complementar y finalmente construir el análisis cualitativo llevado a cabo, ya que tanto los aportes de la Teoría del EOS, que encuadra el Análisis Didáctico, como la propuesta de Amestoy (1996) resultan complementarios para lograr el objetivo de interpretar el hecho didáctico cognitivo matemático y convertirlo en un fenómeno.

La síntesis se materializa a través de la tabla que sintetiza los procesos:

- Observación y Descripción
- Características y variables. Identificación de diferencias y semejanzas
- Comparación y relación
- Características esenciales
- Clasificación
- Análisis
- Síntesis

Tabla 108: Procesos elementales del pensamiento

ASPECTOS RELEVANTES	Procesos elementales del pensamiento de los estudiantes							
	Observación y Descripción	Características y variables: Identificación de diferencias y/o semejanzas	Comparación y relación	Características esenciales	Clasificación	Análisis		Síntesis
						De partes o componentes	De relaciones	
	<p>-Realizan observaciones directas o indirectas (100%)</p> <p>- No realiza descripciones el 21%.</p> <p>- Realizan descripciones breves el 64%.</p> <p>- Realizan descripciones detalladas el 14%.</p> <p>-No se registra auto-evaluación.</p> <p>-Se observa la producción de respuestas mecanizadas o impulsivas.</p>	<p>-El 21% no identifican variables ni características.</p> <p>-El 7% identifica una única variable.</p> <p>-El 71% identifica la mayoría de variables y características.</p> <p>Diferencias A partir de la observación de los enunciados de las S-P, se detectan las siguientes diferencias:</p> <p>-Variables que se refieren a los datos;</p> <p>-Importancia o no del orden;</p> <p>-Clase de S-P de combinatoria simple.</p> <p>Semejanzas -Entre los ítems a y b, ya que importa el orden.</p> <p>-Uso de diagramas de árbol para la resolución.</p> <p>-Entre ítems a, b, c y e. Uso de diagramas de árbol para la búsqueda de resultados posibles.</p>	<p>Comparación:</p> <p>-Ítems a), b), c) y e), el orden es de importancia.</p> <p>-Ítem d) el orden no es relevante.</p> <p>-Ítems a) y b) los valores de n y m, son distintos.</p> <p>-Ítems c) y e) los valores de n y m son los mismos.</p> <p>Relaciones</p> <p>-La variable, orden es importante para los ítems a), b), c) y e).</p> <p>-La variable, valores de n y m, resultan distintos en los ítems a), b) y d).</p> <p>Se observan comparaciones intrínsecas en las S-P, identificadas por las relaciones entre los datos.</p>	<p>Identifican dos características esenciales:</p> <p>-La más relevante: el orden y su importancia o no.</p> <p>-La coincidencia de $n=m$ o no, para trabajar con variaciones o permutaciones simples.</p>	<p>Se identifican dos clases:</p> <p>-Clase 1: S-P donde el orden SI es una característica esencial.</p> <p>-Clase 2: S-P donde el orden NO es una característica esencial.</p>	<p>Seguir el procedimiento de R-P, permitió agrupar en tres clases:</p> <p>-El grupo 1, solo desarrolla la comprensión y la ejecución.</p> <p>-El grupo 2, comprende, ejecuta y comunica la respuesta.</p> <p>-El grupo 3, comprende, ejecuta, verifica y comunica. Retroalimentan el propio proceso, llevando a la concientización del mismo. Los niveles de logro son heterogéneos y variables.</p>	<p>Al estudiar las producciones se observó que esta categorización ofrecida por Amestoy (1996a) no ofrecía alternativas diferenciadoras para el logro de objetivos propuestos en la tesis.</p>	<p>Realizan este proceso de variadas formas, de acuerdo a lo que se constató:</p> <p>-Son detallistas o se lanzan directamente al objetivo.</p> <p>-Definen un propósito</p> <p>-Escriben los pasos a ejecutar</p> <p>-Pasan del análisis a la síntesis directamente.</p> <p>-Llegan a la síntesis a partir del análisis</p> <p>-Advierten sobre la importancia o no del orden</p>

Nivel III: Descripción de interacciones entorno a conflictos

En este nivel, se estudian los posibles conflictos generados alrededor de una configuración didáctica. Font et al. (2009) hace referencia a distintas clases de conflictos. En esta investigación solo se analizarán los conflictos de tipo semióticos que

podieran haberse generado en el proceso de instrucción. Los estudiantes evidencian conflictos semióticos dada la discrepancia entre los significados atribuidos a las resolución de S-P de Combinatoria simple, por parte de docente y discente. Además, se evidencia la existencia de conflicto semiótico de tipo cognitivo entre docente y estudiantes y entre estos entre sí.

Se parte de la premisa común, que todos los estudiantes han sido protagonistas del mismo proceso de estudio. Se destacan las siguientes ideas nucleares:

-No se registra interpretación matemática de la S-P que supone el uso de combinaciones simples, debido a la confusión generalizada en cuanto a resolución de una S-P particular. Los catorce alumnos, confundieron esta situación con una variación o permutación simple.

-Excluyendo el caso particular mencionado en el párrafo anterior, se registran distintos niveles de interpretación matemática de las S-P. En seis de los catorce estudiantes (43%) es muy bueno; en seis de los catorce (43%) es bueno y en dos estudiantes de los catorce (14%) el nivel es regular.

Se puntualiza, que si bien se menciona la existencia de conflictos semióticos se considera normal que esto suceda. Este aspecto es entendido desde la complejidad de docente y discente que intervienen en el proceso de instrucción. Al mismo tiempo, da cuenta que cada individuo, posee su propia trayectoria cognitiva.

Nivel IV: Identificación de Normas

En el Nivel IV, que guarda correspondencia con el Análisis Didáctico (EOS), se propone estudiar y analizar, en qué medida se registran las normas y metanormas que aparecen y están presentes en un proceso de estudio.

Este nivel permite ahondar en la complejidad de la situación de clase desde dos ángulos. Por un lado, desde la existencia del sistema didáctico (estricto) que la engloba y sostiene, por otro el mismo sistema didáctico se amplía incluyendo otros aspectos que lo completan. Cada proceso de estudio, tiene lugar en el sistema mencionado. Es educativo pero a la vez es social, por lo tanto, las normas y metanormas, también forman parte de ese sistema y regulan sus actividades.

En este nivel, se trató de indagar sobre la vinculación o no de los estudiantes con las S-P propuestas y su participación en las mismas a partir de las comunicaciones producidas. Las observaciones generales que surgen del trabajo realizado se sintetizan en las siguientes ideas:

-En relación con las normas epistémicas

Hay normas epistémicas que surgen del profesor cuando evalúa las producciones escritas. El docente establece, para el estudiante, algunas normas relacionadas con:

- La aplicación del procedimiento de R-P en general.
- Incluir los datos explícitos e implícitos y relacionarlos.
- Justificar el procedimiento.
- Comunicar la respuesta obtenida, atribuyendo sentido a la misma.

-En relación con las normas cognitivas

La configuración cognitiva, es la herramienta que permite determinar el significado personal que los estudiantes muestran en sus producciones. Los objetos matemáticos utilizados por los estudiantes en las configuraciones cognitivas, concuerdan (en su gran mayoría) con las normas epistémicas correspondientes. Hay un alto grado de adecuación de las configuraciones cognitivas logradas y las configuraciones epistémicas implementadas en el proceso de instrucción matemático.

-En relación a las normas mediacionales

Por un lado, las normas mediacionales surgidas del profesor se remitieron a las reglas y condiciones que debían reunir los estudiantes que podían inscribirse en la Tutoría. Como la misma surgió de una instancia especial, las condiciones para acreditar la asignatura fueron estrictas y comunicadas fehacientemente a la Secretaría Académica de la Facultad de Educación para ser de público conocimiento.

Por otro lado, las normas mediacionales establecidas por la Institución concordaban con las presentadas por el profesor y ofrecían al estudiante las condiciones edilicias y temporales adecuadas para esta instancia.

-En relación a las normas afectivas

Solo se registraron, en los casos en que los estudiantes las manifestaron por escrito a través de sus producciones.

De los casos analizados, se muestra desvinculación con la producción escrita; falta de autorreflexión; escasa construcción del proceso de aprendizaje e inconsistencia en las respuestas emitidas. Hay falta de compromiso con su tarea de aprendiz.

Para finalizar, se destaca que las normas surgen como elementos reguladores en un proceso de estudio. La importancia de su consideración, estriba en que por un lado, se describen con mayor detalle los procesos cognitivos e instruccionales y

por otro, esta investigación permitirá modificar o mejorar lo que sea necesario en los procesos de estudio en el aula de Matemática de formación docente.

Núcleo II: Valoraciones sobre la situación didáctica

Se continúa con el análisis del Núcleo II, y dentro del mismo el Nivel V, a través del cual se plantea la aspiración de lograr una mejora en el desarrollo de los procesos de instrucción. Se ocupa de un enfoque del análisis de tipo valorativo y se implementa con el propósito de responder a la pregunta: ¿Qué es posible mejorar en un proceso de instrucción implementado?

Nivel V

Desde la Teoría del EOS, y en este marco, el Análisis Didáctico, los componentes e indicadores de Idoneidad Didáctica, le otorgan un carácter sistémico de pertinencia o adecuación a un proceso de instrucción, teniendo en cuenta las dimensiones epistémica, ecológica, cognitiva, afectiva, interaccional y mediacional. En este nivel se realiza un análisis en cuanto a la identificación de componentes e indicadores de Idoneidad Didáctica.

En esta tesis, se respetan de manera idéntica los componentes propuestos por Godino (2011) y se proponen nuevos indicadores, que se consideran adecuados para su análisis. En la siguiente tabla, se sintetizan las dimensiones, con sus componentes e indicadores que han sido objeto de análisis. En el capítulo fueron presentadas por partes, por ello, se retoman aquí para mostrarlas en una globalidad.

Con respecto a la idoneidad interaccional, mediacional, emocional y ecológica, no se cree conveniente analizar los indicadores empíricos propuestos. Resultaría poco conveniente “inferir” el cumplimiento o no de los indicadores de estas cuatro idoneidades parciales. Sin embargo, la creación de los indicadores para cada componente se considera un aporte importante surgido de esta investigación.

Tabla 109: Síntesis de los componentes e indicadores de las dimensiones de Idoneidad Didáctica (que se pudieron analizar)

COMPONENTES	INDICADORES
IDONEIDAD COGNITIVA	
Conocimientos previos (Se tienen en cuenta los mismos elementos que para la idoneidad epistémica)	<p>Los estudiantes cuentan con una base de conocimientos previos que se supone, han sido adquiridos en el nivel de escolaridad anterior o en núcleos temáticos previos.</p> <p>El docente planifica su enseñanza, realizando un anclaje en los conocimientos previos.</p> <p>El docente se propone desarrollar un proceso de aprendizaje alcanzable en su aula de clase de Matemática.</p>

Adaptaciones curriculares a las diferencias individuales	Se trabaja en clase con S-P que se utilizan como modelización de otras situaciones de combinatoria. Se propone la resolución de S-P que ya han sido abordadas en clase. Se ofrecen horas de consulta a las que acceden los estudiantes para trabajar sobre posible obstáculos individuales.
Aprendizaje (Se tienen en cuenta los mismos elementos que para la idoneidad epistémica: situaciones, lenguajes, conceptos, procedimientos, proposiciones, argumentos y relaciones entre los mismos)	Los trabajos con modalidad grupal, tienen como propósito que los estudiantes intercambien ideas con sus pares. El docente escucha las preguntas que surgen del grupo. Solo interviene si el grupo lo solicita. Las producciones escritas de los estudiantes, dan muestra de la distancia existente entre el saber pretendido y el saber alcanzado.
IDONEIDAD EPISTÉMICA	
S-P	Observación de cada enunciado verbal de las S-P. Preguntas de indagación necesarias. Comparación y toma de decisión en cada S-P según el camino de solución a seguir. Identificación de características esenciales de una S-P y otra. Clasificación de cada S-P según el abordaje de su solución. Identificación de obstáculos que dificultan la resolución exitosa de S-P Utilización de métodos, técnicas y algoritmos apropiados para resolver S-P de combinatoria simple.
Lenguaje	Previo -Utiliza distintos tipos de lenguaje (natural, simbólico, numérico, tabular, funcional, algebraico, aritmético) Emergente -Recurrer a representaciones gráficas matemáticas (diagramas funcionales, diagramas de árbol, listas de resultados) -Utiliza términos y expresiones adecuadas para referirse a los conceptos de combinatoria simple.
Reglas (conceptos/definiciones, procedimientos y proposiciones)	Conceptos/Definiciones Previos -Operaciones entre números naturales, enteros y racionales. -Conjuntos finitos -Diagramas de árbol (Grafos que carecen de ciclos o árboles con raíz) -Contar o enumerar los elementos de un conjunto finito -Número factorial Emergentes (dependientes de los conocimientos previos de los estudiantes) -Permutación simple -Variación simple -Combinaciones simples -Uso de fórmulas -Procedimientos Previos -Estrategias de R-P. Emergentes -Estrategias de R-P de combinatoria simple.
Argumentos	Previos -Utiliza aseveraciones Emergentes -Utiliza aseveraciones para elaborar argumentos matemáticos válidos
Relaciones (conexiones, significados)	Articula adecuadamente los objetos matemáticos puestos en juego (S-P, lenguaje, reglas y argumentos) y las configuraciones en que se organizan.

Desde el enfoque valorativo

En el componente S-P, los estudiantes resultan clasificados en grupos de media y baja idoneidad epistémica cuando resuelven situaciones-problema. Aquellos que muestran una idoneidad epistémica baja, evidencian que no han logrado incorporar estrategias de resolución de problemas. La distancia entre lo esperado y aprendido, en el hecho didáctico cognitivo observado, se hace aún mayor cuando no han podido identificar matemáticamente una S-P de Combinatoria simple.

En el caso de los estudiantes que evidencian una idoneidad epistémica media, no se ha logrado que:

- Extraiga la información explícita y genere relaciones con la información implícita.
- Desarrolle confianza en su proceso y se apegue a lo más seguro (uso de la fórmula).
- Sea autónomo en su modo de resolución.
- Aplique de forma consciente las estrategias de R-P.
- Reflexione de forma previa, antes de lanzarse a la ejecución de la S-P.
- Sea libre en el camino de resolución que elige, ya que se apega a la forma en que aprendió. No implementa otras estrategias diferentes.

En el componente lenguaje y analizando las producciones escritas de los estudiantes con baja idoneidad epistémica, se infiere que:

- El estudiante utiliza solo el lenguaje simbólico.
- No usa correctamente el lenguaje de las fórmulas y alrededor de las fórmulas.
- No utiliza la notación simbólica en su doble aspecto: como representación de objetos abstractos (combinaciones) y de objetos concretos (número factorial).

En el componente reglas (conceptos-definiciones y procedimientos), el estudiante:

- No evoca los objetos matemáticos como conceptos previos ni emergentes. El utilizarlos solo en este último caso, permite inferir que el estudiante no ha construido las definiciones a conciencia y hace un uso mecánico de estas.

En el caso del componente argumento, se detecta una baja idoneidad epistémica en todo el grupo. El alumno no da muestra en la práctica de:

- La noción de proposición (simple y compuesta) y la de aseveración.
- El concepto y uso de argumentos lógicos que permiten utilizarlos como justificación de procesos y procedimientos.

La baja idoneidad epistémica, en el componente relaciones señala que el estudiante debería:

- Generar caminos alternativos de resolución de problemas y no respuestas estandarizadas.
- Armonizar el uso de los objetos: conceptos-definiciones, procedimientos, proposiciones y argumentos los cuales conforman un papel normativo en la Matemática. Son el resultado de la actividad reflexiva de la acción y se constituyen como componente teórico. No se puede dejar de considerar que el lenguaje está presente de forma intrínseca.

En la idoneidad cognitiva, se observó que el estudiante:

- No desarrolló un razonamiento combinatorio.
- Resuelve las S-P propuestas por medio de fórmulas.
- Presenta conflictos semióticos con el docente.
- No tiene representaciones ostensivas para visualizar conceptos abstractos.

¿Qué se puede mejorar?

Hay dos aspectos que se destacan como aprendizaje de la investigación para el docente: desde el punto de vista matemático y desde el saber procedimental. Desde el saber-sabio, será necesario abordar el tema de Combinatoria con otro enfoque (profundizar en el uso del concepto de funciones). Desde el saber procedimental muestra que los estudiantes no han logrado desarrollar el razonamiento combinatorio. Por lo tanto, el docente deberá en sus clases abordar el desarrollo conciente y deliberado de los procesos elementales del pensamiento, cuya base es de gran importancia para luego desarrollar procesos superiores de pensamiento como es el de resolución de problemas.

Ideas para recordar

Como ya se ha mencionado, en los sistemas didácticos, se consideran hechos y fenómenos de diferente naturaleza. Interesaron en esta investigación, los hechos cognitivos, los cuales suceden a los sujetos que participan de un proceso de instrucción. Se siguió en el análisis las conceptualizaciones propuestas por Wilhelmi, Font y Godino (2005); Font, Planas y Godino (2010) y Amestoy (1996a y 1996b).

Lo interesante para este trabajo, fue considerar que los hechos cuando se interpretan por medio de una teoría (bien sustentada y adecuada) se convierten en

un fenómeno.

La observación de los sistemas didácticos (estrictos o ampliados) está basada en hechos y fenómenos. Estos son los conceptos que se han configurado como ejes de esta investigación, a partir de la consideración del primer objetivo general. Todo el análisis previo, implementado a través de estas teorías se ha focalizado en convertir el hecho didáctico cognitivo en fenómeno para su comprensión y descripción. La siguiente Figura, sintetiza el camino realizado:



Figura 55: Síntesis del proceso de análisis por medio de teorías adecuadas

A continuación se expone la tabla que sintetiza y muestra cómo se produce el proceso desde la observación del hecho didáctico cognitivo hasta su interpretación para convertirlo en un fenómeno didáctico cognitivo. ¿Cuáles son las teorías que han permitido esta interpretación y cómo se han complementado para lograr el objetivo propuesto?

Tabla 110: Del hecho al fenómeno didáctico cognitivo

TEORÍAS: EOS Y PROCESOS BÁSICOS DEL PENSAMIENTO (Godino, Batanero y Font, 2009 y Amestoy, 1996a)			
HECHO DIDÁCTICO COGNITIVO MATEMÁTICO	NIVEL I	NIVEL II	
		<p>-Los estudiantes, leen, comprenden y resuelven las S-P (con éxito o no).</p> <p>-Escriben simbólicamente las fórmulas</p> <p>-Hay errores en la simbología.</p> <p>-Reemplazan de forma incorrecta.</p> <p>-Escriben más de una fórmula, luego eligen una.</p> <p>-Confunden (en forma generalizada), la S-P de combinación simple con variación y permutación simple.</p> <p>-Utilizan medios gráficos, para mostrar todos los resultados posibles.</p> <p>-La resolución gráfica contradice la fórmula de combinatoria utilizada.</p> <p>-Explicitan el procedimiento seguido.</p> <p>-Particularizan y generalizan, luego de descubrir la regularidad.</p> <p>-Resuelven por dos caminos diferentes. -Relacionan los datos con la pregunta del enunciado.</p> <p>-Hay toma de decisión (en algunos casos).</p> <p>-Evalúan la importancia o no del orden de los elementos.</p> <p>-Aplican fórmulas de forma mecánica.</p> <p>-Se presentan resoluciones que muestran aspectos mecanizados en el uso de las fórmulas.</p> <p>-La mayoría no comunica la respuesta de la S-P, se limitan a indicar el número obtenido.</p> <p>-No se evalúa la coherencia entre la respuesta obtenida y la pregunta de la S-P.</p>	<p>NIVEL II-A</p> <p>Objetos matemáticos</p> <p>-Lenguaje: utilizan lenguaje simbólico, verbal o icónico.</p> <p>-Concepto-Definición: Búsqueda de información implícita, siguen una secuencia ordenada.</p> <p>Procedimientos más completos que otros.</p> <p>-Proposiciones: Expresan ideas que se refieren a propiedades, definiciones, justificaciones o explicaciones.</p> <p>En términos generales, no se detecta una producción escrita de carácter científico -lógico, con uso de proposiciones ni de aseveraciones.</p> <p>-Argumento: Los estudiantes no utilizan argumentos lógicos. Se detectan argumentos convincentes (no encierran rigor matemático).</p> <p>-Procedimientos: Tres niveles</p> <p>Nivel 1: Utilización casi completa del procedimiento de R-P.</p> <p>Nivel 2: Procedimiento más completo, aunque existen partes que no se visualizan.</p> <p>Nivel 3: Muestran un procedimiento no algorítmico ni secuenciado. Solo se limitan a la aplicación de fórmulas memorísticas.</p>

TEORÍAS: EOS Y PROCESOS BÁSICOS DEL PENSAMIENTO (Godino, Batanero y Font (2009) y Amestoy (1996a))

NIVEL III

Se detecta el conflicto semiótico de tipo cognitivo, entre alumno y docente y también entre alumnos. El mismo grupo de estudiantes, mantiene un conflicto semiótico de tipo cognitivo, al mostrar producciones variadas, las cuales muestran disparidad en los caminos de resolución.

NIVEL IV

-Normas epistémicas:
Están implícitas y surgen del profesor, a partir de las correcciones de las producciones escritas. Las más relevantes son:
N1: La solución de una S-P de combinatoria supone la aplicación de un procedimiento de resolución de problemas en general.
N3: No basta con aplicar una fórmula, el alumno debe poder justificar.
N5: El estudiante, debe comunicar la solución hallada y evaluar la coherencia.
-Normas cognitivas:
Algunos de los objetos matemáticos utilizados por los estudiantes en las configuraciones cognitivas, se consideran como normas que regulan el comportamiento matemático. Éstas concuerdan (en su gran mayoría) con las normas epistémicas correspondientes.
-Normas mediacionales
Se establecen desde el profesor (condiciones para cursar y aprobar) y desde la Institución (condiciones adecuadas para recibir una clase)
-Normas afectivas
En general, los estudiantes muestran una gran desvinculación con su proceso de aprendizaje y una gran "desafectación" de los resultados. Esto hace inferir que el alumno, solo se limita a producir un resultado deseado, pero que mantiene una gran distancia con la norma afectiva de hacerse responsable de sus resultados y producciones.

NIVEL V

Para categorizar un proceso de instrucción con un grado (alto, medio o bajo) de idoneidades, se considera que todas ellas, deben ser integradas en conjunto con un criterio sistémico que permita observar su adecuación respecto de un proyecto global.

El logro debe ser considerado relativo a circunstancias variadas. Cada proceso de instrucción se inicia con la idea de lograr el grado máximo de idoneidades parciales, sin embargo, hay un proceso de estudio que es y otro es el logrado.

Sin embargo, como se mencionara antes, se habla de idoneidad didáctica como proceso sistémico, el cual puede sufrir variaciones ocasionales a lo largo de su implementación.

**FENÓMENO
DIDÁCTICO COGNITIVO MATEMÁTICO**

Finalmente se subraya que este capítulo ha sido desarrollado con el propósito de mostrar la síntesis de un proceso complejo. En el primer objetivo general, se propuso: interpretar hechos didácticos cognitivos matemáticos para transformarlos en fenómenos didácticos cognitivos matemáticos. Por este motivo, recordando la definición de hecho didáctico, se expresan las siguientes ideas nucleares:

-El hecho existió, hay registro del mismo, pues los estudiantes experimentaron un proceso de instrucción Matemática, en el cual el concepto unificador, fue la Combinatoria simple.

-Hubo intervención de los estudiantes, del docente, del contexto, de la institución y de los demás elementos del sistema didáctico. Es decir, hubo una secuencia temporalmente ordenada y cada uno de los miembros (polos) formó parte de ella.

-Dado que la distinción entre acontecimiento y proceso es relativa, porque la misma definición así lo expresa, se conviene en considerar el hecho como un proceso complejo.

-El hecho didáctico cognitivo como proceso complejo, ha sido interpretado a través de teorías adecuadas con la intención y el propósito de convertirlo en un fenómeno.

-Las teorías se han complementado e interrelacionado entre sí, permitiendo a la tesista, interpretar el hecho por medio de ellas.

-Contribuyó en gran medida la teoría que proviene del Enfoque Ontosemiótico (EOS), a través de un modelo teórico denominado Análisis Didáctico, que propone cinco niveles de análisis de un proceso de instrucción Matemática.

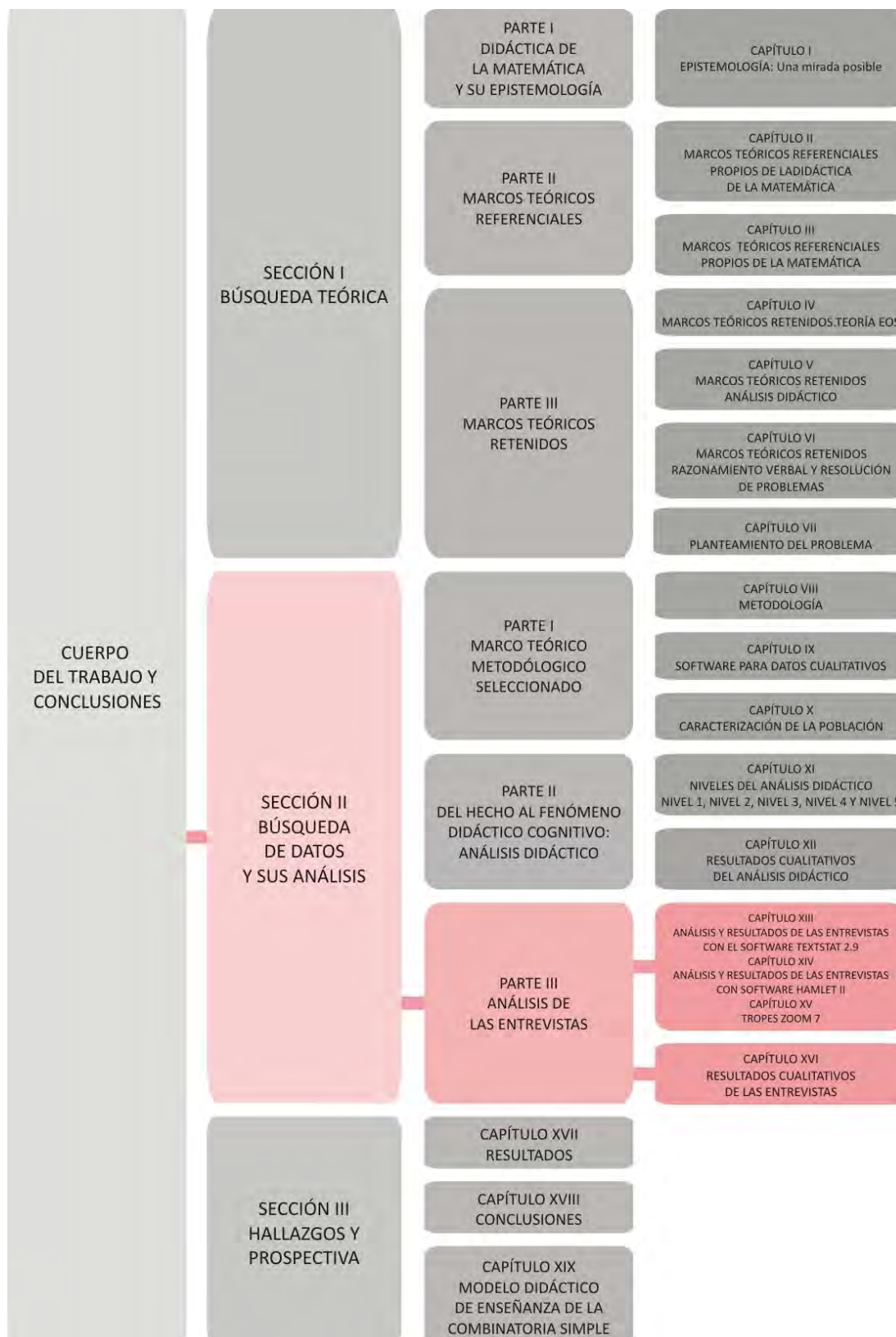
-Por otro lado, el Programa de Desarrollo de Habilidades del Pensamiento, a través de los Procesos Básicos del Pensamiento, contribuyó a descubrir los procesos que debían ser identificados en la trayectoria desarrollada por los estudiantes y registrada a través de sus producciones escritas.

El Enfoque Ontosemiótico de la Cognición e Instrucción Matemática colaboró con los Procesos Básicos del Pensamiento para seguir la huella cognitiva que dejaron los estudiantes en sus producciones escritas.

Los elementos aportados por ambas teorías han contribuido de manera eficiente a lograr la concreción del primer objetivo general de este trabajo.

SECCIÓN II: BÚSQUEDA DE DATOS Y SUS ANÁLISIS

PARTE III: ANÁLISIS DE LAS ENTREVISTAS



CAPÍTULO XIII:

ANÁLISIS Y RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS CON EL SOFTWARE TEXTSTAT 2.9

El procesamiento de datos cualitativos en cualquier trabajo de investigación conlleva a realizar una correcta interpretación teórica de esos datos, ya que, numerosas cuestiones a tener en cuenta se hacen presentes en la aplicación de una metodología cualitativa. Aspectos tales como: los epistemológicos que se asocian con la construcción del conocimiento científico; los metodológicos que se refieren a la validez del tratamiento estadístico de los datos (ejes ya desarrollados en capítulos anteriores) y la necesidad de la aplicación de técnicas matemáticas que sirvan de soporte para estudiarlo, son núcleos de tratamiento específico. En este capítulo se abordará desde un desarrollo teórico y práctico, el eje que tiene en cuenta especialmente el análisis de las entrevistas.

En esta investigación, el segundo objetivo general propone describir los posibles obstáculos que impiden resolver con éxito situaciones problemas de combinatoria. Para lograr la concreción de este objetivo se aplicó una entrevista semiestructurada, a partir de la cual surgió el corpus textual, objeto de análisis.

El punto de partida consistió en trabajar con ese corpus textual, que contiene el conjunto de expresiones dichas por los entrevistados, a través de las cuales, el investigador intentó:

- Clasificar los textos (de forma automática).
- Identificar los temas: dichos y argumentos que subyacen en los textos.
- Clasificar palabras o frases de donde surgen intencionalidades.

La aplicación de técnicas matemáticas no implica la “matematización de las palabras” según (Escalante Gómez, 2009b, p. 33), sino entrar en la búsqueda del sentido de aquel que tiene la palabra. Se trata de indagar qué hay detrás de las palabras que den pistas al investigador, sobre lo que tiene que mirar, prestar atención y profundizar.

Los programas informáticos utilizados en esta investigación fueron: TextStat 2.9, Hamlet II y Tropes Zoom 7. El uso de estas herramientas permitió:

- Analizar frecuencias y concordancias (TextStat 2.9).
- Realizar análisis multidimensionales con la intención de estudiar proximidades, concurrencias, similaridades, distancias, producir gráficos (no dirigidos) de clusters o conglomerados. Así se apreció la presencia de clases o categorías en la que se organizó el texto y así facilitó su interpretación (Hamlet II).
- Explorar o generar repertorios de categorías temáticas [nivel local (texto) o nivel global (corpus)] que permitieron desentramar los dichos del entrevistado

y sus formas de discurso (TROPES).

Estos recursos a los que se apela, buscaron objetivar los resultados y colocarlos en perspectiva para realizar interpretaciones pertinentes. Los análisis de frecuencias constituyen el punto de partida para generar tablas bidimensionales o multidimensionales que permitan realizar estudios más complejos.

Las herramientas informáticas, asisten el análisis de los textos, respetando las condiciones del trabajo interpretativo que realiza el investigador. Por ello, se han seleccionado y utilizado software que se caracterizan por haber sido creados con bases matemáticas sólidas. Éstas son las que permiten, hacer uso de una Estadística diferente a la Estadística clásica, que en una investigación de enfoque cualitativo no aportaría resultados significativos para el investigador y las personas que son objeto de su investigación. Se ha recurrido a la Estadística Geométrica, cuyos aportes teóricos sustentan la aplicación de las herramientas ya mencionadas.

Cada investigador, precisa de la Estadística y hace uso de la misma, según el diseño de investigación y las características de la información que requiera. La Estadística Descriptiva y la Estadística Inferencial otorgan análisis de datos con diferentes perspectivas.

La Estadística que usualmente se aplicaba en investigaciones de Ciencias Básicas y Ciencias Sociales ha ido enriqueciéndose adquiriendo distintas formas de explicar situaciones problemáticas. Actualmente las investigaciones en el campo de la Didáctica de la Matemática también han cambiado especialmente de enfoque. Efectivamente, en la actualidad existe un cambio de paradigma hacia las investigaciones de enfoque cualitativo o mixto. Para el análisis de los datos, en esta tesis, se ha necesitado la búsqueda de otras herramientas que permitieran realizar distintos tipos de análisis. Entre las estudiadas se seleccionó el *analyse des données*, Benzécri (1976) (o análisis multidimensional de datos) en la versión de la escuela francesa influenciado por las corrientes lingüísticas del siglo XX.

El software seleccionado estudia la estructura presente en los datos, siguiendo un contexto más inductivo que deductivo, revalorizando el rol del individuo, persona, etc. sin dejar de considerar que es una observación.

TEXTSTAT 2.9: ANÁLISIS LEXICOMÉTRICO

Se utilizó un sistema informatizado para el análisis de los datos cualitativos textuales. Se trata del software TextStat 2.9 (Hüning, 2007), el cual permite realizar

análisis léxicos a partir del corpus que generan las respuestas obtenidas de las entrevistas semiestructuradas.

El uso de este software y en consecuencia el procesamiento del corpus textual, se constituyeron en las herramientas necesarias para dar respuesta a uno de los objetivos generales planteados en esta investigación: describir los posibles obstáculos que impiden resolver con éxito situaciones problemas de combinatoria. También responde al objetivo específico de identificar, las dificultades, existentes o no, de un estudiante cuando se enfrenta a esta clase de S-P de Combinatoria.

El análisis léxico trabaja con las proximidades de las palabras del corpus y con sus frecuencias. Una vez identificadas, se generan clases, que no tienen una definición a priori. El investigador realiza un proceso de reducción del texto, estandarización (creación de diccionario) y analiza los grupos de palabras que se presentan como diferentes, más significativas, repetidas y la concordancia de las palabras de mayor frecuencia.

TextStat 2.9 es un programa de concordancia en el cual los textos son combinados para formar un corpus que se almacena en archivos de textos que formarán parte del análisis. El software muestra la frecuencia (efectivo) de las palabras y concordancias a partir de determinados términos o palabras. Permite extraer conclusiones respecto a configuraciones de unidades de significado que se repiten a lo largo de un corpus de datos. Los textos se combinan para formar recopilaciones, las cuales son analizadas por el programa y exhibe listas de frecuencias de palabras y concordancias. Se determina cuántas veces ocurre cierta palabra y/o en qué contextos se utiliza la misma.

Los objetivos, que se persiguen en este capítulo son:

- a- Realizar el procesamiento y análisis de los datos textuales, obtenidos a partir de las entrevistas semiestructuradas, por medio del software TextStat 2.9.
- b- Indagar sobre la temática Combinatoria y las posibles dificultades que enfrentan los estudiantes que participaron de la muestra.
- c- Poner en valor, el uso de esta clase de software que posibilita el análisis de significados y datos textuales en el campo de la investigación educativa.

Selección de la muestra de grupos

Para el análisis del corpus obtenido a partir de las entrevistas semiestructuradas, se decidió conformar dos grupos de acuerdo al siguiente criterio de clasificación: el primer grupo (**Grupo A**), estuvo integrado por los estudiantes que lograron resolver

satisfactoriamente las S-P con un porcentaje menor o igual al sesenta por ciento (60%) de la totalidad de las S-P propuestas. El cardinal de este grupo se corresponde con seis estudiantes. La tabla que se muestra a continuación muestra el porcentaje de las S-P que resolvieron con éxito:

Tabla 111: Estudiantes que integran el Grupo A

Estudiante	Frecuencia porcentual de resolución con éxito (%)
1,2,3,13	$\frac{2}{5} = 40$
4 y 5	$\frac{3}{5} = 60$

El segundo grupo (**Grupo B**), lo conformaron los estudiantes que resolvieron las S-P en forma correcta con un porcentaje mayor al sesenta por ciento (60%), del total de las S-P propuestas. El número de estudiantes de este grupo, fue de ocho alumnos. La siguiente tabla muestra estos porcentajes:

Tabla 112: Estudiantes que integran el Grupo B

Estudiante	Frecuencia porcentual de resolución con éxito (%)
6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 14	$\frac{4}{5} = 80$

Características de los grupos

El Grupo A está integrado por un total de seis estudiantes, que lograron resolver con éxito dos o tres (de cinco) S-P. Se caracterizaron por recurrir al uso de una fórmula que les permitió resolver. Sin embargo, no fueron estrictos en el uso de la simbología de la misma, escribieron las fórmulas simbólicamente con varias clases de errores (error en la escritura de la fórmula completa, detalles en partes de la fórmula, etc.). El cien por ciento (100%) de estos seis estudiantes, confundió una variación simple con una combinación simple (ítem b), es decir, la situación que debía abordarse como una variación, fue trabajada como una combinación. Este grupo estuvo integrado por los alumnos 1, 2, 3, 4, 5 y 13.

El Grupo B, está formado por un total de ocho estudiantes, que logran resolver con éxito cuatro de las cinco S-P propuestas. Este grupo, posee la particularidad de confundir la situación propuesta de combinación simple (Ítem d), con una permutación simple. Es decir, que en el cien por ciento (100%) de esos ocho estudiantes,

ninguno resolvió con éxito la situación de combinación simple planteada. Lo hicieron como una permutación simple. Se trata de un grupo que combina armónicamente, el uso de las representaciones gráficas, como el diagrama de árbol u otro tipo de recurso con la aplicación de la fórmula de combinatoria simple. Solo existe un caso particular, que utilizó un método de resolución gráfica y el listado de todos los resultados posibles, sin el uso de fórmulas. El grupo, casi en su totalidad, excepto el caso mencionado, escribió de manera correcta la simbología de las fórmulas de combinatoria que utilizaron para la resolución. Este grupo estuvo integrado por los alumnos: 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 14.

Ambos grupos, compartieron la semejanza de haber trabajado en las S-P, en el mismo espacio y tiempo. En todos los casos, los estudiantes, tenían como objetivo acreditar la asignatura por la modalidad de tutoría. Todos los estudiantes estaban comprendidos por las mismas condiciones académicas y esta oportunidad representaba la última opción de acreditar la Asignatura.

Procedimiento realizado con el software TextStat 2.9

Se recurrió al listado de estudiantes que habían participado y finalizado el proceso de forma completa de la tutoría de Matemática. Se contaba con el registro del correo electrónico y el número de teléfono de cada estudiante. Se los invitó a participar en calidad de entrevistados (en forma voluntaria) utilizando la técnica de recolección de datos ya mencionada. Antes de comenzar la charla, se les avisó sobre el consentimiento informado. Cada estudiante, acudió a la reunión, la cual fue individual, con una duración variable de veinticinco minutos a una hora.

Se muestra la copia de la producción escrita que habían realizado durante la Tutoría. Posteriormente se les informó las preguntas de la entrevista. Por tratarse de una entrevista semiestructurada, surgieron otras durante el desarrollo de la misma, las cuales también fueron transcritas y desgravadas.

Todas las respuestas de las entrevistas semiestructuradas, fueron transcritas para formar el "corpus" (Escalante Gómez y Páramo, 2011b, p. 718). La información se obtuvo por medio de una grabación de audio y posteriormente transcritas a archivos Word para su posterior procesamiento con TextStat. La transcripción se realizó eliminando las intervenciones o preguntas propias del entrevistador.

Como inicio del procedimiento general que realiza el programa se obtuvo una primera lista de frecuencias (efectivos) de las palabras. Se eliminaron aquellas que no tuvieron interés para el investigador. Se tomó como criterio incluir las palabras

cuya repetición tenía una frecuencia mínima de tres (3).

Es oportuno señalar que el programa hace un recuento de todas las frecuencias de las palabras del discurso. Se descartaron vocablos que poseían un papel gramatical auxiliar, con una carga semántica de segundo orden, como por ejemplo las conjunciones, proposiciones, artículos, pronombres, nombres propios, inflexiones de un mismo verbo, entre otras.

El diagrama muestra el proceso seguido por TextStat:

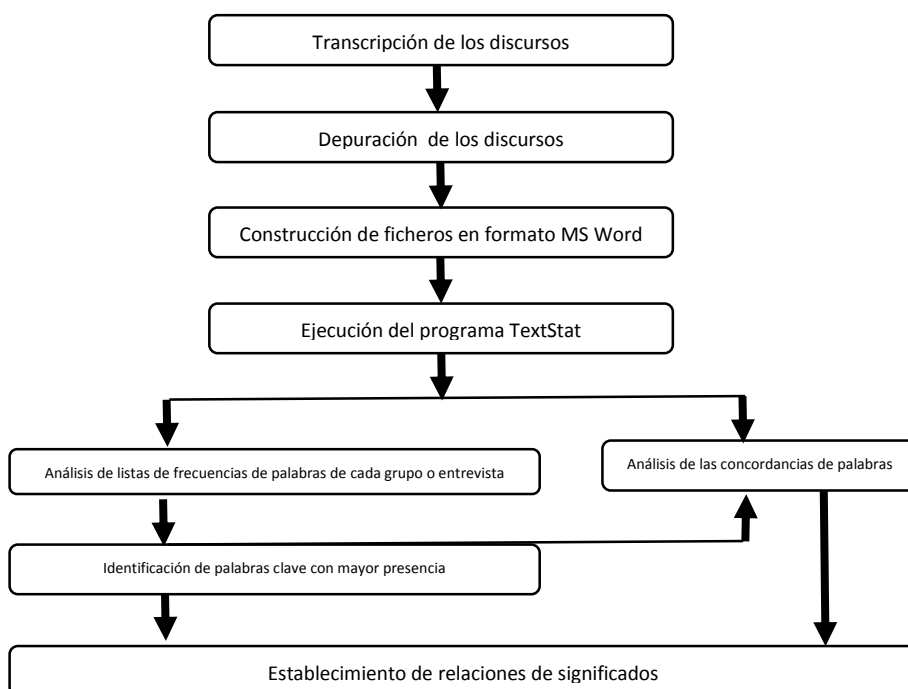


Figura 56: Proceso seguido en el análisis de los datos a través del programa TextStat. Fuente (Escalante Gomez y Páramo, 2011b, p.720)

En un segundo momento del análisis, se procesó cada palabra clave en los diferentes contextos y fragmentos del discurso. Este análisis se recuperó en formato MSWord y permitió, luego, el establecimiento de relaciones de significados intergrupales (Grupos A y B).

Análisis realizados y resultados obtenidos

Análisis de frecuencias para cada grupo

Grupo A

Se inició el procedimiento (ya mencionado en forma general) con el grupo A:

- Se estudiaron las frecuencias (efectivo) del corpus de este grupo (se tomó el mismo criterio, frecuencia mínima de 3).
- Se eliminaron palabras sin importancia.
- Se agruparon las palabras obtenidas ordenándolas de mayor a menor (según valor de frecuencia).
- Se creó un criterio de clasificación que respondió a distintas categorías:
 - Categoría A1: se refieren a la R-P como objetivo en sí mismo.
 - Categoría A2: se refieren a la R-P como procedimiento.
 - Categoría A3: uno de los elementos de la tríada (querer-poder-saber): **poder**
 - Categoría A4: otro de los elementos de la tríada: **saber**
 - Categoría A5: se relacionan con la resolución exitosa de S-P
 - Categoría A6: tercer elemento de la tríada: **querer**
 - Categoría A7: se relacionan con el vocabulario específico del campo conceptual que se está investigando

El resultado de esta agrupación es una tabla de frecuencias que se encuentra en el Apéndice 5.

Se hizo necesario redefinir las categorías anteriores por considerar como unidad la triada querer, poder, saber. Con el propósito de identificar esta nueva agrupación se asignan a los nombres números romanos:

- Categoría AI: se refieren a la R-P como objetivo en sí mismo.
- Categoría AII: se refieren a la triada querer, poder, saber.
- Categoría AIII: se refieren a la R-P como procedimiento.
- Categoría AIV: se relacionan con el vocabulario específico del campo conceptual que se está investigando.
- Categoría AV: se relacionan con la resolución exitosa de S-P.

La tabla de frecuencias que resulta de esta nueva agrupación, es la siguiente:

Tabla 113: Categorías por agrupación de palabras para el Grupo A

Denominación de las categorías generadas para el Grupo A	Grupo de palabras relacionadas	Frecuencia
Categoría AI: Ejecución de una S-P	problemas-problema-datos-resultados-situaciones-pistas-resolución-trabajar-resolver-aplicar	171
Categoría AII: Resolu-	triada querer, poder,saber	139

ción creativa de problemas		
Categoría AIII: Procedimientos	fórmula-diagramas-herramientas-procedimiento-preguntas-representación-árbol-diagrama-lógica-pistas –lectura-leerlo-leía-leyendo	133
Categoría AIV: Combinatoria simple	Combinatoria-permutación-combinación-variación-orden	30
Categoría AV: Resolución exitosa	aprobar/correcta/éxito	24

El grupo de palabras que presenta el mayor valor de frecuencia (171), Categoría AI, está referido a la resolución de problemas como una competencia a alcanzar, como fin en sí misma. Los estudiantes, frecuentemente, expresan que su mayor preocupación es “resolver un problema” y reconocen que esta es una tarea que les cuesta bastante y los desanima en los procesos de estudio. Como Categoría AIII, surgen las agrupaciones de palabras y su correspondiente frecuencia, que se refieren a la tarea de resolver problemas como una tarea procedimental. No extraña este resultado porque los estudiantes, en el Curso de Nivelación obligatorio para el ingreso a la facultad, han abordado la resolución de problemas desde este enfoque. Sin embargo, la comparación de las frecuencias obtenidas por una categoría y la otra, llevaría a pensar, que los estudiantes del Grupo A poseen las características de “pensadores espontáneos” (Amestoy, 1996c, p.6).

Los pensadores espontáneos, según indica esta autora, responden a los estímulos del ambiente, surgen de forma natural, no son conscientes de la tarea que realizan, no son capaces de reproducir lo realizado y por lo tanto no mejoran ni optimizan su proceso. El pensador espontáneo, presenta esquemas de pensamiento incompletos a modo de “eslabones perdidos” (Amestoy, 1996c, p.6), que hacen visualizar que en sus líneas de pensamiento hay errores que invalidan las conclusiones.

La Categoría AII, que aparece en segundo lugar de la tabla, contiene el grupo de palabras que se refieren a la triada querer, poder, saber. Se interpreta que los estudiantes tienen conciencia que para resolver con éxito las S-P, no basta solamente con la actitud para realizarlo, sino que también es necesario el conocimiento o el desarrollo conceptual de las áreas temáticas.

La Categoría AIV, sintetiza todos los términos y/o conceptos vinculados con la problemática de la Combinatoria, comparativamente su valor de frecuencia es bajo, respecto de los tres anteriores. Podría pensarse que este no es un núcleo temático que preocupe a los estudiantes y por consiguiente, el mismo pasa desapercibido.

La Categoría AV, consigue el menor valor de frecuencia. Las palabras relacionadas con este grupo, hacen referencia al logro exitoso de una S-P. Los estudiantes, parecerían estar más enfocados en la resolución de las situaciones, sin importar el resultado en sí mismo, su objetivo era resolver, sin buscar la exactitud.

Grupo B

Con el Grupo B, se sigue el mismo procedimiento utilizado con el Grupo A. Los criterios de agrupación de las palabras difieren escasamente. Se seleccionan criterios de agrupación de las palabras, de acuerdo con su frecuencia. No se redefinen las categorías, se toman las primeras que surgen:

- Categoría B1: se refieren a la R-P como procedimiento.
- Categoría B2: se refieren a la R-P como objetivo en sí mismo.
- Categoría B3: se refieren uno de los elementos de la triada querer, poder, saber.
- Categoría B4: se relacionan con el vocabulario específico del campo conceptual que se está investigando.
- Categoría B5: se vinculan con procesos de pensamiento, aprendizaje y razonamiento.

La tabla de frecuencia de esta clasificación es la siguiente:

Tabla 114: Categorías por agrupación de palabras para el Grupo B

Denominación de las categorías generadas para el Grupo B	Grupo de palabras relacionadas	Frecuencia
Categoría B1: Procedimiento	árbol-diagrama-fórmula-datos-arbolares-estrategias-camino-escribir-leer-pasos-herramientas-ordenada	155
Categoría B2: Ejecución de una S-P	problemas/resolver/resultados/aprobar/aplicar/resolución/respuestas/trabajar/trabajo	106
Categoría B3: Resolución creativa de problemas	triada querer, poder, saber	70
Categoría B4: Combinatoria simple	orden-combinaciones-combinación-Combinatoria-variación	30
Categoría B5: Pensar, aprender, razonar	aprendí-pensar-aprendido-entender-aprender-consciente-estudié	29

En el Grupo B, las palabras que registran mayor frecuencia se refieren a las estrategias de R-P. La agrupación, se da de manera inversa a la del Grupo A, quienes habían privilegiado la resolución por encima del uso de estrategias o procedimientos. Este resultado, parecería indicar que el Grupo B, tiene más desarrollada la R-P como

competencia básica que el Grupo A. Posiblemente, por esta razón, el número de S-P que resuelve el Grupo B es mayor que las del Grupo A.

El conjunto de palabras que forman parte de la triada querer, poder, saber, (Categoría B3), se ubican de la misma manera que en el Grupo A. Sin embargo, en el Grupo B, aparece una nueva agrupación de palabras, Categoría B5, (el último renglón de la tabla), que hace referencia a aspectos vinculados con procesos de aprendizaje, razonamiento y pensamiento. Esto tendría su justificación al pensar que los alumnos del Grupo B, tienen un rendimiento más alto o mayor (más del sesenta por ciento) en cuanto a la resolución de las S-P propuestas. La aparición de palabras relacionadas con estos procesos, hace pensar que es un grupo de estudiantes con un mayor desarrollo cognitivo que el resto. Esta interpretación, estaría indicando que los estudiantes del Grupo B, se caracterizarían por ser “pensadores reflexivos o autorregulados” (Amestoy, 1996c, p.6).

El pensador reflexivo, desarrolla su pensamiento de forma sistemática lo cual le permite elaborar respuestas inteligentes. Sus procesamientos son conscientes, lo cual garantiza el mejoramiento permanente a través de las revisiones de los procesos que realiza y las propias retroalimentaciones que produce. La mayoría de las personas desarrollan competencias en el ámbito natural o académico que combinan las formas de pensamiento natural con el efectivo. Por ello, se dice, que en algún momento nos comportamos como pensadores naturales y en otros como pensadores reflexivos. La diferencia entre uno y otro, estriba en la importancia que se le da a la concientización de los procesos. Muchos estudiantes serían capaces de dar respuestas inteligentes a los problemas que enfrentan, pero al no tener consciencia de las herramientas con las que cuentan, no utilizan sus habilidades como estrategias para pensar de forma sistemática y deliberada.

Establecimiento de relaciones de significados intergrupales

En un segundo momento de análisis, se recurrió al programa para ubicar cada palabra clave en los diferentes contextos del discurso. Este trabajo consiste en la realización de un análisis de concordancias. A partir del mismo se establecieron relaciones entre los significados y contextos de las palabras clave que aparecieron en los Grupos A y B. Es decir, se seleccionaron las palabras comunes a ambos grupos y que pertenecían al mismo tiempo, a alguna de las categorías sobre las cuales se estudió la frecuencia.

Este grupo de palabras clave es: problema; estrategia; fórmula; querer; poder; saber; combinatoria. Se obtuvieron los fragmentos del discurso de cada palabra clave

considerada. Los fragmentos que muestran las concordancias entre estas palabras clave seleccionadas, se encuentran en el Apéndice 5.

En el Grupo A surgen sesenta y ocho (68) concordancias y relaciones con la palabra “problema”, mientras que en el Grupo B, aparecen cuarenta y cuatro (44) relaciones.

Con la misma palabra, se interpreta que el Grupo A apunta con sus respuestas a una actitud semejante a la resistencia que manifiesta el estudiante universitario frente a la R-P. Se infiere como un trasfondo de “queja” por la tarea que deben realizar. Advierten que el trabajo de resolver un problema, es una tarea que “había que hacer” señalando como una especie de “obediencia” frente a la propuesta. Se lee un discurso tenso, con algunas cargas negativas respecto de lo que les ha costado siempre la Matemática. Comparativamente el Grupo B, se manifiesta más relajado en cuanto a su percepción frente a una S-P. Manifiesta que para resolver un problema hacen falta ciertas estrategias que el estudiante debe conocer y de esta manera enfrentar la situación. Mencionan que hay variados recursos que optimizan la resolución. Éstos fueron enseñados en el curso de nivelación de la facultad, por lo cual se interpreta que son alumnos que iniciaron un proceso de desarrollo de una competencia básica y han continuado en este camino.

No manifiestan la tarea de resolver un problema con una actitud negativa. Se la considera una situación más en la cual cuando está claro el camino a seguir, se convierte en una actividad sin complejidades. La diferencia en cuanto al número de frecuencia en el grupo A y B, indicaría que el grupo A (mayor frecuencia) se presenta con una actitud negativa o desfavorable frente a la tarea de resolver S-P.

Continuando con los resultados obtenidos a partir de la palabra problema, se destaca que Amestoy (1996c), concibe el acto mental de tres maneras. Se entiende por acto mental, lo que ocurre en nuestra mente cuando pensamos. Esta autora analiza el acto mental según tres enfoques:

- 1- El primero, considera a la mente como un sistema al que es posible acceder, pero no se sabe qué ocurre luego de la entrada. Funcionaría como una computadora, en la cual ingresan datos, se procesan y se obtienen resultados. Sin embargo, no hay registro alguno de lo que ocurre desde el inicio hasta el final del proceso. Existen programas educativos, que se proponen objetivos a lograr pero no se cuestionan la forma de hacerlo. Esto queda librado a la imaginación del docente y como consecuencia no hay concientización de lo que se enseña y aprende.

- 2- Un segundo enfoque (bastante común en las instituciones educativas) centra la acción en la mente como un lugar que guarda información. Los objetivos están orientados a almacenar la información y reproducirla pero no hay prácticamente producción intelectual.
- 3- El tercer enfoque, considera que la mente es un organismo que guarda, procesa, recupera información y mejora sus producciones permanentemente. Se agrega a este proceso la retroalimentación. En este enfoque los procesos hacen conscientes y así se mejoran continuamente. En la generalidad, las instituciones educativas aun no logran establecer este tercer enfoque.

En el análisis de concordancias con la palabra clave problema, se observa que el Grupo A, se comporta como un estudiante que ha aprendido y ha recibido la enseñanza basada en el primer enfoque. Lo que interesa es cumplir o alcanzar un objetivo pero no hay concientización de los procesos y por lo tanto no hay retroalimentación de ellos. En el Grupo B, se observa que los estudiantes tienen incorporado el proceso de concientización (qué hacen y para qué lo hacen). La resolución de S-P no solo es un objetivo, sino que además las estrategias y procedimientos que se utilizan son de gran importancia para ellos. Están enfocados en la resolución, pero no como un deber o tarea únicamente. Muestran en sus relatos que necesitan usar herramientas adecuadas para cumplir sus objetivos y favorecen la comunicación tanto oral como escrita de cualquier tipo.

Amestoy (1996b), estudia las dificultades que tienen las personas para resolver S-P. La causa primera que señala es que si la persona no ha logrado previamente la representación mental o interna del mismo, no podrá abordarlo. Es necesario que comprenda el enunciado, establezca las relaciones entre los datos y estime un resultado. Este proceso es necesario para que el estudiante pase de un estado inicial a un estado final. Para que tenga lugar esta secuencia ordenada, se debería haber alcanzado un adecuado desarrollo de habilidades de razonamiento.

La dificultad señalada se complementa con la problemática de comprender el enunciado, lo cual incluye la imposibilidad de identificar la información relevante y lograr la representación mental. Usualmente el alumno comienza “resolviendo de atrás para adelante” (Amestoy, 1996b, p.240). Esto se interpreta por las acciones que realizan los alumnos de adivinar la respuesta o acortando camino buscando una fórmula que se ajuste a los datos que se tienen, omitiendo las etapas fundamentales para llegar a una solución que permita una autoevaluación espiralada.

El uso de la palabra “estrategia” y su contextualización en los análisis de los

textos muestran una marcada diferencia entre ambos grupos. En el Grupo A aparecen solo 2 concordancias, mientras que en el Grupo B se registran 12 contextualizaciones de esta palabra.

Es oportuno resaltar que el uso de las estrategias no es propio de un pensador natural o espontáneo. Para que un estudiante utilice estrategias, debe conocerlas y por lo tanto hacer uso de ellas a nivel consciente. Los estudiantes del Grupo A, se caracterizan por ser resolutores de problemas focalizados en la resolución o ejecución del mismo como único parámetro. No parecen cuestionarse por qué camino arribar a la solución, solo se limitan a resolver como único objetivo. Al comparar los resultados de las concordancias con el Grupo B, se observa que los mismos tienen incorporada la estrategia como: camino de resolución, procedimiento a aplicar y herramienta adecuada. Al parecer el Grupo B atribuye mayor valor a la implementación de estrategias que el Grupo A.

Amestoy (1996b) considera que el propósito de utilizar una estrategia es lograr un objetivo, se marca un camino para obtener un resultado. Cuando se posee una estrategia, se aplican pasos sucesivos que permiten lograr un propósito. Por lo tanto, la estrategia es “un plan para lograr un objetivo o una meta” (Amestoy, 1996b, p.249). Una estrategia otorga lineamientos que orientan las acciones que se deben realizar para resolver el problema.

La misma autora, menciona que una dificultad que presentan los estudiantes es la carencia de habilidades para definir y aplicar estrategias. El grupo A no puede avanzar paso por paso, no aplica la lógica y el razonamiento para descubrir relaciones e inferir datos dados en el enunciado.

Al estudiar las concordancias con la palabra “fórmula” el Grupo A presenta 42 concordancias, mientras que el Grupo B presenta 24 concordancias. Se analiza, por las respuestas en el contexto, que el Grupo A, expresa el uso de la fórmula como herramienta, recurso de solución y estrategia de abordaje. Por otro lado, el Grupo B hace mención del uso de las fórmulas como etapa o paso posterior a la aplicación de un procedimiento o estrategia. Esta diferencia, si se toma de forma comparativa, estaría indicando que el Grupo A muestra una mayor tendencia a la aplicación de un medio simbólico que lo lleve a la solución de la S-P, sin cuestionarse demasiado si el uso es correcto o indiscriminado. Mantiene diferencia con el Grupo B, pues muestra una mayor concientización del uso del lenguaje simbólico, como método de contraste con un proceso ya realizado o un abordaje encarado por otro camino.

Se analizaron las concordancias de las palabras “querer, poder y saber” como

una triada que permite caracterizar y diferenciar al estudiante que posee actitudes desarrolladas respecto de la resolución creativa de problemas. Se considera, para esta investigación, que carece de sentido analizar las palabras por separado, ya que la combinación de las tres produce una retroalimentación positiva. Justifica esta idea el hecho de que técnicas, métodos y procedimientos ayudan a saber cómo pensar; desarrollar habilidades ayudan a hacer y saber cómo pensar, por último poder hacer, conduce a una retroalimentación positiva que lleva al querer. Sin esta triada es inimaginable avanzar hacia la búsqueda de soluciones creativas a los problemas (Porcar, 2002).

No obstante las consideraciones anteriores, se interpretará, en primer lugar, el contexto de cada palabra de forma individual.

Cuando los grupos A y B se refieren al “querer” lo hacen en un sentido instrumental que se relaciona con un objetivo a corto o mediano plazo. El uso del “querer” se vincula con su necesidad de recibirse y de cumplir formalmente con esta instancia especial de tutoría que les ofrecía la facultad, por el cambio de los planes de estudios. Por lo tanto, ambos grupos, presentan una semejanza en cuanto los objetivos a lograr, focalizados en “querer terminar su carrera”.

En cuanto a la contextualización de la palabra “poder”, el Grupo A se comporta de manera distinta al Grupo B. En el primer grupo se observa que los estudiantes están enfocados en “querer” resolver las situaciones a conciencia; entender las mismas; poder hacer representaciones mentales. En definitiva, expresan su necesidad de poder resolver las situaciones como resolutores competentes. Estas contextualizaciones llaman la atención con respecto a las interpretaciones anteriores de este mismo grupo, en relación del análisis de las palabras “problema” o “fórmula” en donde expresaban otra clase de consideraciones. Se interpreta en este caso, que este grupo de estudiantes, que tienen un rendimiento menor (o menos exitoso) que el Grupo B, también valora el aprendizaje como algo positivo, digno de ser aprendido. Pareciera que tienen conciencia que su formación debería ser de calidad y no solo responder a estándares pasajeros, que los convertiría en Profesores mediocres. Sostienen que la finalidad de terminar, si bien es importante, debería ir acompañada de la “calidad” para convertirse en un excelente docente.

En el análisis de la palabra “saber” también se registran semejanzas entre ambos grupos. El uso de la palabra en el análisis de concordancias refiere a que en ambos casos, los estudiantes necesitan o se cuestionan el “saber” cómo abordar la resolución del problema desde un punto de vista procedimental, o bien saber cómo

aplicar las estrategias necesarias. Su concepto de “saber” apunta a posicionarlos como resolutores que precisan de un conocimiento instrumental que avance en el camino de la resolución exitosa. Los estudiantes “saben” que necesitan de herramientas adecuadas, que la resolución no se improvisa. Esto se interpreta como una toma de conciencia por parte de los alumnos y los posiciona como pensadores que responden al segundo enfoque de concebir el acto mental. Este enfoque los caracterizaría como estudiantes que utilizan su mente como un sistema de almacenamiento de información, dirigida hacia la reproducción de la misma, pero con escaso producto intelectual. Aparentemente aun no tienen los insumos necesarios para funcionar como estudiantes con un sistema generador que mejore los productos de forma ilimitada (Amestoy, 1996a).

La tríada de palabras querer, poder, saber se seleccionó para interpretar si este grupo de estudiantes poseía o no características de un estudiante que podría resolver de forma creativa los problemas. De acuerdo con Porcar (2002), estos estudiantes no se caracterizarían por ser resolutores creativos pues, no se visualiza en ellos además de la triada unas actitudes como: mostrar reto ante un problema; separación de la S-P en varias partes; curiosidad mantenida; originalidad valiosa; inconformismo; evaluación permanente del camino de resolución evitando adivinar; persistencia; desarmar el problema y proceder con un método analítico, entre otras.

El estudio de concordancias de la palabra “combinatoria”, ha resultado semejante para los dos grupos. En el estudio de la significación en el contexto del análisis, se observa que todos los estudiantes, que conforman ambos grupos, desconocen el término por ser un contenido conceptual que no ha sido estudiado en los años de escolaridad formal. Este resultado, no se interpreta ni considera como alarmante, pues es una realidad, el que este núcleo temático no sea abordado en prácticamente ningún año de Nivel Primario ni Secundario.

Esta observación, se justifica pues, según Navarro-Pelayo et al. (1996) históricamente en las épocas de esplendor de Grecia, la Matemática siempre estuvo presente. Sin embargo, éstos, no contaban con un sistema de numeración que les permitiera operar con números grandes, por ello, solo se limitaron a trabajar con números pequeños y magnitudes medibles. Dado que no podían medir exactamente cómo sucedían los fenómenos, se limitaron a explicar el porqué de los mismos, por ello fueron modelando un pensamiento determinista. Esta realidad ha perdurado hasta nuestros días pues la Probabilidad y la Estadística casi no han sido consideradas en los estudios formales, en los primeros ciclos de enseñanza, aunque ingresaron al

sistema por la vía de la Educación Superior, provocando que solo un grupo de expertos en Matemática pudieran estudiarlas.

Otros autores, señalan la importancia de que los estudiantes aprendan las nociones de Combinatoria, pues la misma no es solo un medio de cálculo para la probabilidad. Según Piaget e Inhelder (1957), citados por Navarro-Pelayo et al. (1996, p.27), expresan que si la persona no ha adquirido las nociones de la Combinatoria, difícilmente pueda “usar la idea de probabilidad”. Por otro lado, los mismos autores, subrayan que la aparición del concepto de azar se relaciona con el de permutación y el de combinación con el cálculo correcto de la probabilidad. Estas ideas permiten afirmar que la enseñanza de los conceptos de Combinatoria, no deberían soslayarse en los planes de estudio de cualquier nivel de enseñanza.

A partir del análisis de la palabra “aprobar” se observan conceptualizaciones similares en ambos grupos. En la mayoría de los casos los estudiantes expresan la necesidad de aprobar. Esto se justificaría, porque el cursado de la tutoría y la posibilidad de aprobar la Asignatura (en las condiciones especiales que estuvieron estipulados) era la última instancia a la que podían recurrir para regularizar su situación, debido al cambio de los planes de estudio. Se constituye en imperativo, para el grupo la necesidad de “aprobar” pues de lo contrario, deberán rever casi por completo su situación académica. A pesar que el Grupo A muestra un desempeño académico menor al Grupo B, en ambos casos el objetivo se convierte en un aspecto que los homogeniza.

Con respecto a la conceptualización de la palabra “aprender”, ambos grupos muestran semejanzas, pues expresan con gran humildad su reconocimiento a la necesidad de aprender estos núcleos temáticos. Si bien contaban con algunas estrategias generales de R-P, a partir de las expresiones que se lograron recoger, muestran una debilidad en estos temas en particular. Es decir, que el solo hecho de conocer estrategias de resolución, no es suficiente para abordar esta clase de S-P. Se considera importante que los estudiantes expresen y tomen conciencia de los aprendizajes incompletos, pues esto los pone en contacto con la realidad. Esta situación tiene dos aspectos a considerar. Por un lado, tener la conciencia de la necesidad de reforzar su formación académica en este aspecto y por el otro, de la importancia de llevar a sus futuras aulas estos contenidos, que están considerados en el Diseño Curricular de la Provincia de Mendoza.

De lo dicho en el párrafo anterior, se puede subraya lo expresado por Amestoy (1996c) sobre el tercer enfoque de concebir un acto mental. Si los estudiantes que

integraron la muestra de esta investigación logran identificar su potencialidad mental como sistema para almacenar, procesar y recuperar información, se capacitarán para adquirir nuevos conocimientos y desarrollar sus habilidades de pensamiento. Así ejercerán una actividad de enseñanza con actitud crítica, creativa y constructiva que colabore en el desarrollo de los alumnos que transiten sus aulas.

El análisis de concordancias de la palabra “pensar”, sí muestra diferencias en ambos grupos. Como ya se había detectado en los análisis anteriores el Grupo A, posee un desempeño menor en la resolución y se muestran más pragmáticos a la hora de resolver. El Grupo B, en la contextualización de la palabra pensar se muestra más reflexivo en el proceso. Intencionalmente, se rescató esta palabra del Grupo B para analizarla comparativamente. En esta parte del análisis, se corrobora la idea previa respecto de las características de este grupo.

Al destacar la presencia de la palabra pensar, uno de los grupos se caracterizó por, según señala Amestoy (1996b), comprenden el enunciado; identifican la información más importante; logran una representación mental del enunciado; aplican estrategias; proceden a la resolución paso por paso; utilizan la lógica para descubrir las relaciones entre los datos; no adivinan respuestas y expresa verbalmente los resultados obtenidos.

Ideas para recordar

Los grupos cuyas respuestas han sido analizadas por el software, muestran algunas similitudes y diferencias. En cuanto a las diferencias, se puntualiza que el Grupo A se caracterizaría por ser un pensador espontáneo, mientras que el Grupo B, se acercaría al pensador reflexivo. Haría falta, en ambos casos, desarrollar con mayor nivel de consciencia el pensador reflexivo. El Grupo A hace hincapié en la resolución de problemas como único objetivo, mientras que el Grupo B puntualiza y focaliza sus habilidades en el uso de estrategias adecuadas de resolución. Esto marcaría una gran diferencia entre ambos.

Se ha prestado especial atención a palabras que no surgían de forma común o compartida en los grupos. El Grupo A se muestra muy inquieto y preocupado por “aprobar” la tutoría, lo cual se explica por las condiciones especiales en la que se encontraban. El Grupo B, manifiesta una apertura hacia la necesidad de “aprender” o conocer más sobre la temática en cuestión, lo cual se relacionaría también, con el reconocimiento que hacen sobre la deficiencia de preparación en el campo de la Combinatoria. Se agrega que el Grupo B, se muestra más seguro o más preparado

a la hora de “pensar” sobre la resolución de las S-P propuestas.

El análisis de la tríada querer, poder, saber fue considerada con la intención de indagar si este grupo de alumnos presentaba las características de resolutores creativos de problemas. De los resultados obtenidos se observó un buen equilibrio para ambos grupos respecto de los tres aspectos mencionados. Ambos grupos quieren o desean aprobar la tutoría porque ello los ayuda en la consecución de su carrera. Por otro lado, ambos grupos resuelven las S-P propuestas, solo que el Grupo B ha desarrollado mejor las competencias para hacerlo que el Grupo A. Al parecer el Grupo B tendría un mejor rendimiento académico en la resolución de problemas.

CAPÍTULO XIV

ANÁLISIS Y RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS CON SOFTWARE HAMLET II

La importancia de este capítulo, es mostrar el procesamiento del corpus textual a partir de un software que reúne las características adecuadas para trabajar en investigaciones en donde la información viene dada a partir de una narrativa, en este caso, entrevistas semiestructuradas. Se recurrió a otro software, que realiza distintos procesamientos porque se piensa que puede brindar más información que colabore en la búsqueda de posibles obstáculos que impiden resolver con éxito S-P de combinatoria (segundo objetivo general de la tesis). Los resultados se triangularán implícitamente con los obtenidos en el capítulo anterior y el siguiente.

La verdadera funcionalidad del programa, es apreciada por el investigador, cuando ha formulado la lista de palabras, teóricamente relevantes, que conformarán su diccionario, pues a partir de ellas, se iniciarán todos los otros procedimientos.

Hamlet II es un programa interesante para analizar los datos combinando procedimientos cualitativos y cuantitativos. El enfoque estadístico aborda el nivel extralingüístico y controla las reglas de codificación, además descubrir resultados contraintuitivos que modifiquen las categorías que se usaron al comienzo.

Este capítulo se organiza en tres partes. En la primera se presenta el análisis de las entrevistas, utilizando como corpus textual todas las respuestas obtenidas de la muestra. En la segunda, se expone el análisis de cada entrevista en forma individual (catorce análisis). Finalmente (tercer apartado) se explicita una síntesis de los análisis realizados y se comparan las conclusiones de las Partes I y II.

Dada la necesidad de profundizar en este análisis, con este programa en particular, se eligió, realizar un primer procesamiento de las entrevistas como corpus completo y luego un análisis detallado de cada entrevista en forma individual.

Es oportuno mencionar, que este procedimiento, fue sugerido por uno de los creadores del programa Hamlet II, Alan Brier, en un continuo intercambio de opiniones (vía correo electrónico) de las cuales la investigadora adhirió a sus sugerencias, dado que resultaron sus aportes muy significativos.

PARTE I: Análisis de las entrevistas (corpus completo)

Elaboración de listas de palabras, análisis contextual preliminar y diccionario

El texto que surgió de las entrevistas desgravadas permitió realizar el análisis textual. Se generó un listado de palabras. El programa produjo una lista en la cual figuraba cada palabra con su frecuencia individual, sin excluir artículos, preposiciones, conectores ni otro tipo de elemento. El resultado fue una lista bastante extensa

que se incluyó en el Apéndice 6. Para generar el diccionario, se depuró la lista utilizando un criterio de selección. Solo se eligieron palabras que tuvieran algún sentido para el estudio y sus objetivos. Se estableció además, la condición que el valor de la frecuencia individual fuera mayor o igual a cinco.

Dado que la elaboración del diccionario es de gran importancia para todos los análisis que se realizan con Hamlet II, se recurrió a la función del análisis contextual preliminar. Se inició con la ejecución de una rutina exploratoria preliminar de análisis contextual. La función palabra clave en contexto *Keyword-in-Context (KWIC)*, ofreció un resultado que incluía desde una hasta quince líneas, con una palabra clave en el centro de la unidad de contexto elegida.

En este análisis exploratorio se seleccionó un grupo de veinte (20) palabras considerando que podrían resultar interesantes a los fines de la investigación. El programa permite utilizar combinaciones de palabras o sus sinónimos. Se seleccionaron como palabras a estudiar en cada contexto las siguientes: **problema, resolver, poder, fórmula, orden, saber, árbol, querer, herramientas, combinatoria, aprender, consciente, contenidos, cuenta, entender, leer, pensar, procedimiento, razonar y resolver-problemas**. Este análisis contextual exploratorio, permitió seleccionar diez palabras contextualizadas, referidas específicamente a: resolución de S-P de Combinatoria; aspectos conceptuales y procedimentales de la misma; posibles dificultades que se detectaron para la resolución exitosa y la capacidad de ser resolutores creativos de esta clase de S-P.

Se seleccionaron los textos de la entrevista que remite a estas palabras, el cual se encuentra en el Apéndice 6 y a continuación se generó el archivo que precisa Hamlet II para trabajar como diccionario. El mismo está integrado por una palabra principal y los sinónimos que la acompañaban. Se tomó como criterio, que la lista no superara las diez palabras a los efectos de considerar palabras clave que dieran significado al proceso de análisis. El diccionario que se elaboró para el corpus completo se encuentra en el Apéndice 6.

La posibilidad de producir este archivo de vocabulario es lo que permitió, además del archivo de texto plano (que contiene todas las entrevistas), proseguir con el análisis de las frecuencias conjuntas.

Análisis de frecuencias conjuntas

El análisis de frecuencias conjuntas, genera estadísticas para frecuencias de

palabras individuales y conjuntas y las frecuencias correspondientes expresadas en una unidad de contexto elegida. Una unidad de contexto puede ser una oración o un conjunto de ellas, lo interesante para el investigador es elegir cada unidad de contexto que mantenga un sentido que facilite la interpretación.

Utilizando Hamlet II, con un vocabulario previamente diseñado, se obtiene la frecuencia individual y las conjuntas (*joint frequencies*) de ocurrencia de las palabras del diccionario. Las frecuencias individuales de las palabras se cuentan con la frecuencia conjunta para todo par posible de palabras y además se cuantifican las frecuencias conjuntas estandarizadas.

La tabla que se muestra a continuación, ofrece el detalle de las frecuencias individuales en las unidades de contexto (*frequency*) junto con el porcentaje de esa palabra en el vocabulario (% VOC.LST) y el porcentaje de aparición de la misma en el texto completo (% TEXT). Se realizó posteriormente un conteo de las palabras “*word counts*”.

Tabla 115: Frecuencia de las palabras del diccionario y las unidades de contexto

CATEGORY/WORD	COUNTS			
VOC.LST.	FREQUENCY	% VOC.LST.	% TEXT	CONTEXT	UNITS
árbol	82	8.19	0.93	35	
combinatoria	60	5.99	0.68	36	
fórmula	135	13.49	1.53	56	
herramientas	52	5.19	0.59	39	
orden	41	4.10	0.47	30	
poder	130	12.99	1.48	63	
problema	243	24.28	2.76	78	
querer	42	4.20	0.48	20	
resolver	123	12.29	1.40	64	
saber	93	9.29	1.06	58	

8803 words were read from the text file.
 1001 (11.37%) of these were in the search list, and
 86 context-units were identified, of which
 86 contained at least one item in the search list.

Interpretación

En la tabla 115, aparece la lista de palabras con la cual se confeccionó el diccionario para el corpus completo. Cada palabra del vocabulario, se corresponde

con una frecuencia individual. La tabla también especifica cuántas veces es detectada esa palabra del vocabulario en una determinada unidad de contexto (*context units*).

En algunos momentos del análisis con Hamlet II, las unidades de contexto pueden tratarse como unidades fijas, donde se trabaja con un número fijo de palabras y el texto es tratado como una serie de bloques de esa longitud fija, en los cuales se cuentan las ocurrencias conjuntas de palabras en la lista de vocabulario (diccionario) especificado. Es aconsejable que esta longitud oscile entre 60 y 120 palabras para determinar cuál es el resultado más claro para un texto y vocabulario determinado. En otros casos, los contextos se trabajan con longitud variable, en donde un carácter especial indica cuál es el final de cada unidad de contexto. Estos contextos de longitud variable, permiten que cada unidad pre seleccionada, sea interpretada con el sentido del texto particular. En el caso de este primer análisis de todas las entrevistas en conjunto, se seleccionó una unidad fija de contexto con longitud fija.

En este caso, la palabra con mayor frecuencia y que además, aparece un mayor número de veces en las unidades de contexto, es la palabra **problema**. En segundo lugar, realizando el recorrido ya mencionado, aparecen las palabras **fórmula** y a continuación **poder**.

Se interpreta, que para el conjunto completo de estudiantes, su propósito principal estaría dado por la necesidad de resolver las S-P de combinatoria, con el uso de una fórmula que les asegurara la resolución exitosa de las mismas.

Se interpreta la presencia de un primer obstáculo. Los estudiantes necesitan resolver S-P de Combinatoria utilizando el camino más simple para ello (fórmula). Este obstáculo detectado coincide con el identificado en el procesamiento del software TextStat 2.9. Se infiere la existencia de una dificultad en la resolución de S-P de Combinatoria, ésta es, el uso de fórmulas como único camino de resolución.

La tabla que se muestra a continuación ofrece las estadísticas para la frecuencia de palabras conjuntas estandarizadas (*Standardised joint index values*). En rigor, el programa devuelve las frecuencias conjuntas brutas y normalizadas con formato de matriz triangular inferior, debidamente etiquetadas con las entradas correspondientes de la lista de vocabulario. La matriz de frecuencias conjuntas brutas, se encuentra en el Apéndice 6. Cualquiera de las dos puede ser considerada como un conjunto de medidas de similitud entre pares de palabras y pueden someterse a otros análisis posteriores.

Dado que las palabras de la lista presentan diferentes frecuencias individuales, es conveniente convertir las frecuencias brutas en un coeficiente de concurrencia que considere esto. El coeficiente simple de *Jaccard* es una medida de similitud que muestra las no-ocurrencias conjuntas como irrelevantes, lo cual resulta un procedimiento adecuado para el análisis textual (Escalante Gómez, 2009).

La matriz, resume un conjunto de medidas de similitud. Podría interpretarse que la mayor similitud se da entre los pares de palabras: **problema** y **poder**; **resolver** y **problema** y entre **resolver** y **poder**. Este resultado indicaría que para este grupo de estudiantes, la tarea está claramente focalizada en resolver las S-P y en el convencimiento que pueden realizarlo, que han adquirido las nociones necesarias para hacerlo. Se observa coincidencia con la conclusión que surgió de la tabla anterior. Se repite el mismo obstáculo, la necesidad de resolver las S-P y creer que se logra el éxito únicamente, con la aplicación de la fórmula.

Tabla 116 : Frecuencia conjunta estandarizada de las palabras del diccionario

STANDARDISED JOINT INDEX VALUES.....

Jaccard coefficient - ignores joint non-occurrence

	i	1	2	3	4	5	6	7	8	9
árbol	1									
combinatoria	2	0.20								
fórmula	3	0.44	0.31							
herramientas	4	0.30	0.21	0.40						
orden	5	0.27	0.20	0.34	0.28					
poder	6	0.32	0.39	0.45	0.42	0.27				
problema	7	0.36	0.39	0.60	0.44	0.35	0.74			
querer	8	0.10	0.27	0.15	0.13	0.04	0.19	0.20		
resolver	9	0.32	0.32	0.58	0.43	0.25	0.59	0.71	0.25	
saber	10	0.37	0.38	0.50	0.45	0.31	0.55	0.64	0.22	0.56

Análisis de conglomerados

El dendograma es un modo de representación gráfica, que se lee de izquierda a derecha. Las líneas verticales representan la unión de dos clusters. En la parte superior de la figura aparece una escala de distancias entre los diferentes clusters, que en este caso, oscila con valores comprendidos entre 0 y 1. La posición de la línea vertical en relación con la escala indica a qué distancia (0-1) se han unido los clusters.

Hamlett II, utiliza dos métodos de producción de clusters o conglomerados

jerárquicos, los cuales se aplican a las palabras que conforman el vocabulario o diccionario. El primer método denominado de “vecino más cercano o vínculo simple, busca la similitud mayor entre un ítem no asignado y aquellos que hay en los clusters existentes; el método del “vínculo completo” o del “vecino más lejano” define la similitud entre los grupos como la similitud entre el par menos similar de los ítems individuales” (Escalante Gómez, 2009b, p.41).

En la Figura, se observa la formación de nueve clusters. Si se trazara una línea imaginaria en la escala de distancia 0,5 el número de clusters se reduce a cinco. La decisión de un número óptimo de clusters es subjetiva y depende de la visión del investigador, ya que si se seleccionan pocos, los clusters resultan ser heterogéneos y artificiales, en cambio, si se seleccionan demasiados, la interpretación podría resultar más compleja.

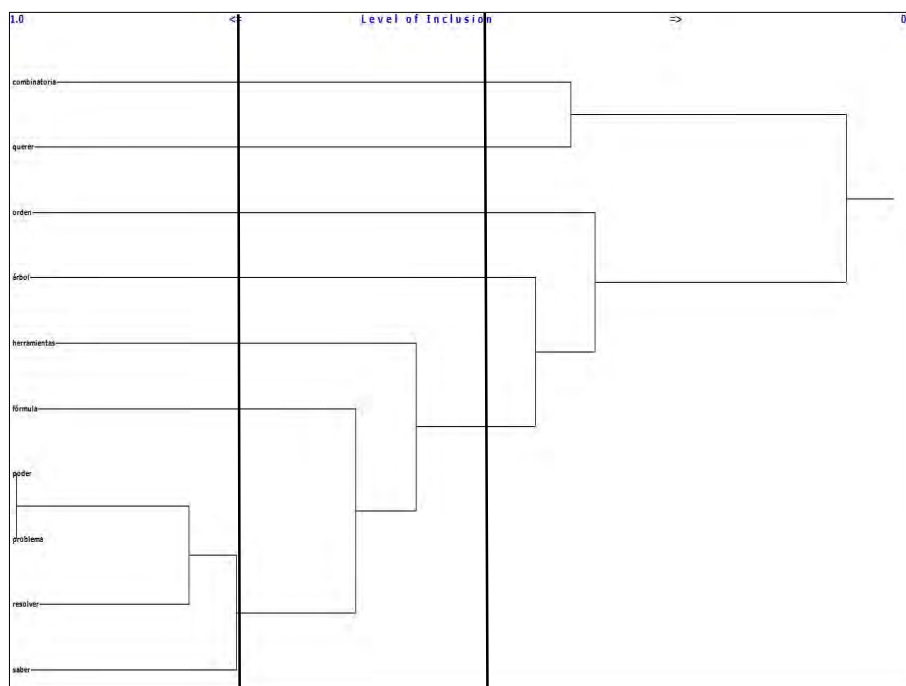


Figura 57: Dendograma de diccionario de la entrevista completa

Una forma de ayudar a la decisión sobre el número de clusters, viene dada por la opción que ofrece Hamlet II del nivel de inclusión de los cluster, el cual varía entre 0 y 1. Se eligió para este análisis un nivel de 0,5.

Los cinco clusters considerados, se refieren al grupo de palabras que caracterizan las acciones más visibles mostradas por los estudiantes y recolectadas en las

entrevistas. Frente a la resolución de situaciones problema, ponen énfasis en la resolución de los mismos con el uso de fórmulas como herramienta principal. Se observa coincidencia con el obstáculo 1.

Si se trazara una nueva línea imaginaria en la escala de distancia 0,75 el número de clusters se reduce a dos. Estos dos clusters considerados, agrupan las palabras **poder**, **problema** y **resolver**. Se podría inferir que el grupo de estudiantes, tiene muy en claro que la tarea en el tema de Combinatoria simple, se basa en el trabajo con S-P, los cuales están en situación de resolver o bien pueden resolver. La palabra poder, se interpreta como poseer los conocimientos necesarios para abordar estas situaciones.

Esto se interpreta como otra dificultad cuando se enfrentan S-P de Combinatoria, dado que el poder no sólo se relaciona con la resolución, es más amplio e implica la posibilidad de transferir los conocimientos a variadas situaciones.

Sin embargo, ninguno de los catorce estudiantes resolvió las situaciones con el cien por ciento de éxito (100%). Teniendo en cuenta las resoluciones mostradas en las producciones escritas, ocho de los catorce estudiantes resuelve con éxito cuatro de las cinco situaciones propuestas, mientras que seis de los catorce resuelve exitosamente tres de las cinco situaciones. En ningún caso, resolvieron con éxito la S-P de combinación simple.

Se observa, a partir del análisis de clusters, que los estudiantes no demuestran dificultades en cuanto a la ejecución o resolución de una S-P de Combinatoria, pero se encuentra una debilidad en cuanto a la creencia del **saber** los contenidos referidos a este núcleo de contenidos.

Escalamiento multidimensional

Con el uso de Hamlet II, resulta de gran interés, aplicar el escalamiento multidimensional (*MDS*), a partir de la matriz de ocurrencias conjuntas. El procedimiento utilizado es una versión adaptada del MINISSA (*Michigan-Nijmegen Smallest Space Analysis*). Se considera que este procedimiento es adecuado y muestra robustez, a la hora de reducir la información que contiene la matriz en una menor dimensión, preservando las magnitudes relativas a la similaridad, entre las palabras principales que conforman el vocabulario (diez), las que se emplean en este análisis (Escalante Gómez, 2009).

Desde un punto de vista general, el *MDS* es un procedimiento que se utiliza

a partir de las distancias (disimilitudes o desemejanzas) o de las proximidades (similitudes o semejanzas) entre pares de sujetos/objetos con el propósito de encontrar un espacio métrico de un número determinado de dimensiones, las cuales representan la posición de los sujetos/objetos de acuerdo con sus distancias o proximidades (Visauta Vinacua y Martori i Canias, 2003).

El análisis se inicia con una matriz de distancias o proximidades que cuantifica el grado de similitud-semejanza o de disimilitud-desemejanza en el caso de las distancias. En el caso de las medidas de proximidad o similitud, cuanto mayor sean los valores de la matriz, mayor será la proximidad entre los pares de sujetos y cuanto menor sean los valores de la matriz, menor será la proximidad entre ellos.

Hay que considerar dos aspectos complejos que están relacionados entre sí: la reducción de dimensiones que explican los resultados por medio de un porcentaje significativo de certeza y la generación de un gráfico de coordenadas. Desde un punto de vista conceptual, el análisis, se representa gráficamente de dos formas: un plano bidimensional (dos dimensiones) o un volumen (tres dimensiones)

El resultado que ofrece Hamlet II es una configuración tridimensional que se visualiza en forma gráfica, en la cual se destacan: los dos primeros ejes o dimensiones se presentan como un plano horizontal en el cual se proyectan puntos como marcas, que se corresponden con palabras del corpus textual que se ha sometido al análisis. La configuración es ampliada o girada para lograr una mejor lectura de los resultados.

El MDS, permite, entre otros propósitos, describir la estructura de una matriz de datos. Fundamentalmente se focaliza en la reproducción de un mapa perceptual sobre determinados juicios en relación a objetos/situaciones que están bajo ciertas consideraciones.

En el gráfico tridimensional se observa la presencia de las diez palabras seleccionadas. En la dimensión I, cuyo punto de intersección es el par ordenado (0,0), se registra la presencia de palabras, hacia la izquierda y derecha. La dimensión II, se interpreta hacia arriba y abajo, respecto del plano bidimensional. La dimensión III se observa en el espacio, con palabras que se ubican hacia arriba o hacia abajo del mismo.

El gráfico obtenido del MDS es el que se muestra a continuación:

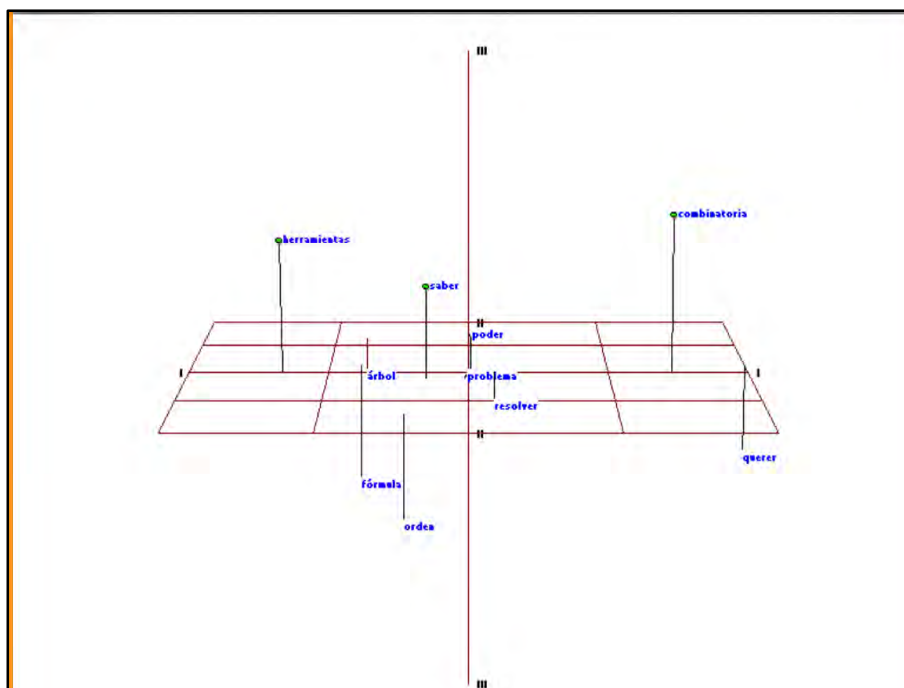


Figura 58: Análisis multidimensional con vocabulario de la entrevista completa

En la dimensión I, se observa una superposición, coincidencia o proximidad de las palabras **problema**, **resolver** y **poder**. Esta dimensión sería considerada como Operativa-creativa. Se justifica este nombre, pues es operativa en cuanto los estudiantes focalizan su tarea en la resolución y es creativa, porque surge la relación con la palabra **poder**, uno de los aspectos de un resolutor creativo de problemas. Más alejada se encuentra la palabra **querer** (hacia la derecha), otro aspecto indispensable de la resolución creativa de problemas, pero no se ajustaría tanto a la relación entre las otras tres palabras aglutinadas.

Como se observa en la tabla de Frecuencia conjunta estandarizada de las palabras del diccionario, los valores obtenidos son los más altos de la matriz. Esto indicaría que las palabras son próximas o similares. En el contexto de este trabajo, se interpreta que los estudiantes reconocen que la tarea es la resolución de S-P y que las mismas deben ser resueltas. Para ello, estudian y se preparan desde los aspectos cognitivos. Sin embargo, se infiere una cierta mecanización de su trabajo, donde no hay reflexión crítica, autoevaluación o metacognición (Obstáculo 1). La dimensión I concentra las palabras que tienen relación con la operativización de las S-P y los recursos propios y adquiridos por los estudiantes, los cuales permiten llevar a cabo tal acción.

En el análisis previo KWIC, se seleccionó la palabra **resolver**, pues es la que

figura en la lista de palabras seleccionadas, con una frecuencia igual a cincuenta y tres (53) ocurrencias, lo que se corresponde con un porcentaje de sesenta por ciento (60%) en el total de las palabras que conforman la entrevista.

Se estudian las posibilidades de KWIC (*Key_Word_In_Context*) de esta palabra con las diferentes opciones que ofrece el programa. Se inicia la búsqueda con la generación de cuatro (4) líneas de respuesta, en donde aparecía la misma. Se observa que tanto en el caso de la generación de respuesta de cuatro líneas, el programa realiza un trabajo de cincuenta (50) iteraciones (el programa lo llama *hit* que se traduce literalmente como golpes). En el caso de pedir al programa que ejecute la misma acción, con tres y dos líneas, el número de iteraciones coincide en los dos casos, en cincuenta y uno (51). Por lo tanto, se decide, utilizar los resultados obtenidos de la última búsqueda, en donde se pidió una respuesta contextualizada de la palabra en dos líneas.

Con respecto a la interpretación que se realiza sobre la palabra **resolver**, a partir del análisis KWIC que se explicó anteriormente, se piensa que los estudiantes que participaron de esta muestra, indagan, buscan, tratan de resolver las situaciones propuestas, más allá de lograr una meta cognición del proceso que desarrollan. Durante la resolución, no se cuestionan si lo están realizando con éxito o no, si hay alternativas mejores, si los procedimientos son los adecuados, su única meta es resolver. Aquí se vuelven a presentar los obstáculos ya detectados en el análisis anterior. Hay coincidencia con los obstáculos 2, 5 y 8.

No obstante, hay que destacar un aspecto positivo, porque se está evidenciando de que el alumno se compromete con el problema, lo hace suyo, se hace responsable, también está indicando que aún se mantiene, en un nivel de “pensamiento concreto”, por encima de un nivel de “pensamiento formal” (Amestoy, 1996c, p.2). Aquí se detecta otro obstáculo que se agrega al conjunto de los ya mencionados. Se identifica como obstáculo 13. La misma autora, cita a Arons (1979) quien aplicó tareas de resolución de problemas, al modo en que lo hubiera hecho Piaget, y descubrió con sorpresa que los alumnos del nivel universitario, resolvían los problemas con esquemas de razonamiento que asemejaban al nivel de pensamiento concreto por encima del pensamiento formal.

Posiblemente, la diferencia que no alcanzan a dirimir los estudiantes, es que resolver una S-P no es sinónimo de la solución de problemas. Al respecto, Amestoy (1996b), expresa que mejorar o profundizar el razonamiento verbal en los estudiantes contribuye a mejorar las habilidades del pensamiento, esto es, se expresan las ideas

con claridad y precisión. Cuando se solucionan problemas, se aplican estas habilidades para comprender mejor el enunciado, formular respuestas con claridad y lograr mayor precisión para razonar.

Continuando con el análisis de la Figura, se observa que las palabras que aparecen representadas en la dimensión II, con mayor proximidad hacia la izquierda son: **árbol, fórmula y orden**. La dimensión II se identifica con la etiqueta Concepto-Objeto, pues en ella sintetiza el contenido necesario y el criterio a seguir, para identificar qué clase de S-P de combinatoria se analiza y resolver la misma.

En esta dimensión, surgen las palabras claves de los contenidos que han sido abordados (combinatoria) y la pista o referencia que permite seleccionar qué clase de problema de combinatoria se debe abordar. Los estudiantes, en algunos casos, especifican en las producciones escritas, si el orden es relevante o no, considerando el mismo como un elemento de discriminación para cada clase de S-P. Esta asociación puede interpretarse como un obstáculo o no, dependiendo desde dónde se lo mire. Si se lo interpreta como la identificación de una pista que permite resolver en consecuencia, no sería un obstáculo para los estudiantes. Sin embargo, si se lo interpreta como un acto mecanizado que influye en la resolución sin metacognición, sí sería considerado como tal.

Gómez Hernández (2000) indica que en la enseñanza del tema de Probabilidad, el contenido que lo precede es el de Combinatoria, dado que ésta se presenta como una herramienta útil para aplicar en el cálculo de probabilidades. Abordar previamente el tema de Combinatoria, permite asomarse a los conceptos, propiedades y operaciones vinculadas a la Teoría de Conjuntos.

En la dimensión III aparecen las palabras **herramientas, saber y combinatoria**. Se denomina a la misma como la dimensión Procedimental-Conceptual, pues la palabra herramienta alude a los recursos o estrategias que utilizan los estudiantes en la resolución de las situaciones y en ella, sin dejar de mencionar el saber que es necesario en la ejecución de las mismas.

Resulta consistente que las S-P se presenten próximas, pues aluden a la utilización de procedimientos en un campo específico, el de la Combinatoria, y el saber como recurso conceptual que debe haber incorporado el estudiante. Aquí se interpreta coincidencia con el obstáculo 3, 7, 10 y 12 que indican la falta de estrategias generales de R-P junto con la carencia de los saberes relacionados en el área conceptual de la Combinatoria.

Ideas para recordar

El análisis con Hamlet II, focalizado en corpus completo, se inició con un análisis contextual exploratorio, que permitió seleccionar diez palabras contextualizadas. Éstas se referían específicamente a la resolución de S-P de combinatoria, a las posibles dificultades en la resolución y a la determinación de las características de la resolución creativa de S-P.

En el análisis de las frecuencias conjuntas, la palabra con mayor frecuencia y que se repite en las unidades de contexto, es **problema**, le siguen las palabras **fórmula** y **poder**. La matriz resume un conjunto de medida de mayor similitud entre: **problema** y **poder**, **resolver** y **problema**. Esto indicaría que la tarea está focalizada en resolver las S-P, el convencimiento que pueden realizarlo, que han adquirido las nociones necesarias para hacerlo.

Del análisis de clusters, se observa, que los estudiantes no demuestran dificultades en la resolución de una situación-problema de Combinatoria, pero sí, en cuanto al saber matemático de estas situaciones (Obstáculo 10).

En el escalamiento multidimensional, se analizan tres dimensiones. En la dimensión I, se observa una proximidad de las palabras **problema**, **resolver** y **poder**. Se la considera Operativa-Creativa, pues los estudiantes focalizan su tarea en la resolución (Obstáculo 8) y sintetizan aspectos de un resolutor creativo de problemas (poder). En la dimensión II, se registran con mayor proximidad **árbol**, **fórmula** y **orden**. Se identifica con la etiqueta Concepto-Objeto, pues sintetiza el contenido y la clave para utilizar estos contenidos en la resolución de las S-P. En la dimensión III aparecen las palabras **herramientas**, **saber** y **combinatoria**. Se considera que es la dimensión Procedimental-Conceptual, porque sintetiza el uso de estrategias y el saber como fundamento necesario para abordar el objeto matemático: Combinatoria.

Desde el análisis de la matriz de frecuencias conjuntas, tiene sentido el valor numérico elevado que muestra la relación entre las palabras **problema-poder** (0,74) y **resolver-problema** (0,71), las cuales se ubican en el centro del diagrama, indicando la importancia de su proximidad. Se interpreta que los estudiantes están abordando las S-P con una actitud positiva y creativa (poder) y lo hacen con un objetivo instrumental: quieren resolver. No hay cuestionamientos más profundos sobre el aprendizaje, la comprensión, la aplicación de procedimientos, la metacognición, el uso de estos contenidos a futuro. Se registra una inmediatez en el proceso. Esto permite advertir un aspecto positivo, que consiste en que los estudiantes avancen en

su carrera con la aprobación de la asignatura por tutoría, pero un aspecto no tan favorable que se refiere a la poca prioridad, profundización y el aprehender esta clase de contenidos.

Aquí se muestra la coincidencia con la mayoría de los obstáculos detectados en el análisis con TextStat 2.9.

En síntesis, desde el análisis que ofrece Hamlet II y habiendo realizado procesos distintos con un software diferente, se llega aun número de coincidencia de observaciones e inferencia en los obstáculos detectados. Ello lleva a inferir que aún utilizando métodos distintos, el corpus textual ha permitido describir los posibles obstáculos que impiden resolver con éxito S-P de Combinatoria simple y las dificultades que muestran los estudiantes cuando abordan esta clase de situaciones.

PARTE II: análisis de corpus textuales de las entrevistas individuales (por estudiante)

En este apartado, se estudiarán las entrevistas que se obtuvieron de manera individual, estudiante por estudiante. Se trata de catorce entrevistas tratadas como una unidad de contexto en sí misma.

En el análisis de las entrevistas individuales, se seguirá una secuencia ordenada y sistemática para cada uno de los corpus textuales. Se confeccionarán en primer lugar las listas de palabras previas a la elaboración del diccionario o vocabulario.

A continuación se trabajará con el análisis KWIC, *Key Word in Context*, con el propósito de realizar análisis exploratorios preliminares del análisis contextual. Por medio de esta función se busca caracterizar en contexto las posibles palabras que surjan de la selección previa, con la cual se confeccionará el diccionario. Se recuerda que la función KWIC, se utiliza para identificar palabras claves que den pistas más precisas sobre las que formarán parte del diccionario.

Este permitirá luego, el análisis de las frecuencias conjuntas. De este análisis se busca trabajar con las tablas de vocabulario, el cual incluye la frecuencia del mismo, y la matriz de frecuencias conjuntas. Este análisis, será completado con la observación del dendograma, gráfico que permite observar los clusters que se originan luego de obtener la matriz mencionada.

La confección de la entrevista semiestructurada tuvo como objetivo indagar sobre los posibles obstáculos que presentan los estudiantes al resolver S-P de Combinatoria. No obstante, también se incluyeron preguntas que dieran pistas sobre su

perfil posible de resolutor creativo de problemas. Para ello, las preguntas fueron agrupadas como unidades de contexto individuales, dentro de la unidad mayor que es la entrevista de cada estudiante. Diferenciar estas unidades de contexto de esta forma resulta apropiado para el sentido del texto en particular.

Para que Hamlet II, identifique las tres unidades de contexto, dentro de la entrevista individual, se realiza un proceso previo en el archivo de texto, que consiste en introducir un carácter especial (#13) que indica el final de una unidad de contexto determinada. La introducción de este carácter especial es para permitir que el análisis de las entrevistas individuales se realice sin perjuicio del número de palabras que incluye cada una, dado que los estudiantes suelen ser, algunos más explicativos, explícitos y abiertos que otros.

Posteriormente, se elaborarán conclusiones parciales de los resultados del proceso que ha sido aplicado a cada alumno.

Estudiante 1

Del estudio del corpus textual, se obtienen nueve palabras que integran la lista de términos con mayor frecuencia individual. Las palabras obtenidas (en orden decreciente) son: **aplicar, problemas, sabía, fórmulas, resolver, cuenta, fórmula, problema y trabajo**. La tabla con la lista se encuentra en Apéndice 6.

Al realizar el análisis exploratorio KWIC se utilizaron diversas combinaciones de palabras, las de mayor frecuencia y uso de sinónimos. (Apéndice 6)

De este análisis preliminar se observa que el estudiante utiliza la palabra **aplicar**, en un sentido operativo, se refiere a aplicar fórmulas que le permitan resolver las situaciones. El uso de la palabra **problema**, aparece como una situación que se aborda por el estudiante admitiendo la responsabilidad que ello supone. Respecto de la palabra **saber**, el estudiante reconoce que su saber era el que le iba a permitir resolver con éxito las situaciones, pero aún así, el saber que necesitaba para elegir, seleccionar o evaluar qué fórmula debía aplicar, no lo poseía. Por lo tanto, se infiere que el estudiante cree saber algunos aspectos pero no son suficientes. El uso de la palabra **fórmula**, resulta también ser de tipo operativo, utilizarlas como un medio para lograr su objetivo, aunque no pueda discriminar cuál de todas debe utilizar.

El análisis preliminar permitió seleccionar cuatro palabras contextualizadas, referidas a temas de resolución de S-P de combinatoria simple, las cuales conforman el diccionario del Estudiante 1. La tabla siguiente muestra las mismas y la frecuencia de cada una:

Tabla 117: Frecuencia de las cuatro palabras - Estudiante 1

CATEGORY/WORD COUNTS.....				
VOC.LST.	FREQUENCY	% VOC.LST.	% TEXT	CONTEXT UNITS
fórmulas	7	20.00	1.52	6
problema	12	34.29	2.60	7
resolver	10	28.57	2.16	8
saber	6	17.14	1.30	4

462 words were read from the text file.
 35 (7.58%) of these were in the search list, and
 15 context-units were identified, of which
 10 contained at least one item in the search list.

Se observa que existen 15 unidades de contexto identificadas en la tabla. Este quince se corresponde con la sumatoria de siete y ocho, que son las unidades de contexto de las palabras con mayor valor de frecuencia: **problema** y **resolver**.

A continuación se muestra la tabla de las frecuencia conjuntas de ocurrencia en el texto.

Tabla 118: Valores estandarizados - Estudiante 1

STANDARDISED JOINT INDEX VALUES				
Jaccard coefficient - ignores joint non-occurrence				
	i	1	2	3
fórmulas	1			
problema	2	0.44		
resolver	3	0.56	0.67	
saber	4	0.43	0.38	0.20

Como se dijo, Hamlet II, ofrece dos maneras de representar la información de esta matriz. Una es la matriz de frecuencias brutas (Apéndice 6) y otra es la matriz estandarizada (que usa el coeficiente de *Jaccard*) que se muestra en la tabla: Valores estandarizados-Estudiante 1.

De esta matriz estandarizada se observa el mayor índice que vincula las palabras **resolver** y **problema** (0,67).

El análisis de agrupamiento jerárquico muestra el dendograma obtenido para la matriz estandarizada:

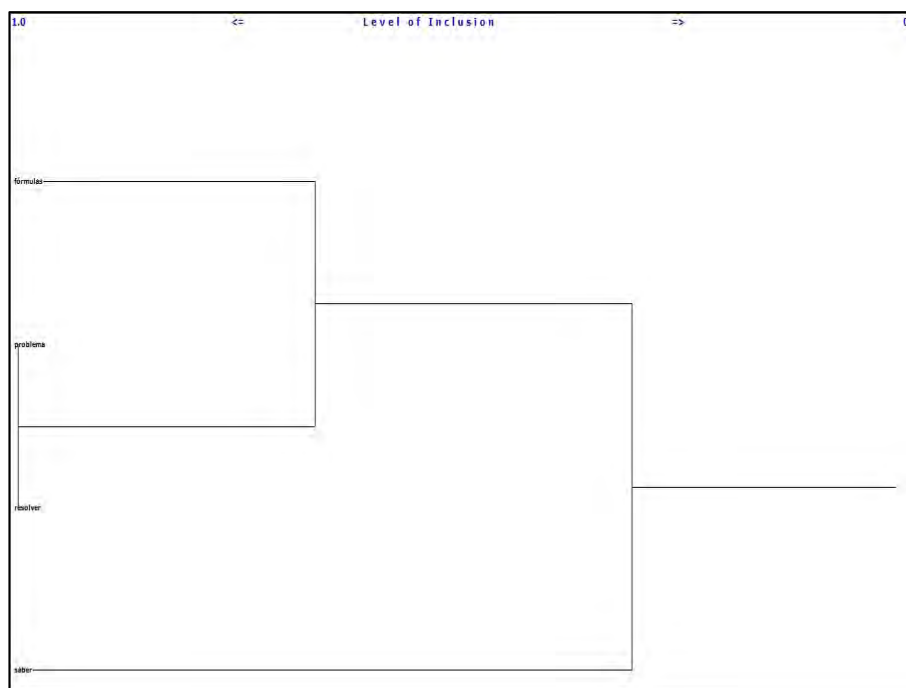


Figura 59: Dendograma - Estudiante 1

En él se observa la presencia de tres clusters. El primero se corresponde con el mayor coeficiente 0,67, que vincula las palabras **problema-resolver**. El segundo cluster, toma el valor 0,56 y se corresponde con las palabras **resolver-fórmulas** y el tercer cluster, adquiere el valor 0,44 y relaciona las palabras **problema-fórmulas**.

Del análisis llevado del Estudiante 1, se observa que el mismo pone énfasis en las palabras **problema y resolver**, que muestran la estadística de mayor frecuencia. También hace referencia al uso de fórmulas como medio para resolver las S-P propuestas. Se interpreta que el saber y el conocimiento es importante, pero se infiere, que no está lo suficientemente preparado.

Estudiante 2

Del estudio del corpus textual correspondiente al Estudiante 2, se obtienen diez palabras que integran la lista de términos con mayor frecuencia individual. Las palabras obtenidas en orden decreciente son: **resolver, sabía, problemas, podía, resultados, aplicar, aprobar, datos, fórmula, problema**. La tabla con la lista se encuentra en Apéndice 6.

Al realizarse el análisis exploratorio preliminar de análisis contextual: KWIC

(Apéndice 6) se observa que el estudiante pone énfasis en términos tales como: **resolver** en el sentido de trabajar para solucionar las S-P y utilizar herramientas de resolución; **saber**, en cuanto a conocimientos; **problemas**, en relación a un objetivo a cumplir.

El análisis preliminar permitió seleccionar cinco palabras contextualizadas, referidas a temas de resolución de S-P de combinatoria simple, las cuales conforman el diccionario del Estudiante 2. La tabla siguiente muestra las mismas y la frecuencia de cada una:

Tabla 119: Frecuencia de las palabras - Estudiante 2

CATEGORY/WORD COUNTS.....				
VOC.LST.	FREQUENCY	% VOC.LST.	% TEXT	CONTEXT UNITS
fórmula	4	9.52	0.95	4
poder	5	11.90	1.18	4
problema	9	21.43	2.13	8
resolver	17	40.48	4.02	10
saber	7	16.67	1.65	4

423 words were read from the text file.
 42 (9.93%) of these were in the search list, and
 14 context-units were identified, of which
 13 contained at least one item in the search list.

La matriz estandarizada, que utiliza la medida de similitud de *Jaccard* es la que se muestra en la tabla: Valores estandarizados-Estudiante 2.

Tabla 120: Valores estandarizados - Estudiante 2

STANDARDISED JOINT INDEX VALUES					
Jaccard coefficient - ignores joint non-occurrence					
	i	1	2	3	4
		+-----			
fórmula	1				
poder	2	0.33			
problema	3	0.33	0.20		
resolver	4	0.40	0.27	0.50	
saber	5	0.60	0.14	0.33	0.40

En el dendograma obtenido para la matriz estandarizada se observa la presencia de tres clusters más significativos que vinculan las palabras: **saber-fórmula**; **resolver-problema** y **resolver-fórmula**.

Se observa que el Estudiante 2, pone énfasis en aspectos tales como: resolver una S-P y la necesidad de poseer los conocimientos suficientes y adecuados para realizar este proceso con éxito.

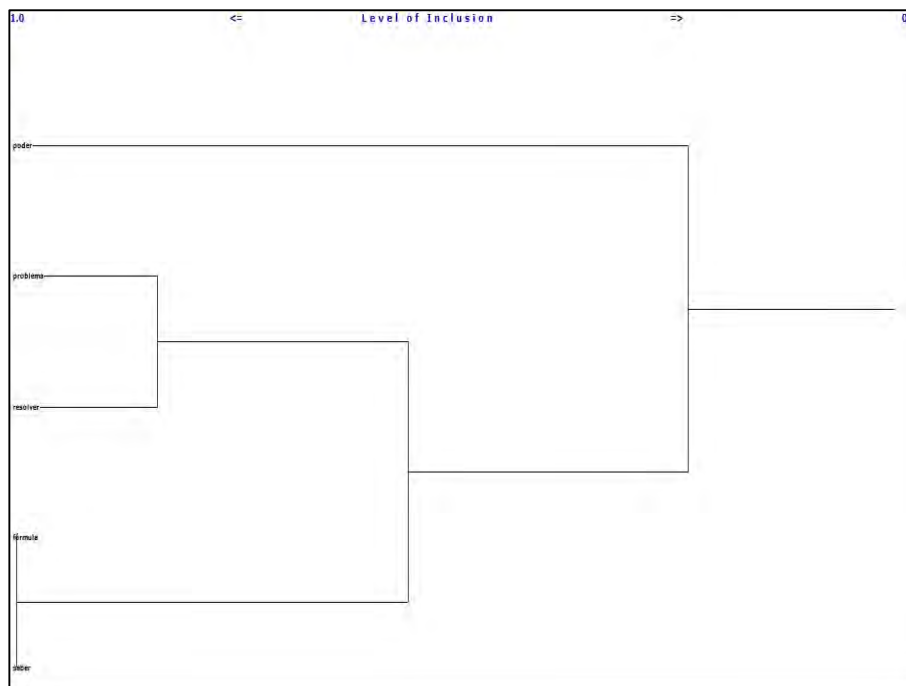


Figura 60: Dendrograma - Estudiante 2

Estudiante 3

Del estudio del corpus textual correspondiente al Estudiante 3, se obtienen siete palabras que integran la lista de términos con mayor frecuencia individual. En este alumno se cambia el criterio de la frecuencia, aceptando palabras con frecuencia igual a dos (2). Se justifica este cambio, porque de otra manera, solo hubiera quedado una única palabra en la lista.

Las palabras obtenidas en orden decreciente son: **fórmulas, aplicar, aprobar, entendía, problemas, resolver, sabía**. La tabla con la lista se encuentra en Apéndice 6.

Al realizarse el análisis KWIC (Ver Apéndice 6) se observa que el estudiante pone énfasis en términos tales como: **aplicar, fórmulas y aprobar**. El análisis de las palabras en contexto, mostraría que su principal interés es la aplicación de fórmulas como única estrategia para resolver las situaciones propuestas y con el interés legítimo, de aprobar esta instancia de tutoría.

El análisis preliminar permitió seleccionar tres palabras contextualizadas, referidas a temas de resolución de S-P de Combinatoria simple, las cuales conforman el diccionario del Estudiante 3. La tabla muestra las mismas y la frecuencia:

Tabla 121: Frecuencia de las tres palabras - Estudiante 3

CATEGORY/WORD COUNTS				
VOC.LST.	FREQUENCY	% VOC.LST.	% TEXT	CONTEXT UNITS
aplicar	3	27.27	2.05	2
aprobar	6	54.55	4.11	4
problemas	2	18.18	1.37	2

146 words were read from the text file.
 11 (7.53%) of these were in the search list, and
 14 context-units were identified, of which
 5 contained at least one item in the search list.

La matriz estandarizada, que toma la medida de similitud de *Jaccard* es la que se muestra en la tabla:

Tabla 122: Valores estandarizados - Estudiante 3

STANDARDISED JOINT INDEX VALUES.....			
Jaccard coefficient - ignores joint non-occurrence			
	i	1	2
		+-----	
aplicar	1		
aprobar	2	0.20	
problemas	3	0.33	0.50

Se observa en este estudiante un único cluster de mayor significación que vincula las palabras **problemas-aprobar**.

Se observa que el Estudiante 3, pone énfasis en aspectos tales como: la aplicación de fórmulas para resolver problemas de Combinatoria simple. Hay un único camino o estrategia de resolución que se focaliza en el uso de fórmulas, utilizadas con el propósito de resolver de forma exitosa para aprobar el trabajo.

El dendograma obtenido para la matriz estandarizada es la Figura siguiente:

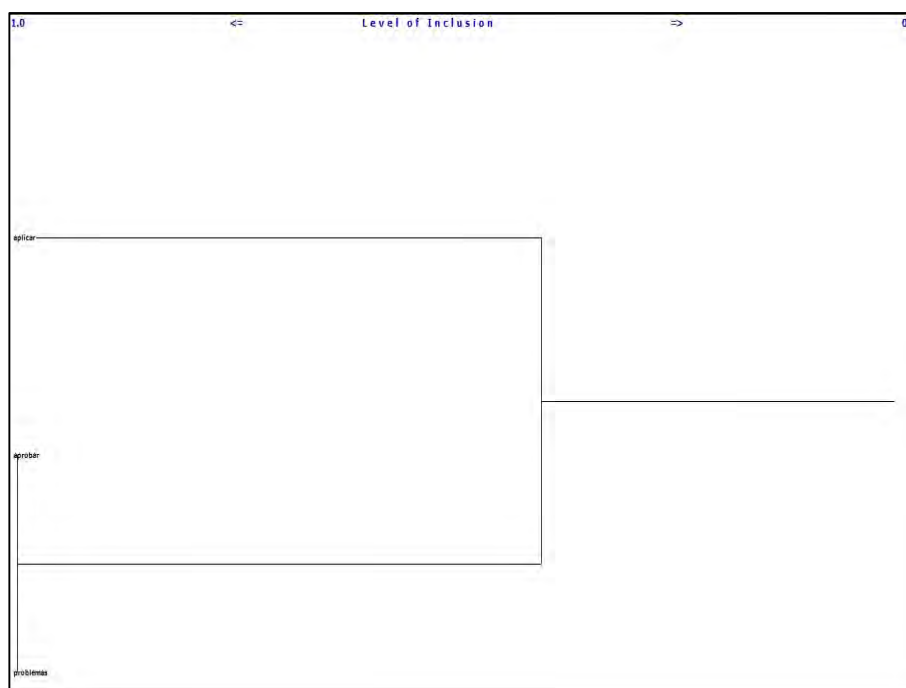


Figura 61: Dendograma - Estudiante 3

Estudiante 4

Del estudio del corpus textual correspondiente al Estudiante 4, se obtienen veinte palabras que integran la lista de términos con mayor frecuencia individual. Las palabras obtenidas en orden decreciente son: **problema, poder, fórmula, resolver, podía, situaciones, cálculos, problemas, representación, herramientas, orden, saber, clave, cuenta, diagramas, fórmulas, leerlo, procedimiento, puede, sabía**. La tabla con la lista se encuentra en Apéndice 6

Al realizarse el análisis exploratorio preliminar de análisis contextual KWIC (Apéndice 6) se observa que el estudiante pone énfasis en términos tales como: **problema**, el cual es abordado por el estudiante desde distintos aspectos. Por un lado, lo interpreta como una situación que debe resolver, por otro, como un desafío que merece ser revisado una vez que ya ha pasado el examen. La palabra **poder**, está utilizada en el sentido de capacidad para abordar las situaciones, no se basa únicamente en el conocimiento, sino en una estrategia a la cual le otorga mayor significado. El término **resolver** alude a una condición personal, no a un objetivo en sí mismo. Las palabras **cálculo** y **fórmula**, si bien están expresadas como un término operativo, no son la única herramienta con las que resuelve las S-P. Recurre a la representación, que se interpretan en el corpus como representaciones gráficas las cuales colaboran en la resolución.

El análisis preliminar permitió seleccionar siete palabras contextualizadas, referidas a temas de resolución de S-P de Combinatoria simple (diccionario E4). La tabla siguiente muestra las mismas y la frecuencia de cada una:

Tabla 123: Frecuencia de las siete palabras - Estudiante 4

CATEGORY/WORD COUNTS.....

VOC.LST.	FREQUENCY	% VOC.LST.	% TEXT	CONTEXT UNITS
fórmula	16	12.50	0.65	9
herramientas	13	10.16	0.53	8
orden	9	7.03	0.37	6
poder	26	20.31	1.06	16
problema	34	26.56	1.38	15
representación	10	7.81	0.41	6
resolver	20	15.63	0.81	14

2464 words were read from the text file.
 128 (5.19%) of these were in the search list, and
 28 context-units were identified, of which
 25 contained at least one item in the search list.

La matriz estandarizada, que toma la medida de similitud de *Jaccard* es la que se observa en la tabla siguiente:

Tabla 124: Valores estandarizados - Estudiante 4

STANDARDISED JOINT INDEX VALUES.....

Jaccard coefficient - ignores joint non-occurrence

i	1	2	3	4	5	6	
fórmula	1						
herramientas	2	0.31					
orden	3	0.07	0.17				
poder	4	0.39	0.26	0.16			
problema	5	0.26	0.21	0.24	0.48		
representación	6	0.36	0.17	0.20	0.22	0.17	
resolver	7	0.28	0.29	0.18	0.50	0.45	0.18

El análisis de los clusters, muestra la presencia de tres conjuntos con mayor relevancia. En primer lugar el cluster conformado por **resolver-poder**, en segundo lugar el grupo formado por **problema-poder** y por último, el cluster conformado por **poder-fórmula**.

El dendograma obtenido para la matriz estandarizada se encuentra en la siguiente figura:

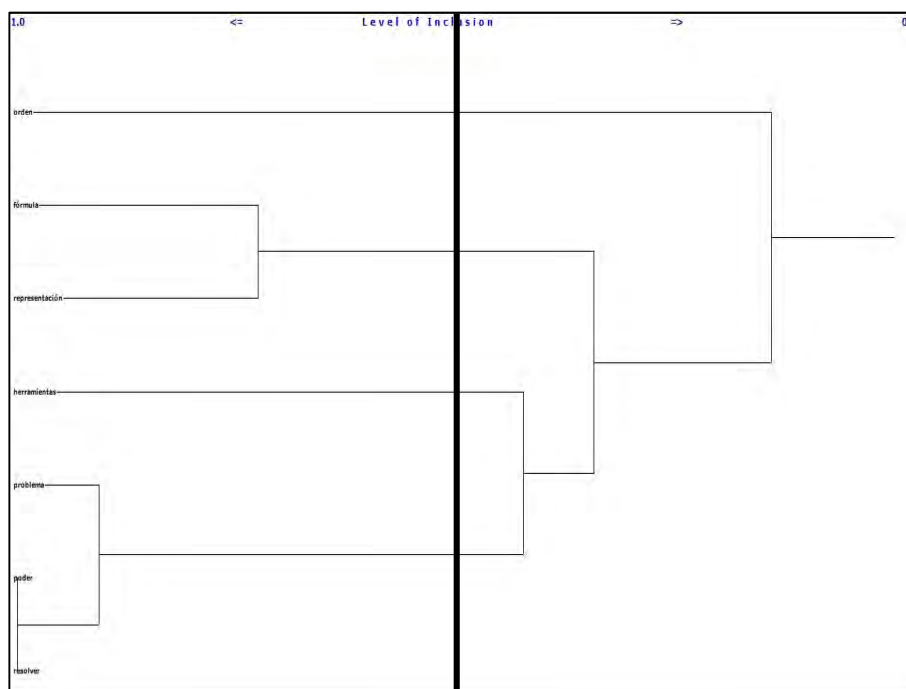


Figura 62: Dendograma - Estudiante 4

Se observa que el Estudiante 4, pone énfasis en aspectos tales como: resolver una S-P no solo como un aspecto operativo, sino como un proceso que conduce a la metacognición. Busca en su rol de estudiante la forma de significar su aprendizaje. Intenta hallar la regularidad en las situaciones de Combinatoria simple, es decir, intenta pasar de lo particular a lo general. Pone énfasis en la comprensión lectora como una estrategia que colabora en la resolución. Reconoce que la lectura comprensiva puede darle pautas o pistas en estas situaciones en particular, donde menciona el orden como una palabra o situación clave que la orientará en la resolución. En cuanto al **poder**, lo interpreta como la competencia que debería poseer o desarrollar para abordar cualquier situación, no solo de esta área.

Se interpreta que el término **resolver** no está utilizado como un objetivo a lograr (resolver una S-P) sino como un desafío constante, una manera personal de abordar este espacio y otros también. Los términos **cálculos y fórmulas** no constituyen un eje central en el abordaje de las situaciones, se utilizan como herramientas. La representación gráfica es trabajada por este estudiante como una estrategia más para dar sustento a la resolución que realiza. Se destaca el uso de la palabra **orden** con dos sentidos distintos, por un lado alude al orden en el trabajo secuencial y algorítmico y por otro lado, al orden que debe ser tenido en cuenta como elemento clave que permite determinar qué clase de S-P de Combinatoria debe trabajar.

Estudiante 5

Del estudio del corpus textual del Estudiante 5, se obtienen quince palabras que integran la lista de términos con mayor frecuencia individual. Las palabras obtenidas en orden decreciente son: **resultados, datos, problema, problemas, orden, podía, saber, aprobar, fórmula, enunciado, escribir, herramientas, pude, resolver, resultaba**. La tabla con la lista se encuentra en el Apéndice 6.

Al realizarse el análisis KWIC (Apéndice 6) se observa que el estudiante pone énfasis en términos tales como: **resultados**, refiriéndose a ellos como el desenlace de una serie de acciones en las que ejecuta procedimientos. Se refiere a la palabra **datos**, como parte del proceso de R-P. El estudiante es consciente de que necesita herramientas para abordar las situaciones.

El análisis preliminar permitió seleccionar cuatro palabras contextualizadas, referidas a temas de resolución de S-P de combinatoria simple, las cuales conforman el diccionario del Estudiante 5. La tabla siguiente muestra las mismas y la frecuencia de cada una:

Tabla 125: Frecuencia de las palabras - Estudiante 5

CATEGORY/WORD COUNTS.....				
VOC.LST.	FREQUENCY	% VOC.LST.	% TEXT	CONTEXT UNITS
datos	26	42.62	3.51	11
herramientas	6	9.84	0.81	5
poder	9	14.75	1.21	6
resultados	20	32.79	2.70	11

741 words were read from the text file.
 61 (8.23%) of these were in the search list, and
 14 context-units were identified, of which
 13 contained at least one item in the search list.

La matriz estandarizada, que toma la medida de similitud de *Jaccard* es la que se explicita en la tabla siguiente:

Tabla 126: Valores estandarizados - Estudiante 5

STANDARDISED JOINT INDEX VALUES				
Jaccard coefficient - ignores joint non-occurrence				
	i	1	2	3
		+-----		
datos	1			
herramientas	2	0.33		
poder	3	0.55	0.38	
resultados	4	0.69	0.33	0.42

En el dendograma obtenido para la matriz estandarizada se observa la presencia de dos clusters de mayor relevancia. El primero referido al grupo **resultados-datos** y el segundo vinculado a las palabras **poder-datos**.

El Estudiante 5, pone énfasis en aspectos tales como: el proceso que requiere el abordaje de una S-P, a través del uso de los datos, los diagramas y la relevancia de la pregunta del problema. Es consciente que para obtener resultados, frente al desafío que significa la resolución de una situación, debe poner en práctica procesos y procedimientos adecuados.

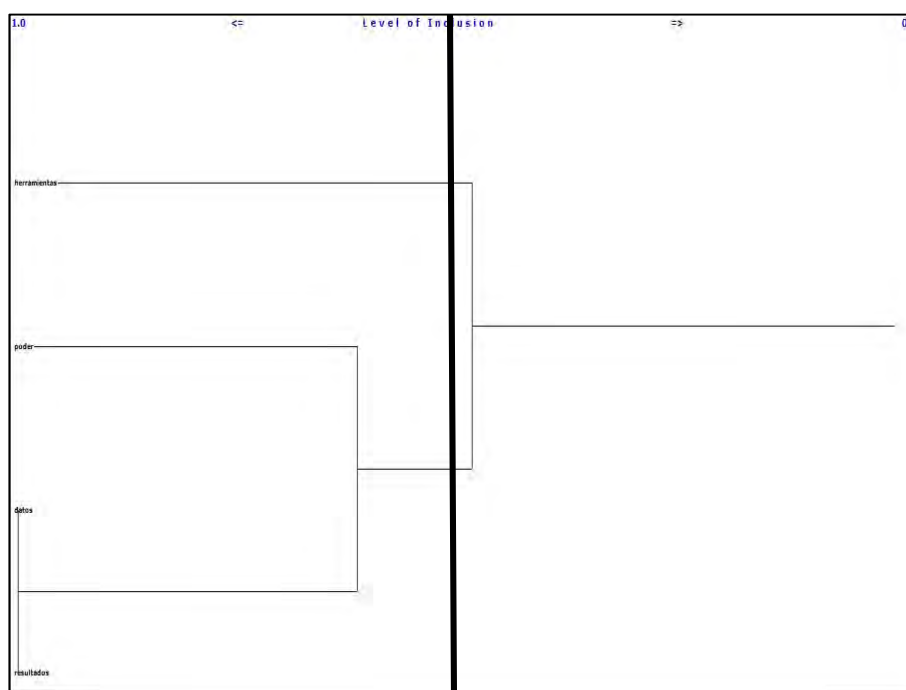


Figura 63: Dendograma - Estudiante 5

Estudiante 6

Del estudio del corpus textual del Estudiante 6, se obtienen siete palabras que integran la lista de términos con mayor frecuencia individual. Las palabras obtenidas en orden decreciente son: **problemas, resolver, podía, resultados, árboles, diagramas, sabía**. La tabla con la lista se encuentra en Apéndice 6

Al realizarse el análisis exploratorio preliminar KWIC (Ver Apéndice 6) se observa que el estudiante pone énfasis en términos tales como: **problemas**, como un proceso ordenado que sigue un procedimiento. Junto con ello, el aprendizaje que

supone este proceso. La palabra **poder**, se apoya en un significado instrumental. Esta herramienta la consigue del uso de diagramas arbolares.

El análisis preliminar permitió seleccionar tres palabras contextualizadas, referidas a temas de resolución de S-P de Combinatoria simple, las cuales conforman el diccionario del Estudiante 6. La tabla siguiente expone la frecuencia de cada una:

Tabla 127: Frecuencia de las tres palabras - Estudiante 6

CATEGORY/WORD COUNTS.....				
VOC.LST.	FREQUENCY	% VOC.LST.	% TEXT	CONTEXT UNITS
árboles	7	21.21	1.24	6
poder	8	24.24	1.41	6
problemas	18	54.55	3.18	9

566 words were read from the text file.
 33 (5.83%) of these were in the search list, and
 14 context-units were identified, of which
 13 contained at least one item in the search list.

La matriz estandarizada, que toma la medida de similitud de *Jaccard* es la que se muestra en la tabla: Valores estandarizados-Estudiante 6.

Tabla 128: Valores estandarizados - Estudiante 6

STANDARDISED JOINT INDEX VALUES.....			
Jaccard coefficient - ignores joint non-occurrence			
	i	1	2
		+-----	
árboles	1		
poder	2	0.33	
problemas	3	0.36	0.15

En el dendograma obtenido para la matriz estandarizada se destaca un único cluster en el que se relacionan **problema-árboles**.

El Estudiante 6, pone énfasis en: **resolver S-P**, como un proceso que no es aleatorio, sino por el contrario es ordenado y sistemático. Tiene claro que la resolución es un proceso que puede ser aprendido. Ha sentido que puede resolver las situaciones presentadas si se apoya en el uso de herramientas, como el uso de diagramas. Utiliza estrategias de representación gráfica como los diagramas de árbol.

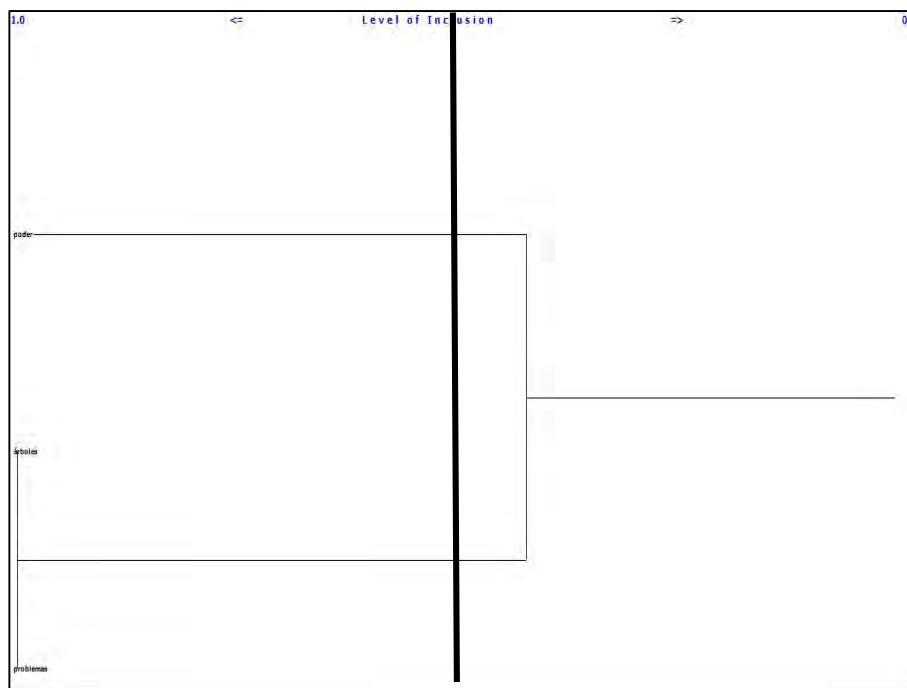


Figura 64: Dendograma - Estudiante 6

Estudiante 7

Del estudio del corpus textual del Estudiante 7, se obtienen diez palabras que integran la lista de términos con mayor frecuencia individual. Las palabras obtenidas en orden decreciente son: **cuenta, problemas, resolver, orden, problema, combinaciones, diagramas, podía, quería, resolución**. La tabla con la lista se encuentra en Apéndice 6.

Al realizarse el análisis exploratorio preliminar KWIC (Apéndice 6) se observa que el estudiante pone énfasis en: **problemas** y el trabajo que representa poder ser competente en la resolución. El término **resolver**, se interpreta en términos más flexibles que en otros casos.

El análisis preliminar permitió seleccionar dos palabras contextualizadas, referidas a temas de resolución de S-P de combinatoria simple, las cuales conforman el diccionario o vocabulario del Estudiante 7. La tabla siguiente muestra las mismas y la frecuencia de cada una:

Tabla 129: Frecuencia de las dos palabras - Estudiante 7

CATEGORY/WORD COUNTS.....				
VOC.LST.	FREQUENCY	% VOC.LST.	% TEXT	CONTEXT UNITS
problemas	28	65.12	4.09	10

resolver 15 34.88 2.19 8

684 words were read from the text file.
 43 (6.29%) of these were in the search list, and
 14 context-units were identified, of which
 13 contained at least one item in the search list.

La matriz estandarizada, que toma la medida de similitud de *Jaccard* es la que se explicita en la tabla siguiente:

Tabla 130: Valores estandarizados - Estudiante 7

STANDARDISED JOINT INDEX VALUES

Jaccard coefficient - ignores joint non-occurrence

	i	1
problemas	1	0.38
resolver	2	

El dendograma obtenido para la matriz estandarizada muestra un solo cluster, relacionando las palabras **problemas-resolver**.

El Estudiante 7, pone énfasis en aspectos tales como: la resolución de problemas como un medio para lograr un buen resultado, pero al mismo tiempo, una tarea que requiere orden, esfuerzo, sistematicidad pero sin entablar compromiso con ello. Destaca que es importante resolver las situaciones con estrategias adecuadas, pero opina que la aplicación de ellas es tediosa, aunque necesaria.

El dendograma muestra que la relación establecida es entre la tarea y la resolución de la misma.

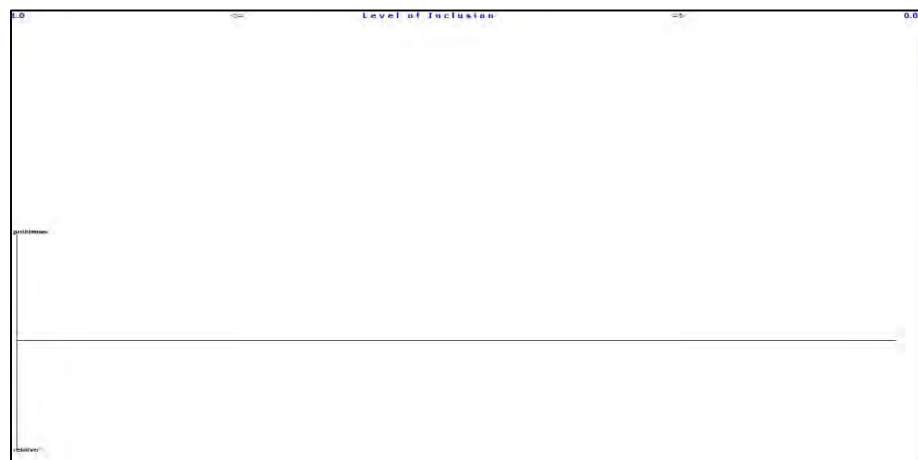


Figura 65: Dendograma - Estudiante 7

Estudiante 8

Del estudio del corpus textual del Estudiante 8, se obtienen catorce palabras con mayor frecuencia individual. Las palabras obtenidas en orden decreciente son: **podía, resultados, problema, datos, problemas, orden, resolver, cuenta, tablas, árbol, entendía, puede, resolución, sabía**. Ver tabla con la lista en Apéndice 6.

Al realizarse el análisis KWIC (Apéndice 6) se observa que el estudiante pone énfasis en: **poder**, con la intención de manifestar seguridad ante la resolución de S-P de Combinatoria. Usa de la palabra **problema** con un sentido optimista. En el caso del término **resultados**, es utilizado como el cierre de un proceso.

El análisis preliminar permitió seleccionar tres palabras contextualizadas, referidas a temas de resolución de S-P de Combinatoria simple, las cuales conforman el diccionario. La tabla siguiente muestra las mismas y la frecuencia de cada una:

Tabla 131: Frecuencia de las tres palabras - Estudiante 8

CATEGORY/WORD COUNTS.....				
VOC.LST.	FREQUENCY	% VOC.LST.	% TEXT	CONTEXT UNITS
podía	13	19.12	1.71	7
problema	37	54.41	4.87	11
resultados	18	26.47	2.37	11
760 words were read from the text file.				
68 (8.95%) of these were in the search list, and				
14 context-units were identified, of which				
13 contained at least one item in the search list.				

La matriz estandarizada, que toma la medida de similitud de *Jaccard* es la que se explicita en la tabla Valores estandarizados-Estudiante 8.

Tabla 132: Valores estandarizados - Estudiante 8

STANDARDISED JOINT INDEX VALUES			
Jaccard coefficient - ignores joint non-occurrence			
	i	1	2
		+-----	
podía	1		
problema	2	0.50	
resultados	3	0.38	0.83

El dendograma muestra un cluster muy próximo al máximo nivel, mientras que el segundo se encuentra en el límite. El primero se establece entre **resultados-problema** y el segundo entre **problema-podía**.

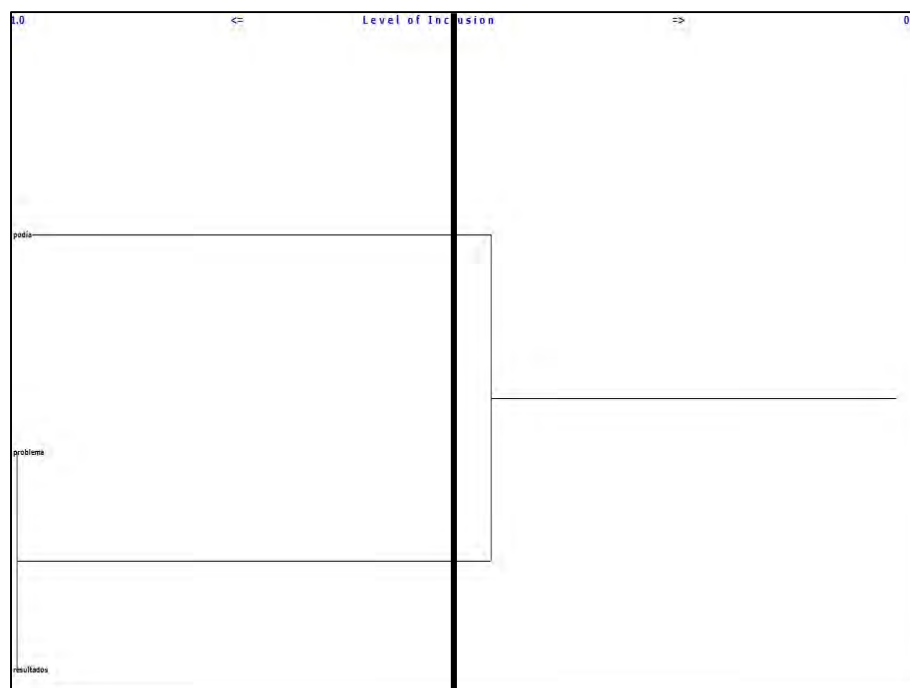


Figura 66: Dendograma - Estudiante 8

El Estudiante 8, pone énfasis en: **poder**, como una actitud de seguridad ante un tema que no conoce del todo pero del cual tiene herramientas. **Problema**, como un desafío, usando elementos adecuados que le permiten resolver y enfrentar la situación. Presta atención a los resultados como la conclusión de un proceso al cual le dedicó el tiempo suficiente, con estrategias de abordaje que le permitieron trabajar con comodidad y seguridad.

Estudiante 9

Del estudio del corpus textual del Estudiante 9, se obtienen seis palabras con mayor frecuencia individual. Las palabras obtenidas en orden decreciente son: **fórmula, árbol, combinatoria, ejercicios, orden, pude**. La tabla con la lista se encuentra en Apéndice 6. Al realizarse el análisis exploratorio preliminar KWIC (Apéndice 6) se observa que el estudiante pone énfasis en: **fórmula**, como herramienta de resolución. Uso de diagramas arbolares, en forma previa al uso de la fórmula.

El análisis preliminar permitió seleccionar dos palabras contextualizadas, referidas a temas de resolución de S-P de Combinatoria simple, las cuales conforman el diccionario o vocabulario del Estudiante 9. La tabla siguiente muestra las mismas y la frecuencia de cada una:

Tabla 133: Frecuencia de las dos palabras - Estudiante 9

CATEGORY/WORD COUNTS

VOC.LST.	FREQUENCY	% VOC.LST.	% TEXT	CONTEXT UNITS
árbol	9	69.23	1.46	9
fórmula	4	30.77	0.65	4

617 words were read from the text file.
 13 (2.11%) of these were in the search list, and
 42 context-units were identified, of which
 10 contained at least one item in the search list.

La matriz estandarizada, que toma la medida de similitud de *Jaccard* es la que se expone en la tabla:

Tabla 134: Valores estandarizados - Estudiante 9

STANDARDISED JOINT INDEX VALUES

Jaccard coefficient - ignores joint non-occurrence

	i	1
árbol	1	1
fórmula	2	0.30

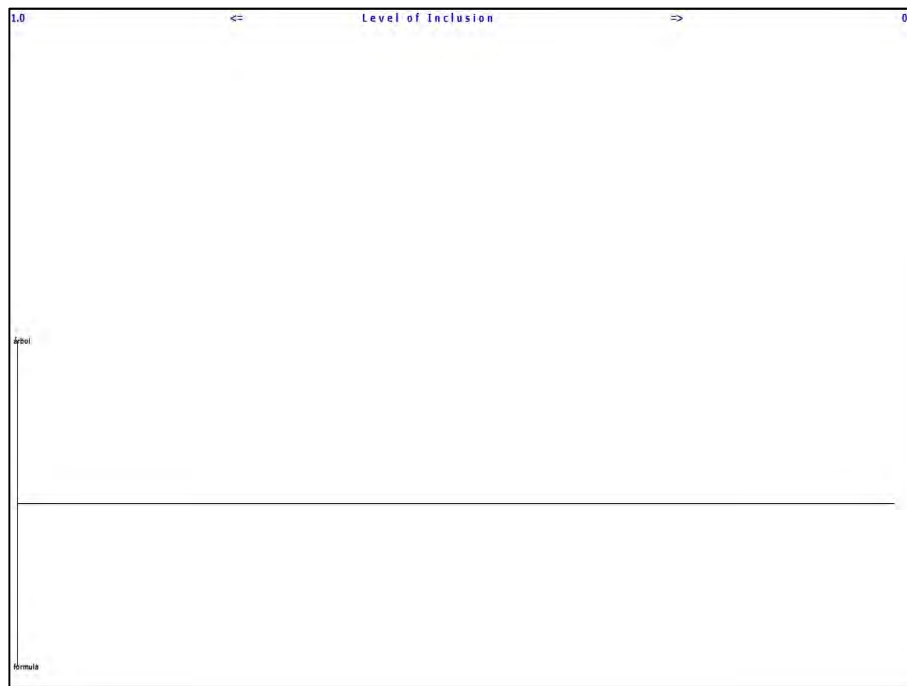


Figura 67: Dendograma - Estudiante 9

El dendograma muestra la presencia de un solo cluster, que reúne las pala-

bras **fórmula - árbol**. Este resultado es esperable, dado que no se han podido seleccionar otras palabras.

El Estudiante 9, usa las fórmulas como medio para resolver las situaciones propuestas. Se apoya este proceso con el uso de diagramas arbolares.

Estudiante 10

Del estudio del corpus textual del Estudiante 10, se obtienen nueve palabras con mayor frecuencia individual. Se toma como criterio considerar palabras con frecuencias menores o iguales a 2, por ser un texto pobre en respuestas. No obstante, se buscará tratar de extraer alguna idea de la misma. Las palabras obtenidas en orden decreciente son: **apliqué, aprobar, cuenta, escribir, fórmulas, problemas, pude, resolver, respuestas**. La tabla con la lista se encuentra en Apéndice 6.

Al realizarse el análisis exploratorio preliminar KWIC (Ver Apéndice 6) se observa que el estudiante pone énfasis en: uso escaso de fórmulas, aclara que solo las utilizó en dos casos. Frente a la resolución de S-P, se presenta como un pensador lógico que sigue sus propios criterios.

El análisis preliminar permitió seleccionar tres palabras contextualizadas, referidas a temas de resolución de S-P de combinatoria simple, las cuales conforman el diccionario. La tabla siguiente muestra las mismas y la frecuencia de cada una:

Tabla 135: Frecuencia de las tres palabras - Estudiante 10

CATEGORY/WORD COUNTS

VOC.LST.	FREQUENCY	% VOC.LST.	% TEXT	CONTEXT UNITS
aplique	6	33.33	2.67	5
aprobar	4	22.22	1.78	4
cuenta	8	44.44	3.56	5

225 words were read from the text file.
18 (8.00%) of these were in the search list, and
18 context-units were identified, of which
10 contained at least one item in the search list.

La matriz estandarizada, que toma la medida de similitud de *Jaccard* es la que se expone en la tabla: Valores estandarizados-Estudiante 10.

Tabla 136: Valores estandarizados - Estudiante 10

STANDARDISED JOINT INDEX VALUES

Jaccard coefficient - ignores joint non-occurrence

	i	1	2
aplique	1		
aprobar	2	0.13	
cuenta	3	0.43	0.13

El dendograma sugeriría la aparición de dos clusters, pero en realidad, solo uno de ellos resulta significativo, el que vincula las palabras **cuenta-apliqué**.

Se observa que el estudiante, pone énfasis en: la independencia de pensamiento para resolver las situaciones propuestas. Aclara que solo recurre a las fórmulas en dos casos. No muestra aprendizaje de procedimientos para abordar el proceso de resolución de problemas y se siente conforme con ello.

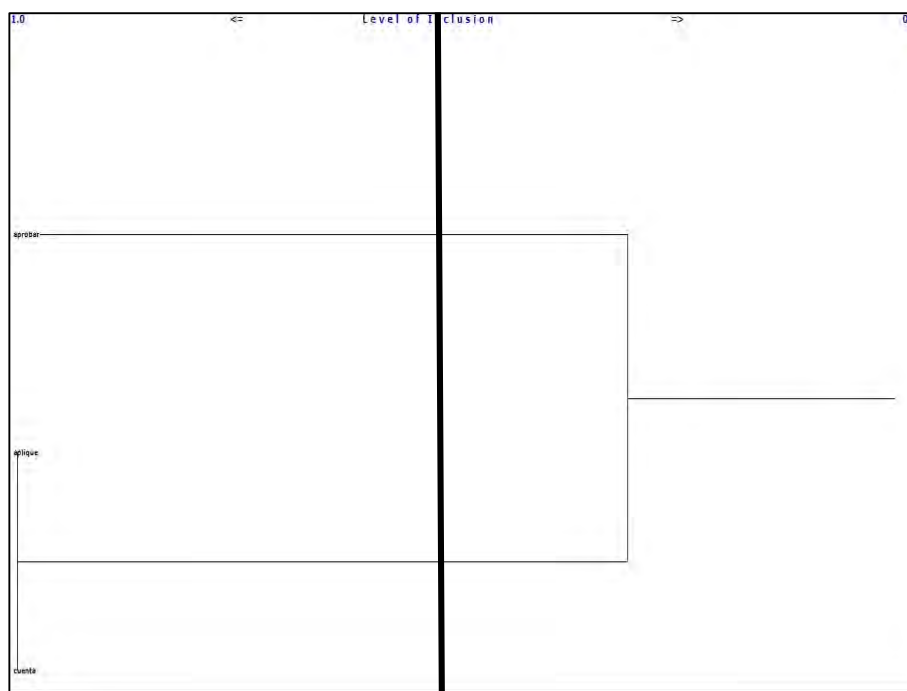


Figura 68: Dendograma - Estudiante 10

Estudiante 11

Del estudio del corpus textual del Estudiante 11, se obtienen seis palabras con mayor frecuencia individual. En esta entrevista, se toma como criterio seleccionar

las palabras con frecuencias menores o iguales a 2, por ser un texto escaso en respuestas. Igualmente, se buscará tratar de extraer alguna idea de la misma. Las palabras obtenidas en orden decreciente son: **cuenta, diagramas, fórmula, fórmulas, orden, problemas**. La tabla con la lista se encuentra en Apéndice 6. Al realizarse el análisis exploratorio preliminar KWIC (Ver Apéndice 6) se observa que el estudiante pone énfasis en: **fórmula y diagrama**. Ambas son expresadas en un sentido exclusivamente instrumental.

El análisis preliminar permitió seleccionar dos palabras contextualizadas, referidas a temas de resolución de S-P de Combinatoria simple, las cuales conforman el diccionario. La tabla siguiente muestra las mismas y la frecuencia de cada una:

Tabla 137: Frecuencia de las dos palabras - Estudiante 11

```

CATEGORY/WORD COUNTS .....
VOC.LST.      FREQUENCY % VOC.LST.  % TEXT  CONTEXT UNITS
diagramas      6      46.15      3.39      6
formula        7      53.85      3.95      4
177 words were read from the text file.
13 ( 7.34% ) of these were in the search list, and
16 context-units were identified, of which
7 contained at least one item in the search list.
    
```

La matriz estandarizada, que toma la medida de similitud de *Jaccard* es la que se explicita en la tabla: Valores estandarizados-Estudiante 11.

Tabla 138: Valores estandarizados - Estudiante 11

```

STANDARDISED JOINT INDEX VALUES .....
Jaccard coefficient - ignores joint non-occurrence
          i          1
          +-----
diagramas 1 |
formula    2 |    0.43
    
```

Se observa que el Estudiante 11, pone énfasis en aspectos tales como: uso de fórmulas o diagramas como elementos de resolución. No se expresan expectativas frente a la situación.

El dendograma obtenido para la matriz estandarizada se muestra en la siguiente Figura:

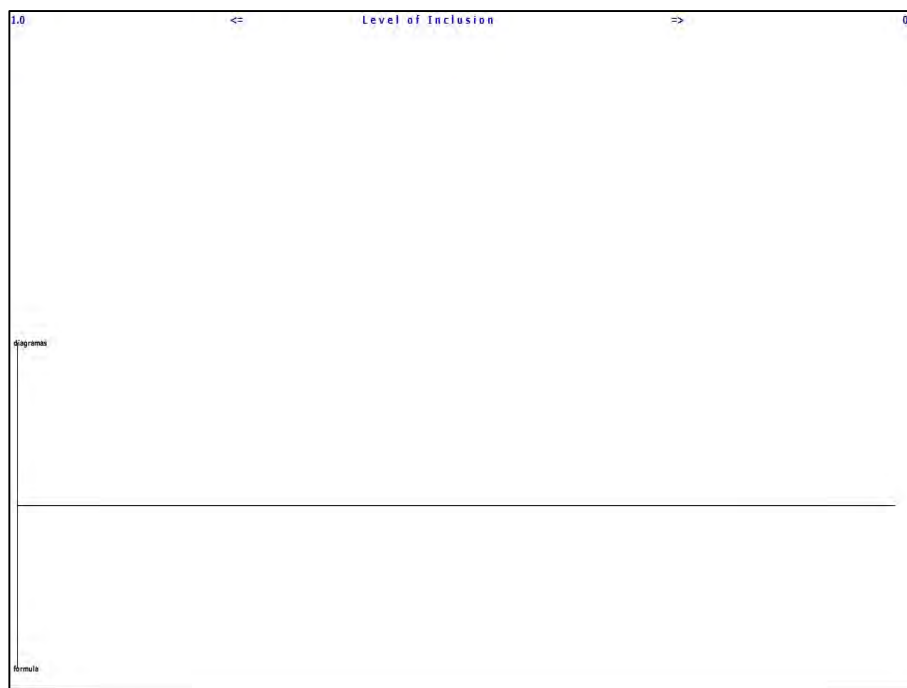


Figura 69: Dendograma - Estudiante 11

Estudiante 12

Del estudio del corpus textual del Estudiante 12, se obtienen cuatro palabras que integran la lista de términos con mayor frecuencia individual. Las palabras obtenidas en orden decreciente son: **árbol, diagrama, estrategia, fórmula**. La tabla con la lista se encuentra en Apéndice 6. Al realizarse el análisis exploratorio preliminar de análisis contextual KWIC (Apéndice 6) se observa que el estudiante pone énfasis en: **árbol**, expresando que el mismo es la puerta de ingreso a la resolución de las situaciones y que como consecuencia podía aplicar la fórmula en el siguiente paso. El término estrategia es simplificado al uso de diagramas arbolares.

El análisis preliminar permitió seleccionar dos palabras contextualizadas, referidas a temas de resolución de S-P de Combinatoria simple, las cuales conforman el diccionario. La tabla siguiente muestra las mismas y la frecuencia de cada una:

Tabla 139: Frecuencia de las dos palabras - Estudiante 12

CATEGORY/WORD COUNTS					
VOC.LST.	FREQUENCY	%	VOC.LST.	% TEXT	CONTEXT UNITS
árbol	20	68.97		10.00	6
formula	9	31.03		4.50	4

200 words were read from the text file.
 29 (14.50%) of these were in the search list, and
 15 context-units were identified, of which
 6 contained at least one item in the search list.

La matriz estandarizada, que toma la medida de similitud de *Jaccard* es la que se señala en la tabla: Valores estandarizados-Estudiante 12.

Tabla 140: Valores estandarizados - Estudiante 12

STANDARDISED JOINT INDEX VALUES

Jaccard coefficient - ignores joint non-occurrence

	i	1
árbol	1	1
formula	2	0.67

En el dendograma aparece un único cluster que relaciona las palabras: **árbol-fórmula**. El Estudiante 12, pone énfasis en: el uso de diagramas de árbol como única estrategia de abordaje de resolución de S-P. Este uso es previo al recurso de las fórmulas.

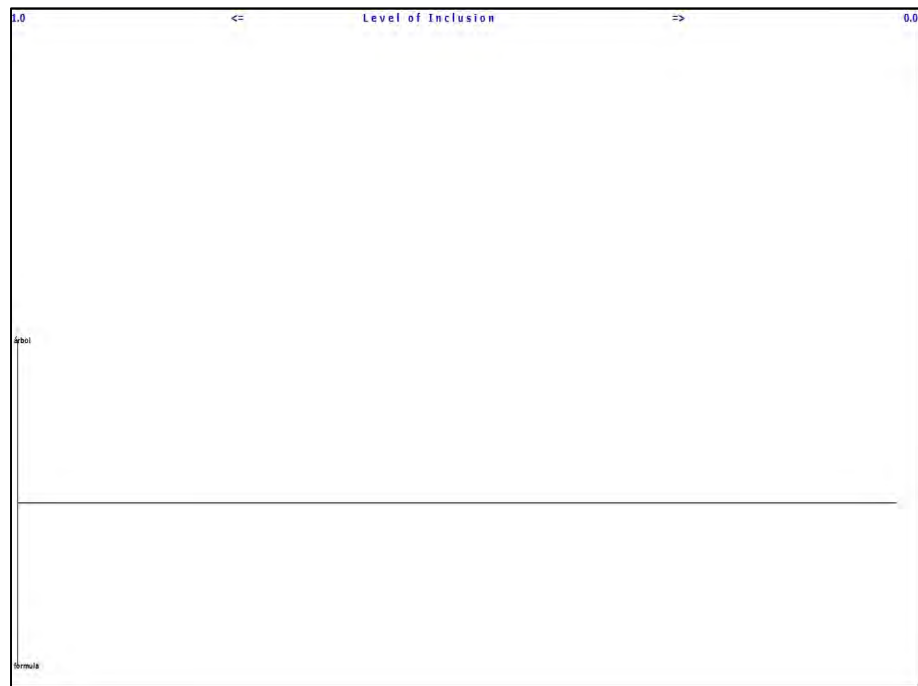


Figura 70: Dendograma - Estudiante 12

Estudiante 13

Del estudio del corpus textual del Estudiante 13, se obtienen dieciocho palabras que integran la lista de términos con mayor frecuencia individual. Las palabras obtenidas en orden decreciente son: **fórmula, aplicaba, podía, problema, resolver, aplicar, árbol, combinatoria, conocimientos, diagrama, diagramas, enunciado, poder, podría, problemas, procedimiento, pudiera, quería**. La tabla con la lista se encuentra en Apéndice 6.

Al realizarse el análisis exploratorio preliminar KWIC (Apéndice 6) se observa que el estudiante pone énfasis en: **fórmula**, cuyo uso aparece asociado a otros recursos como los diagramas, el uso de la fórmula es un recurso que justificará los siguientes pasos. La palabra **aplicar**, surge como acción o ejecución de un procedimiento indicado en la clase. La palabra **poder** (podía) surge como capacidad para resolver esta clase de situaciones. Cuando habla de problema, lo hace refiriéndose a las situaciones de Combinatoria.

El análisis preliminar permitió seleccionar cinco palabras contextualizadas, referidas a temas de resolución de S-P de Combinatoria simple, las cuales conforman el diccionario. La tabla siguiente muestra las mismas y la frecuencia de cada una:

Tabla 141: Frecuencia de las cinco palabras - Estudiante 13

CATEGORY/WORD COUNTS

VOC.LST.	FREQUENCY	% VOC.LST.	% TEXT	CONTEXT UNITS
árbol	15	23.44	1.20	10
aplicaba	18	28.13	1.44	12
formula	6	9.38	0.48	6
podía	14	21.88	1.12	11
problema	11	17.19	0.88	8

1249 words were read from the text file.
64 (5.12%) of these were in the search list, and
45 context-units were identified, of which
22 contained at least one item in the search list.

La matriz estandarizada, que toma la medida de similitud de *Jaccard* es la que se explicita en la tabla siguiente:

Tabla 142: Valores estandarizados - Estudiante 13

STANDARDISED JOINT INDEX VALUES

Jaccard coefficient - ignores joint non-occurrence

	i	1	2	3	4
árbol	1				
aplicaba	2	0.47			
formula	3	0.33	0.29		
podía	4	0.11	0.28	0.06	
problema	5	0.20	0.43	0.17	0.36

En el dendograma se aprecian tres clusters. El primero se refiere a **aplicaba-árbol**; el segundo a **podía – problema** y el último a **fórmula – árbol**.

El Estudiante 13, pone énfasis en: el uso de fórmulas como un recurso instrumental que permitiría argumentar los siguientes pasos. Especifica que sigue una secuencia ordenada de pasos aprendidos en clase, con el respeto del orden que los mismos implican.



Figura 71: Dendograma - Estudiante 13

El estudiante se siente capaz de resolver las situaciones porque expresa que puede utilizar variados recursos. Reconoce que los problemas se relacionan con la Combinatoria y con el orden como factor de discriminación para seleccionar entre

una clase de situación y otra.

Estudiante 14

Del estudio del corpus textual del Estudiante 14, se obtienen tres palabras que integran la lista de términos con mayor frecuencia individual. Se incluye una palabra con frecuencia menor a tres (3) por la escasez de expresiones que tiene esta entrevista. Las palabras obtenidas en orden decreciente son: **diagramas, fórmulas, orden**. La tabla con la lista se encuentra en Apéndice 6.

Al realizarse el análisis exploratorio preliminar de análisis contextual KWIC (Apéndice 6) se observa que el estudiante pone énfasis en palabras como: **diagrama**, utilizada en términos de estrategia de resolución. Prioriza el uso de fórmulas, como medio para resolver las situaciones, con éxito o no.

El análisis preliminar permitió seleccionar dos palabras contextualizadas, referidas a temas de resolución de S-P de Combinatoria simple, las cuales conforman el diccionario. La tabla siguiente señala las mismas y la frecuencia de cada una:

Tabla 143: Frecuencia de las dos palabras - Estudiante 14

CATEGORY/WORD COUNTS				
VOC.LST.	FREQUENCY	% VOC.LST.	% TEXT	CONTEXT UNITS
diagramas	3	37.50	2.19	3
fórmulas	5	62.50	3.65	5

```
137 words were read from the text file.
8 ( 5.84% ) of these were in the search list, and
15 context-units were identified, of which
5 contained at least one item in the search list.
```

La matriz estandarizada, que toma la medida de similitud de *Jaccard* es la que se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 144: Valores estandarizados - Estudiante 14

STANDARDISED JOINT INDEX VALUES			
Jaccard coefficient - ignores joint non-occurrence			
	i	1	
		+-----	
diagramas	1		
fórmulas	2		0.60

En el dendograma el E14, pone énfasis en el uso de diagramas como refuerzo

de estrategias de resolución. Propone el uso de fórmula como medio de abordaje, pero no especifica nada más.

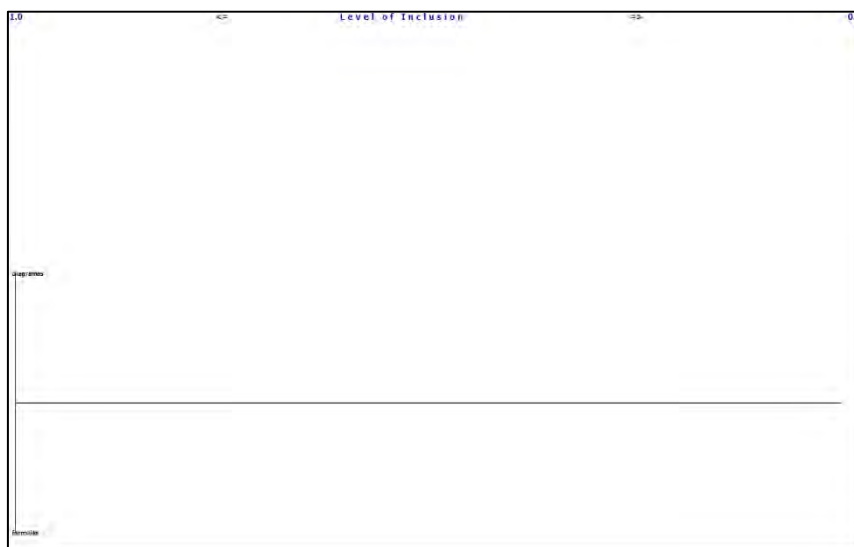


Figura 72: Dendograma - Estudiante 14

Ideas para recordar

Se ha expuesto el análisis sistemático del corpus textual generado a partir de las entrevistas con cada estudiante. Se utilizaron las mismas funciones para cada caso. Se confeccionó, en primer lugar, una lista de palabras, de las cuales se seleccionaron las que mayor relación guardaban con la investigación. En segundo lugar, se estudiaron estas palabras seleccionadas con la función KWIC. En tercer lugar, se analizaron las frecuencias individuales de las palabras que integrarían el vocabulario, que es el que permitió posteriormente, trabajar con la matriz de frecuencias conjuntas, que utilizó el coeficiente de *Jaccard*, a partir del cual se establecieron similitudes o semejanzas. El estudio de esta matriz de frecuencias conjuntas, permitió continuar con un análisis más profundo, del cual solo se realizó el análisis de clusters. El uso de esta función pierde sentido cuando muestra una ausencia de agrupamiento sustancial, el cual se interpreta como medida que indicaría no continuar con un procedimiento de escalamiento multidimensional. Solo se ha trabajado con este nivel de profundidad en el análisis de la entrevista completa.

Resultados y conclusiones parciales

Las preguntas que integran la entrevista semiestructurada, buscaron indagar sobre los aspectos relacionados con los posibles obstáculos que presentaron los estudiantes frente a la R-P (objetivo general) y la caracterización de las dificultades que

generarían esos obstáculos (objetivo específico). Resultó interesante incluir en la entrevista preguntas que caracterizarían a los estudiantes sobre condiciones mínimas para comenzar el camino de un buen resolutor creativo de problemas. Se entiende que una persona que resuelve creativamente problemas ha incorporado habilidades del pensamiento para su hacer, saber y querer en el abordaje de las situaciones.

- a- Respecto de la R-P: posibles obstáculos y su caracterización
- La dificultad de generalización y/o particularización

Se infiere que no han adquirido la competencia de ser pensadores libres en sus propuestas de resolución. No se observó la capacidad de transferir los aprendizajes a las situaciones cotidianas. Con respecto a la generalización, se interpreta esta dificultad, en el momento en que los estudiantes recurren al uso del diagrama de árbol o tablas de listado de todos los resultados posibles, en lugar de recurrir al uso de fórmulas de combinatoria. Sin embargo, también se observó que utilizaron fórmulas sin conocer su significado y el concepto que encierran las mismas. Ambos obstáculos se interpretan en un plano de contradicción.

- Fallas en la lectura del enunciado

Se infiere que los estudiantes, no hacen una lectura comprensiva del problema. No se plantean cuál es la pregunta; no extraen datos; no los organizan para responder a la pregunta. Se observa que, como consecuencia de la falta de la lectura comprensiva, los alumnos de esta muestra, confunden la relevancia del orden como factor que les permita discriminar qué clase de situación deben abordar. No tienen incorporado el uso de estrategias generales.

- Presentan dificultad para la representación mental interna del enunciado

En ningún caso se registró la resolución exitosa de una de las S-P de combinación simple, confundiendo la misma con una variación o permutación simple. Pese a que en algunos casos, realizaron representaciones gráficas. Sin embargo, el obstáculo que se agrega es la falta de información sobre este núcleo temático.

- Dificultades de verbalización. Niveles de formalización del lenguaje matemático y su incidencia en la conceptualización matemática.

Se detectan obstáculos en el lenguaje de las fórmulas y en el lenguaje alrededor de las fórmulas. En algunos casos, la S-P comienza a desarrollarse de manera adecuada, pero la falta de precisión en el uso de símbolos o conceptos específicos

(número factorial), lleva a la resolución errónea.

El lenguaje de las fórmulas se configura como un sistema simbólico en Matemática, pues está integrado por: el mundo representado (estructura Matemática); el mundo representante (esquema simbólico). El estudiante no interpreta las fórmulas por lo tanto no conoce la regla específica entre ese mundo representado y el representante.

- Dificultades en la dimensión emocional

Frente a la resolución de las situaciones, los estudiantes manifestaron querer resolverlas, sin embargo, no hicieron propio el problema de combinatoria, sino que solo fue tomado como una situación que el profesor les propone como instancia de aprobación.

b- Respecto de los aspectos que los caracterizarían como incipientes resolutores creativos de problemas

Se observó en la muestra algunas de las características que se señalan en las personas que han desarrollado un pensamiento creativo como: mostrar una actitud positiva; poder desarmar el problema en partes; ser persistente y mostrar autoconfianza; mostrar acciones que den pautas que se está trabajando, como por ejemplo, subrayar, dibujar, investigar, comunicar.

Del análisis de las entrevistas semiestructuradas individuales y teniendo en cuenta los aspectos antes mencionados, se concluye que en el grupo de estudiantes no se muestra proliferación de ideas, ya que seis de los catorce estudiantes (43%) se focalizan en resolver los problemas utilizando el camino más conocido (fórmulas). No se registra que la resolución de las situaciones propuestas constituya un desafío, pues su interés está puesto en la aprobación de la tutoría. Se piensa que son capaces de resolver las S-P en partes, solo que no son conscientes que lo están realizando. No se registra la presencia de ideas originales pues cada uno realiza de una u otra forma el mismo recorrido, con las mismas estrategias. Se destaca su persistencia, dado que en ningún caso, renunciaron a llevar adelante el proceso.

Las personas requieren de algunos aspectos puntuales para resolver S-P y ser creativas según Porcar (2002, p.73). De las características propias de cada persona que nombra la autora, solo algunas quedaron de manifiesto: "voluntad, interés, deseo, un proceso en el que se incluya el propósito y la comunicación del producto o resultados". De los resultados observados no se puede inferir que la resolución de S-

P realizada por este grupo de estudiantes, aporta un **plus** que se pueda replicar en nuevos escenarios o contextos.

PARTE III: conclusiones a partir de los resultados del análisis del corpus textual de la entrevista completa y de las entrevistas individuales

Interesa en este apartado, rever las conclusiones a las que se ha arribado con el uso de los distintos textos. En el análisis realizado con Hamlet II se han utilizado variados corpus textuales, pues en un primer análisis se toma como corpus textual el conjunto de todas las respuestas de los entrevistados. Luego, en un segundo análisis, se separan las entrevistas una por una, y se generan catorce corpus textuales, cada uno de ellos, en correspondencia con los estudiantes entrevistados.

En el análisis de la entrevista completa, se trabajó en primer lugar, en la confección del diccionario o vocabulario, dado que el resto de los análisis depende de esta primera elaboración. En segundo lugar, se realizó un análisis contextual preliminar con la función KWIC (*Key Word in context*). En tercer lugar, se realizó el análisis de las frecuencias conjuntas (*Joint frecuencias*) y a partir de ellas, la matriz estandarizada, con la consideración del coeficiente de Jaccard. En cuarto lugar, se trabajó con el análisis de conglomerados (cluster). Para finalizar, se realizó el tratamiento de los datos con el escalamiento multidimensional.

En comparación, el análisis de las entrevistas individuales se realizó con la misma secuencia de trabajo, con la diferencia, que en las mismas, no se realizó con el escalamiento multidimensional.

En los párrafos siguientes, se expondrá la síntesis del trabajo realizado. La misma resumirá la descripción del proceso y los obstáculos que impedirían resolver con éxito S-P de Combinatoria simple. Luego se presentará una tabla comparativa que sintetiza esta descripción. Se respetará la secuencia de análisis mencionada, a partir de la consideración de los corpus textuales.

- Elaboración del diccionario o vocabulario

En ambos casos, se elaboró el diccionario o vocabulario, con la selección de las palabras que registraban un valor de frecuencia mayor o igual a tres (3). En algunos casos, la lista de palabras resultó tan reducida que se incluyó a palabras con frecuencia igual a dos (2).

- Análisis contextual preliminar (KWIC- *Key Word in context*)

Para la entrevista completa, se seleccionaron diecinueve (19) palabras contextualizadas, que resultarían interesantes a los fines de la investigación. Este análisis contextual exploratorio, permitió seleccionar diez palabras contextualizadas, referidas a la resolución de S-P de combinatoria; aspectos conceptuales y procedimentales de la misma; posibles dificultades para la resolución exitosa y capacidad de ser resolutores creativos de esta clase de S-P.

En el caso de las entrevistas individuales, se observa que los resultados son variados en cuanto al número de palabras. En general, las palabras se refieren a los mismos tópicos detectados en la entrevista completa, con algunos casos atípicos de estudiantes que se refieren a aspectos operativos y a lo numérico en particular.

- Análisis de conglomerados o clusters

Del análisis de clusters del corpus completo se interpreta que se hace presente uno de los aspectos del resolutor creativo de S-P y el núcleo de contenidos (Combinatoria simple).

En el caso de los análisis de las entrevistas individuales, se mencionarán los clusters más representativos. El Estudiante 4 sintetiza los rasgos del grupo completo. El Estudiante 13 muestra el uso del diagrama de árbol, como la estrategia de mayor ayuda para de la resolución de las S-P.

- Análisis de frecuencias conjuntas (*Joint frequencies*)

Al considerar las entrevistas como corpus completo, el análisis de las frecuencias conjuntas muestra que, la palabra con mayor frecuencia es la palabra problema, estableciendo similitud entre: problema y poder; resolver y problema y resolver y poder. Se infiere que la tarea está focalizada en resolver las S-P, el convencimiento que pueden realizarlo y la adquisición de las nociones necesarias para hacerlo.

En el caso de las entrevistas individuales de las palabras que aparecen en la matriz de frecuencia conjuntas estandarizadas, surgen asociaciones que se relacionan con la resolución de S-P; la preocupación por aprobar; el uso de las estrategias conocidas (fórmula, árbol, diagramas). Los resultados hacen hincapié en la resolución y la persecución de resultados como objetivo a lograr. No se registran relaciones vinculadas a la resolución creativa de problemas.

- Escalamiento multidimensional (MDS)

Este análisis, solo se ejecuta con el corpus textual de la entrevista completa. En el escalamiento multidimensional se analizan tres dimensiones. En la dimensión

I, considerada Operativa-creativa, los estudiantes focalizan su tarea en la resolución y sintetizan dos de los tres aspectos de un resolutor creativo de problemas (poder y saber). La dimensión II, se identifica con la etiqueta Concepto-Deseo, pues sintetiza el contenido y el deseo de utilizar estos contenidos para resolver las S-P. La dimensión III se considera como la dimensión Procedimental, porque sintetiza el uso de estrategias, considerando una de ellas, el diagrama arbolar.

Los resultados obtenidos se resumen en la tabla que compara los análisis aplicados al corpus textual de la entrevista completa y a cada entrevista individual.

Tabla 145: Resultados comparativos obtenidos del análisis del corpus textual completo y entrevistas individuales

Corpus textuales	
Entrevista completa	Entrevistas individuales
Secuencia de análisis: Diccionario o vocabulario	
Las palabras que integran el diccionario tienen valor de frecuencia mayor a tres (3)	La mayoría incluye palabras con frecuencia mayor o igual a tres, en algunos casos, se incluyeron palabras con frecuencia mayor o igual a dos (2) por ser corpus muy limitados.
Secuencia de análisis: Análisis contextual preliminar (KWIC-Key Word in context)	
Diez (10) palabras contextualizadas referidas: -Resolución de S-P de combinatoria. -Aspectos conceptuales y procedimentales. -Posibles dificultades para la resolución exitosa. -Capacidad de ser resolutores creativos. Las diez (10) palabras obtenidas son: árbol, combinatoria, fórmula, herramientas, orden, poder, problema, querer, resolver y saber.	Las palabras se refieren a los mismos tópicos detectados en la entrevista completa, con algunos casos atípicos de estudiantes que se refieren a aspectos operativos y a lo numérico en particular. -Mayor número de palabras por estudiante: siete (7) -Menor número de palabras: dos (2). -Promedio de las palabras producidas por cada estudiante: tres (3) palabras. Las palabras obtenidas por estudiante son: E1: fórmulas, problema, resolver, saber. E2: fórmula, poder, problema, resolver, saber. E3: aplicar, aprobar, problemas. E4: fórmula, herramientas, orden, poder, problema, representación, resolver. E5: datos, herramientas, poder, resultados. E6: árboles, poder, problemas. E7: problemas, resolver. E8: podía, problema, resultados. E9: árbol, fórmula. E10: apliqué, aprobar, cuenta. E11: diagrama, fórmula. E12: árbol, fórmula. E13: árbol, aplicaba, fórmula, podía, problema. E14: diagramas, fórmulas.
Secuencia de análisis: Análisis de conglomerados (Clusters)	
Formación de cinco (5) clusters. -Agrupación más fuerte: poder-problema. Otras relacionadas con resolver, saber, fórmula y herramientas. Se destaca el aspecto del resolutor creativo de S-P y el núcleo que los pone a prueba, que es la resolución de S-P de combinatoria simple.	Los clusters más representativos del grupo son: la entrevista realizada al Estudiante 4: genera seis (6) clusters. Relacionados con: -poder-resolver; -problema -fórmula-representación. Este estudiante sintetiza los rasgos del grupo completo,

	<p>pero incluye el uso de una estrategia más para la resolución, como es la representación. La entrevista realizada al Estudiante 13, genera tres (3) conglomerados: -árbol-aplicaba; -poder-problema -fórmula.</p> <p>Para este estudiante, el diagrama de árbol, ha sido la estrategia de mayor ayuda para sus tareas de resolución.</p>
<p>Secuencia de análisis: Análisis de frecuencias conjuntas (<i>Joint frequencies</i>)</p>	
<p>-Palabra con mayor frecuencia: problema. Luego, fórmula y poder. -Matriz de similitud: muestra relación entre: -Problema y poder; -Resolver y problema; -Resolver y poder;</p> <p>Esto indicaría que la tarea está focalizada en resolver las S-P (Obstáculo). El convencimiento que pueden realizarlo y que han adquirido las nociones necesarias para hacerlo (Dificultad).</p>	<p>-Mayor frecuencia: palabras relacionadas con resolución de S-P; estrategias de resolución y aspectos numéricos variados. -Matriz de similitud: muestra relación entre: -Resolución de S-P; -Preocupación por aprobar; -Uso de las estrategias conocidas (fórmula, árbol, diagramas).</p> <p>Los resultados hacen hincapié en la resolución y la persecución de resultados como objetivo a lograr (Obstáculo). No se registran relaciones vinculadas a la resolución creativa de problemas (Dificultad). En la lista que se muestra a continuación, se consigna primero la palabra de mayor frecuencia y a continuación el par más relevante de palabras vinculadas por la matriz de similitudes: E1: problema. Resolver-problema E2: resolver. Saber-fórmula E3: aprobar. Problema-aprobar E4: poder. Resolver-poder E5: datos. Resultados-datos E6: problemas. Problemas-árboles E7: problemas. Resolver-problemas E8: problema. Resultados-problema E9: árbol. Fórmula-árbol E10: cuenta. Cuenta-apliqué E11: diagramas. Fórmula-diagrama E12: árbol. Fórmula-árbol E13: aplicaba. Aplicaba-árbol E14: fórmulas. Fórmulas- diagramas</p>
<p>Secuencia de análisis: Escalamiento multidimensional (MDS)</p>	
<p>Se analizan tres dimensiones: -Dimensión I: Operativa-creativa: proximidad de las palabras problema, resolver, poder y saber. Los estudiantes focalizan su tarea en la resolución y sintetizan aspectos de un resolutor creativo de problemas (poder y saber) (Obstáculo). -Dimensión II: Concepto-Deseo: proximidad combinatoria y querer (derecha) y orden (izquierda). Los estudiantes utilizan los contenidos para resolver las S-P. -Dimensión III: Procedimental: proximidad entre palabras herramientas y árbol. Sintetiza el uso de estrategias, considerando una de ellas, el diagrama arbolar.</p>	<p>Este análisis, solo se ejecuta con el corpus textual de la entrevista completa.</p>

En el capítulo siguiente se realizará el análisis del corpus textual de las entrevistas, haciendo uso de otro software que resultó adecuado para cumplir los objetivos propuestos en esta tesis.

CAPÍTULO XV

ANÁLISIS Y RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS CON SOFTWARE TROPES ZOOM 7

En este capítulo, se estudia el corpus textual completo (n=14) desde su análisis lingüístico y cognitivo. Esto permite obtener resultados interesantes que se completan con la presentación de gráficos que ilustran las ideas que están insertas en dicho corpus. Se hace mención de resultados interesantes, pues este software presenta un gran potencial para profundizar los análisis desde otras miradas. Fue necesario optar por realizar y obtener algunas interpretaciones posibles, en función de los objetivos propuestos para esta tesis.

Desde el punto de vista de la importancia del uso de esta clase de programas se sabe que las palabras aportan significados y por lo tanto una investigación de enfoque cualitativo debe, necesariamente, trabajar con análisis temáticos y la identificación de estructuras discursivas. Es imprescindible para trabajar científicamente:

- La detección de las ideas centrales que conforman su estructura, y
- La realización de la tarea de forma sistemática, de manera de identificar de manera “automatizada esos nudos significativos” (Escalante Gómez y Páramo, 2011b, p.657).

Esta necesidad se logra por medio del análisis de contenido, para lo cual este programa, se considera adecuado.

El software Tropes Zoom 7, es un programa documental, “basado en el lenguaje natural que se destina a interrogar las bases textuales constituidas tanto en el lenguaje cotidiano como en una terminología especializada” (Escalante Gómez, Oliva, Bohn Carrer y Granados, en Escalante y Páramo, 2011b, p.657). El software se recomienda para ser usado cuando se trabaja con un corpus textual. Puede utilizarse cuando es necesario trabajar con entrevistas, artículos o cualquier clase de material textual. El texto puede provenir de uno o varios autores (entrevistados), lo cual es indiferente al análisis del programa, pero es un aspecto que el investigador debe tener en cuenta al estudiar los resultados y sacar las conclusiones.

Tropes realiza distintos tipos de análisis:

- Gramatical: En el análisis gramatical, informa el estilo y puesta en escena del texto, menciona las frases relevantes y separa en bloques de argumentación.
- Visual: En el uso de recursos visuales, se crean tablas y gráficos que representan frecuencias y relaciones.
- Uso de diccionarios: con el uso de diccionarios clasifica el texto en distintos niveles de generalidad o bien, clasifica sustantivos en conjuntos que denominan clases de equivalentes.

- Técnicas cuantitativas: Con el uso de técnicas cuantitativas, informa sobre las frecuencias, las compara y crea relaciones entre ellas.

El programa realiza análisis estadísticos, por ello es importante tener en cuenta que los textos que se utilicen no deben ser ni muy breves ni extensos. Se aconseja trabajar con textos entre una y cien páginas, lo cual resulta adecuado para la entrevista completa de esta investigación.

Análisis y algunos resultados interesantes

El análisis, se inicia considerando el texto completo (de catorce estudiantes) en formato plano (archivo txt).

En relación con el estilo del texto y puesta en escena, el software realiza un diagnóstico sobre el estilo general del texto y de su puesta en escena verbal, en función de los indicadores estadísticos que el programa utiliza. Los posibles estilos que diagnostica Tropes son:

Tabla 146: Posibles estilos en los corpus textuales

Estilo	Explicación
Argumentativo	El entrevistado se involucra, argumenta, explica o analiza para intentar convencer al interlocutor.
Narrativo	El narrador indica una serie de acontecimientos, que ocurren en un momento dado, y en un lugar dado.
Enunciativo	El entrevistado y el interlocutor establecen una relación de influencia mutua, hacen conocer sus puntos de vista.
Descriptivo	El entrevistado describe, identifica o clasifica algo o alguien.

En esta investigación y utilizando el corpus textual mencionado, Tropes diagnostica que el estilo dominante es descriptivo. Esto permite interpretar que los estudiantes:

- Describen su proceso de aprendizaje.
- Identifican sus potencialidades y sus posibles fallas.
- Se cuestionan lo que han aprendido.
- Expresan cómo lo han incorporado.
- Describen el antes y el después del proceso de estudio de las S-P de Combinatoria simple (en este estudio).

La Figura muestra la pantalla de Tropes en la que informa el estilo del corpus:

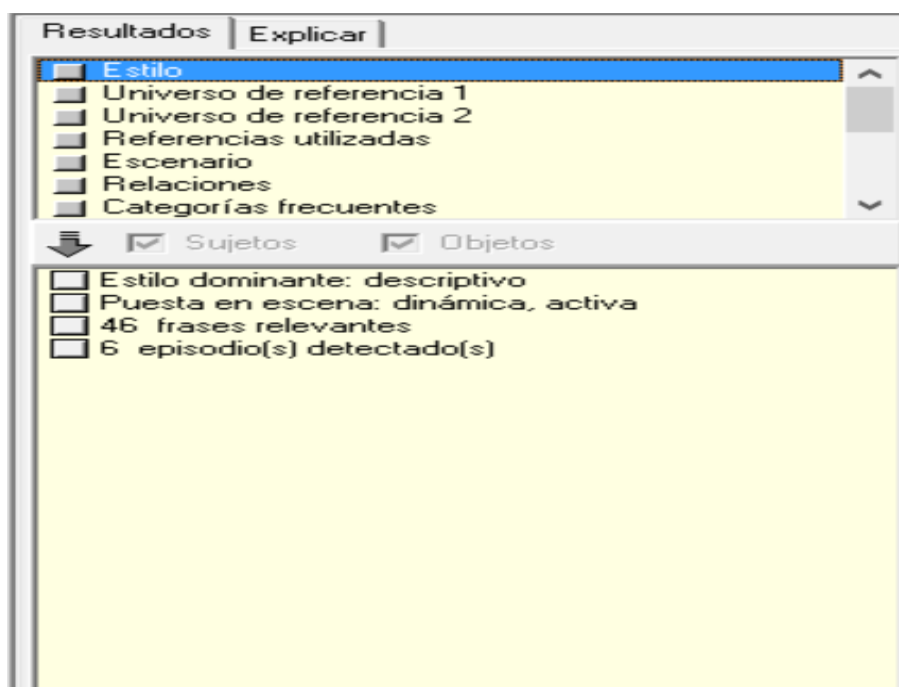


Figura 73: Estilo del texto de la entrevista completa

En el Apéndice 7 se incluye la Figura: Estilo descriptivo. La misma, muestra una porción de la ventana derecha de la pantalla del software donde aparecen las frases y palabras resaltadas con color. A partir de las oraciones que allí sobresalen se infiere que los estudiantes expresan sus ideas sustentadas en experiencias que vivenciaron, cómo fue el proceso, qué dificultades enfrentaron, qué los motivó a realizar la tutoría, si se sentían preparados o no. En síntesis, describieron su proceso de instrucción y las circunstancias en las que se encontraban.

Lo que Tropes Zoom 7 llama “puesta en escena”, es determinada por la clase de verbos que utiliza el autor (en este caso autores) del texto. Las posibles puestas en escena verbales son: dinámica activa (verbos de acción); anclada en lo real (verbos que expresan existencia y posesión); narrador objetivo (verbos que permiten hacer una declaración de un estado) y narrador subjetivo (utiliza variados pronombres en primera persona). Es lógico pensar que los textos no tienen un único estilo que los determina.

Como ya se mencionó la función de Tropes es indicar cuál es el estilo dominante hacia el interior del texto. En el caso del corpus analizado, el estilo es identificado por el programa como dinámico y activo. Por ser dinámico, expresa hechos y acciones. En el Apéndice 7, se incluye la Figura: Puesta en escena. Ésta permite visualizar en la parte derecha de la pantalla, las palabras que indican los hechos y acciones, resaltadas en color.

La siguiente Figura permite observar el resultado, respecto de la puesta en escena de la entrevista completa.

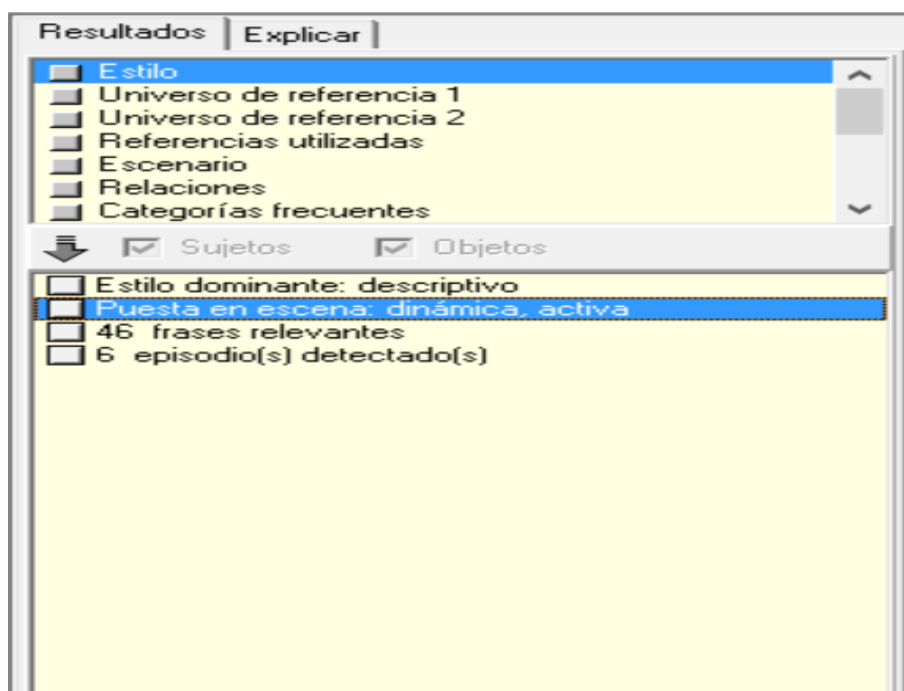


Figura 74: Puesta en escena de la entrevista completa

Ajustes verbales y uso de adjetivos

El ajuste verbal se expresa mediante las siguientes opciones:

Tabla 147: Ajustes verbales

Ajuste	El ajuste se expresa mediante:
Dinámica, acción	verbos de acción
En el real	verbos que transmiten la idea de ser y tener
Involucrar al narrador	verbos que ayudan a hacer una declaración sobre un estado dado, una acción
Involucrarse con "yo"	pronombre en la primera persona del singular ("yo")

Otra clasificación posible o ajuste es propuesta por Escalante Gómez y Páramo (2011b, p.667) citado de Fernández López (2009), quienes sugieren el uso de verbos "factivos, estativos, declarativos y performativos". Según los mismos autores, los verbos factivos expresan acción; los estativos expresan estados o nociones de posesión (ser, estar); los verbos declarativos expresan una declaración sobre un estado (decir, creer) y los performativos, expresan un acto (prometer, exigir).

Tropes Zoom 7 muestra la lista de verbos detectados en el corpus del texto. Estos se presentan con un número de cuatro cifras a la izquierda, que representa la frecuencia con que aparecen en el texto. Se ha considerado la lista hasta la frecuencia quince (no se visualiza en la imagen por completo), por considerarlo un valor de frecuencia adecuado para el análisis.

De acuerdo a la clasificación antes mencionada, se encuentra en el corpus textual, las siguientes clases de verbos:

- Factivos (que expresan acción): hacer, resolver, saber, ver, ir, aplicar, dar, entender, usar, aprender, aprobar, escribir, sacar, resultar, leer, contar, trabajar, necesitar, probar, tratar
- Estativos (expresan estado o nociones de posesión): ser, tener, poder, seguir, querer, haber, estar

La Figura muestra algunas clases de verbos en el corpus textual:

Frecuencia	Verbo
0123	ser
0111	tener
0091	poder
0075	hacer
0061	resolver
0051	saber
0042	ver
0035	ir
0034	aplicar
0033	seguir
0032	dar
0028	querer
0028	haber
0027	estar
0023	entender
0023	usar
0021	aprender
0021	aprobar
0019	escribir
0019	sacar
0018	resultar
0017	leer
0016	contar

Figura 75: Algunas clases de verbos en el corpus textual

Se interpreta que la aparición de mayor cantidad de verbos factivos (veinte) ocurre porque los estudiantes, ya han tenido experiencias previas con la Asignatura, no es la primera vez que revisan y reconstruyen los contenidos y algunos de ellos, poseen estrategias para trabajar con las S-P. Hay un menor número de verbos estativos (siete), pues a pesar de sus cualidades de ejecutores de S-P, también debe estar presente y es necesario para ellos, contar con ciertas competencias, que les permita abordar con éxito el desafío que se les ha propuesto.

De los resultados arrojados por Tropes respecto de las clases de verbos, se presta atención a tres de ellos: querer, saber y poder. Justifica esta elección, las preguntas que se seleccionaron para la entrevista semiestructurada, con el propósito de indagar sobre la resolución de las S-P y las posibles dificultades en el abordaje de las mismas. Al mismo tiempo, se buscó determinar si los estudiantes que conforman esta muestra, poseen características de incipientes resolutores creativos de problemas. Para ello, deberían querer resolver las situaciones; poder resolverlas y para ello deben contar con el saber-sabio para resolver con éxito

Los verbos mencionados aparecen en orden decreciente: poder, saber y querer. Este ordenamiento jerárquico indicaría, en primer lugar, que los estudiantes han desarrollado habilidades que los ayudarían a poder hacer. En segundo lugar, las estrategias y conocimientos que han adquirido hasta el momento les permitirían saber cómo pensar y por último, al contar con el saber cómo pensar y el poder hacer, se produce la retroalimentación positiva que lleva a querer.

Los verbos estativos se caracterizan por su permanencia, mostrando la ausencia de cambio. Expresan un estado que no cambia, continuo, constante. Dos de los verbos estativos que interesa analizar son querer y poder. Se interpreta por medio de los resultados que muestra Tropes, que los estudiantes tienen características de resolutores creativos de situaciones problema, pues han desarrollado un pensamiento creativo con las siguientes características:

- Pueden:
 - o Expresar varias ideas.
 - o Mantener una actitud positiva aunque no resuelvan las situaciones con éxito.
 - o Utilizar algunas estrategias para desarmar el problema en partes.
 - o Seguir una secuencia ordenada para resolver las situaciones.
 - o Ser espontáneos.
 - o Ser persistentes.
 - o Confiar en lo aprendido.
 - o Tratar de trabajar con exactitud, por ello buscan mostrar no solo cuántas son las respuestas posibles, sino también cuáles son.
 - o Ejecutar acciones: escribir, subrayar, dibujar, usar diagramas, comunicar.
- Quieren:
 - o Sentir que están ante un reto (aprobar o resolver las situaciones).
 - o Mostrar sensibilidad interna y externa.

- Mostrar inconformismo si no resuelven todas las situaciones.
- Desarrollar autoconfianza.

A continuación, se muestra la Figura que sintetiza las oraciones en que aparece el verbo poder, con varias conjugaciones. En el Apéndice 7, se incluye la Figura que sintetiza las oraciones que utilizan el verbo querer.

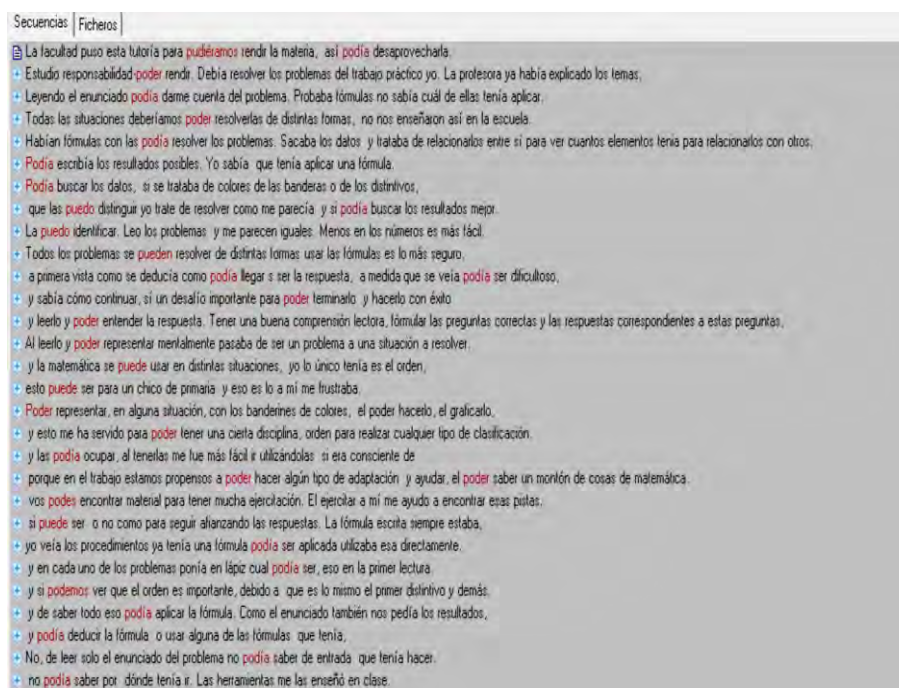


Figura 76: Uso del verbo poder en el texto de las entrevistas

En síntesis, de acuerdo con el análisis aportado por Tropes y las respuestas que integran el corpus completo de la entrevista de los catorce estudiantes, se interpreta que los mismos poseen rasgos de resolutores creativos de problemas.

Se realizarán algunas consideraciones en cuanto a la aparición de adjetivos, los cuales juntos con los sustantivos, verbos y adverbios, se consideran centrales en cualquier fenómeno discursivo a analizar. En este caso, se trata la resolución de S-P de Combinatoria simple.

La Figura muestra algunos adjetivos que surgen del análisis que realiza Tropes. Se han considerado solo los de mayor frecuencia (hasta un valor igual a seis) por ser un criterio razonable de atender.

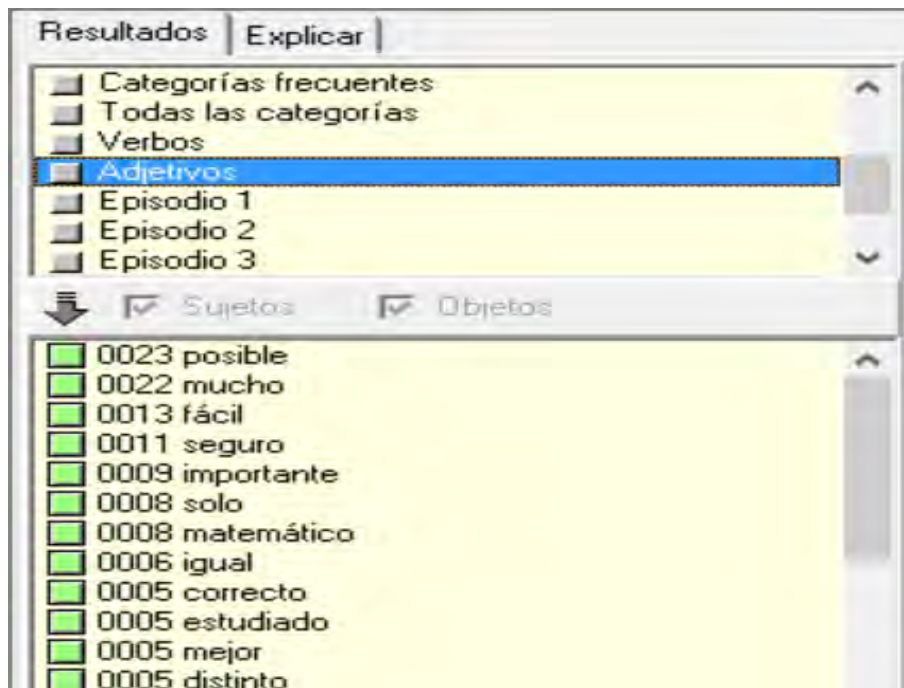


Figura 77: Algunos verbos del corpus textual

De acuerdo con Escalante Gómez y Páramo (2011b, p.666), los adjetivos se clasifican en: “objetivos (indican la presencia o ausencia de una propiedad); subjetivos (indican una apreciación sobre algo o alguien) y numéricos (miden un indicador)”. Se considera esta clasificación para tomarla como criterio y analizar los resultados mostrados por Tropes. Se reconocen los siguientes adjetivos:

- Objetivos: matemático, seguro, igual, solo.
- Subjetivos: posible, mucho, fácil, importante.

Se interpreta que los adjetivos objetivos, indican que los estudiantes tienen muy clara el área en la que están trabajando. Se sienten seguros, pues han realizado un proceso de construcción del tema. En el caso de los adjetivos subjetivos, se interpreta que es posible resolver las S-P de Combinatoria simple; que en algunos casos les resulta sencillo y además es importante cumplir con este proceso porque definirá la continuación o no de su carrera.

Entre los pronombres se identifica el pronombre deíctico (yo) que expresa el compromiso del entrevistado; pronombre personal (nosotros) que muestra la relación con los otros entrevistados. No se encuentran en una proporción significativa, pronombres como él, ella, ellas, ellos que muestran relaciones más indirectas. Se presenta a continuación una tabla síntesis del análisis realizado. Resume las caracterís-

ticas estadísticas y de estilo del texto analizado. La misma surge a partir de los estudios anteriores obtenidos en forma individual. Se toma como modelo la tabla presentada por Escalante Gómez y Páramo (2011b, p.666).

Tabla 148: Características estadísticas y de estilo del texto analizado

Riqueza del texto	
Ocurrencias totales. Síntesis de los resultados en Tropes. Número de palabras consideradas en el análisis del segmento del capítulo	5.213
Categoría de palabras	
Verbos	Total 1008 = 19,34 %
-Factivos, expresan acción (intentar, revelar)	8,46 %
-Estativos, expresan estados o nociones de posesión (ser, estar)	10,88 %
-Declarativos, expresan una declaración sobre un estado (decir, creer)	0 %
-Performativos, expresan un acto (prometer, exigir)	0 %
Adjetivos	Total 100 = 1,92 %
-Objetivos, indican la presencia o ausencia de propiedad	0,63 %
-Subjetivos, indican una apreciación sobre algo o alguien	1,29 %
-Numéricos, miden un indicador	0 %
Pronombres personales	Total 475 = 9,12 %
-Yo, expresa el compromiso del autor	0,81 %
-Nosotros, expresa la asociación con los otros actores	8,31 %
-El, Ella, Ellos, Ellas expresan las relaciones más indirectas	0 %
Estilo general y puesta en escena	
Estilo	Descriptivo
Puesta en escena	Dinámica activa
Responsable (autoría)	Predomina, nosotros (grupo)

Los resultados que se consignan en la tabla precedente: Características estadísticas y de estilo del texto analizado, son resultados totales. Los resultados parciales, se encuentran en el Apéndice 7 y se corresponden con las tablas: Características estadísticas y de estilo del segmento analizado – Verbos y tabla: Características estadísticas y de estilo del segmento analizado – Adjetivos.

De la tabla que resume las características estadísticas y de estilo del texto analizado, se mencionan resultados y conclusiones:

- El total de palabras con las cuales trabajó Tropes es cinco mil doscientos trece.
- El estilo general es descriptivo, pues los estudiantes explicitan a través de la descripción, cuál ha sido su experiencia con este contenido particular.
- La puesta en escena verbal es dinámica activa, por ello hay una mayor presencia de verbos de acción o factivos. Sin embargo, el porcentaje indica valores más elevados para los verbos estativos. Se interpreta que ocurre esta diferencia, pues entre los verbos estativos que se registran en las frases del corpus aparece el

verbo ser, con una frecuencia de ciento veintitrés (123), asumiendo que los estudiantes lo utilizan asiduamente. Los adjetivos subjetivos utilizados, indican apreciaciones sobre la posibilidad de resolver las situaciones, como una tarea fácil e importante. Los adjetivos objetivos, caracterizarían las acciones desarrolladas por los estudiantes como de índole matemático únicamente, pero que ejecutan con cierta seguridad.

- El uso de los pronombres personales, muestra una idea de acción conjunta de todos los estudiantes como protagonistas de este proceso de tutoría. Hay escaso porcentaje del pronombre personal deíctico (yo), pues están conformados como grupo homogéneo que transita las mismas circunstancias, dificultades y desafíos.

Análisis lingüístico: intenciones (modalizaciones y conectores)

Para comprender un texto, es necesario identificar las intenciones del autor o autores. Estas intenciones se evidencian mediante el uso de relaciones de dos proposiciones y “los recursos de causalidad adyacentes, específicamente los conectores” (Escalante Gómez y Páramo, 2011b, p.671). Los conectores y uniones (verbos, adverbios, conjunciones de coordinación y subordinación) enlazan las partes del texto mediante nociones de: condición, causa, finalidad, disyunción, oposición, comparación, tiempo, lugar o modo.

Las modalizaciones (adverbios) le permiten al entrevistado explicitar la forma en que está implicado en lo que dice, o situar lo que dice en el tiempo y en el espacio, mediante nociones de: tiempo, lugar, modo, afirmación, duda, negación o intensidad.

A modo de síntesis, en cuanto al análisis lingüístico y las intenciones que la misma muestra, se resumen en las siguientes ideas:

- Los conectores y modalizaciones de tiempo y de lugar permiten situar la acción.
- Las modalizaciones de intensidad y de negación dramatizan el discurso.
- Los conectores de causa y de condición: plantean un razonamiento.
- Los conectores de adición: enumeran hechos o características.
- Los conectores de oposición: a la vez argumentan, relativizan y presentan puntos de vista contrarios.

Solo a modo de ejemplo, se muestra la Figura en la que Tropes identifica cuarenta y seis frases relevantes a través de las cuales se evidenciarían las intenciones del entrevistado (modalizaciones y conectores).

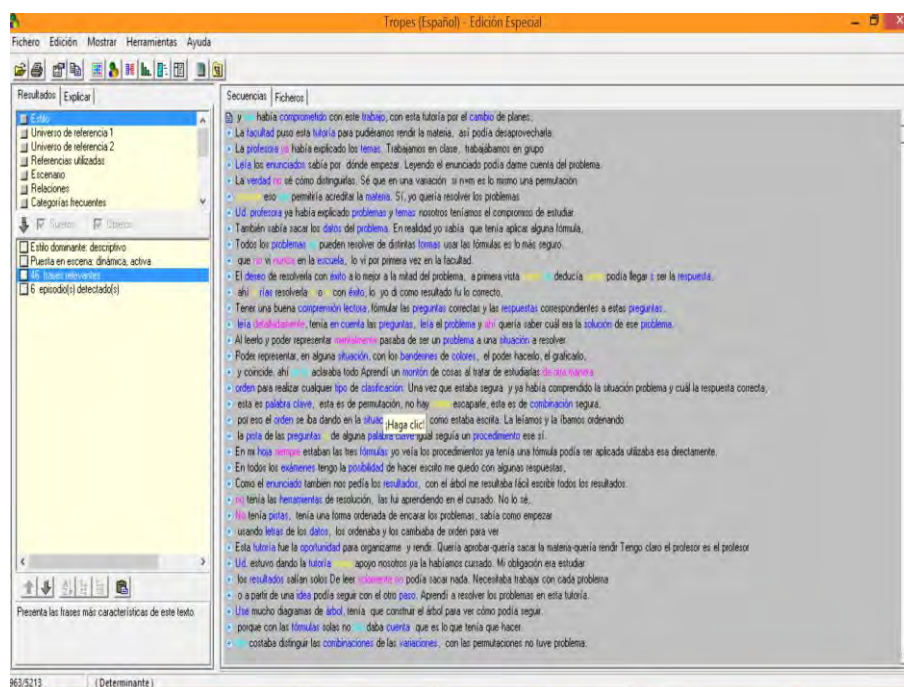


Figura 78: Intenciones del entrevistado (modalizaciones y conectores)

Desde un punto de vista metodológico, modalizar un texto o corpus textual de manera lingüística implica insertarlo en un contexto social, interpretando y traduciendo la actividad cognitiva. Para ello se recurre a los adverbios, los cuales evidencian la situación de habla, el contexto, el rol del entrevistado y la subjetividad con respecto de su discurso, (Escalante Gómez y Páramo, 2011b). En la tabla denominada: Modalizaciones corpus textual completo, se rescatan las modalizaciones más representativas. Los porcentajes que en ella se especifican, se explicitan en la Figura: Modalizaciones y Conectores corpus completo en el Apéndice 7. Los ejemplos que se han transcritos de cada una de las modalizaciones, se incluyen en el Apéndice 7 como las siguientes ilustraciones: Figura: Modalizaciones de tiempo corpus textual completo; Figura: Modalizaciones de lugar corpus textual completo; Figura: Modalizaciones de modo corpus textual completo; Figura: Modalizaciones de negación corpus textual completo y Figura: Modalizaciones de intensidad corpus textual completo.

Tabla 149: Modalizaciones corpus textual completo

Modalizaciones	Ejemplos
Tiempo (17%)	<p>“La profesora ya había explicado los temas”.</p> <p>“En mi hoja siempre estaban las tres fórmulas...”</p> <p>Si me daba otra opción iba a empezar de nuevo.</p>
Lugar (7,1%)	<p>“leía el problema y ahí quería saber cuál era la solución de ese problema”.</p>

	<p>“Tratas de sacártela de encima, de pasar y nada más”.</p> <p>“los había visto por arriba y muchos conceptos de memoria...”</p> <p>“y de acuerdo a eso seguía para adelante”</p>
Modo (11,1%)	<p>“leía detalladamente, tenía en cuenta las preguntas...”</p> <p>“Al leerlo y poder representar mentalmente pasaba de ser un problema...”</p>
Negación (39,1%)	<p>“que no vi nunca en la escuela, lo vi por primera vez en la facultad”.</p> <p>“no tenía las herramientas de resolución...”</p> <p>“no tenía pistas...”</p> <p>“La verdad no sé cómo distinguirlas...”</p> <p>“Los resultados salían solos. De leer, solamente no podía sacar nada...”</p>
Intensidad (24,1%)	<p>“Yo había estudiado bastante”.</p> <p>“Me resultaban más fáciles las permutaciones”.</p> <p>“Menos en los números es más fácil”</p>

En las modalizaciones, se destacan las de tiempo, que indicarían que los estudiantes han registrado un proceso llevado a cabo en clase, donde construyeron y reconstruyeron su aprendizaje sobre las Combinaciones simples. Dan muestra que la incorporación de los conceptos es un hecho presente, del cual hacen uso en el momento del trabajo sobre las S-P.

Las modelizaciones de lugar, indicarían que los estudiantes manifiestan una cierta ansiedad por trabajar en el tema rápidamente, como si fuera una situación de disgusto, poco apreciada, como un trámite que hay que cumplirlo formalmente pero que no aportaría nada nuevo o valioso para ellos. Se coincide con Gonzáles Huallpa (2016) quien señala algunas características que deberían tener los estudiantes: responsabilidad, capacidad de autodeterminación, optimismo, iniciativa, tenacidad, inquietud de perfeccionamiento para la superación personal. La presencia de estas actitudes, facilitarían cualquier trabajo que los estudiantes debieran realizar.

Las modelizaciones de modo, ponen en valor, la forma con la que se desempeñan en la R-P. Dan muestra del seguimiento de un procedimiento, de un saber-hacer y muestran la conjugación de los aspectos conceptuales (uso de fórmulas) con los procedimentales. En este aspecto, es importante destacar que se hace presente la idea de Batanero (2015, p.70), donde expresa: “Para ello Huerta introduce la idea de resolución de problemas con intención didáctica, donde el objetivo de la R-P no

es solo la búsqueda de la solución, sino el análisis global del proceso por parte del futuro maestro o profesor.”

Las modelizaciones de intensidad, señalan cierta preocupación por la responsabilidad en la tarea a realizar. También permitirían inferir en cuáles de las S-P han tenido más dificultad. Tiene sentido que identifiquen las permutaciones simples, como la S-P más sencilla, pues detectan la intervención de números que deben combinarse adecuadamente y ello los orienta en la estrategia de resolución.

Por último, las modelizaciones de negación, son las más frecuentes, lo cual no deja de ser un hecho preocupante. Por un lado, los estudiantes expresan que la Combinatoria simple, no es un tema conocido por ellos. Lamentablemente, y a pesar que las nociones elementales de la Combinatoria, son de gran importancia desde el Nivel Inicial, no son abordadas, en la gran mayoría de los casos de los cuales se tiene registro. Tal como lo expresan, Morales y Frisancho (2013), el desarrollo del pensamiento hacia la capacidad combinatoria, abre un abanico de posibilidades a varios campos conceptuales. Entre sus potenciales, se señalan: el desarrollo del pensamiento sistemático; la búsqueda de todos los resultados posibles; el uso de distintos procedimientos de resolución, diferentes métodos de registro, del proceso de la búsqueda exhaustiva de respuestas y diferentes tipos de razonamiento, entre otros. Se ha demostrado que las principales dificultades de los estudiantes frente a la resolución de estas S-P, estriba en la falta de estrategias de resolución y el uso de esquemas más rudimentarios.

El general, el uso de la modelización de la negación, no hace más que poner de manifiesto, lo expresado por los autores, en combinación con la falta de estrategias conscientes de R-P en general y de Combinatoria simple, en particular. Aun no se ha caído en la cuenta que la antesala del desarrollo de las nociones de probabilidad, está dado por el abordaje de las nociones de Combinatoria. Esta cadena de eslabones rotos, anticiparía que nuestros estudiantes estarían propensos solo a la consideración de un pensamiento determinístico como único modo, desatendiendo el probabilístico que está de forma permanente, presente en la cotidianidad.

Es oportuno señalar, que se ha realizado este análisis de las modelizaciones con el corpus completo de la entrevista trabajando todas las categorías. Sin embargo, el programa también ofrece la opción de procesar solo las categorías frecuentes. Por lo tanto, los resultados de las modelizaciones en esta opción y se observa que las modelizaciones responden a esta primera opción.

Sintetizando el análisis realizado en términos numéricos (%), las modalizaciones con más alto porcentaje son: negación (39,1%), tiempo (17%) y modo (11,1%).

Con el propósito de realizar un análisis, lo más completo posible, se trabajó con todas las categorías y las categorías frecuentes. Los resultados obtenidos señalaron coincidencias en sus porcentajes. Estos resultados llevarían a pensar que sería válido trabajar con ambas opciones al momento de procesar el texto de un corpus. En el Apéndice 7, se incluye la Figura: Modelizaciones de categorías frecuentes corpus textual completo.

A través de los conectores es posible profundizar en el análisis del texto. El programa Tropes, permite identificar nueve clases de conectores. Seleccionando la opción de las “categorías frecuentes”, se elabora la siguiente tabla:

Tabla 150: Conectores corpus textual

Conectores	Ejemplos
Condición (25,5%)	“si me daba otra opción iba a empezar de nuevo” “si las resolvía las iba a aprobar”
Disyunción (10,5%)	“y más de tres o cuatro respuestas posibles” “la pista de la pregunta o alguna palabra clave”
Comparación (10,5%)	“aplicaba la formula como me parecía” “ como la iba imaginando, iba transcribiendo...”

Se interpreta que los conectores de condición aparecen con mayor frecuencia, pues este grupo de estudiantes, realizó la tutoría como última opción de aprobar la Asignatura y no atrasarse en su carrera. Los condicionamientos estaban dados por la situación académica de cada uno y por las fallas o dificultades en la resolución de S-P de estos contenidos. Se emplearon conectores de disyunción, pues los estudiantes contaban con diversas opciones de abordaje de las situaciones. Tenían consciencia que podían elegir entre variadas opciones. Formaba parte de esta elección, la clase de problema de Combinatoria que se debía resolver. La comparación, aparece como una contrastación permanente con su realidad como estudiante. No surgen comparaciones entre pares. En el texto se traduce una comparación entre los caminos de R-P que utilizaban, el uso de herramientas y estrategias, durante el proceso de resolución de las S-P.

En el Apéndice 7, se incluyen las ilustraciones que se corresponden con las pantallas que ofrece Tropes, en el caso de los conectores:

Figura: Conectores de condición de Categorías frecuentes corpus textual completo; Figura: Conectores de disyunción de Categorías frecuentes corpus textual

completo e Figura: Conectores de comparación de Categorías frecuentes corpus textual completo.

Análisis del pensamiento: lo cognitivo

Con el uso de Tropes se realiza un análisis del texto a través de la función escenarios semánticos, creados automáticamente por el software o por el investigador. Permiten:

- Crear clasificaciones propias.
- Modificar o recrear los escenarios creados por defecto.
- Definir una parrilla de análisis estadístico que se genera automáticamente y luego se modifica.

Al generar un escenario, Tropes crea clases de equivalentes, las cuales consisten en agrupar las palabras (nombres comunes y propios) que aparecen con mayor frecuencia en el texto y tienen un significado próximo o similar. Por ejemplo, las palabras cálculos y procedimientos, serán agrupadas por el software, en la familia **Método**. La creación de escenarios personalizados, es un paso indispensable para llevar adelante un análisis completo de un corpus textual. Tropes crea por defecto, escenarios que resultan ser muy ricos en clasificaciones y sirven de base para generar un nuevo plan de clasificación. Las clases equivalentes de nivel bajo, se observan con el menú denominado **Referencias utilizadas**, mientras que si se quiere obtener clases equivalentes de nivel alto, se recurre a los **Universos de referencia**.

Al realizar un primer análisis exploratorio, con el uso de los escenarios, se utilizó el Asistente de Creación de Escenarios, eligiendo la opción automática con las Referencias utilizadas. El resultado obtenido, se sintetiza por categorías temáticas en la siguiente tabla:

Tabla 151: Frecuencia de listado de clases en base a referencias utilizadas

Escenarios	Frecuencia
Conceptos generales	403
Pensamiento y comportamientos	234
Comunicación y media	94
Plantas	35
Educación y enseñanza	20
Objetos e instrumentos	14

El estudio de las Referencias utilizadas por la tesista, permite identificar que la clase equivalente con mayor frecuencia es **Conceptos generales**, la cual por ser

tan amplia no se toma en cuenta, para considerar la segunda clase en el orden. Al interior del escenario **Pensamiento y comportamientos**, se agrupan sustantivos referidos al pensamiento (problemas, fórmulas, resolución, estrategias) y otros al comportamiento (estudio, responsabilidad, verdad).

Continúa en el orden de las frecuencias la clase denominada **Comunicación y media**, agrupando sustantivos como enunciados, datos, respuestas, preguntas, entre otros.

A partir del análisis de los escenarios mencionados, se piensa que el corpus que resume las ideas de todos los entrevistados, muestra que la actividad cognitiva de los mismos está acentuada en la R-P con el uso de fórmulas y algunas estrategias, con un momento de cierre, en el cual los estudiantes comunican los resultados obtenidos.

En el Apéndice 7, se incluye la Figura que muestra la pantalla de Tropes con la generación del escenario, se corresponde con la Figura: Escenario automático a partir de Referencias utilizadas.

No conforme del todo, con los resultados ofrecidos por Tropes hasta el momento (en este primer escenario), se analizará en bloque el corpus textual, con la consideración de uno de los universos propuestos (Universo de referencia 1). Se utiliza este universo por ser el más representativo, generándose una parrilla de análisis, que luego será reestructurada realizando todas las reagrupaciones necesarias y eliminando los grupos semánticos que no sean de interés.

Con esta gestión, se dispone de una herramienta más fiable de análisis, ya que el escenario será construido a posteriori a partir del corpus. Este procedimiento otorga cierta seguridad de no haber dejado de considerar alguna clase. La Figura 79 muestra la pantalla que devuelve Tropes luego de la creación del escenario. Éste fue creado a partir del Universo de Referencia 1.

Como es muy amplio, se seleccionaron palabras claves con las cuales se fue conformando el árbol completo.

Hay cuatro nodos o raíces principales: **actitudes positiva; combinatoria; resolución de problemas y uso de estrategias**. Los nombres de los nodos fueron creados a consideración de la tesista. Se estudian las frecuencias con que aparecen las palabras que integran el árbol y con ellas, se confecciona la siguiente tabla:

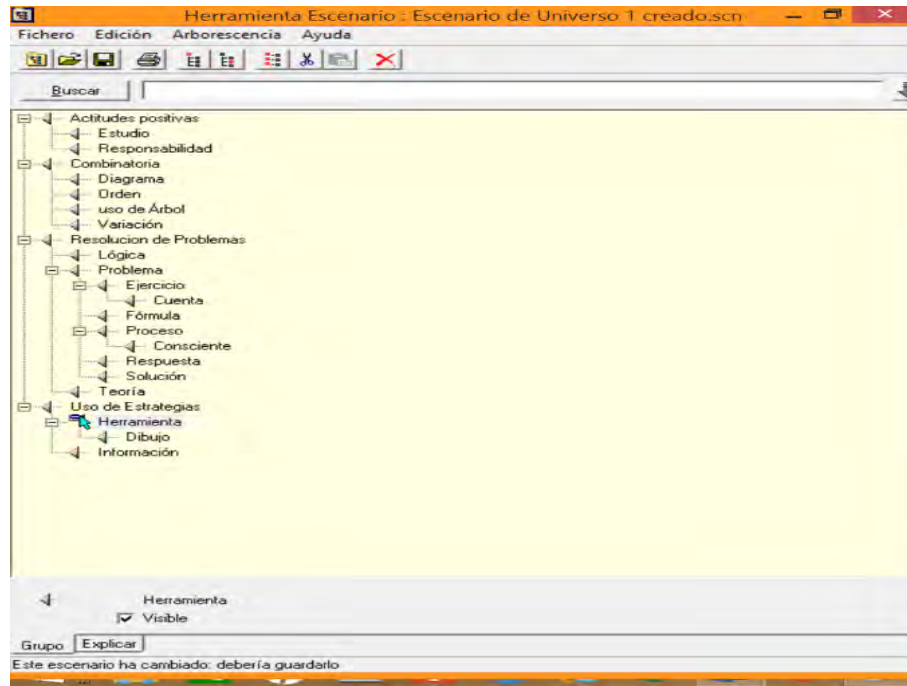


Figura 79: Escenario creado con corpus completo

Tabla 152: Frecuencias del escenario según Universo de Referencia 1

Raíz	Ramas y sub-ramas	Frecuencias totales
Actitudes positivas	-Estudio -Responsabilidad	8
Combinatoria	-Diagrama -Orden -Uso del árbol -Variación	100
Resolución de problemas	-Lógica -Problema -Ejercicio - Cuenta -Fórmula -Proceso -Consciente -Respuesta -Solución -Teoría	202
Uso de estrategias	-Herramientas -Dibujo -Información	40

A partir del escenario creado, se observa que hay un mayor número de ocurrencias vinculadas a la resolución de S-P y los recursos con los que se realiza el abordaje. El uso de estrategias se presenta más difuso, en cuanto a sus ocurrencias. Como caracterización del grupo de estudiantes, se infiere que no hay aún una incorporación de procesos (resolución de problemas) que se operativice y se ejecute por

medio de procedimientos. Si bien surge la palabra consciente, se cree que este corpus textual, da muestra de un aprendizaje espontáneo, el cual produce un desarrollo cognoscitivo con las mismas características, producto del azar y convierte al estudiante en un pensador natural (Amestoy, 1996c).

Análisis de ráfagas y episodios

La potencialidad de Tropes, permite conocer cuáles son las clases de equivalentes más nombradas y además facilitan al investigador explorar las ideas y los lazos entre éstas, a través de una representación gráfica que muestra las representaciones mentales del o los entrevistados, en un lapso de tiempo dado.

Cuando se quiere estudiar la cronología de un discurso, se recurre a las funciones de ráfagas y episodios. Una **ráfaga** agrupa las ocurrencias de las palabras (que están contenidas en las clases equivalentes) que tienen tendencia a llegar a una concentración relevante en una parte limitada del texto, que puede ser al inicio, en el medio o al final del mismo, pero nunca de modo uniforme sobre la totalidad del corpus. Un **episodio**, se refiere a una parte del texto en el cual se produce una conclusión y se forma un determinado número de ráfagas. Los episodios son grandes bloques argumentativos, que resultan representativos para la estructura del corpus.

En los resultados que muestra Tropes, los episodios se presentan unos tras otros y se enumeran en función de su orden de llegada al corpus textual. En cada episodio, las ráfagas son seleccionadas en función de su dirección (media de la posición de las palabras) y prefijadas por la frecuencia de ocurrencia de las palabras que la componen. El nivel de construcción de las ráfagas se parametriza sobre universos, referencias o escenarios. El patrón que sigue en forma zigzagueante se muestra en la siguiente figura:

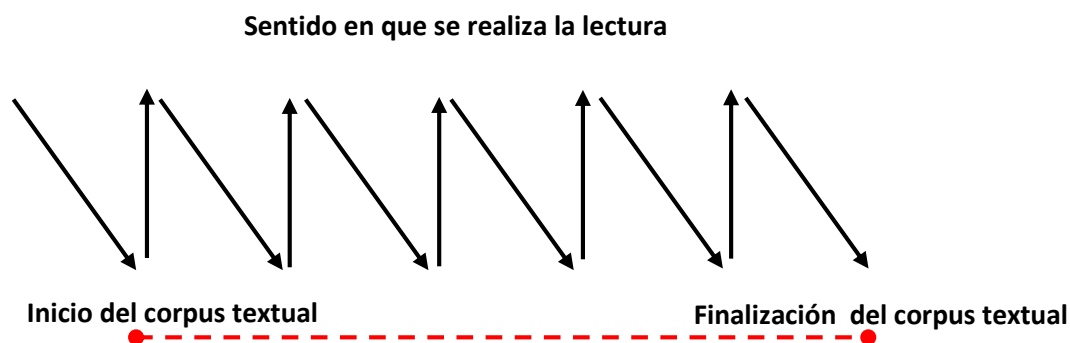


Figura 80: Barrido en zigzag que realiza Tropes

Cada segmento textual (episodios), se identifica por las líneas verdes punteadas verticales, que separan cada segmento, de izquierda a derecha, en orden cronológico, generando grandes cuadros punteados. Cada ráfaga se muestra siguiendo una línea punteada horizontal que indica su alcance (largo) y su posición respecto al inicio del texto. El orden cronológico está representado en el eje horizontal del inicio (abajo izquierda) y al final del texto (abajo derecha). Las ráfagas se visualizan de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha, de acuerdo a como se presentan cronológicamente en el corpus. Al llegar a la parte inferior de la pantalla, se realiza un barrido (zigzag) que permite mostrar el máximo de información posible.

Se decide estudiar las **ráfagas** parametrizadas a partir de las referencias utilizadas. La Figura: Gráfico de ráfagas sobre referencias utilizadas, muestra seis grandes episodios de la argumentación del corpus textual de la entrevista completa.

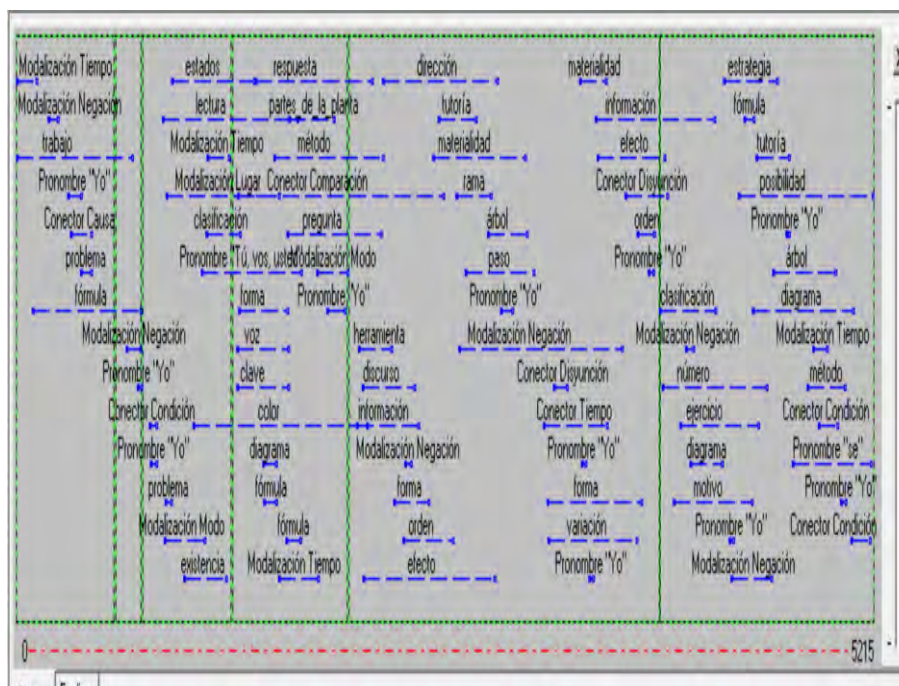


Figura 81: Gráfico de ráfagas sobre referencias utilizadas.

En el texto que conforma el corpus completo, se comienza con un primer episodio que contiene pequeñas ráfagas sobre las referencias: **trabajo**, **problema** y **fórmula** y distintas clases de modalizaciones (tiempo y negación). El segundo episodio es muy breve, contiene ráfagas sobre modelización de negación, conector de condición y presencia del pronombre yo. El tercer episodio contiene ráfagas sobre

las referencias: **estados, lectura, clasificación, problema y existencia**; modelizaciones de tiempo, lugar y modo; pronombres deíctico (yo-vos). El cuarto episodio, contiene ráfagas sobre las referencias: **respuesta, método, pregunta, forma, voz, clave, color, diagrama, fórmula**; modalizaciones de modo, tiempo y conectores de comparación.

El quinto episodio (más extenso) contiene ráfagas sobre las referencias: **herramienta, discurso, información, forma, orden, efecto, dirección, tutoría, materialidad, rama, árbol, paso, variación**; solo modalizaciones de negación; conectores de disyunción, tiempo y pronombres deíctico (yo). El sexto episodio contiene ráfagas sobre las referencias: **clasificación, número, ejercicio, diagrama, motivo, estrategia, fórmula, tutoría, posibilidad, árbol, diagrama y método**; modalizaciones de negación y tiempo; pronombres deíctico (yo) y conector de condición.

El análisis de ráfagas pone en evidencia la manera en que los narradores (estudiantes) construyen su discurso comenzando por una tarea rutinaria, como “pensador espontáneo” (Amestoy, 1996c, p.6) cuyo trabajo está focalizado en la resolución de S-P de combinatoria simple por medio de fórmulas; posteriormente aparecen mencionadas algunas estrategias de resolución que darían cuenta que está utilizando procedimientos vinculados al proceso de R-P. Por último no solo se mencionan los procedimientos, sino que como parte de ellos aparecen las herramientas o estrategias que permitirían, junto con lo procedimental, solucionar las S-P propuestas.

Cabe mencionar, que si bien se ha parametrizado el nivel de construcción de ráfagas de referencias utilizadas, también se ha generado el gráfico de ráfagas para los universos de referencia. El mismo se encuentra en el Apéndice 7 y se corresponde con la Figura: Gráfico de ráfagas sobre universos de referencia. La parametrización de referencias utilizadas, en comparación con los universos de referencia, tiene como consecuencia general la reducción del número de episodios detectados en un corpus textual. A raíz de esto, Tropes utiliza un número reducido de conceptos genéricos que tienen frecuencias de ocurrencias altas, lo que apareja la agrupación y la reducción de la sutileza del análisis.

Análisis desde los gráficos

Tropes ofrece una interesante variedad de gráficos, que permiten visualizar las ideas que están expresadas a través de las palabras. Una posibilidad está dada

por los gráficos que muestran relaciones entre clases de equivalentes o entre categorías de palabras y clases. A continuación, se realizará un análisis del corpus textual, con las herramientas que aporta Tropes, seleccionando algunos de los gráficos disponibles.

Una de las opciones más interesantes, surge del gráfico de esferas. Éste simula un sistema planetario, con un planeta central (clase de equivalente) y otros planetas que gravitan a su alrededor (clases de equivalente que se relacionan con la clase central).

La Figura: Gráfico de esferas-palabra problema, expresa relaciones entre clases de equivalentes, identificándose una clase central, llamada problema y clases precedentes (izquierda) y sucesoras (derecha). Se inicia el análisis con esta palabra, por ser la de mayor frecuencia. Esta distribución de clase central, precedentes y sucesoras, surge por ser un gráfico orientado. Cada clase está representada por la forma esférica, cuyo volumen es proporcional, al número de ocurrencias de las palabras que contienen. También se tiene en cuenta la distancia entre la clase central y las otras. La misma resulta proporcional al número de relaciones que unen. La pestaña de la derecha, permite graduar la cantidad de clases que aparecen en el gráfico. En este caso, se optó por el menor número de clases de equivalentes, ya que si se elegía el cincuenta por ciento (50%), las clases (esferas) comienzan a aglutinarse o encimarse, lo cual dificulta la lectura e interpretación del diagrama, aunque no modifica los resultados.



Figura 82: Gráfico de esferas-clase Problema

Esta Figura, es el resultado de considerar en Tropes, las Referencias utilizadas, y en ellas la palabra **problema** que presenta una frecuencia de ocurrencia igual a noventa y uno (91). La Figura: Gráfico y pantalla de esferas-clase problema, se muestra en el Apéndice 7. En esta figura se aprecia la frecuencia de las palabras que se analizan por medio de este gráfico.

La palabra **problema**, registra un mayor número de ocurrencias, dado que es el abordaje de los mismos, una de las principales inquietudes manifestada por parte de los estudiantes. La clase precedente denominada **clasificación**, alude a la clase de S-P que debieron resolver (Combinatoria simple) ver Figura: Gráfico y pantalla de esferas – clase clasificación que se muestra en el Apéndice 7.

La clase **estados**, hace referencia a las S-P, en sí misma. Por lo tanto, las clases precedentes clasificación y estados, se refieren a la misma clase problema, que resulta ser la clase central. De allí la cercanía y proporcionalidad de tamaño de ambas esferas en relación a la esfera problema. Ver Figura: Gráfico y pantalla de esferas – clase estados que se muestra en el Apéndice 7.

Por lo tanto, los estudiantes en su entrevista, están utilizando como sinónimo de problema a la clase que Tropes denominó estados y están aludiendo al tipo de problema de Combinatoria, cuando se nombra la clase clasificación.

Entre las clases sucesoras, se encuentra **forma**, la cual es utilizada en el sentido de herramienta o estrategia a implementar en la resolución. Reviste un carácter más operativo. Ver Figura: Gráfico y pantalla de esferas – clase forma, se muestra en el Apéndice 7. La clase **motivo**, encierra los términos relacionados con el tema o contenido sobre el cual se trataban las situaciones. Ver Figura: Gráfico y pantalla de esferas – clase motivo, se muestra en el Apéndice 7.

En síntesis, en consideración de la clase central **problema**, hay dos clases precedentes que están en concordancia con la ocurrencia de palabras similares a problema y en las clases sucesoras, se refieren a la acción de resolver S-P de combinatoria simple.

Se estudian las clases más representativas o las que tienen más ocurrencias, luego de la clase problema, a través de sus gráficos de esfera. Entre ellas se analizó la clase **fórmula** y **orden**, ver Figura: Gráfico de esferas – clase fórmula e Figura: Gráfico de esferas – clase orden, que se encuentran en el Apéndice 7.

Se eligen estas clases por ser las de mayor ocurrencia, o por estar relacionadas con la clase **problema**. La clase central **fórmula**, muestra una esfera de volumen más pequeño que **problema**, pero más grande respecto de las precedentes y sucesoras: **diagrama** y **árbol**. La clase central **orden**, se encuentra distante de la clase sucesora **fórmula**.

Se interpreta de estas representaciones, que los estudiantes hacen uso de una fórmula de Combinatoria simple para ejecutar las S-P, con mayor frecuencia que el uso del diagrama de árbol. Se observa que el estudiante recurre a la generalización, por medio del uso de la fórmula, pero no se observa, el uso de estrategias o procedimientos. Justifica esta observación, considerar que todo procedimiento se caracteriza por: una secuencia de pasos; la realización de acciones y la reorganización o reestructuración de esas acciones. Se detecta en el análisis de la clase central **fórmula**, que hay una aplicación impulsiva de fórmulas y reglas que provienen de la memorización de contenidos ya adquiridos, incorporados mecánicamente que no resultan ser el producto de la generalización de un concepto.

En el análisis de la clase central, **orden**, es llamativa la distancia con la clase **fórmula**, pues se supone que la decisión sobre la relevancia o no del orden, estaría vinculada con la selección de la fórmula adecuada. Por lo tanto, se ratifica, entre ambos análisis de estas clases centrales, la dificultad detectada en cuanto a la falta de aplicación de procedimientos, como así también, la aplicación mecánica de fórmulas. A estas dificultades detectadas, se agrega a modo de inferencia, que ha existido una omisión de análisis de las variables que intervienen en las situaciones problema. Justifica esta afirmación la distancia que se detecta entre la clase orden y la clase fórmula.

Avanzando con los análisis, una de las opciones de Tropes (dentro del gráfico de esferas) permite establecer relaciones entre pares de clases. Hasta el momento, se habían realizado gráficos de esferas, teniendo en cuenta las referencias utilizadas. Ahora se elige la opción "Relaciones" y de las posibles que muestra Tropes, se han seleccionado dos. Las clases relacionadas **diagrama** y **árbol**, muestran esferas de volumen similar, por lo tanto, concentrarían igual número de palabras.

Se observa en la Figura: Gráficos de esferas con las relaciones **diagrama**→**árbol**, que la clase **fórmula** aparece dentro de las clases sucesoras y con un volumen superior a las clases relacionadas.

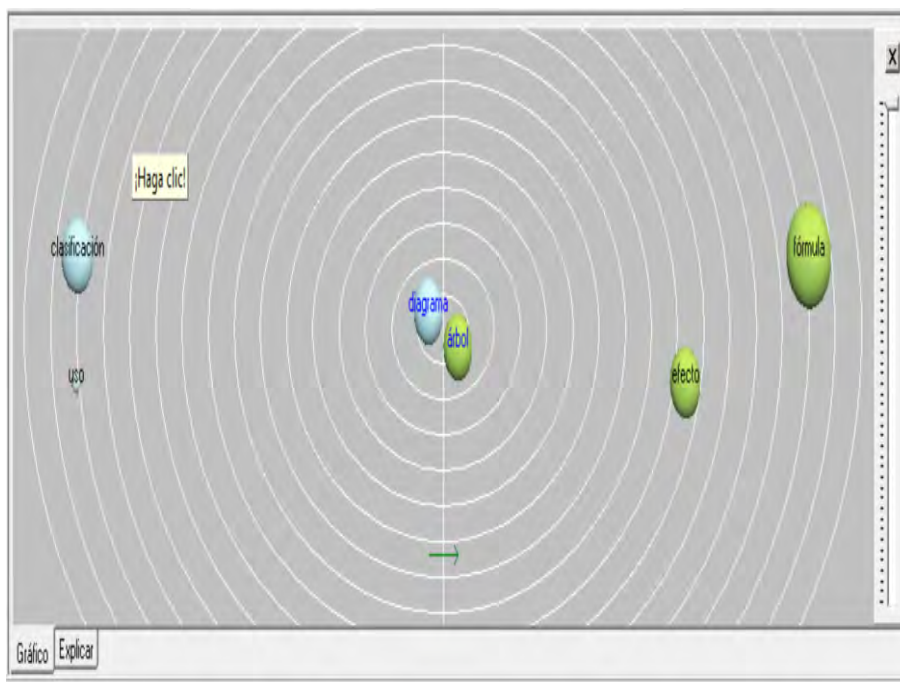


Figura 83: Gráficos de esferas con las relaciones diagrama → árbol

Esta situación podría interpretarse, pensando que la clase **fórmula** reúne mayor ocurrencia que las clases centrales, por lo cual, para este grupo de estudiantes, se refleja la importancia que le atribuyen al uso de la fórmula como estrategia para la resolución de S-P de Combinatoria simple.

Ideas para recordar

Considerando a Tropes como un programa documental que parte del lenguaje natural e indaga sobre las bases textuales de un corpus textual con lenguaje coloquial o específico, se puede afirmar que ha sido una excelente elección, en esta investigación, para trabajar con las entrevistas de los catorce estudiantes y ha aportado una mirada muy interesante y significativa sobre sus dichos.

Al partir de la caracterización del texto, se destaca el estilo descriptivo, a través del cual, los estudiantes describen su proceso de aprendizaje, identifican sus potencialidades y sus posibles fallas. La puesta en escena verbal es dinámica activa, por ello hay una mayor presencia de verbos de acción o factivos.

Entre la clase de verbos que se analizan se destaca el uso de verbos factivos, que muestran acción y los estativos que expresan un estado. Combinando ambas clases de verbos, se presta atención a tres principales: querer, saber y poder, con el propósito de indagar, si los estudiantes poseen o no características de resolutores

creativos de problemas. Los verbos surgen en orden decreciente: poder, saber y querer. Es decir, en primer lugar, han desarrollado habilidades que los ayudarían a poder hacer. En segundo lugar, las estrategias y conocimientos que han adquirido, los ayudarían a saber cómo pensar y por último, al contar con el saber cómo pensar y el poder hacer, se produce la retroalimentación positiva que lleva a querer. Por lo tanto, se inferiría que los estudiantes, poseen rasgos incipientes de resolutores creativos de problemas.

Esta conclusión no coincide con la obtenida en el análisis de la tríada querer-poder-saber realizada con el software lexicométrico TextStat 2.9. Se justifica esta diferencia por las características de los software utilizados, permitiendo hacer una verdadera triangulación de métodos. Se recuerda que TextStat 2.9 es un software que permite realizar análisis léxicos que se basan en estudiar la proximidad de las palabras y sus frecuencias. Por otro lado, Tropes Zoom 7 permite estudiar el corpus textual desde su contenido, analizando el mismo desde lo cognitivo y lingüístico.

La falta de coincidencia en los resultados no hace más que evidenciar que se está trabajando con una investigación de enfoque cualitativo, en la cual los resultados dan muestra de la variabilidad de las interpretaciones. No obstante, como investigadora, se elige priorizar la interpretación que surge desde el análisis realizado con Tropes. Se justifica esta elección porque se considera que este programa permite mayor amplitud de análisis que TextStat 2.9, lo cual redundaría en la aceptación de sus resultados.

Las modalizaciones, permiten mostrar la forma en que el entrevistado está implicado en lo que dice. En este estudio, aparecen modalizaciones de tiempo que indicarían el proceso de construcción y reconstrucción de los saberes; de lugar, que evidencia ansiedad; de modo, las cuales permiten apreciar el uso de procedimientos; las de intensidad, que muestran preocupación y las de negación, que son las más frecuentes, indicarían la falta de familiarización con el contenido combinatoria simple, acentuando lo expresado por Morales y Frisancho (2013), sobre el desarrollo del pensamiento hacia la capacidad combinatoria, como marco que se abre a varios campos conceptuales. Se destacan las fallas de los estudiantes por la falta de estrategias conscientes de S-P, en general y de Combinatoria simple, en particular.

El análisis a partir de los escenarios, muestra que la actividad cognitiva de los mismos está acentuada en la S-P, con el uso de fórmulas y algunas estrategias, con un momento de cierre, en el cual los estudiantes comunican los resultados obtenidos. En el escenario creado especialmente, se observa que el uso de estrategias es más

difuso, por lo cual, se infiere que no hay aún una incorporación de procesos (R-P) que se operative y se transforme en una estrategia o procedimiento, convirtiendo a este estudiante, en un pensador natural (Amestoy, 1996c).

El gráfico de esferas que ofrece Tropes, permite expresar relaciones entre clases de equivalentes, identificándose una clase central, clases precedentes (izquierda) y sucesoras (derecha). Una de las clases de mayor frecuencia, está dada por la palabra problema, infiriendo que es el abordaje de los mismos, una de la principal inquietud manifestada por parte de los estudiantes.

Se destaca a partir de la interpretación de los diagramas de esferas, que hay una marcada tendencia hacia el uso de las fórmulas, por encima de la aplicación de procedimientos. Esta forma de abordaje de una S-P, da cuenta del uso de reglas memorísticas, incorporados mecánicamente que no resultan ser el producto de la generalización de un concepto (Amestoy, 1996c). Es llamativa la escasa relevancia con que aparece caracterizado el orden, pues se supone que la decisión sobre su importancia en las clases de problemas de combinatoria, estaría estrechamente vinculada con la selección de la fórmula adecuada.

Los cambios que deberían plantearse, como consecuencia de lo observado, se enfocarían al desarrollo deliberado de habilidades del pensamiento que produzcan en el estudiante las características de un pensador efectivo.

CAPÍTULO XVI

CONCLUSIONES CUALITATIVAS A PARTIR DE LOS SOFTWARE UTILIZADOS

En este capítulo, se explicita la vinculación, relación y síntesis de los resultados obtenidos, a partir del procesamiento de los tres software seleccionados. Los programas utilizan un conjunto de métodos y técnicas que aseguran el rigor científico en las conclusiones cualitativas.

El propósito fundamental de esta síntesis, es describir los posibles obstáculos que impiden resolver con éxito situaciones problema de Combinatoria simple (segundo objetivo general). Para ello, se busca dar respuesta sobre la existencia o no, de posibles dificultades, que impiden a los alumnos resolver exitosamente problemas de Combinatoria (escolar) y luego caracterizar las mismas (objetivo específico).

Se considerarán tres dimensiones posibles que permitan expresar las ideas cierre de manera más sencilla y clara. En primer lugar, se describirán los posibles obstáculos, considerando la resolución de problemas como un proceso complejo que supone la aplicación de estrategias o procedimientos (Dimensión 1). En segundo lugar, la mirada estará puesta en las posibles dificultades que experimentan los estudiantes cuando resuelven S-P de Combinatoria simple (Dimensión 2). Por último, se prestará atención a aquellos estudiantes que reúnen o no las características del resolutor creativo de problemas (Dimensión 3).

Descripción en relación a las tres dimensiones y al software utilizado

Con el uso de TextStat 2.9, fue posible abordar todas las entrevistas, realizando un proceso previo de agrupación. Se seleccionaron dos grupos. El primer grupo (Grupo A), está integrado por los estudiantes que lograron resolver satisfactoriamente un porcentaje menor o igual al sesenta por ciento (60%) de la totalidad de las S-P propuestas. Este grupo está integrado por seis estudiantes (1, 2, 3, 4, 5 y 13). El segundo grupo (Grupo B), lo conforman los estudiantes que resolvieron satisfactoriamente un porcentaje mayor al sesenta por ciento (60%), del total de las S-P propuestas. Son ocho los estudiantes que forman este grupo (6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 14).

El software Hamlet II, permitió trabajar con el corpus textual completo (todas las entrevistas) y luego continuar con los corpus individuales (entrevistas alumno por alumno). El trabajo con la entrevista completa, se inició con un análisis contextual exploratorio, que permitió seleccionar diez palabras contextualizadas y confeccionar con ellas el diccionario, que se constituye como punto de partida para los posteriores análisis. En el caso de las entrevistas individuales, se realizó un análisis sistemático de cada estudiante, aplicando las mismas funciones para cada corpus textual.

El uso de Tropes como programa documental ha sido un aporte muy significativo para esta investigación. Se trabajó con las entrevistas de todos los estudiantes.

Dimensión 1: descripción de posibles obstáculos en la resolución de S-P de Combinatoria

En el análisis de frecuencia, con TextStat 2.9, las palabras que aparecen con frecuencia (171), del Grupo A, están referidas a la resolución de problemas (competencia a alcanzar), como fin en sí misma (Categoría AI: problema/s, datos, resultados, situaciones, pistas, resolución, trabajar, resolver, aplicar). Los estudiantes, expresan que su mayor preocupación es “resolver un problema”, reconocen que ésta es una tarea que les cuesta bastante y los desanima en los procesos de estudio.

Otro conjunto de palabras (Categoría AIII) fórmula, diagramas, herramientas, procedimiento, preguntas, representación, árbol, diagrama, lógica, pistas, lectura, leerlo, leía, leyendo, registran una frecuencia alta (133). Las mismas se refieren a la acción de resolver problemas como una tarea procedimental. Sin embargo, la comparación de las frecuencias obtenidas por una categoría y la otra (AI y AIII), llevaría a pensar, que los estudiantes del Grupo A poseen las características de “pensadores espontáneos, pues tiene esquemas de pensamiento incompletos, muestra eslabones perdidos en sus líneas de razonamiento que frecuentemente le invalidan las conclusiones” (Amestoy, 1996c, p.6).

En el caso del Grupo B, las palabras que registran la mayor frecuencia (155) se refieren a las estrategias de resolución de problemas y no a la resolución de S-P como un fin en sí misma. Este resultado, parecería indicar que el Grupo B, tiene más desarrollada la R-P como competencia básica, ya que se observa que el número de S-P que resuelve el Grupo B es mayor que las del Grupo A.

El Grupo B presenta una particularidad: aparece una agrupación de palabras (Categoría BV: aprendí, pensar, aprendido, entender, aprender, consciente, estudié) que hace referencia a aspectos vinculados con procesos de aprendizaje, razonamiento y pensamiento. Esto hace inferir que es un grupo de estudiantes que presenta un mayor desarrollo cognitivo. Esta interpretación, estaría indicando que los estudiantes del Grupo B, se caracterizarían por ser “pensadores reflexivos o autorregulados” (Amestoy, 1996c, p.6).

En el estudio de las relaciones de significados intergrupales, se observa que el Grupo A manifiesta una actitud semejante a la resistencia que manifiesta el estudiante universitario frente a la R-P. Comparativamente el Grupo B, se muestra más

relajado en cuanto a su percepción frente a una S-P. Expresan que para resolver un problema hacen falta ciertas estrategias que el estudiante debe conocer y de esta manera enfrentar la situación. La diferencia en cuanto al número de frecuencia en el grupo A y B, indicaría que el grupo A (mayor frecuencia) se presenta con una actitud más negativa o desfavorable frente a la tarea de resolver S-P.

En el estudio de concordancias, con la palabra clave problema, se observa que el Grupo A, está interesado por cumplir un objetivo pero sin indicadores de que haya una concientización de los procesos, ni de su retroalimentación. Los estudiantes del Grupo B, tienen incorporado un proceso de concientización de lo que hacen y para qué lo hacen. La resolución de S-P no solo es un objetivo, sino que además las estrategias y procedimientos que se utilizan son de gran importancia para ellos.

Respecto del uso de la palabra “estrategia”, se muestra una diferencia marcada en cuanto a las concordancias entre ambos grupos. En el Grupo A aparecen solo dos, mientras que en el Grupo B se registran doce contextualizaciones de esta palabra. Los estudiantes del Grupo A, se caracterizan por ser resolutores de problemas focalizados en la ejecución como único objetivo. El Grupo B, da muestra de tener incorporada la estrategia como camino de resolución, como procedimiento a aplicar y como herramienta adecuada.

Es oportuno resaltar que el uso de las estrategias no es propia de un pensador natural o espontáneo, según Amestoy (1996c). Para que un estudiante utilice estrategias, debe conocerlas y por lo tanto hacer uso de ellas a nivel consciente. Al comparar los resultados de las concordancias con el Grupo B, pareciera que este grupo le atribuye mayor valor a la implementación de estrategias que el Grupo A.

Con el uso de Hamlet II y al procesar cada entrevista por separado, se observa la dificultad de no resolver problemas con éxito por fallas en la lectura del enunciado del mismo; no introducirse en la esencia del problema haciéndolo suyo; no dedicar tiempo ni prestar atención al análisis de los datos y tener una actitud personal que se traduce en la falta de paciencia (Balamurugan, 2014).

Tropes Zoom 7 permite trabajar con escenarios, los cuales muestran que la actividad cognitiva está acentuada en la resolución de problemas con el uso de fórmulas y algunas estrategias, con un momento de cierre, en el cual los estudiantes comunican los resultados obtenidos. En el escenario creado especialmente, se observa que el uso de estrategias es más difuso, por lo cual, se infiere que no hay aún, una incorporación de procesos (resolución de problemas) que se operative.

Los gráficos con Tropes Zoom 7, son variados. Se seleccionó el de esferas, que permite expresar relaciones entre clases de equivalentes, identificándose una clase central, clases precedentes (izquierda) y sucesoras (derecha). Una de las clases de mayor frecuencia, es la palabra problema, infiriendo que es el abordaje de los mismos, una de la principal inquietud manifestada por parte de los estudiantes.

Dimensión 2: identificación de dificultades vinculadas a la resolución de S-P de Combinatoria simple

En el análisis de frecuencias con TextStat 2.9, del Grupo A, los conceptos vinculados con la problemática de la Combinatoria (Categoría AIV: combinatoria, permutación, combinación, variación, orden) adquieren un valor de frecuencia bajo (30), respecto de las agrupaciones previas. A partir de lo observado, se piensa que este no es un núcleo temático que preocupe a los estudiantes.

Al estudiar las concordancias con la palabra **fórmula** se observa que el Grupo A (42 concordancias), expresa el uso de la fórmula como herramienta de resolución únicamente. Grupo B (24 concordancias) hace mención del uso de las fórmulas como etapa o paso posterior a la aplicación de un procedimiento. Esta diferencia, si se toma de forma comparativa, estaría indicando que el Grupo A, muestra una mayor tendencia a la aplicación generalizada de fórmulas, sin cuestionarse si el uso es correcto o no. El Grupo B, muestra una mayor concientización del uso de este recurso.

En el caso de la palabra **combinatoria**, el estudio de la significación en el contexto del análisis, se observa que todos los estudiantes, desconocen el término por ser un contenido conceptual que no ha sido estudiado en los años de escolaridad formal. Este resultado, no debe considerarse como alarmante desde el punto de vista del alumno ya que este núcleo temático no es abordado en ningún año de Nivel Primario ni Secundario, aún apareciendo en algunas currículas.

Con respecto a la conceptualización de la palabra **aprender**, ambos grupos muestran semejanzas, pues expresan con gran humildad su reconocimiento a la necesidad de aprender estos núcleos temáticos. El análisis de concordancias de la palabra **pensar**, sí muestra diferencias en ambos grupos. Como ya se había detectado, el Grupo A, posee un desempeño inferior en la resolución y se muestran más pragmáticos a la hora de resolver una situación problemática. El Grupo B, se muestra más reflexivo en el proceso. Intencionalmente, se rescató esta palabra del Grupo B para analizarla comparativamente.

Hamlet II, permitió realizar variados análisis, entre los cuales se obtuvieron

conclusiones de todas las entrevistas. En el análisis de las frecuencias conjuntas, la palabra que sobresale es **problema**. Le siguen en frecuencia las palabras **fórmula** y **poder**. La matriz, que resume un conjunto de medida de similitud, muestra mayor similitud entre: **problema** y **poder**; **resolver** y **problema** y **resolver** y **poder**. Esto indicaría que la tarea está focalizada en resolver las S-P, el convencimiento que pueden realizarlo, que han adquirido las nociones necesarias para hacerlo.

Del análisis de clusters, se observa, que los estudiantes no demuestran dificultades en la resolución de una situación-problema de Combinatoria, pero sí, en cuanto al saber de estos contenidos.

En el escalamiento multidimensional con Hamlet II (corpus textual completo), se analizaron tres dimensiones. Dos de ellas, en relación a la resolución de S-P de Combinatoria. Se observa que en la dimensión II, se registran con mayor proximidad: combinatoria y querer (derecha) y orden (izquierda). Se identifica con la etiqueta Concepto-Deseo, pues sintetiza el contenido y el deseo de utilizar estos contenidos para resolver las S-P. En la dimensión III aparecen las palabras: herramientas y árbol. Se considera que es la dimensión procedimental, porque sintetiza el uso de estrategias, considerando una de ellas, el diagrama arbolar.

Hamlet II (proceso de las entrevistas individuales) permite concluir que se observan, en algunos casos, dificultades de generalización como una de las causas de errores en los resultados posibles (como único recurso de solución); error de interpretación de los datos que aparecen en el enunciado; confusión sobre la relevancia del orden como factor que les permita discriminar qué clase de situación deben abordar; confusión de las S-P de combinación con una variación o permutación simple; utilización errónea de los símbolos que aparecen en la fórmula

Tropes Zoom 7 permite estudiar las modalizaciones a través de los adverbios, para mostrar el grado de implicación del entrevistado con su discurso. Aparecen modalizaciones de tiempo que indicarían el proceso de construcción y reconstrucción de los saberes; de lugar, que evidencian ansiedad; de modo, que permiten apreciar el uso de procedimientos; intensidad, que muestran preocupación y las de negación (que son las más frecuentes), indicarían la falta de familiarización con el contenido Combinatoria simple. Se destacan las dificultades de los estudiantes por la falta de estrategias conscientes de R-P en general y de Combinatoria simple, en particular.

Entre los gráficos posibles, se ha seleccionado el gráfico de esferas que

ofrece Tropes Zoom 7. Se destaca una marcada tendencia hacia el uso de las fórmulas, por encima de la aplicación de procedimientos en la muestra estudiada. Esta forma de abordaje de una S-P, da cuenta del uso de reglas memorísticas, incorporadas mecánicamente y que no resultan ser el producto de la generalización de un concepto (Amestoy, 1996c). Es llamativa la escasa relevancia con que aparece caracterizado el orden, pues se supone que la decisión sobre su importancia en las clases de problemas de combinatoria, estaría estrechamente vinculada con la selección de la fórmula adecuada.

Dimensión 3: identificación de las características del resolutor creativo de problemas

Utilizando TextStat 2.9, en cuanto al análisis de ocurrencia, en el Grupo A, el conjunto de palabras que se refieren a la triada querer-poder-saber, registra una frecuencia de ciento treinta y nueve (139). Se interpreta que los estudiantes tienen conciencia que para resolver con éxito las S-P, no basta solamente con la actitud para realizarlo, sino que también es necesario el conocimiento o el desarrollo conceptual de las áreas temáticas.

En el Grupo B, esta triada, se presenta con una frecuencia menor (70), lo que parecería indicar que este grupo reúne un número menor de características de resolutores creativos de problemas.

En el análisis de concordancia, la triada de palabras querer-poder-saber, no está presente en los grupos, pues no se visualiza en ellos actitudes como: mostrar reto ante un problema; separación de la S-P en varias partes; curiosidad mantenida; originalidad valiosa; inconformismo; evaluación permanente del camino de resolución evitando adivinar; persistencia; desarmar el problema y proceder con un método analítico, entre otras, según Porcar (2002).

Se considera, para esta investigación, que carece de sentido analizar las palabras por separado, ya que la combinación de las tres produce una retroalimentación positiva. No obstante a pesar de esta consideración, se interpretará el contexto de cada palabra de forma individual a los efectos de hacer las inferencias e interpretaciones pertinentes.

Cuando los grupos A y B se refieren al **querer** lo hacen en un sentido instrumental que se relaciona con un objetivo a corto o mediano plazo. El uso del **querer** se vincula con su necesidad de recibirse y de cumplir formalmente con esta instancia especial de tutoría que les ofrecía la facultad, por el cambio de los planes de estudios.

Por lo tanto, ambos grupos, presentan una semejanza en cuanto los objetivos a lograr, focalizados en “querer terminar su carrera”.

En cuanto a la contextualización de la palabra **poder**, el Grupo A se comporta de manera distinta al Grupo B. En el primer caso se observa en la concordancia de las palabras que los estudiantes están enfocados en **querer** resolver las situaciones a conciencia; entender las mismas; poder hacer representaciones mentales. Expresan su necesidad de poder resolver las S-P como resolutores competentes. Estas contextualizaciones llaman la atención con las interpretaciones anteriores de este mismo grupo, respecto del análisis de las palabras **problema** o **fórmula** en donde expresaban otra clase de ideas. Se interpreta que este grupo de estudiantes, que tienen un rendimiento menor o menos exitoso que el Grupo B, también valoran el aprendizaje como algo positivo, digno de ser aprendido. Pareciera que tienen conciencia que su formación debería ser de calidad y no solo responder a estándares pasajeros, que los convertiría en profesores mediocres y que la finalidad de terminar, si bien es importante, no debiera dejar de lado la calidad con que la realicen.

En el análisis de la palabra **saber** se registran semejanzas entre ambos grupos. El uso de la palabra en el análisis de concordancia refiere en ambos casos que los estudiantes necesitan o se cuestionan el **saber** cómo resolver la S-P desde un punto de vista procedimental, o bien saber cómo aplicar las estrategias necesarias. Su concepto de **saber** apunta a posicionarse como resolutores que precisan de un conocimiento instrumental que les permita avanzar en el camino de la resolución exitosa. Los estudiantes **saben** que necesitan usar herramientas adecuadas. Esto se interpreta como una toma de conciencia por parte de los alumnos y los posiciona como pensadores que responden a un segundo enfoque de concebir el acto mental. Este enfoque los caracteriza como estudiantes que utilizan su mente como un sistema de almacenamiento de información, dirigida hacia la reproducción de la misma, pero con escaso producto intelectual. Aparentemente aun no tienen los insumos necesarios para funcionar como estudiantes con un sistema generador que puede mejorar los productos de forma ilimitada (Amestoy, 1996a).

Con el uso de Hamlet II (aplicado a todas las entrevistas), en el escalamiento multidimensional, se observa, en el gráfico, la dimensión I, registrando proximidad entre las palabras problema, resolver, poder y saber. Se la considera Operativa-creativa, pues los estudiantes focalizan su tarea en la resolución y sintetizan dos de los tres aspectos de un incipiente resolutor creativo de problemas (poder y saber).

Del análisis de las entrevistas individuales, se concluye que el grupo de estudiantes, se presenta como potenciales creativos resolutores frente a la resolución de S-P de Combinatoria simple. Justifica esta parcialidad, detectar que no se muestran proliferación de ideas, ya que seis de los catorce estudiantes (43%) se focalizan en resolver los problemas utilizando el camino más conocido que consiste en la aplicación sistemática de fórmulas.

No se percibe que la resolución de las situaciones propuestas constituya un desafío, dado que su interés está puesto en la aprobación de la tutoría. Se piensa que son capaces de resolver las S-P desarmando el problema en partes, pero ellos no son conscientes que lo están realizando. No se registra la presencia de ideas originales pues cada uno realiza el mismo recorrido, con las mismas estrategias. Se identifica una revisión permanente del proceso, pero tampoco tienen consciencia de esto, pues al elegir distintas alternativas de resolución, contrastan (sin intención de ello) las respuestas que obtuvieron por el método o estrategia anterior. Son persistentes, pues solo en un caso no se resolvió una situación.

Tropes Zoom 7 permite analizar distintas clases de verbos. Se presta atención a tres principales: querer, saber y poder a los efectos de indagar, si los estudiantes poseen o no características de resolutores creativos de problemas. Los verbos aparecen en orden decreciente: poder, saber y querer. Es decir, en primer lugar, han desarrollado habilidades que los ayudarían a poder hacer. En segundo lugar, las estrategias y conocimientos que han adquirido, los ayudarían a saber cómo pensar y por último, al contar con el saber cómo pensar y el poder hacer, se produce la retroalimentación positiva que lleva a querer. Por lo tanto, se inferiría que los estudiantes, poseen rasgos de potenciales resolutores creativos de problemas.

Ideas para recordar

A partir de las conclusiones se confecciona una tabla síntesis. El propósito de ella es visualizar los tres programas y establecer las dimensiones, permitiendo tener una visión globalizadora y complementario del otro.

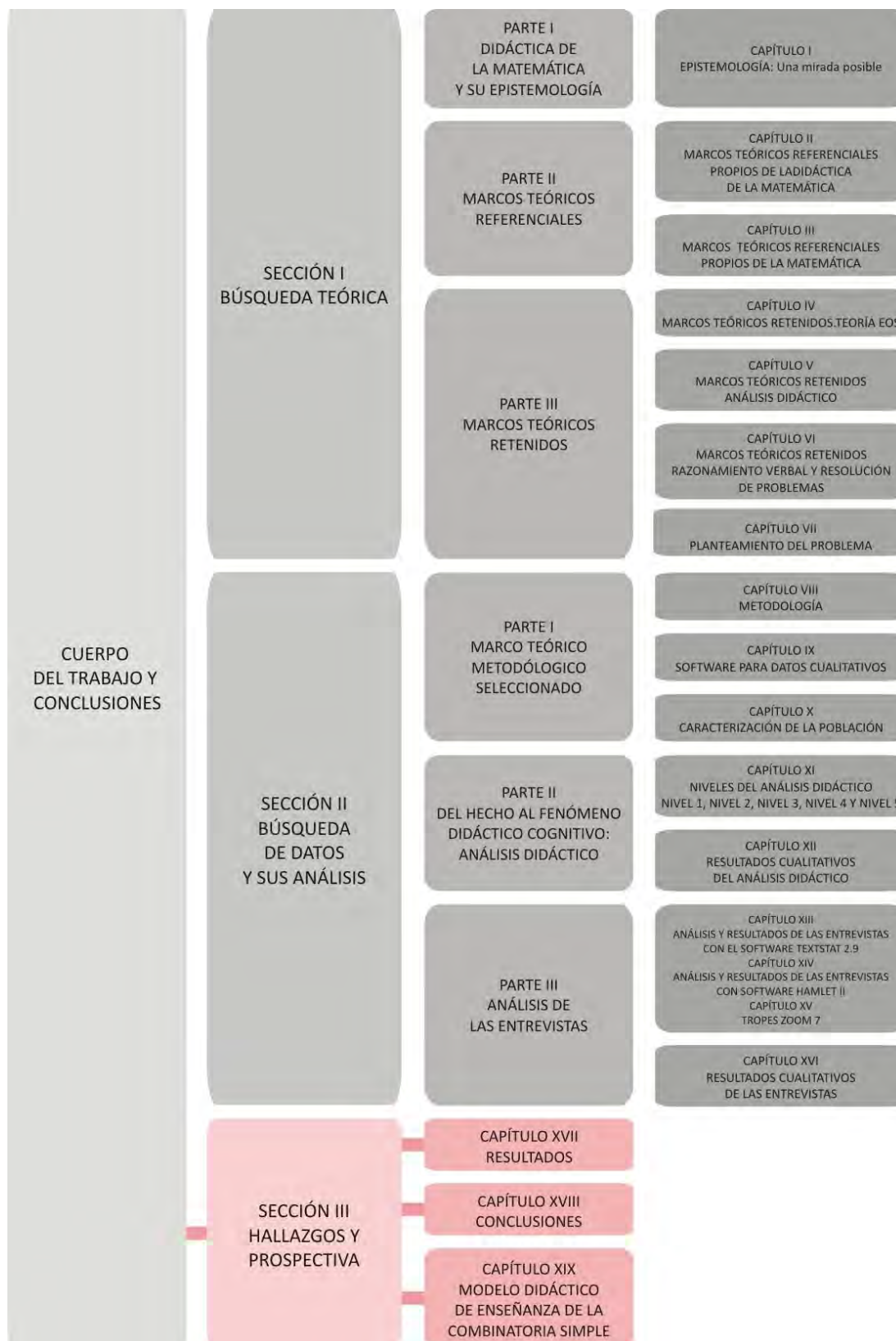
Tabla 153: Conclusiones a partir de los análisis y resultados obtenidos del software

TextStat 2.9	Hamlet II	Tropes Zoom 7
Aspectos generales y clases de análisis		
<p>-Análisis intergrupos (Grupo A y B) -Análisis de frecuencia y concordancias</p>	<p>-Análisis del corpus textual completo -Análisis del corpus textual individual -Análisis a partir de palabras claves -Análisis de palabras en contexto (KWIC) -Análisis de clusters -Análisis de escalamiento multidimensional</p>	<p>- Análisis del corpus textual completo -Análisis lingüístico -Análisis cognitivo -Uso de escenarios -Gráficos</p>
Dimensión 1: Descripción de posibles obstáculos en la resolución de S-P de Combinatoria		
<p>-Análisis de frecuencia: -Palabras vinculadas a la resolución de problemas en general (Grupo A) -Palabras vinculadas al aspecto procedimental de la resolución de problemas. (Grupo A) -Estrategias de R-P (Grupo B) -Análisis de concordancia: -Grupo A: pensadores espontáneos, resistentes al trabajo, sin consciencia de los procesos, sin uso de estrategias -Grupo B: Pensadores reflexivos, autodeterminados, conscientes de los procesos, uso de estrategias</p>	<p>-Dificultad de no resolver problemas con éxito porque: -Fallan en la lectura del enunciado del mismo. -No se introducen en la esencia del problema haciéndolo suyo. -No dedican tiempo ni prestan atención al análisis de los datos lo cual los hace estar inactivos. -Falta la actitud personal que se traduce en la falta de paciencia</p>	<p>-En el escenario de referencia: -Actividad cognitiva acentuada en la resolución de problemas. -Uso de fórmulas y algunas estrategias. -Momento de cierre, comunicación de los resultados -En el escenario creado: -El uso de estrategias es más difuso. -Se infiere que no hay aún, incorporación de procesos (R-P).</p>
Dimensión 2: Identificación de resolución de S-P de Combinatoria simple		
<p>-Análisis de frecuencia: -Bajo nivel con palabras vinculadas a la combinatoria simple. -Análisis de concordancia: -Palabra fórmula, el Grupo A, expresa el uso de la fórmula como herramienta de resolución únicamente. Grupo B, hace mención de su uso como etapa o paso posterior a la aplicación de un procedimiento. -Palabra combinatoria, todos los estudiantes, desconocen el término.</p>	<p>-Análisis de las frecuencias conjuntas: -Palabra con mayor frecuencia y que se repite en las unidades de contexto, es la palabra problema, le siguen las palabras fórmula y poder. -Matriz de similaridades: -Mayor similitud entre: problema y poder; resolver y problema y resolver y poder. -Análisis de cluster: No hay dificultades en la resolución de una situación- problema de combinatoria, pero sí, en cuanto al saber de estos contenidos.</p>	<p>-Modalizaciones: -Tiempo -Lugar: evidencian ansiedad -Modo: uso de procedimientos -Intensidad, muestran preocupación -Negación (que son las más frecuentes), falta de familiarización con el contenido combinatoria simple. -Dificultades por la falta de estrategias conscientes de R-P en general y de Combinatoria simple, en particular.</p>

<p>-Palabra “pensar”, muestra diferencias en ambos grupos. Grupo A, desempeño inferior en la resolución y más pragmáticos. Grupo B, más reflexivos.</p>	<p>-Análisis del corpus completo -Escalamiento multidimensional: .Dimensión II (Concepto-Deseo), mayor proximidad: combinatoria y querer (derecha) y orden (izquierda). Dimensión III (Procedimental): mayor proximidad: herramientas y árbol.</p> <p>-Análisis del corpus individualizado -Dificultades de generalización -Error de interpretación de los datos -Confusión sobre la relevancia del orden como factor que permita discriminar que clase de situación es. Confusión de las S-P de combinación con una variación o permutación simple. Utilización errónea de los símbolos de la fórmula</p>	
<p>Dimensión 3: Identificación de las características del resolutor creativo de problemas</p>		
<p>-Análisis de frecuencia: -Grupo A, triada querer-poder-saber, frecuencia (139). -Grupo B, para esta triada, frecuencia (70), Este grupo reúne un número menor de características de resolutores creativos de problemas.</p> <p>-Análisis de concordancia La triada querer-poder-saber no está presente en los grupos.</p>	<p>-Análisis de corpus completo En el escalamiento multidimensional, se observa, la dimensión I (Operativa-creativa), registrando proximidad entre las palabras problema, resolver, poder y saber. Los estudiantes focalizan su tarea en la resolución y sintetizan dos de los tres aspectos de un resolutor creativo de problemas (poder y saber).</p> <p>-Análisis del corpus individualizado Estudiantes, como ptenciales creativos resolutores de S-P. -No hay proliferación de ideas; -No hay desafío por la resolución; -No son conscientes que lo están realizando. -No se registra la presencia de ideas originales -Hay revisión permanente del proceso, pero no conciente.</p>	<p>-Análisis de los verbos: querer, saber y poder. -Aparecen en orden decreciente: poder, saber y querer. Poder para desarrollar habilidades Saber, estrategias y conocimientos. Se produce la retroalimentación positiva que lleva a querer. Se infiere que poseen rasgos de resolutores creativos de problemas.</p>

SECCIÓN III

HALLAZGOS Y PROSPECTIVA



CAPÍTULO XVII

RESULTADOS

Este capítulo ha sido organizado en tres partes: la primera, está dedicada a la descripción y caracterización de la población de estudiantes de formación docente de la Facultad de Educación de primer año (2012). La misma presenta una perspectiva de base positivista por lo cual conlleva una metodología de enfoque cuantitativo, orientado a la verificación de dos hipótesis.

La Parte II, está dedicada a la presentación de los resultados surgidos de la interpretación del hecho didáctico cognitivo matemático observado en una clase del aula de Matemática. El mismo al ser interpretado a través de la convergencia de teorías adecuadas fue convertido en un fenómeno didáctico cognitivo matemático. Gran parte de los resultados se sustentan en el estudio de los cinco niveles propuestos por el Análisis Didáctico contextualizado desde el EOS. Se enriquecen estos resultados con los aportes del Programa para el Desarrollo de Habilidades del Pensamiento.

La Parte III, se ocupa de la detección de posibles obstáculos en la resolución de S-P de Combinatoria simple, haciendo uso de software específico que permitió analizar el corpus textual producido como resultado de las entrevistas semiestructuradas.

Las Partes II y III, se posicionan desde una perspectiva humanística-interpretativa constructivo cualitativa, siendo ésta la que se prioriza dados los objetivos propuestos para esta tesis. Se espera que esta organización, contribuya a consolidar cada parte, como integrante de un todo complejo.

Parte I: Descripción y caracterización de la población a estudiar

Presentación de los datos (Enfoque cuantitativo)

Se aplicó el cuestionario EAHM-U (1997) (Actitud hacia la Matemática) a una muestra representativa de primer año de todas las carreras que se dictan en la Facultad de Educación. UNCUYO. Argentina. Se establecieron dos hipótesis, con el propósito de ser aceptadas o refutadas. Las hipótesis propuestas fueron:

- Hipótesis 1: Existe una actitud negativa o desfavorable hacia la Matemática por parte de los alumnos de Primer año de los distintos Profesorados de la FEEyE.
- Hipótesis 2: Existe diferencia de actitud hacia la Matemática en los alumnos, según la edad, sexo, carrera elegida y orientación del título Secundario (Polimodal) obtenido.

Con los datos recogidos de la encuesta, se realizó un análisis descriptivo de las variables de base y se estudiaron medidas de tendencia central. Se estudió la confiabilidad y validez de la escala, identificando los factores que la componen. Se estudiaron los factores obtenidos de acuerdo con análisis descriptivos, confiabilidad, análisis inferenciales y relaciones estadísticas.

Descripción de resultados

La población-universo estaba conformada por 700 estudiantes de Primer Año (2012). Se obtuvo una muestra de 250 alumnos que se redujo a 125 estudiantes (muestras con falta de información). Las edades estaban comprendidas entre los 18 y 47 años, con media igual a 23,13 (años) y desviación estándar igual a 5,96 (años). La moda fue de 19 años de edad. La variable edad se organizó en intervalos de clase, para lograr un mejor estudio de la misma. En la tabla se muestra la agrupación:

Tabla 154: Edad agrupada en intervalos

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	18-20 años	52	41,6
	20-29 años	56	44,8
	30-38 años	10	8,0
	39 años o más	6	4,8
	Total	124	99,2
Perdidos	Sistema	1	,8
Total		125	100

El número de mujeres (n=117): 93,6%, supera ampliamente la cantidad de hombres (n=2): 1,6%. El escaso número de estudiantes varones encuestados quita sentido al estudio de esta variable y su relación con los puntajes de la escala. Las carreras fueron agrupadas en cuatro clases con la siguiente frecuencia de estudiantes: Nivel Inicial, 16 alumnos (12,8%); Educación Primaria, 68 alumnos (54,4%); Educación Especial (distintas especialidades), 26 alumnos de (20,8%) y Licenciatura en Terapia del Lenguaje, 13 alumnos (10,4%).

Respecto de la confiabilidad de la escala completa, se obtuvo un valor de Alpha de Cronbach de 0,936, considerado aceptable. El número inicial de 50 ítems se redujo a 40, porque diez de ellos no informaban un índice de homogeneidad apropiado. El valor de Alpha de Cronbach fue 0,910 para los cuarenta (40) ítems, se consideró aceptable.

Los estadísticos descriptivos que caracterizan las puntuaciones totales obtenidas se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 155: Estadísticos puntajes totales

Puntaje total con los 40 ítems (total menos los 10 ítems eliminados)	
	Válidos
	Perdidos
	125
	0
Media	129,88
Mediana	133,00
Moda	133
Desv. típ.	27,066
Mínimo	64
Máximo	189

La media esperada (teórica) del instrumento es igual a 120 puntos y la media obtenida para los 40 ítems es superior a la media esperada: 129,88 puntos.

En el estudio de validez, el Análisis Factorial exploratorio, arrojó el índice KMO igual a 0,84 y doce (12) factores o dimensiones que explicaban el 67,7% de la varianza total. Se recurre al Análisis Factorial confirmatorio, cuyo índice de KMO es 0,84, forzando a cuatro (4) factores con un valor de varianza total explicada de 46,3%. Se verificó que este cuestionario evidencia una estructura factorial coherente. Es posible identificar cuatro componentes o factores con sus respectivos ítems: Factor 1: Afectividad, Factor 2: Aplicabilidad, Factor 3: Habilidad y Factor 4: Ansiedad.

Al estudiar las medias por factor, se destaca un único caso en que la media obtenida es menor a la esperada. Se trata del Factor 3: Habilidad cuya media es 2,95 puntos, resultando menor a la esperada (3 puntos).

Las correlaciones estudiadas entre los puntajes totales y cada factor, muestran una relación fuerte entre el Factor 1 con el puntaje total (0,974) y entre el Factor 3 y el total (0,939).

El estudio comparativo de medias de más de dos grupos (ANOVA), muestra que entre los Factores 1 y 3 (Afectividad y Habilidad) existen diferencias (estadísticamente significativas) en relación a la carrera elegida pero no ocurre lo mismo con el Factor 4 (Ansiedad). El Factor 2 (Aplicabilidad), no registró una distribución normal (K-S:0,003<0,05), por lo cual debió ser categorizado en intervalos. Se recurrió a la prueba no paramétrica Chi-cuadrado, la cual mostró que los puntajes obtenidos en el Factor 2 (agrupado en intervalos) están relacionados con las carreras elegidas, pero no lo están con el título del secundario con el cual egresan ni tampoco con la edad.

Análisis e interpretación de los resultados

La escala EAHM-U (1997) fue validada externamente y se revisaron las cuatro dimensiones que contiene.

Del estudio descriptivo de una de las variables de base (edad), se obtiene el valor de media de 23,13 años. Se observa que la misma resulta un poco elevada, para ser alumnos de Primer año. La moda resultó de 19 años de edad. Los estudiantes jóvenes muestran mayor disponibilidad ante el requerimiento de participar.

El número de mujeres (n=117) representa el 93,6% de la muestra y supera ampliamente la cantidad de hombres (n=2) que representa el 1,6% de la misma. El escaso número de sujetos varones que integran la muestra provocó la carencia de sentido del estudio de los mismos.

Del estudio de la confiabilidad y validez de la escala EAHM-U, se obtiene, en primer lugar, el índice relativo a la consistencia interna de la escala completa (Alfa de Cronbach). Su valor es de 0,936, que se considera apropiado. El índice de homogeneidad muestra que diez ítems no presentan un valor apropiado (menor a 0,2), por lo cual, se decidió eliminar estos ítems obteniéndose un Alfa de Cronbach igual a 0,910, lo cual se consideró aceptable. Como resultado se obtuvo un cuestionario EAHM-U con consistencia interna y confiable.

En cuanto a la validez, se estudió la validez de contenido (adecuación muestral del contenido) por medio de jueces expertos (5) quienes determinaron en qué medida el instrumento es representativo. También se analizó la validez de constructo (qué es lo que exactamente mide el test) a través del Análisis Factorial. Se cumplieron los requisitos para aplicar este análisis: la prueba de esfericidad de Bartlett, mostró que el valor de probabilidad asociado (sig.) tiende a cero y la prueba de medida de adecuación muestral KMO arrojó un valor de 0,840. Con ambas condiciones cumplidas se ameritó realizar el Análisis Factorial.

El análisis factorial exploratorio informó la existencia de 12 factores o dimensiones con una varianza total explicada de 67,7%. Comparativamente, el análisis factorial confirmatorio (forzado a cuatro dimensiones), informó un valor de KMO igual al anterior (0.84) y una varianza total explicada de 46,3%. Este resultado se aceptó y se trabajó con las cuatro dimensiones.

Se estudió la confiabilidad de los cuatro factores, obteniendo resultados adecuados, aunque comparativamente, el Factor 2, resultó con el valor más bajo.

En comparación, la media de los puntajes totales de la escala (129,88 puntos), es superior a la media esperada (120 puntos). Se interpretó una tendencia hacia una actitud positiva en relación a la Matemática. Se complementaron estos resultados con otros referidos al análisis de ítems y en particular de los factores obtenidos.

Desde el punto de vista del análisis descriptivo de los ítems y valoración de los factores se interpretó que los alumnos valoran bien la aplicabilidad de la Matemática y la reconocen como necesaria, se sienten con la capacidad de comprender esta ciencia, si hay un docente que medie sus aprendizajes, pero no se reconocen capaces de aprender ni tampoco se percibe agrado hacia esta disciplina.

En el estudio de las puntuaciones obtenidas por factor, se advirtió que el de mayor variabilidad es el Factor 1: Afectividad, seguido del Factor 3: Habilidad. Estas medidas se interpretaron como opiniones y posturas diversas y heterogéneas respecto de tales factores y frente a la Matemática. Las respuestas de los estudiantes difieren en lo que se refiere a la afectividad en la actitud hacia la Matemática

Se establece una diferencia respecto del estudio de las medias por factor. La media del Factor 3: Habilidad, es la única inferior a la esperada. Se interpreta que la habilidad está relacionada con la posibilidad de reconocerse capaces de resolver situaciones vinculadas a la Matemática. Los alumnos, reconocen el valor de la Matemática como ciencia de gran utilidad y aplicabilidad pero no se reconocen a sí mismos como “capaces” de aprenderla y hacer un uso exitoso de ella. También se muestra que necesitan de una mediación pedagógica que los ayude en las tareas o los problemas a los que deben enfrentarse.

El Factor 2: Aplicabilidad, presenta mayor puntaje medio comparado con los demás factores (3,85 que redondeado sería 4). Se interpreta una visión muy pragmática por parte de los estudiantes sobre la Matemática, pero que al mismo tiempo, carece de sustento teórico.

El estudio de las correlaciones entre los puntajes totales de la escala con cada factor, muestra una relación fuerte entre el Factor 1 y el Factor 3 con el puntaje total. Se interpreta que obtener un puntaje alto en la escala completa permite decir que se obtendrá un puntaje alto en el Factor Afectividad y Habilidad. Esto se explica teóricamente señalando que a mayor habilidad mayor afectividad hacia el objeto de aprendizaje y viceversa.

El estudio comparativo de medias de más de dos grupos (ANOVA) permitió

establecer si existían diferencias estadísticamente significativas entre éstas y los puntajes obtenidos en los Factores 1, 3 y 4. Los Factores 1 y 3 (Afectividad y Habilidad) muestran que existen estas diferencias en relación a la carrera elegida pero no se observa la misma situación en cuanto al Factor 4 (Ansiedad). Es decir que la afectividad y la habilidad estarían afectadas por la carrera elegida.

El Factor 2, Aplicabilidad, no registró una distribución normal. Las pruebas realizadas muestran que los puntajes obtenidos en este factor, están relacionados con las carreras elegidas, pero no con el título del secundario con el cual egresan ni la edad. Se interpreta que este grupo de estudiantes, hace depender la aplicabilidad de la ciencia, según la carrera. Se infiere que los estudiantes de las carreras especiales y Terapia del Lenguaje no consideran la Matemática como una ciencia de aplicación en sus futuras aulas.

En relación con las hipótesis propuestas, se refutó la hipótesis 1: “Existe una actitud negativa o desfavorable hacia la Matemática por parte de los alumnos de Primer año de los distintos Profesorados de la FEEyE”, justificado por la vinculación al Factor 1 (Afectividad) pues se comprobó que los alumnos no manifiestan una actitud negativa o desfavorable hacia la Matemática. Además, si se comparan las medias en cada ítem de este factor (3,25), se observó que superaron a las medias esperadas (3). El resultado obtenido en la media del instrumento completo fue de 129,88 puntos, considerablemente mayor que la media esperada (120 puntos). Se interpreta que en general, la actitud hacia la Matemática tiende a ser favorable. En el estudio de correlación se observó que hay relación estadística entre la afectividad y la actitud.

Con respecto a la hipótesis 2: “Existe diferencia de actitud hacia la Matemática en los alumnos, según la edad, sexo, carrera elegida y orientación del título Secundario (Polimodal) obtenido”, se registran distintas situaciones.

Se observa que existen diferencias estadísticamente significativas entre los puntajes obtenidos en los Factores 1 (Afectividad), Factor 2 (Aplicabilidad) y 3 (Habilidad) en relación a la carrera elegida, mientras que no se muestran diferencias en cuanto al Factor 4 (Ansiedad). Por lo tanto se **aceptó** la hipótesis de que existe diferencia de actitud según la carrera elegida. Si se comparan los puntajes obtenidos por factor en relación a la **edad** y a la orientación del **título secundario**, se observa que no existe diferencia significativa en ambos casos, por lo tanto se **refuta** la hipótesis de que existe diferencia de actitud según la edad y el título secundario con el que egresan. Los resultados obtenidos con la variable sexo, no son significativos, debido a que solo se contaba en la muestra con 2 varones, por lo tanto no se pudo establecer

la aceptación o la refutación de la hipótesis 2, para este caso particular.

Conceptualización teórica

Los resultados obtenidos, permitirían concluir que de acuerdo a la primera hipótesis, los estudiantes de esta muestra se caracterizarían por tener una actitud favorable hacia la Matemática. El Factor 1, Afectividad, permite afirmar que los estudiantes no manifiestan una actitud negativa o desfavorable hacia la Matemática. Por otro lado, la hipótesis 2, es aceptada ya que hay suficiente evidencia de que existe diferencia de actitud según la carrera de la facultad elegida. No ocurre lo mismo con las variables edad y orientación del título secundario, por lo tanto se **refuta** esta hipótesis. Respecto de la variable sexo, no se acepta ni refuta, pues no hay suficiente evidencia para ello.

Parte II: Del hecho al fenómeno didáctico cognitivo matemático

Presentación de los datos (Enfoque cualitativo)

Por tener un enfoque cualitativo, el análisis realizado ha permitido utilizar teorías lo suficientemente robustas, para interpretar, transformar y convertir el hecho didáctico cognitivo matemático en un fenómeno. Se hace hincapié en la necesidad de llevar a cabo esta interpretación, pues de esta manera se dio respuesta al primer objetivo general de esta tesis.

El modelo teórico seleccionado para esta investigación se denomina “Análisis didáctico en Educación Matemática” y está conformado por cinco niveles. En el Nivel I, se analizaron las prácticas matemáticas. En el Nivel II, se estudiaron los objetos matemáticos, procesos matemáticos y procesos elementales del pensamiento. En el Nivel III se indagaron los conflictos alrededor de una configuración didáctica. En el Nivel IV, se identificaron las distintas facetas de la dimensión normativa y en el Nivel V se estudió la valoración del proceso de instrucción matemática.

A través del análisis de las producciones escritas de los estudiantes, se dio respuesta a dos preguntas fundamentales: “¿Qué ha ocurrido aquí y por qué?, lo que permitió indagar, inicialmente, sobre una didáctica descriptiva y explicativa (Niveles I a IV). Posteriormente, se puso énfasis en otra pregunta de relevancia: “¿Qué se podría mejorar?” (Nivel V). Así la reunión del estudio de aspectos descriptivos y explicativos fue necesaria para dar sustento a las valoraciones que se realizaron sobre el hecho observado.

Se agregó a este análisis, el aporte del Programa de Desarrollo de Habilidades del Pensamiento, permitiendo la convergencia de dos marcos teóricos que resultaron complementarios para justificar el objetivo a lograr.

Descripción de resultados

En el Nivel I, Análisis de las prácticas matemáticas, se observó que los estudiantes:

-En todos los casos:

- Leyeron, comprendieron y resolvieron situación-problema (S-P), a veces con éxito y otras no.
- Confundieron la S-P de combinación simple con variación o permutación.

-En algunos casos:

- Escribieron más de una fórmula, cometiendo errores en su simbología.
- Utilizaron representaciones gráficas para mostrar o verificar resultados.
- Evaluaron la importancia o no del orden en que se consideran los elementos de la S-P.
- Identificaron que $n=m$.
- Escribieron todas las respuestas posibles.
- El proceso realizado se contradice con la clase de S-P que dicen haber identificado.
- Siguieron una secuencia algorítmica para llegar a la solución.
- No evaluaron la coherencia entre la pregunta de la situación problema y el resultado obtenido.
- No comunicaron las respuestas obtenidas.

En el Nivel II-A, Identificación de objetos matemáticos, se observó que:

- Todos los estudiantes, han utilizado diferentes clases de lenguaje: simbólico; verbal e icónico.
- El 71,4% de los estudiantes identificaron conceptos y definiciones mediante el uso de la estrategia de búsqueda de información implícita en el enunciado.
- El 85,7% de los estudiantes, utilizaron proposiciones (definiciones escritas simbólicamente).
- Todos los estudiantes utilizan argumentos convincentes en lugar de argumentos lógicos.
- El 21,4% de los estudiantes registraron la aplicación del procedimiento de

resolución de problemas (casi completa); el 50% lo aplican de forma incompleta y 28,5% lo realizan superficialmente.

En el Nivel II-B, Procesos básicos de pensamiento, se observó que:

- El 14,2% de estudiantes, realizaron descripciones completas.
- Todos los estudiantes, diferenciaron tres variables particulares.
- El 57,1% de estudiantes, identificaron semejanzas en las S-P.
- El 28,5% de estudiantes realizaron comparaciones y relaciones.
- Todos los estudiantes, advirtieron la presencia de dos características esenciales en las S-P.
- Todos los estudiantes, realizan una clasificación aunque la misma no resulte correcta.
- Todos los estudiantes han aplicado el proceso de análisis por partes y síntesis, el cual se logra en diferentes niveles de alcance.

En el Nivel III, Descripción de interacciones en torno a conflictos, se observó que:

- Todos los estudiantes presentan un conflicto semiótico.

En el Nivel IV, Identificación de normas, se observó:

- Desvinculación con la tarea a realizar.
- Escasa construcción del proceso de aprendizaje.
- Errores de comunicación en las respuestas.

En el Nivel V, Idoneidad didáctica, se observó:

- El 21,4% de los estudiantes registran una idoneidad epistémica baja; nueve de ellos (64,2%) un nivel medio y dos (14,2%) un nivel alto de esta idoneidad.
- Respecto de la idoneidad cognitiva, la mayoría del grupo presenta un nivel medio de logro. No hay casos de alta idoneidad cognitiva.
- La idoneidad interaccional, mediacional, afectiva y ecológica no ha sido analizada.

Análisis e interpretación de los resultados

A continuación, se realizará el análisis e interpretación de los resultados obtenidos, respetando su organización por niveles.

De los resultados obtenidos en el Nivel I, se interpreta que los estudiantes leen, comprenden y resuelven las S-P, a veces con éxito y otras no. Resolverlas con éxito supone aplicar algún procedimiento conocido por ellos (que puede haber sido

explicado en clase o no) y utilizado para llegar a la solución. En ningún caso propusieron caminos alternativos diferentes a los trabajados en clase.

Una de las S-P trataba sobre una combinación simple, donde debían seleccionarse cinco alumnos entre veinte posibles (para conformar un grupo) y determinar cuántos grupos distintos se podían formar. Ninguno de los estudiantes, interpretó matemáticamente esta situación y la misma fue confundida con una variación o permutación simple.

Este hallazgo se interpreta y fundamenta en la clase de S-P en las cuales se realizan asignaciones de n objetivos a m celdas. Desde el punto de vista matemático, esto sería equivalente a establecer una función, que en el caso de ser biyectiva, permitiría trabajar con permutaciones y al ser inyectiva, se trabajaría con variaciones simples. Sin embargo, trabajar con S-P de combinaciones simples implicaría hallar las partes o subconjuntos de n elementos de un conjunto dado.

Existe una relación matemática entre el concepto de función con permutaciones y variaciones simples, aunque el estudiante no advierte la misma de forma evidente. Se infiere que el docente no ha realizado la transposición didáctica adecuada, por ello, el estudiante no ha identificado la diferencia entre las S-P de Combinatoria simple, entendiéndose este concepto, como una “competencia cognitiva matemática que incluye la capacidad de distinguir el objeto matemático de estudio por sus propiedades, características o rasgos esenciales” (Alderete et al., 2004, p. 252).

El estudiante no ha distinguido el objeto matemático tratado, particularmente las combinaciones simples, porque no se había abordado la enseñanza de procesos básicos de pensamiento. Se infiere que a partir del conocimiento de ellos (definición y procedimientos) posiblemente, podría haber identificado características o rasgos esenciales de estos objetos matemáticos.

En el Nivel II-A, se estudiaron los objetos matemáticos: lenguaje; concepto-definición; proposiciones; procedimientos y argumentos.

Se observó predominio de una clase de lenguaje sobre otro. Si se compara su uso (respecto de la frecuencia) se observa que el más utilizado es el simbólico, luego sigue el lenguaje icónico y finalmente el verbal a través de las argumentaciones no lógicas. Se infiere que los alumnos eligen la combinación del lenguaje icónico-simbólico porque suponen que a través del mismo comunican mejor las ideas. Sin embargo se ha observado, que las fórmulas, en la mayoría de los casos (más de 50%), tienen algún tipo de error en su simbología. A partir de ello, se infiere que

resuelven con éxito por azar o casualidad. El lenguaje icónico subyace por ser usado en forma memorística.

En el uso del concepto – definición, los estudiantes utilizaron la estrategia de búsqueda de información implícita en el enunciado. Se observó que no hay cuestionamiento ni autorreflexión sobre la tarea realizada, de lo cual se infiere que la resolución de problemas como proceso general, no resulta satisfactorio a los objetivos de esta investigación. Sin embargo, la mayoría de los estudiantes, sigue una secuencia ordenada en la realización del proceso.

El uso de proposiciones, supone adentrarse en un uso del lenguaje lógico–matemático de manera consciente. Si se comparan las producciones escritas entre sí, se observa la ausencia de uso de esta clase de lenguaje. El estudiante expresa sus ideas con lenguaje natural. Se infiere que comunica de esta manera por simplicidad y porque desde la escolaridad de los niveles anteriores no hubo la suficiente intervención en la tarea, para que su uso fuera eficiente. No se observa uso de argumento lógico. La tesista, a cargo del proceso de instrucción, no detectó la necesidad de profundizar en situaciones didácticas.

Los resultados obtenidos respecto del uso de procedimientos muestran distintos niveles de logro. Un primer grupo (cuatro estudiantes) se caracteriza por ser pensadores espontáneos: no son intencionados en sus procedimientos ni sistemáticos; aplican fórmulas de memoria; se limitan a una única alternativa de solución; no son creativos; no dan cuenta de sus recorridos o ideas previas; no tienen en cuenta datos ni las relaciones entre ellos; no se cuestionan más que lo que se les presenta; no consideran relevante la pregunta del problema; no hay retroalimentación con respecto al procedimiento seguido; no hay autoevaluación ni verificación de los resultados obtenidos. Se proponen lograr un objetivo y recurren a una estrategia para ello, pero no pueden desandar el camino ya que no hay autorreflexión de su propia producción. Frente a la concepción del acto mental, su mente funciona como una caja cerrada en la que el docente no puede acceder.

Otro grupo (representando el 50%) muestra el procedimiento de R-P en forma más completa, comparativamente al grupo anterior. Dan muestra de un trabajo más acabado, pues elaboran representaciones que permiten visualizar todos los resultados posibles y además resuelven las S-P siguiendo otros caminos vistos en clase. Sin embargo existen partes del procedimiento que no se visualizan. Se infiere, que en su acto mental, establecieron relaciones entre los datos pero no pudieron o no quisieron dejarlas explicitadas en el papel.

Si se los compara con el grupo anterior, se los podría caracterizar como pensadores efectivos, sistemáticos o dirigidos: respetan el procedimiento de la R-P; hay intencionalidad en sus resoluciones; su propuesta es planificada y controlada; hay desarrollo y uso de estrategias; su trabajo es verificable. Desde el punto de vista de concebir el acto mental, se observa que mantienen el esquema del primer grupo, pues no evidenciaron la relación entre los datos del enunciado. Desconoce la tesista las relaciones intrínsecas que habían establecido y que no habían formalizado en sus escritos.

El tercer grupo integrado por tres estudiantes se caracteriza por ser pensadores sistemáticos: expone casi un 90% del procedimiento de resolución de problemas; sus acciones son intencionadas; planifican el procedimiento y justifican la secuencia de decisiones que toman. Esto les permite la retroalimentación permanente y la autoevaluación de su proceso. Como han incorporado el procedimiento de la resolución de problemas, pueden generalizar la misma a otras situaciones. Es oportuno destacar, que estos alumnos muestran ideas y prácticas Matemáticas ordenadas, justificando la secuencia de pasos seguidos.

En este grupo se observa que al concebir el acto mental y poner en juego la sistematización y retroalimentación, pueden almacenar y convertir información precisa que luego será utilizada para resolver con éxito las S-P propuestas.

Hablar en términos de completar o no el procedimiento, permite inferir que el estudiante que lo utiliza de manera completa, adquiere herramientas para explorar los datos y los estados intermedios de solución. Este estudiante, ejerce estimulación de sus habilidades para razonar.

En este Nivel II-B se estudiaron los procesos básicos de pensamiento. En el caso de la descripción se observa que 14,2% de estudiantes realizan una descripción completa (conforme al marco teórico considerado). Hay escasez de respuestas, de lo cual se infiere que los estudiantes no reflexionan sobre su objeto de estudio. Hay producción de respuestas impulsivas.

Los estudiantes identifican diferencias relacionadas con variables particulares: objetos del problema; importancia o no del orden y clase de problema de Combinatoria simple. Se infiere que hubo observación de los enunciados. Las semejanzas están identificadas por el uso de diagramas de árbol. Las relaciones se establecieron en función del orden y de los valores que asignaron a n y m . No resultó sencillo seguir el rastro cognitivo de los estudiantes. Posiblemente, si se hubiera utilizado otro medio de observación y recolección de datos, se podría haber profundizado el análisis.

Como características esenciales surgieron el orden y su importancia o no y los valores de coincidencia de n y m . Esta identificación no es casual, sus producciones reflejan las experiencias realizadas durante el proceso de estudio. Durante el proceso de instrucción, se fijó como característica esencial el orden de los elementos, lo cual permitió discernir entre una situación u otra.

El análisis de partes permitió determinar qué procedimiento de R-P trabaja cada uno. Comparativamente, un grupo solo aborda la comprensión y ejecución, mientras que otro además comunica. Comunicar la respuesta obtenida, da cuenta que el estudiante leyó el enunciado y conocía el objetivo a alcanzar. Agrega el sentido de coherencia. Otro grupo completa el procedimiento, evidenciando la verificación, la cual permite retroalimentar el propio proceso, llevándolo a la concientización del mismo. Los niveles de logro son heterogéneos y variables, por tanto, sus caminos y huellas cognitivas son particulares e individuales. Análisis y síntesis, se muestran en forma interactiva, permitiendo profundizar el conocimiento de una situación y comprender una totalidad.

El criterio de análisis seguido en esta investigación, consistió en dar cuenta de lo que está escrito, es decir, lo que se puede constatar y desde allí realizar las observaciones e interpretaciones.

En el Nivel III, se estudió la interacción en torno a conflictos. Los resultados obtenidos en el cincuenta por ciento (50%) de la muestra, evidencian una incorrecta interpretación matemática de una de las S-P. Sin embargo, ha sido posible identificar distintas interpretaciones del mismo objeto de estudio.

Tres estudiantes identifican matemáticamente de manera correcta la situación-problema, muestran un mayor uso de registros y también explicitan más claramente su proceso de razonamiento. Es posible, seguir el camino que los mismos han consignado en sus escritos. Sin embargo, eligieron un camino de resolución que no fue exitoso. Del resto de los estudiantes no hay registro escrito de interpretación matemática adecuada, ni de comunicación correcta. Solo escriben una fórmula y resuelven en forma sistemática. Se hace complejo para la interpretación seguir la huella de sus razonamientos.

Se observa el conflicto semiótico cognitivo entre docente y alumnos, mientras que, se identifica como un hallazgo, que el mismo también existe entre alumnos del mismo grupo. Esto se evidencia en la disparidad en los caminos de resolución.

En el Nivel IV, se identificaron normas. Los resultados obtenidos muestran

que en la mayoría de los casos, el estudiante no hace propio el problema; escribe resoluciones incoherentes que no muestran autorreflexión; emite respuestas que se contradicen con la producción previa y muestra carencias en la comunicación que evidencian la falta de coherencia.

El estudiante, no construye su proceso de aprendizaje, no comunica y se desvincula de su producción. Esto hace inferir que el alumno, solo se limita a producir un resultado deseado o esperado, pero mantiene una gran distancia con la norma afectiva, que implicaría hacerse responsable de sus resultados y producciones.

En el Nivel V, en el que se estudió la idoneidad didáctica del proceso de estudio, se rescata el enfoque valorativo a partir de los resultados obtenidos. Si se compara el proceso de instrucción realizado con los resultados obtenidos, se observa que se pueden mejorar muchos aspectos.

El trabajo del docente con los estudiantes que evidencian una **idoneidad epistémica baja**, muestra que no ha logrado que los mismos incorporen las estrategias de resolución de problemas necesarias para abordar una S-P. Tampoco ha trabajado en forma consciente uno de los procesos básicos de pensamiento (clasificar y definir a partir de la búsqueda de las características esenciales). La distancia entre lo esperado y aprendido se hace aún mayor cuando el docente no ha logrado hacer identificar matemáticamente una S-P de Combinatoria simple.

En el caso de los estudiantes que evidencian una **idoneidad epistémica media**, el docente debería lograr que el estudiante:

- Extraiga la información explícita y genere relaciones con la información implícita.
- Desarrolle confianza en su proceso y sea autónomo en su modo de resolución.
- Aplique de forma consciente las estrategias de R-P.
- Sea libre en el camino de resolución que elige e implemente estrategias diferentes.

La presencia de una baja idoneidad epistémica en los componentes: lenguaje, reglas, argumentos y relaciones muestra la necesidad de que el docente propicie:

- El desarrollo del correcto uso del lenguaje de las fórmulas y el de alrededor de las fórmulas.
- La utilización de propiedades o principios generales para la resolución de problemas de Combinatoria simple (específicamente).

- La generación de caminos alternativos de resolución de problemas y no elaboración de respuestas estandarizadas.

En la idoneidad cognitiva, se observa que el docente, deberá re-orientar el proceso de instrucción para:

- Comprender con mayor profundidad que los estudiantes no tienen desarrolladas nociones de pensamiento probabilístico; no han trabajado con conteo de conjuntos finitos y tampoco conocen de antemano las nociones de Combinatoria simple.
- Re-enfocar el abordaje de las S-P desde otros campos conceptuales. Por ejemplo, desde el concepto de función.
- Reconocer que el solo desarrollo de las S-P por medio de las fórmulas, convierte al estudiante en un simulador de problemas que provoca una rutinización del contenido conceptual.
- Aproximarse lo más cerca posible al estudio de la disparidad entre el significado implementado y el pretendido.

Conceptualización teórica

Finalmente, se subraya que según el modelo teórico considerado, Análisis Didáctico, se ha dado cumplimiento al primer objetivo general que se propuso: interpretar hechos didácticos cognitivos matemáticos para transformarlos en fenómenos didácticos cognitivos matemáticos.

Considerando la definición de hecho didáctico, se permite suponer que el hecho existió como un proceso complejo. Los estudiantes experimentaron un proceso de instrucción Matemática, en el cual el concepto unificador fue la Combinatoria simple. Hubo intervención de estudiantes, docente, contexto, institución y de los demás elementos del sistema didáctico. Existió una secuencia temporalmente ordenada y cada uno de los miembros de este sistema (polos) formó parte de ella.

El hecho didáctico cognitivo matemático ha sido interpretado a través de teorías adecuadas con la intención y el propósito de convertirlo en un fenómeno. Los modelos teóricos se han complementado e interrelacionado entre sí, permitiendo a la tesista, interpretar el hecho por medio de ellos.

Contribuyó la teoría que proviene del Enfoque Ontosemiótico (EOS), a través de un modelo teórico denominado Análisis Didáctico, que propone cinco niveles de análisis de un proceso de instrucción Matemática. Por otro lado, el Programa de Desarrollo de Habilidades del Pensamiento, a través de los Procesos Básicos del

Pensamiento, favoreció el descubrimiento de los procesos que debían ser identificados en la trayectoria desarrollada por los estudiantes y registrada a través de sus producciones escritas. Ambos modelos colaboraron para seguir la huella cognitiva que dejaron los estudiantes en sus producciones escritas.

Se coincide con los autores del EOS sobre la factibilidad de aplicar criterios de idoneidad, aunque resulten solo evidenciables subidoneidades o idoneidades parciales. No siempre es posible que un proceso de instrucción logre registrar y mostrar todas las idoneidades propuestas por el modelo.

Parte III: Detección de posibles obstáculos en la resolución de S-P de Combinatoria simple

Presentación de los datos

Para lograr la concreción del segundo objetivo general (Describir los posibles obstáculos que impidan resolver con éxito situaciones problema de combinatoria) se aplicó una entrevista semiestructurada de la cual surgió el corpus textual, objeto de análisis. Los programas informáticos utilizados en esta investigación fueron: TextStat 2.9, Hamlet II y Tropes Zoom 7.

Con ellos se procesó el corpus textual para analizar frecuencias y concordancias; realizar análisis multidimensionales e identificar formas del discurso. Su uso buscó objetivar los resultados y realizar las interpretaciones pertinentes.

Descripción de resultados

A través de las entrevistas semiestructuradas, se indagó sobre la existencia o no de obstáculos que impiden resolver con éxito S-P de Combinatoria. Se identificaron obstáculos y se los describió de acuerdo al estilo que caracteriza a cada software utilizado.

Del análisis de frecuencias con el software TextStat 2.9, se obtuvieron los siguientes resultados:

Denominación de las categorías generadas para el Grupo A	Grupo de palabras relacionadas	Frecuencia
Categoría AI: Ejecución de una S-P	problemas-problema-datos-resultados-situaciones-pistas-resolución-trabajar-resolver-aplicar	171
Categoría AII: Resolución creativa de problemas	Triada querer, poder, saber	139
Categoría AIII: Procedimientos	fórmula-diagramas-herramientas-procedimiento-preguntas-representación-árbol-diagrama-lógica-pistas-lectura-leerlo-leía-leyendo	133

Categoría AIV: Combinatoria simple	Combinatoria-permutación-combinación-variación-orden	30
Categoría AV: Resolución exitosa	aprobar/correcta/éxito	24

Denominación de las categorías generadas para el Grupo B	Grupo de palabras relacionadas	Frecuencia
Categoría B1: Procedimiento	árbol-diagrama-fórmula-datos-arbolares-estrategias-camino-escribir-leer-pasos- herramientas-ordenada	155
Categoría B2: Ejecución de una S-P	problemas/resolver/resultados/aprobar/aplicar/resolución/respuestas/trabajar/trabajo	106
Categoría B3: Resolución creativa de problemas	triada querer, poder, saber	70
Categoría B4: Combinatoria simple	orden-combinaciones-combinación-Combinatoria-variación	30
Categoría B5: Pensar, aprender, razonar	aprendí-pensar-aprendido-entender-aprender-consciente-estudié	29

Con respecto al análisis de concordancias, se obtuvieron las siguientes palabras clave: problema; estrategia; fórmula; querer; poder; saber; combinatoria. El Grupo A presenta sesenta y ocho (68) concordancias y relaciones con la palabra “problema”, mientras que en el Grupo B, es llamativamente menor (44 relaciones). Con el uso de la palabra “estrategia” el Grupo A registra menos concordancias (2) que el grupo B (12). Respecto de la palabra “fórmula” el Grupo A presenta más concordancias (42) que el Grupo B (24).

Las palabras de la triada “querer, poder y saber”, se analizaron por separado. Los resultados son semejantes para ambos grupos, respecto de las palabras “combinatoria”, “aprender” y “aprobar”. Sí hay diferencias en ambos grupos, respecto de la palabra “pensar”.

En el procesamiento con el software Hamlet II, se obtuvieron resultados que son presentados comparativamente en el cuadro:

Secuencia de análisis	Corpus textuales	
	Entrevista completa	Entrevistas individuales
Diccionario o vocabulario	Se incluyen palabras con frecuencia mayor a tres (3).	La respeta la misma frecuencia, excepto en los corpus muy limitados.
Análisis contextual preliminar (KWIC-Key Word in context)	Se identificaron diez (10) palabras contextualizadas: árbol, combinatoria, fórmula, herramientas, orden, poder, problema, querer, resolver y	Las identificadas palabras se refieren a los mismos tópicos de la entrevista completa, con algunos ca-

	saber.	sos atípicos que se refieren a aspectos operativos y a lo numérico en particular.
Análisis de conglomerados (Clusters)	Formación de cinco (5) clusters, cuya agrupación más fuerte es: poder-problema.	Uno de los estudiantes sintetiza los rasgos del grupo completo. Produce seis (6) clusters más representativos.
Análisis de frecuencias conjuntas (Joint frecuencias)	-Palabra con mayor frecuencia: problema. Le siguen: fórmula y poder. -Matriz de similitud: muestra relación entre: -Problema y poder; -Resolver y problema; -Resolver y poder;	- Palabras con mayor frecuencia: resolución de S-P; estrategias de resolución y aspectos numéricos variados. -Matriz de similitud: muestra relación entre: -Resolución de S-P; -Preocupación por aprobar; -Uso de las estrategias conocidas (fórmula, árbol, diagramas).
Escalamiento multidimensional (MDS)	-Dimensión I: Operativa-creativa: proximidad de las palabras problema, resolver, poder y saber. -Dimensión II: Concepto-Deseo: proximidad combinatoria y querer (derecha) y orden (izquierda). -Dimensión III: Procedimental: proximidad entre palabras herramientas y árbol.	Este análisis, solo se ejecuta con el corpus textual de la entrevista completa.

Respecto del análisis realizado con el software Tropes Zoom 7, se observan los siguientes resultados en relación con la riqueza del texto:

Riqueza del texto	
Ocurrencias totales. Síntesis de los resultados en Tropes. Número de palabras consideradas en el análisis del segmento del capítulo	5.213
Categoría de palabras	
Verbos	Total 1008 = 19,34 %
-Factivos, expresan acción (intentar, revelar)	8,46 %
-Estativos, expresan estados o nociones de posesión (ser, estar)	10,88 %
-Declarativos, expresan una declaración sobre un estado (decir, creer)	0%
-Performativos, expresan un acto (prometer, exigir)	0%
Adjetivos	Total 100 = 1,92 %
-Objetivos, indican la presencia o ausencia de propiedad	0,63 %
-Subjetivos, indican una apreciación sobre algo o alguien	1,29 %
-Numéricos, miden un indicador	0 %
Pronombres personales	Total 475 = 9,12 %
-Yo, expresa el compromiso del autor	0,81 %
-Nosotros, expresa la asociación con los otros actores	8,31 %
-El, Ella, Ellos, Ellas expresan las relaciones más indirectas	0 %
Estilo general y puesta en escena	
Estilo	Descriptivo
Puesta en escena	Dinámica activa
Responsable (autoría)	Predomina, nosotros (grupo)

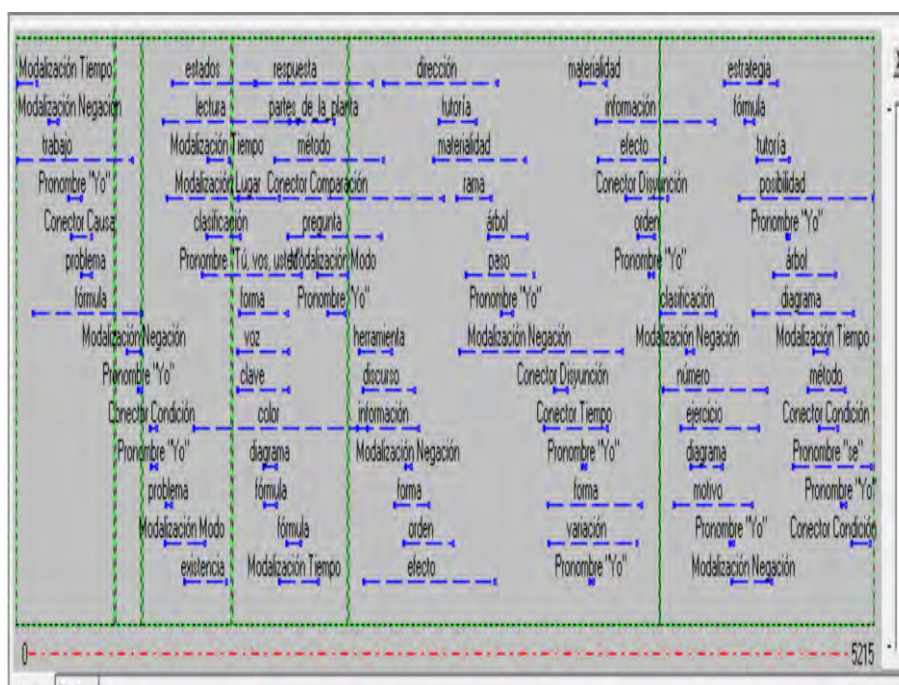
El estudio de las modalizaciones (estudio de los adverbios que permiten insertarlo en un contexto social, interpretar y traducir la actividad cognitiva) mostró:

17% de modalizaciones de tiempo; 7,1% de lugar; 11,1% de modo; 39,1% de negación y 24,1% de intensidad. El uso de conectores mostró los siguientes porcentajes: condición 25,5%; disyunción 10,5% y comparación 10,5%.

En el estudio de los escenarios creados por la tesista, se obtuvo el siguiente resultado:

Raíz	Ramas y sub-ramas	Frecuencias totales
Actitudes positivas	-Estudio -Responsabilidad	8
Combinatoria	-Diagrama -Orden -Uso del árbol -Variación	100
Resolución de problemas	-Lógica -Problema -Ejercicio -Cuenta -Fórmula -Proceso -Consciente -Respuesta -Solución -Teoría	202
Uso de estrategias	-Herramientas -Dibujo -Información	40

Del estudio de las ráfagas y episodios, se destaca el siguiente gráfico:



Del estudio de los gráficos, se obtuvo el gráfico de esferas:



Análisis e interpretación de los resultados

Del estudio con el software TextStat 2.9 en el análisis de las frecuencias, el Grupo A, presentó el mayor valor de frecuencia (171) en palabras referidas a la resolución de problemas, como preocupación y tarea procedimental. Se infiere que este grupo posee la característica de ser pensadores espontáneos, ya que responden a los estímulos del ambiente; no son conscientes de la tarea que realizan; no son capaces de reproducir lo realizado y por lo tanto, no pueden mejorar ni optimizar su proceso. Presentan esquemas de pensamiento incompletos, ya en sus líneas de pensamiento hay errores que invalidan las conclusiones. Las palabras que resultan con menor valor de frecuencia hacen referencia al logro exitoso de una S-P, que llevó a los estudiantes a enfocarse en la resolución sin importar el resultado en sí mismo y sin buscar la exactitud.

En el mismo tipo de análisis, comparativamente el Grupo B registra mayor frecuencia en palabras referidas a las estrategias de R-P, resultando esta agrupación de manera inversa a la del otro grupo. Este resultado indicaría que el Grupo B ha desarrollado en mayor escala la R-P como competencia básica. Esto permite suponer que por esta razón el Grupo B resuelve mayor número de S-P (más del sesenta por ciento) con éxito que el Grupo A.

En el Grupo B, se observa el hallazgo de palabras vinculados con procesos

de aprendizaje, razonamiento y pensamiento, esto permite inferir que este grupo presenta un mayor desarrollo cognitivo que el resto. Esto permitiría caracterizarlos como pensadores reflexivos o autorregulados que muestran un pensamiento sistemático (elaboran respuestas inteligentes); sus procesamientos son conscientes, lo cual garantiza el mejoramiento permanente a través de las revisiones de los procesos.

La mayoría de las personas desarrollan competencias en el ámbito natural o académico que combinan las formas de pensamiento natural con el efectivo. La diferencia entre uno y otro, está dada por la importancia que se da a la concientización de los procesos.

En el análisis de concordancias, la palabra **problema** aparece en ambos grupos, pero utilizada con diferentes sentidos. En el Grupo A, se interpreta una actitud de resistencia o queja, tomando el trabajo de resolución como una tarea obligatoria que expresa tensión y actitudes negativas que se justifican por haber tenido dificultades previas con esta ciencia. Comparativamente el Grupo B, manifiesta que hace falta utilizar estrategias adecuadas para enfrentar una S-P. Su actitud es favorable.

Desde la interpretación como acto mental, es decir, lo que ocurre en la mente cuando pensamos, los resultados obtenidos sobre la misma palabra muestran que el Grupo A piensa como una computadora, en la cual ingresan datos, se procesan y se obtienen resultados, pero no hay registro de lo que ocurre desde el inicio hasta el final del proceso. El Grupo B se diferencia del otro, pues da muestra del proceso de concientización. La resolución de S-P no solo es un objetivo, sino que las estrategias y procedimientos son de gran importancia para ellos. Se enfocan en la resolución, pero no como deber únicamente. Sus relatos muestran que precisan herramientas adecuadas para cumplir sus objetivos.

A partir de estos resultados, se infiere la presencia de dificultades relacionadas con la resolución de S-P. Cuando la persona no ha logrado, previamente, la representación mental o interna del problema, será mucho más complejo abordarlo. Se hace necesario que comprenda el enunciado, relacione los datos y conozca qué tipo de resultado puede esperar. Este proceso permite pasar de un estado inicial a un estado final. Para que esta secuencia ordenada se realice, se debería alcanzar un adecuado desarrollo de habilidades de razonamiento. La problemática de no comprender el enunciado, produce la imposibilidad de identificar la información relevante y lograr la representación mental. Se interpreta que el estudiante resuelve de forma desordenada, por ello se constata que adivinan respuestas o acortan camino buscando una fórmula que se ajuste a los datos que tienen. De esta forma, omiten etapas

para llegar a una solución que permita una autoevaluación sistemática.

Respecto de la palabra **estrategia**, se comparan ambos grupos y se advierten diferencias. Los estudiantes del Grupo A, se focalizan en la resolución o ejecución de la S-P como único objetivo, sin cuestionarse cuál es el mejor camino para arribar a la solución. Se observa una carencia en la definición de estrategias; no hay evidencia de una búsqueda de solución secuenciada y no hay registro de razonamiento lógico. Mientras que en el Grupo B, se observa el uso de estrategias como procedimiento a aplicar, por lo tanto, en este grupo hay presencia de pensadores reflexivos que siguen un camino ordenado para obtener un resultado.

En el estudio de concordancias de la palabra **fórmula**, el Grupo A evidencia el uso de la fórmula como herramienta. Comparativamente, el Grupo B la utiliza como etapa posterior de una estrategia de solución. Esta diferencia permite observar que el Grupo A aplica un lenguaje simbólico que conduce a la solución de la S-P, sin reflexionar sobre su uso. Mientras que el Grupo B, muestra mayor concientización del uso del lenguaje simbólico, como método de verificación de un proceso ya realizado o un abordaje diferente.

Se analizaron las concordancias de las palabras “querer, poder y saber” como triada que permite caracterizar al estudiante con un mínimo de actitudes creativas para la R-P. Ambos grupos, utilizan la palabra **querer**, en un sentido instrumental, como medio para aprobar la asignatura y recibirse. En el caso de la palabra **poder**, se observa diferencia entre ambos grupos. El Grupo A, evidencia la necesidad de ser competentes a la hora de resolver S-P, aspecto que contextualizaciones previas no habían explicitado. Sin embargo, se interpreta que este grupo de estudiantes, que mostró un rendimiento menor (o menos exitoso) que el Grupo B, también valora el aprendizaje como algo positivo. Se infiere que desean ser profesionales de calidad, a pesar del apremio del tiempo. Hay coincidencia en el uso de la palabra **saber**. Ambos grupos convergen en el saber como herramienta. Este hallazgo los caracterizaría como estudiantes que utilizan su mente como sistema de almacenamiento de información, dirigida hacia la reproducción de la misma, pero con escaso producto intelectual. Aparentemente aún no tienen los insumos necesarios para optimizar sus conocimientos.

Se observa coincidencia en la palabra **combinatoria**, dado que los estudiantes desconocen estos núcleos temáticos. Desde los marcos teóricos considerados, se subraya que la aparición del concepto de azar se relaciona con el de permutación

y el de combinación con el cálculo correcto de la probabilidad, por lo tanto, se considera de importancia la enseñanza de los conceptos de Combinatoria.

Los resultados de la palabra **aprender**, evidencian que los estudiantes son conscientes que conocer estrategias de resolución, no es suficiente para abordar esta clase de S-P. Surge a partir de ello, la necesidad de reforzar su formación académica y la importancia de llevar a sus futuras aulas estos contenidos, que están considerados en el Diseño Curricular Provincial. Este resultado es revelador en cuanto a una proyección futura de estos estudiantes. Si estos alumnos, lograsen identificar su potencialidad mental como sistema para almacenar, procesar y recuperar información, se capacitarían para adquirir nuevos conocimientos y desarrollar sus habilidades de pensamiento. Así podrían ejercer una actividad de enseñanza con actitud crítica, creativa y constructiva que colaborara, a su vez, en el desarrollo de los alumnos que transiten sus aulas.

Conclusiones parciales: TextStat 2.9

Del análisis realizado con el software TextStat 2.9 se han detectado doce obstáculos que impedirían resolver con éxito las S-P.

El primer obstáculo se observa en la premura de los estudiantes por resolver un problema sin tener conciencia (ni reflexionar) de las herramientas conceptuales y procedimentales que son necesarias. Este hallazgo hace surgir un segundo obstáculo que los lleva a convertirse en “pensadores espontáneos” (Amestoy, 19996c, p.6). Sintéticamente esta caracterización los describe como pensadores no estratégicos, influenciados por el contexto, sin conciencia sobre la tarea realizada, con esquemas de pensamiento incompletos que impiden rever lo realizado y desandar caminos con la consecuencia de no poder optimizar sus procesos.

El tercer obstáculo viene dado por la detección de la falta de creatividad en el abordaje de las S-P, por ello no se aprecia en los estudiantes actitudes como tomar el problema como un reto, curiosidad constantes, inconformismo, autoevaluación, persistencia, entre otros.

El cuarto obstáculo se considera una consecuencia del primero, en donde se busca resolver la S-P como único objetivo, sin importar la exactitud de los resultados que la misma implica.

El quinto obstáculo surge en contraposición al segundo y se relaciona con la carencia de un pensador reflexivo, el cual aporta respuestas inteligentes por desarrollar procesos conscientes. Los estudiantes aportan respuestas inteligentes, pero

su falta de pensamiento sistemático y deliberado se los impide.

El sexto obstáculo se vincula con la actitud que demuestran hacia la resolución de S-P. Si la misma es fundada en la queja, en hacer por obligación la actitud es negativa, desfavorable y permite pronosticar que en el desarrollo futuro de su práctica docente posiblemente siga en la misma dirección. Como consecuencia se está gestando un futuro docente poco comprometido con esta temática en particular.

El séptimo obstáculo continúa reafirmando la existencia del primero, en donde el objeto es resolver, pero sin el uso de estrategias o procedimientos válidos. Esto trae como consecuencia que el estudiante sea a-sistemático, desordenado, no ponga en práctica el razonamiento lógico para establecer relaciones entre los datos.

El octavo obstáculo muestra que el estudiante recurre a una única herramienta que es la aplicación de la fórmula, mostrando que solo hace uso memorístico sin cuestionarse si es correcto o no.

El noveno obstáculo muestra que los estudiantes, consideran que el saber está vinculado solo a aspectos instrumentales, sin considerar que es necesario conocer pero al mismo tiempo generar un producto intelectualmente válido. No alcanza solo con lo procedimental hay que desarrollar su pensamiento para que puedan producir resultados innovadores y así realicen transposiciones didácticas válidas.

El décimo obstáculo se relaciona directamente con el área de conocimiento abordada en esta tesis. Los estudiantes no han construido ni consolidado este núcleo temático, pues el mismo no ha sido enseñado en los niveles previos. Esta falta o vacío de contenido hace que el abordaje de las S-P sean situaciones poco conocidas.

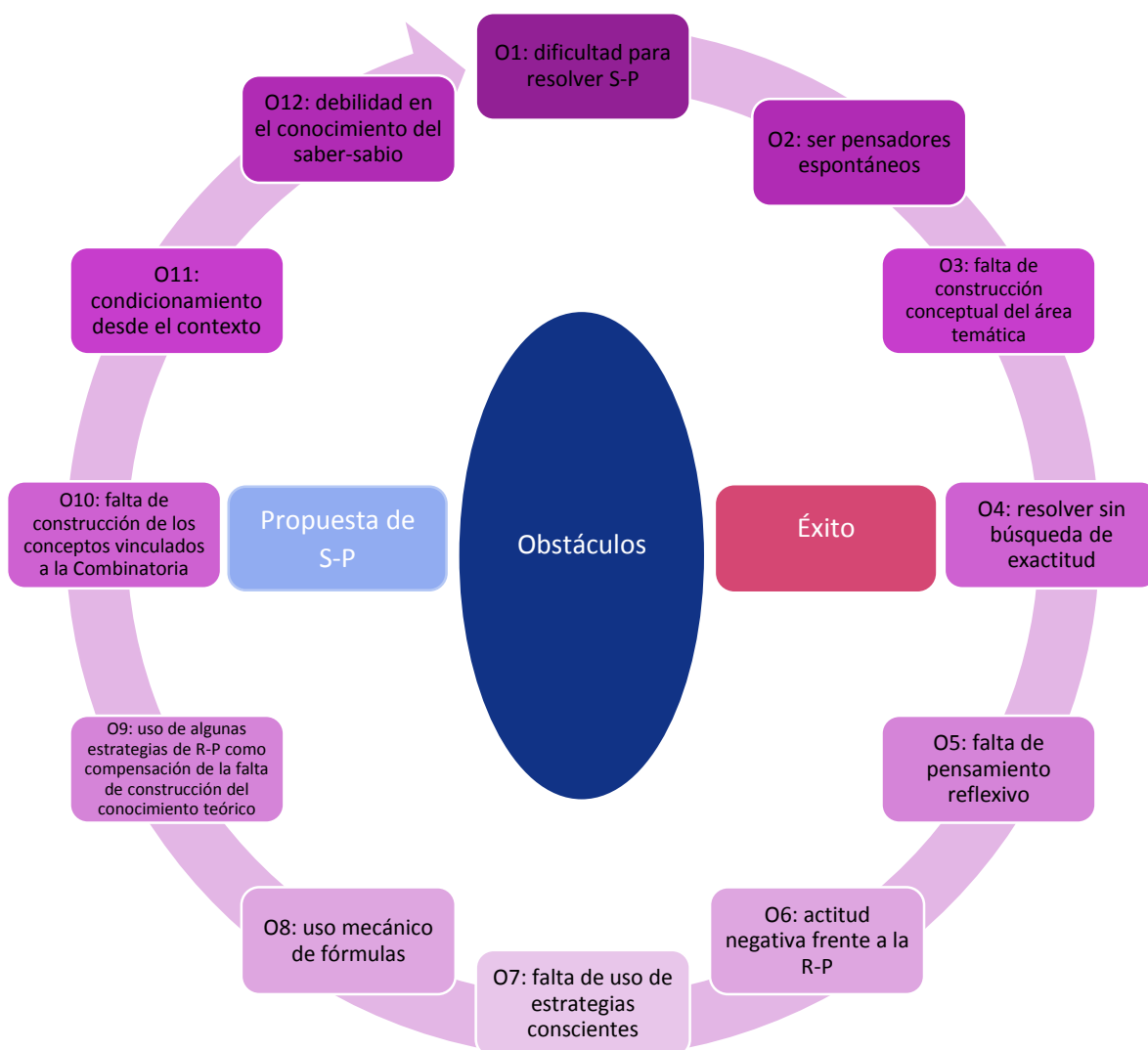
El onceavo obstáculo funciona como un condicionante surgido del contexto. Los estudiantes deben aprobar la tutoría para no arriesgar su permanencia en la carrera. Esta necesidad explica la mayoría de los obstáculos previos. Si bien es un elemento externo que los obstaculiza es una realidad que los condiciona.

El doceavo obstáculo se complementa con el décimo pues si bien los estudiantes muestran el dominio de algunas estrategias generales de R-P, la falta de construcción de los contenidos conceptuales específicos es un factor que condiciona su desempeño con éxito.

En cuanto a la existencia o no de dificultades frente a S-P de combinatoria, se advierte que los estudiantes presentan algunas dificultades en la identificación de

información implícita y explícita. Esto trae como consecuencia que el estudiante recurra a la “adivinación” de una fórmula que lo conduzca a la resolución y no se plantee la R-P como un proceso que incluye procedimientos.

La siguiente Figura, sintetiza lo expuesto precedentemente:



Con el software Hamlet II se procesó el corpus textual en dos etapas. En la primera se trabajó con el corpus completo y en la segunda se analizó cada entrevista individual. Las interpretaciones que surgen de una y otra parte se analizaron e interpretaron de forma independiente.

En el análisis del corpus completo, se estudiaron palabras respecto de su frecuencia y contexto. Resultaron las más representativas en orden decreciente: **problema**, **fórmula** y **poder**. Se interpreta que los estudiantes tienen como propósito principal la necesidad de resolver las S-P de Combinatoria, con el uso de fórmulas que aseguren el éxito. Se infiere que poseen las competencias necesarias y reconocen que están preparados para ello. Se identifica la presencia de un primer obstáculo: los estudiantes desean resolver S-P de Combinatoria utilizando el camino más simple, la fórmula. Surge así, la primera coincidencia con el procesamiento del software TextStat 2.9. Se infiere la existencia de una dificultad en la resolución de S-P de Combinatoria, ésta es, el uso de fórmulas como único camino de resolución.

El análisis de la matriz de resultados conjuntos, muestra mayor similitud entre los pares de palabras: **problema** y **poder** (0,74); **resolver** y **problema** (0,71). Se interpreta que los estudiantes consideran que la tarea está focalizada en resolver las S-P, las abordan con una actitud positiva y creativa (**poder**) y lo hacen con un objetivo instrumental, quieren resolver. Se infiere que no hay cuestionamiento profundo sobre el aprendizaje; la comprensión; la aplicación de procedimientos; la metacognición y el uso de estos contenidos a futuro. Se observa inmediatez en el proceso de resolución. Esto permite advertir un aspecto positivo, que consiste en que los estudiantes avancen en su carrera con la aprobación de la asignatura por tutoría, pero un aspecto no tan favorable que se refiere a la poca prioridad, profundización y el aprehender esta clase de contenidos.

Se observa coincidencia con el resultado anterior, repitiéndose el mismo obstáculo, la necesidad de resolver S-P solo con la aplicación de la fórmula.

El estudio de conglomerados (clusters) muestra agrupación de las palabras **poder**, **problema** y **resolver**. Se interpreta que los estudiantes otorgan a la palabra **poder**, el significado de poseer conocimientos para resolver S-P de combinatoria simple. Esta atribución del significado, se interpreta como otra dificultad, dado que el **poder** no sólo se relaciona con la resolución. El significado se considera más amplio e implica la posibilidad de transferir los conocimientos a variadas situaciones. Se observa que los estudiantes no demuestran dificultades en la resolución de una S-P de

Combinatoria, pero se identifica debilidad en cuanto a la creencia del **saber** los contenidos referidos a este núcleo de contenidos (Obstáculo 10).

En el escalamiento multidimensional, se analizan tres dimensiones. En la dimensión I, se observa una proximidad de las palabras **problema**, **resolver** y **poder**. Se la considera Operativa-Creativa, pues los estudiantes focalizan su tarea en la resolución (Obstáculo 8) y sintetiza aspectos de un resolutor creativo de problemas (poder). En la dimensión II, se registran con mayor proximidad **árbol**, **fórmula** y **orden**. Se identifica con la etiqueta Concepto-Objeto, pues sintetiza el contenido y la pista o clave para trabajar con estos contenidos en la resolución de las S-P. En la dimensión III aparecen las palabras **herramientas**, **saber** y **combinatoria**. Se considera como la dimensión Procedimental-Conceptual, porque sintetiza el uso de estrategias y el saber, como fundamento necesario para abordar el objeto matemático: Combinatoria.

Hasta el momento se ha expuesto el análisis del corpus textual (completo). Para el procesamiento de las entrevistas individuales, se utilizaron las mismas funciones (para cada caso) siguiendo la misma secuencia. En primer lugar, se confeccionó una lista de palabras de las cuales se seleccionaron las que guardaban mayor relación con la investigación. En segundo lugar, se estudiaron estas palabras con la función KWIC. En tercer lugar, se analizaron las frecuencias individuales de las palabras que integraron el vocabulario, que es el que permitió posteriormente, trabajar con la matriz de frecuencias conjuntas, que utilizó el coeficiente de *Jaccard*, a partir del cual se establecieron semejanzas. El estudio de esta matriz de frecuencias conjuntas, permitió continuar con un análisis más profundo, del cual solo se realizó el análisis de clusters. El uso de esta función adquiere sentido cuando muestra una ausencia de agrupamiento sustancial, el cual se interpreta como medida que indicaría no continuar con un procedimiento de escalamiento multidimensional. Solo se ha trabajado con este nivel de profundidad en el análisis de la entrevista completa.

Conclusiones parciales: Hamlet II

Las preguntas de la entrevista semiestructurada, buscaron indagar aspectos relacionados con posibles obstáculos existentes frente a la R-P (objetivo general) y la caracterización de las dificultades que generarían esos obstáculos (objetivo específico). Resultó interesante incluir preguntas que caracterizarían a los estudiantes sobre la condición de ser resolutores creativos de problemas o no. Se entiende que una persona que resuelve creativamente problemas, ha incorporado habilidades del pen-

samiento para su hacer, saber y querer en el abordaje de las situaciones. Los resultados obtenidos se organizaron según dos aspectos:

- c- Respecto del comportamiento en la resolución de problemas: posibles obstáculos y su caracterización
- La dificultad de generalización y/o particularización

Se infiere que no han adquirido la competencia de ser pensadores libres en sus propuestas de resolución. No se observó la capacidad de transferir los aprendizajes a las situaciones-problema. Con respecto a la generalización, se interpreta que los estudiantes muestran esta dificultad, cuando solo recurren (como estrategia de solución) al diagrama de árbol o listado de todos los resultados posibles, en lugar de utilizar fórmulas de Combinatoria simple. Sin embargo, también se observó que utilizaron fórmulas sin conocer su significado y el concepto que encierran las mismas. Ambos obstáculos se interpretan en un plano de contradicción.

- Fallas en la lectura del enunciado

Se infiere que los estudiantes en general, no hacen una lectura comprensiva del problema. No evidencian con claridad la identificación de la pregunta; no extraen los datos; no los organizan para responder a la pregunta. Se observa que, como consecuencia de la falla de la lectura comprensiva, los alumnos de esta muestra, confunden la relevancia del orden como factor que les permite discriminar qué clase de situación deben solucionar. No tienen incorporado de forma consciente el hábito de procesos del pensamiento para el uso de estrategias generales.

- Presentan dificultad para la representación mental interna del enunciado

En ningún caso se registró la resolución exitosa de todas las S-P propuestas. La solución de una de ellas, generó desconcierto porque fue confundida con una variación o permutación simple, a pesar que en algunos casos, realizaron representaciones gráficas. Sin embargo, el obstáculo que se agrega es la falta de construcción del contenido de este núcleo temático.

- Dificultades de verbalización. Niveles de formalización del lenguaje matemático y su incidencia en la conceptualización Matemática.

Se detectan obstáculos en el lenguaje de las fórmulas y en el lenguaje alrededor de las fórmulas. En algunos casos, la S-P comienza a resolverse de manera adecuada, pero la falta de precisión en el uso de símbolos o conceptos específicos (número factorial, por ejemplo) lleva a la resolución errónea.

El lenguaje de las fórmulas se configura como un sistema simbólico en Matemática, pues está integrado por: el mundo representado (estructura Matemática); el mundo representante (esquema simbólico). El estudiante no interpreta con sentido las fórmulas, por lo tanto, desconoce la regla específica entre el mundo representado y el representante.

- Dificultades en la dimensión emocional

Frente a la resolución de las situaciones, los estudiantes manifestaron querer resolverlas, sin embargo, no hicieron propio el problema de combinatoria. Solo fue tomado como una situación que el profesor les propone como instancia de aprobación.

d- Respecto de los aspectos que los caracterizarían como resolutores creativos de problemas

Se observaron algunas de las características que se señalan en las personas que han desarrollado un pensamiento creativo: mostrar una actitud positiva; capacidad para desarmar el problema en partes; ser persistente y mostrar autoconfianza; mostrar acciones que den pautas que se está trabajando, como por ejemplo, subrayar, dibujar, investigar, comunicar.

Del análisis de las entrevistas semiestructuradas individuales y teniendo en cuenta los aspectos antes mencionados, se concluye que el grupo de estudiantes, tiene características incipientes de resolutores creativos frente a la resolución de S-P de Combinatoria simple. Justifica esta parcialidad, detectar que no se muestran proliferación de ideas, ya que seis de los catorce estudiantes (43%) se focalizan en resolver los problemas utilizando el camino más conocido (fórmulas). No se registra que la resolución constituya un desafío, pues su interés está puesto en la aprobación de la tutoría. Se piensa que son capaces de resolver las S-P en partes, solo que no son conscientes que lo están realizando. No se registra la presencia de ideas originales pues cada uno realiza el mismo recorrido, con las mismas estrategias. Se identifica la revisión del proceso realizado. No se observa que tengan consciencia de esto, pues al elegir dos alternativas de resolución diferente (uso de la fórmula y diagrama de árbol) contrastan (sin intención de ello) las respuestas que obtuvieron por el procedimiento anterior. Se observa su persistencia, dado que en ningún caso, renunciaron a llevar adelante el proceso.

De las características propias de una persona creativa, se destaca que se observó: voluntad, interés, deseo, un proceso en el que se incluya el propósito y la

comunicación del producto. De los resultados observados no se infiere que la resolución de S-P realizada por este grupo de estudiantes, aporte un **plus** que se replique en nuevos escenarios o contextos.

Utilizando el software Tropes Zoom 7, se estudió el corpus textual completo desde su análisis lingüístico y cognitivo. Las características estadísticas y el estilo del texto analizado muestran un estilo descriptivo, pues los estudiantes explicitan a través de la descripción, cuál ha sido su experiencia con este contenido particular. La puesta en escena verbal es dinámica activa, por ello hay una mayor presencia de verbos de acción o factivos. Sin embargo, el porcentaje indica valores más elevados para los verbos estativos. Se interpreta que ocurre esta diferencia, pues uno de los verbos estativos más utilizados es el verbo ser.

Los adjetivos subjetivos utilizados, indican apreciaciones sobre la posibilidad de resolver las situaciones, como una tarea fácil e importante. Los adjetivos objetivos, caracterizarían las acciones desarrolladas por los estudiantes como de índole matemático únicamente, pero que ejecutan con cierta seguridad. El uso de los pronombres personales, muestra una idea de acción conjunta de todos los estudiantes como protagonistas de este proceso de tutoría. Hay escaso porcentaje del pronombre personal deíctico (yo), pues están conformados como grupo homogéneo que transita las mismas circunstancias, dificultades y desafíos.

Se analizaron modalizaciones, entre las que se destacan las de tiempo. Su presencia indicaría que los estudiantes han registrado un proceso llevado a cabo en clase, donde construyeron su aprendizaje sobre las Combinaciones simples. Dan muestra que la incorporación de los conceptos es un hecho presente, del cual hacen uso en el momento del trabajo sobre las S-P.

Las modelizaciones de lugar, indicarían que los estudiantes manifiestan una cierta ansiedad por trabajar en el tema rápidamente, como si fuera una situación de disgusto, poco apreciada, como un trámite que hay que cumplir formalmente pero que no aportaría nada nuevo o valioso para ellos.

Las modelizaciones de modo, ponen en valor, la forma con la que se desempeñan en la R-P. Dan muestra del seguimiento de un procedimiento y uso de conceptos. Las modelizaciones de intensidad, muestran preocupación por la responsabilidad en la tarea a realizar. También permitirían inferir en cuáles de las S-P han tenido más dificultad. Tiene sentido que identifiquen las permutaciones simples, como la S-P más sencilla, pues detectan la intervención de números que deben combinarse adecuadamente y ello los orienta en la estrategia.

Por último, las modelizaciones de negación, son las más frecuentes, lo cual no deja de ser un hecho preocupante. Por un lado, los estudiantes expresan que la Combinatoria simple, no es un tema conocido por ellos. Lamentablemente, y a pesar que las nociones elementales de la Combinatoria, son de gran importancia desde el Nivel Inicial, no son abordadas, en la gran mayoría de los casos de los cuales se tiene registro. Aún no se ha caído en la cuenta que la antesala del desarrollo de las nociones de probabilidad, está dado por el abordaje de las nociones de Combinatoria. Esta cadena de eslabones rotos, anticiparía que nuestros estudiantes estarían propensos solo a la consideración de un pensamiento determinístico como único modo, desatendiendo el probabilístico que está de forma permanente, presente en la cotidianidad.

A partir del escenario creado, se observa que hay un mayor número de ocurrencias vinculadas a la resolución de S-P y los recursos con los que se realiza el abordaje. El uso de estrategias se presenta más difuso, en cuanto a sus ocurrencias. Como caracterización del grupo de estudiantes, se infiere que no hay aún una incorporación de procesos (resolución de problemas) que se operativice y se ejecute por medio de procedimientos. Si bien surge la palabra consciente, se cree que este corpus textual, da muestra de un aprendizaje espontáneo, el cual produce un desarrollo cognoscitivo con las mismas características, producto del azar y convierte al estudiante en un pensador natural (Amestoy, 1996c).

El análisis de ráfagas pone en evidencia la manera en que los narradores (estudiantes) construyen su discurso a partir de una tarea rutinaria, como “pensador espontáneo” (Amestoy, 1996c, p.6) cuyo trabajo está focalizado en la resolución de S-P de Combinatoria simple por medio de fórmulas; posteriormente aparecen algunas estrategias de resolución que darían cuenta que está utilizando procedimientos vinculados al proceso de resolución de problemas, por último no solo se mencionan los procedimientos, sino que como parte de ellos aparecen las herramientas o estrategias que permitirían, junto con lo procedimental, solucionar las S-P propuestas.

Se interpreta de estas representaciones, que los estudiantes hacen uso de una fórmula de Combinatoria simple para ejecutar las S-P, con mayor frecuencia que el uso del diagrama de árbol. Se observa que el estudiante recurre a la generalización, por medio del uso de la fórmula, pero no se observa, el uso de estrategias o procedimientos. Justifica esta observación, considerar que todo procedimiento se caracteriza por: una secuencia de pasos; la realización de acciones y la reorganización o reestructuración de esas acciones. Se detecta en el análisis de la clase central

fórmula, que hay una aplicación impulsiva de fórmulas y reglas que provienen de la memorización de contenidos ya adquiridos, incorporados mecánicamente que no resultan ser el producto de la generalización de un concepto.

En el análisis de la clase central, **orden**, es llamativa la distancia con la clase **fórmula**, pues la decisión sobre la relevancia o no del orden en las clases de problemas de Combinatoria, estaría estrechamente vinculada con la selección de la fórmula adecuada. Por lo tanto, se ratifica, entre ambos análisis de estas clases centrales, la dificultad detectada en cuanto a la falta de aplicación de procedimientos, como así también, a la aplicación mecánica de fórmulas de combinatoria. A estas dificultades detectadas, se agrega a modo de inferencia, que ha existido una omisión de análisis de las variables que intervienen en las situaciones problema. Justifica esta afirmación la distancia que se detecta entre la clase orden y la clase fórmula.

Conceptualización teórica

Se observa coincidencia con los obstáculos detectados en el análisis con TextStat 2.9. Desde el análisis de Hamlet II y habiendo realizado procesos distintos con un software diferente, se llega a coincidencias de observaciones e identificación de los obstáculos detectados. Utilizando métodos distintos, el corpus textual ha permitido describir los posibles obstáculos que impiden resolver con éxito S-P de Combinatoria simple y las dificultades que muestran los estudiantes cuando abordan esta clase de situaciones.

Entre la clase de verbos detectados en el análisis con Tropes, se destaca el uso de verbos factivos y estativos. Combinando ambos, se prestó atención a: querer, saber y poder, con el propósito de indagar, si los estudiantes poseían o no algunas características incipientes de resolutores creativos de problemas. Los verbos resultan en orden decreciente: poder, saber y querer. Se interpreta que en primer lugar, han desarrollado habilidades para poder hacer. En segundo lugar, las estrategias ayudaron a saber cómo pensar y por último, al saber cómo pensar y poder hacer, se produce la retroalimentación positiva que lleva a querer. Se inferiría que los estudiantes, poseen algunos indicios de rasgos de resolutores creativos de problemas.

Esta conclusión no coincide totalmente con la obtenida en el análisis de la tríada querer-poder-saber realizada con el software lexicométrico TextStat 2.9. Se justifica esta diferencia por las características de los software utilizados, permitiendo hacer una verdadera triangulación de métodos. TextStat 2.9 es un software para realizar análisis léxicos que se basan en estudiar la proximidad de las palabras y sus

frecuencias. Tropes Zoom 7 permite estudiar el corpus textual desde su contenido, analizando el mismo desde lo cognitivo y lingüístico.

La falta de coincidencia en los resultados no hace más que evidenciar que se está trabajando con una investigación de enfoque cualitativo, en la cual los resultados dan muestra de la variabilidad de las interpretaciones. No obstante, como investigadora, se elige priorizar la interpretación que surge desde el análisis realizado con Tropes, en el que se observó que la presencia de estos verbos, no eran significativos en la definición de un resolutor creativo de problemas. Se justifica esta elección porque se considera que este programa permite mayor amplitud de análisis que TextStat 2.9, lo cual redundaría en la aceptación de sus resultados.

Conclusiones del capítulo Resultados

Finalmente, se quiere destacar que se ha logrado cumplir con los dos objetivos generales propuestos.

En el primer objetivo general, se propuso: interpretar hechos didácticos cognitivos matemáticos para transformarlos en fenómenos didácticos cognitivos matemáticos.

El hecho didáctico cognitivo matemático registrado ocurrió durante un proceso de instrucción Matemática, en el contexto de enseñanza de Combinatoria simple. Intervinieron estudiantes, docente, contexto, institución y demás elementos del sistema didáctico. Hubo una secuencia temporalmente ordenada y la presencia de los elementos del sistema nombrados. El hecho didáctico cognitivo como proceso complejo, ha sido interpretado a través de teorías adecuadas con la intención y el propósito de convertirlo en un fenómeno. Las teorías retenidas se han complementado e interrelacionado entre sí. Tanto el Enfoque Ontosemiótico (EOS), con su modelo teórico denominado Análisis Didáctico, como el Programa de Desarrollo de Habilidades del Pensamiento, a través de los Procesos Básicos del Pensamiento, contribuyeron a descubrir los procesos que debían ser identificados en la trayectoria desarrollada por los estudiantes y registrada a través de sus producciones escritas. Ambos colaboraron para seguir la huella cognitiva que dejaron los estudiantes.

Se concluye que los estudiantes se caracterizaron por manifestar una actitud favorable hacia la Matemática mostrando que existe diferencia en su actitud, según la carrera elegida.

Del estudio que permitieron realizar los modelos teóricos seleccionados, se

resalta:

-En todos los casos estudiados, los estudiantes leen, comprenden y resuelven las situaciones problema, a veces con éxito y otras no.

-En ningún caso, propusieron como soluciones otros caminos alternativos no trabajados en clase.

-Un poco menos del 2% comunica fehacientemente la respuesta a la situación problema.

-Las resoluciones sin éxito, ocurren porque el estudiante no identifica matemáticamente las distintas situaciones de Combinatoria simple.

- Hay predominio del lenguaje simbólico por sobre el verbal e icónico. Sin embargo, en la mayoría de los casos (más de 50%), la escritura de las fórmulas muestra algún error en su simbología.

-Utilizan argumentos convincentes en lugar de lógicos.

-Solo el 28,5% de los estudiantes resuelven las S-P siguiendo un procedimiento casi completo.

-El 78,5% se caracteriza por ser pensadores espontáneos y el resto (21,4% de los alumnos) se caracterizaría por ser pensadores sistemáticos.

-Del estudio de los procesos básicos de pensamiento, solo 14,2% de los estudiantes describen según este marco teórico de referencia. No se evidencia reflexión previa sobre el objeto de estudio. Hay respuestas impulsivas. Se registra identificación de diferencias en variables particulares. Se observó que identifican como característica esencial el orden, como elemento que permite discernir entre una situación u otra. Se observan diferentes niveles de desarrollo en cuanto al análisis de partes como proceso.

-Se registra la existencia del conflicto semiótico cognitivo entre docente y alumnos, y entre alumnos del mismo grupo.

- Se registra desvinculación de los estudiantes con su proceso de aprendizaje y “desafectación” de los resultados. Mantiene una gran distancia con la norma afectiva, que implicaría hacerse responsable de sus resultados y producciones.

-Se identificó estudiantes de idoneidad epistémica media y baja. En el estudio de la idoneidad cognitiva, se reconoce que el docente, deberá re-orientar el proceso de instrucción.

Los elementos aportados por ambas teorías han contribuido de manera eficiente a lograr la concreción del primer objetivo general de este trabajo.

Para lograr el segundo objetivo general: describir posibles obstáculos que impiden resolver con éxito situaciones problemas de combinatoria, se trabajó con tres software a través de los cuales se analizó la entrevista semiestructurada y el corpus textual originado a partir de las respuestas obtenidas.

Del análisis de las entrevistas se pudieron observar diferentes situaciones, de acuerdo al programa utilizado. En algunos casos hubo coincidencias en los resultados y en otras no, o bien, se realizaron análisis desde otra perspectiva, según lo permitía el software.

Del análisis con TextStat 2.9 se destaca la identificación de dos grupos. El Grupo A caracterizado por el pensador espontáneo, mientras que el Grupo B, se acercaría al pensador reflexivo. En el primer caso se resalta la resolución de problemas como único objetivo y el otro focaliza sus habilidades en el uso de estrategias adecuadas de resolución. De las palabras que resultan de análisis de frecuencias, el Grupo A se muestra preocupado por “aprobar”, mientras que el Grupo B se manifiesta abierto al aprendizaje y la reflexión. Ambos presentan algunas incipientes características de resolutores creativos de problemas, aunque el segundo grupo registra un mejor desempeño que el primero. El análisis con este software lexicométrico, permitió detectar la presencia de doce posibles obstáculos que manifiestan los estudiantes frente a la resolución de S-P de Combinatoria simple.

El uso del software Hamlet II aportó resultados reveladores relacionados con los posibles obstáculos frente a la resolución de problemas y la caracterización de las dificultades que generarían esos obstáculos. Respecto de la R-P en general, se detectó la dificultad de generalización y/o particularización; dificultades en la lectura comprensiva del enunciado, representación mental interna del enunciado, verbalización y falta de compromiso en la dimensión emocional (no hacer propio el problema).

Tropes Zoom 7, permitió caracterizar el texto con estilo descriptivo por medio del cual, los estudiantes describieron su proceso de aprendizaje. Destacó la presencia de verbos factivos y estativos, cuya combinación permitió prestar atención a tres verbos particulares que se presentaron en orden decreciente: poder, saber y querer. Esto llamó la atención, pues permitió inferir que los estudiantes, poseen rasgos de resolutores creativos de problemas. Esta conclusión, resultó distinta a la obtenida con

TextStat 2.9 sin embargo, favoreció la triangulación de los métodos utilizados. El estudio de las modalizaciones, permitió conocer la forma en que el estudiante está implicado en sus dichos. El uso de escenarios puso de manifiesto la actividad cognitiva de los estudiantes que mostró estar focalizada en la resolución de problemas con el uso de fórmulas y algunas estrategias. El escenario creado por la tesista permitió inferir que no hay aún una incorporación de procesos (resolución de problemas) que se operativice y se transforme en una estrategia o procedimiento.

El recurso gráfico, mostró la prevalencia de una clase central con mayor frecuencia representada por la palabra problema. Además se pudo interpretar una marcada tendencia hacia el uso de las fórmulas, por encima de la aplicación de procedimientos. Llamó la atención la escasa relevancia con que aparece caracterizada la clase orden, pues en los resultados anteriores, se observó que la decisión sobre la clase de S-P se fundamentaba en su importancia o no.

Para finalizar, es preciso expresar que no resultó sencillo seguir el rastro cognitivo de los estudiantes a partir de sus producciones escritas. Se reconoce la importancia de la técnica de la entrevista semiestructurada, ya que permitió obtener un corpus textual que combinado con el uso adecuado de software para procesamiento de datos cualitativo potenciaron los resultados y hallazgos logrados.

CAPÍTULO XVIII

CONCLUSIONES

En este capítulo dedicado a las conclusiones, se realizará un recorrido que permite sintetizar diferentes aspectos que merecen ser considerados a modo de cierre de la investigación.

En primer lugar, se explicita la importancia y relevancia del problema que dio origen a este trabajo y la consideración de los marcos teóricos retenidos que han permitido dar sustento al mismo.

En segundo lugar, se reconsideran las preguntas de investigación y objetivos propuestos para evaluar el nivel de logro de los mismos, señalando resultados que trascienden la propuesta. Se destacan aspectos relevantes del diseño metodológico aplicado por considerarlos como verdaderos hallazgos que contribuyen al desarrollo de un estudio de estas características.

En tercer lugar, se retoman las conclusiones más representativas en cuanto a resultados obtenidos del trabajo de tesis llevado a cabo.

Relevancia del problema

Se partió de considerar como problema la ausencia de la enseñanza de la Combinatoria en el aula de Matemática. La inclusión de la misma como herramienta para el desarrollo del pensamiento probabilístico no ha sido lo suficientemente considerada en los diseños curriculares. Esta realidad es la consecuencia de que el pensamiento determinista característico de la ciencia experimental, se instaló en la educación occidental como herencia de los matemáticos griegos, provocando que la enseñanza de las nociones de Probabilidad y Estadística quedaran relegadas de los programas de educación formal.

En nuestro país, Santaló (1994), resaltó la importancia de la enseñanza de las probabilidades en la Matemática escolar, considerándola “menos precisa” pero necesaria para sustituir algunos aspectos de la Matemática clásica y rígida, que solo caracteriza un mundo ideal. Justifica su introducción en la escuela primaria y secundaria, considerando que a través de la combinatoria, se ejercita el razonamiento y cálculos matemáticos.

En España, Batanero, Godino, Green, Holmes y Vallecillos (1994) señalaron y sus ideas siguen vigentes, que aunque su enseñanza ha sido incluida en los currículos, hay tendencia hacia propuestas muy acotadas que no apuntan al desarrollo del pensamiento estadístico, ni justifican la enseñanza de la Combinatoria en la escuela. La escasez del desarrollo del razonamiento combinatorio en los estudiantes, podría conducir a la incapacidad de usar la idea de Probabilidad. Por lo tanto, se

estaría impidiendo que los estudiantes adquirieran un tipo de conocimiento vinculado a la Matemática Discreta, cuya enseñanza se pide con insistencia, no solo por su vinculación con la Combinatoria, sino también por su relación con las iteraciones y la recursividad, considerando su enseñanza desde el Nivel Inicial hasta el Nivel Secundario de gran importancia.

Batanero, Godino y Navarro-Pelayo (1997), citado por Bonilla Martínez y Rueda Mejía (2011), definen el término combinatoria asociándolo con el arte, en el cual, se produce la enumeración de todas las formas posibles en que un número de elementos se organicen sin perder algún resultado. A partir de allí, es posible que, si el estudiante (en cualquier nivel de escolaridad que se encuentre) no tiene la capacidad de enfrentarse a situaciones de tipo combinatorio y usar las ideas de probabilidad, entonces ese sujeto, no podría generar un pensamiento probabilístico.

Este breve recorrido histórico-investigativo, indica que aún transcurriendo la segunda década del siglo XXI, sigue teniendo vigencia y relevancia principalmente por el tipo de pensamiento que incita a desarrollar.

Resignificación de las hipótesis y objetivos

Las preguntas de investigación que guiaron este estudio se focalizaron en indagar si los estudiantes, ¿Interpretan que las variaciones simples o arreglos son funciones discretas?, ¿Identifican los arreglos o variaciones, las permutaciones y las combinaciones simples? y ¿Qué obstáculos se observan cuando resuelven problemas de Combinatoria simple?

En conjunción con ellas, se destacan los objetivos generales y específicos que guiaron esta tesis. Generales: interpretar hechos didácticos cognitivos matemáticos para transformarlos en fenómenos didácticos cognitivos matemáticos y describir los posibles obstáculos que impiden resolver con éxito situaciones problema de combinatoria. Específicos: utilizar teorías propias de la Didáctica de la Matemática y Programas Teóricos y Metodológicos de investigación, para interpretar los hechos y transformarlos en fenómenos didácticos cognitivos matemáticos; indagar sobre la existencia o no, de posibles dificultades, que impiden a los alumnos resolver exitosamente problemas de Combinatoria (escolar); caracterizar las posibles dificultades que impiden a los alumnos resolver con éxito problemas de Combinatoria (escolar) y proyectar un modelo didáctico para abordar la enseñanza de la Combinatoria escolar.

Para dar respuesta, tanto a interrogantes como objetivos, se analizó, interpretó, indagó y reflexionó desde las propias Teorías de la Matemática; Teorías de la

Didáctica de la Matemática y Programas de Investigación que permitieron transformar el hecho didáctico cognitivo en un fenómeno didáctico cognitivo matemático. Al mismo tiempo, se evaluaron las potencialidades del software específico para análisis de datos cualitativos. Esto permitió la sistematicidad, rigor científico, estudio, organización y análisis del corpus textual obtenido de las entrevistas semiestructuradas.

El primer objetivo general se cumplió y resignificó desde la consideración de hechos cognitivos matemáticos observado en estudiantes universitarios que participaron de un proceso de instrucción en el campo de la Combinatoria simple. Resultó muy interesante recurrir a la convergencia de teorías adecuadas (EOS y Programa de Desarrollo del Pensamiento) que permitieron explicarlo, interpretarlo y convertirlo en un fenómeno.

El segundo objetivo general (Describir los posibles obstáculos que impidan resolver con éxito situaciones problema de combinatoria) se cumplió y permitió ampliar la mirada al incluir software de procesamiento de datos cualitativos. Su uso sustentó científicamente el análisis de un conjunto de narraciones desde el contexto de la Estadística textual, otorgándole un rigor que no había sido dimensionado al inicio de esta tesis.

Aspectos relevantes del diseño metodológico

Lo novedoso de esta tesis, ha sido la posibilidad de seleccionar dos caminos metodológicos de abordaje del problema. Por un lado, se eligió el paradigma empírico cuantitativo, con el propósito de describir y caracterizar el universo de estudiantes. Por otro lado, se continuó con el paradigma humanístico-interpretativo constructivo cualitativo (diseño fenomenológico) que soportó el desarrollo investigativo de la tesis conduciendo al cumplimiento de los objetivos generales y específicos.

La información recolectada, principalmente producción escrita y entrevistas semiestructuradas, permitieron su análisis y sistematización con el propósito de valorar el proceso de instrucción y detectar posibles obstáculos respondiendo a los objetivos generales.

Utilizar como referencia el modelo teórico Análisis Didáctico que surge de la teoría del EOS, se constituyó en una herramienta indispensable para realizar una interpretación didáctica descriptiva-explicativa y permitió responder a las preguntas: ¿Qué ha sucedido aquí y por qué? Al mismo tiempo, se hizo necesario no solo limitarse a la descripción sin realizar modificaciones en el proceso de estudio. Por ello,

fue conveniente valorar la idoneidad didáctica del proceso de instrucción para producir su mejora, lo cual permitió dar respuesta a la pregunta: ¿Qué se puede mejorar? El estudio planteado desde este enfoque, condujo a concretar un proceso sistemático y globalizador.

Los programas de procesamiento de datos otorgaron un carácter sistemático, que trató de conciliar diversas miradas sobre el mismo objeto. Se caracterizaron por ser recursivos y móviles. El posicionamiento desde una Estadística relevante para la investigación de las Ciencias Sociales y Humanas, permitió advertir la complejidad que reviste el sujeto de estudio y destacar que el dato se construye.

La potencialidad de las narraciones que se reúnen en el corpus textual reside en la posibilidad de interpretación que ellas mismas ofrecen. El texto no se consideró como un discurso de enunciados que se coleccionan y estructuran: el mismo contiene lo que se dice y lo que se calla. El sentido se construyó por la investigadora. Se tuvo en cuenta que la aplicación de técnicas matemáticas no llevaba a una cuantificación de las palabras. La Estadística Textual o Geométrica, permitió a la investigadora comprobar que sus unidades de análisis ya no eran números, sino individuos que se transformaban en puntos de una nube, lo cual llevó a diferenciar unos de otros.

Al colocar los resultados obtenidos en función de los objetivos propuestos, hay que destacar aspectos fundamentales que colaboraron en la concreción de ambos.

En primer lugar, a partir de la consideración de los marcos teóricos retenidos, se subraya la importancia de la Teoría del EOS (y dentro de ella el Análisis Didáctico) en convergencia con el Programa de Desarrollo de Habilidades del Pensamiento. Ambas se configuraron como instrumentos teóricos que permitieron interpretar el hecho didáctico cognitivo matemático y convertirlo en fenómeno.

El Análisis Didáctico en la Educación Matemática propuesto por Font, Planas y Godino (2010), permitió realizar un análisis separado en partes. En el contexto de esta tesis, resultó posible aplicar en conjunto cinco niveles, complementando el análisis del Nivel II con el Programa mencionado.

En el Nivel I, se analizaron las prácticas matemáticas, las cuales mostraron evidencia sobre la actividad de los estudiantes frente a una situación problema en cuanto a la lectura, comprensión y resolución de las mismas; uso de lenguaje simbólico; falta de toma de decisión; fallas en la interpretación matemática del problema; contradicciones en la resolución en función del recurso gráfico y la generalización

(uso de fórmulas); mecanización de los procesos de resolución; falta de comunicación de la respuesta y fallas en la evaluación de la coherencia entre la pregunta de la situación problema y la respuesta informada.

En el Nivel II, se estudiaron los objetos matemáticos, procesos matemáticos y procesos básicos del pensamiento. Aquí se produce una relación estrecha entre los tres aspectos. Sin embargo, a los fines de la investigación, se los separó en dos niveles. En el Nivel II-A, los objetos matemáticos estudiados fueron: lenguaje, concepto-definición; proposiciones; argumentos y procedimientos. Se destaca el uso del lenguaje simbólico en prevalencia sobre el verbal e icónico y la falta de utilización de argumentos lógicos reemplazados por argumentos convincentes. En el Nivel II-B, se destaca la falta de toma de conciencia de los procesos básicos de pensamiento, tales como la descripción; comparación; relación; identificación de características esenciales y clasificación entre los más importantes. Según Amestoy (1996a) si un estudiante es consciente de los procesos que realiza, produce retroalimentación de su aprendizaje y desde allí aplica lo aprendido a otras situaciones.

Como hallazgo de este nivel, se señala la inferencia del estudio realizado en su totalidad en el que, tanto los básicos como superiores del pensamiento, no se producen por aprendizaje espontáneo. Este hallazgo es coincidente con los estudios realizados por Amestoy, quien subrayó la necesidad de construirlos como procesos conscientes y deliberados por parte del docente.

En el Nivel III, se estudiaron los posibles conflictos que podrían generarse alrededor de una configuración didáctica. Se detectaron conflictos de tipo semióticos entre alumnos y docente (situación esperada) pero también entre alumnos (hallazgo).

En el Nivel IV, se trabajó sobre identificación de normas epistémicas; cognitivas; mediacionales y afectivas. En este último caso, se identificó la desvinculación del estudiante con su proceso de aprendizaje.

Los cuatro niveles respondieron a una didáctica descriptiva-explicativa, pero el análisis no sería completo si no se valorizara cualquier proceso de instrucción. Por ello, se estudió el Nivel V, que dio luz sobre variados aspectos que el docente debería re-considerar al momento de proponer una situación didáctica en cualquier campo de conocimiento. Mayor trascendencia tendría la labor docente cuando se trata de procesos de instrucción de futuros profesores en general y de aquellos que lleven su propuesta al aula de Matemática, en particular.

En segundo lugar, se realizó la interpretación teórica de datos cualitativos,

teniendo en cuenta la necesidad de construir conocimiento científico; otorgar validez al tratamiento estadístico de los datos y aplicar técnicas estadísticas-matemáticas que sirvan de soporte para realizar esta clase de estudios. A partir del corpus textual obtenido de las entrevistas semiestructuradas, se decidió analizar frecuencias y concordancias; estudiar proximidades, concurrencias, similitudes, distancias y conglomerados y explorar categorías temáticas que permitieron desentramar los dichos de los entrevistados y la forma de su discurso.

Los programas informáticos que permitieron realizar todas las funciones mencionadas fueron TextStat 2.9; Hamlet II y Tropes Zoom 7. Los análisis fueron organizados en tres dimensiones referidas a la descripción de posibles obstáculos en la resolución e identificación de situaciones problema de Combinatoria simple e identificación de un mínimo de características de un resolutor creativo de problemas.

El software TextStat 2.9 desde los análisis intergrupos, de frecuencia y concordancias, permitió identificar doce obstáculos que presentan los estudiantes cuando resuelven situaciones problema en el campo de la Combinatoria simple. El software Hamlet II, a través una serie de análisis aplicados en forma secuencial al corpus completo e individual, identificó dificultades que obstaculizan a los estudiantes cuando resuelven situaciones problema de Combinatoria simple. El programa Tropes Zoom 7, permitió analizar el corpus desde lo lingüístico y cognitivo, mostrando como resultado características estadísticas, estilo general y puesta en escena de texto analizado (verbos, adjetivos, pronombres personales), modalizaciones, frecuencias en los escenarios y representaciones gráficas.

Se destaca que los marcos teóricos (propios y retenidos); el enfoque metodológico elegido; el modelo teórico seleccionado que permitió el análisis de las producciones y el software para el procesamiento de datos cualitativos, fueron los ejes que permitieron dar forma y respuesta al problema que dio origen a esta tesis y en consecuencia la construcción de un conocimiento científico.

Limitaciones del estudio

Los niveles del Análisis Didáctico (propuesta del EOS) para realizar un análisis completo, permiten describir, explicar y valorar procesos de instrucción matemática. No obstante, la profundización en cada uno de ellos, se ve condicionada por el tipo de instrucción que se ha llevado a cabo. Uno o más niveles pueden ser estudiados en profundidad, aunque esto no es una generalidad. Para que sea posible, ciertas condiciones deberían cumplirse. Por ejemplo, contar con un análisis longitudinal previo y amplio que permita interpretar todos los niveles en conjunto y no solo un

momento de recolección de datos, que es lo que usualmente se realiza.

Particularmente en el Nivel V, sobre la Idoneidad Didáctica, se han respetado de manera idéntica los componentes propuestos por Godino (2011) pero se redactaron nuevos indicadores empíricos, que se consideraron adecuados para esta tesis. No se creyó conveniente analizar la idoneidad interaccional, mediacional, emocional y ecológica por la clase de registro de información con la que se contaba (producciones escritas). Posiblemente si el hecho didáctico cognitivo matemático se registrara con otro medio, hubiera sido posible profundizar en mayor medida el análisis.

El uso del software Hamlet II permitió realizar un análisis completo con el corpus textual de todas las entrevistas, llegando incluso al análisis multidimensional. Pero no pudo repetirse este último análisis con cada entrevista individual dado que el uso de esta función perdió sentido cuando mostró una ausencia de agrupamiento sustancial, el cual se interpretó como medida que indicó no continuar con el procedimiento. Este inconveniente se hubiera salvado con una entrevista en profundidad.

Para concretar y operativizar el estudio del hecho didáctico cognitivo matemático y transformarlo en un fenómeno, a través de una teoría que permita interpretarlo, se ha seleccionado el trabajo presentado por Font, Planas y Godino (2010), en el cual se modeliza el análisis de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Matemática, durante un proceso de instrucción matemática. Esta teoría, denominada por los autores "Análisis Didáctico en Educación Matemática", es un modelo teórico y está conformado por cinco niveles que muestran la viabilidad de aplicarlos en conjunto, utilizando en el caso de esta investigación, el contexto de la tutoría en Matemática, con el abordaje de situaciones-problema de Combinatoria simple a partir de las cuales los estudiantes elaboraron producciones escritas.

El modelo teórico propuesto como herramienta, permitió analizar y optimizar todo el proceso de enseñanza. Se destaca el Nivel V, que facilitó evaluar la Idoneidad Didáctica tanto del proceso de instrucción como de otros objetos: clase, planificación, material mediado de la Asignatura.

El Análisis Didáctico seleccionado como marco teórico retenido dentro de la teoría del EOS, necesitó ser complementado con el Programa para Habilidades del Pensamiento, del cual se consideraron los procesos básicos de pensamiento. Lograr la convergencia de dos programas de investigación que surgen desde enfoques distintos ha significado para este trabajo realizar una verdadera articulación teórica que fue consolidándose en la medida que se realizaban los análisis y las interpretaciones de los mismos.

Desde el posicionamiento de una investigación cualitativa, existen distintas modalidades para analizar un discurso o corpus. Los textos podrían ser analizados, identificando de qué se habla (mirada léxica); cómo se habla (mirada lingüística); estudiar las representaciones de un pensamiento (aspecto cognitivo) y una perspectiva temática que permite analizar e interpretar el contenido del texto.

A partir del momento en que se generó el corpus textual, el cual no solo conecta el lenguaje, sino que además incluye el contexto social del entrevistado y el momento en que se produce, la investigadora, mostró rigurosidad científica en su trabajo, haciendo uso de la Estadística Geométrica, también llamada Estadística Exploratoria o Estadística Textual que emplea un conjunto de métodos o técnicas que no se liga necesariamente al formato probabilístico (Estadística clásica).

De los estudios y análisis realizados en esta tesis, se destaca el hallazgo del *analyse des données* cuyo objetivo es estudiar la estructura presente en los datos, siguiendo un contexto más inductivo que deductivo, revalorizando el rol del individuo, persona, etc. sin dejar de considerar que es una observación. Al poseer características fundamentalmente descriptivas y el acercamiento geométrico a los problemas, permitió apreciar desde las representaciones gráficas, un panorama adecuado para la etapa exploratoria. Los algoritmos que se emplearon se adaptaron a diferentes niveles de complejidad de la información: datos textuales, numéricos o simbólicos. El dato superó el valor numérico asignado a una unidad de análisis: palabra, conocimiento, conjunto de valores que se traduce en un objeto simbólico.

Se logró el ingreso a escena de los individuos como puntos de una nube, demostrando que se diferenciaban unos de otros. Interesó la distancia o proximidad entre ellos, apreciando lo que los diferenciaba o los asemejaba. Los gráficos que se produjeron permitieron dar la palabra a estos individuos.

Las herramientas informáticas, asistieron el análisis de los textos, respetando las condiciones del trabajo interpretativo que realizó la investigadora. El software seleccionado se caracteriza por haber sido creado con bases matemáticas sólidas. Como ya se dijo, la aplicación de técnicas Matemáticas no implica la “matematización de las palabras” (Escalante Gómez, 2009b, p. 33), sino entrar en la búsqueda del sentido de aquel que tiene la palabra. Por lo tanto, se indagó acerca de qué hay detrás de las palabras como buscador de pistas de la investigadora. Esto permitió prestar atención y profundizar a partir de estos marcadores.

Implicancias para futuras investigaciones

Nuevas líneas de investigación surgen a partir de resultados obtenidos en este trabajo.

En relación con el modelo teórico seleccionado, se destaca que en el estudio del Nivel I, prácticas matemáticas, se observó que los estudiantes leen, comprenden y resuelven las situaciones problema, a veces con éxito y otras no. Resolverlas con éxito supone aplicar algún procedimiento conocido por ellos (que puede haber sido explicado en clase o no) y utilizarlo para llegar a la solución. En ningún caso propusieron caminos alternativos de solución.

Este hallazgo, en donde los estudiantes solo reproducen modelos ya presentados, los encasilla en un pensamiento convergente únicamente. Una posible área de investigación se sitúa en la necesidad de enseñar a los estudiantes a pensar desde la divergencia. En un mundo vertiginoso, la mente debe estar adaptada a los cambios, por lo tanto contar con un repertorio rutinario de “formas” de resolver una situación problema no conduce a ningún lado. El estudiante debería estar convencido que puede pensar diferente y utilizar las herramientas más adecuadas para encontrar su propio camino de solución.

Dentro del mismo contexto, en el análisis del Nivel II, los estudiantes ponen en práctica procedimientos de R-P. Algunos estudiantes se caracterizaron por ser pensadores espontáneos: no son intencionados ni sistemáticos; aplican fórmulas de memoria; se limitan a una única alternativa de solución; no son creativos; no dan cuenta de sus recorridos o ideas previas; no tienen en cuenta datos ni las relaciones entre ellos; no se cuestionan más que lo que se les presenta; no consideran relevante la pregunta del problema; no hay retroalimentación con respecto al procedimiento seguido; no hay autoevaluación ni verificación de los resultados obtenidos. Otro grupo, se caracterizó por ser pensadores sistemáticos: exponen el procedimiento de resolución de problemas; sus acciones son intencionadas; planifican el procedimiento y justifican la secuencia de decisiones que toman. Esto les permite la retroalimentación permanente y la autoevaluación de su proceso. Como han incorporado el procedimiento de la resolución de problemas, pueden generalizar la misma a otras situaciones.

La caracterización de ambos grupos, podría pensarse como un futuro problema de investigación, en donde el docente revise qué procesos de enseñanza lleva al aula de Matemática; cuáles permiten dotar al estudiante de pensamientos sistemáticos; cómo es su acompañamiento en la construcción de procesos; si propone situaciones didácticas o no didácticas; si permite que los estudiantes analicen los

problemas desde diferentes puntos de vista; si otorga independencia en el proceso de construcción de saberes, entre otros aspectos.

Un resultado que despierta una señal de alerta, es el que se obtuvo en el Nivel IV, cuando se identificaron las normas que surgen de la interacción entre los elementos de todo sistema didáctico. Se evidenció que en la mayoría de los casos, el estudiante no hace propio el problema. Esta falta de responsabilidad hacia la tarea que le es propia, indicaría la no apropiación de su proceso de aprendizaje. Seguramente, habría que indagar sobre los factores que provocan su falta de compromiso en el contrato didáctico que se establece con el docente. La situación es más grave aún, cuando se trata de un estudiante universitario que asiste a la facultad por vocación y elección propia.

Se subraya que el modelo AD es factible de aplicar como tal, a una situación de clase que no necesariamente sea presencial. En el formato e-learning se piensa que este análisis también es posible.

En el campo de los procedimientos vinculados al quehacer matemático, otro hallazgo, que podría resultar preocupante en la gestión del currículo en el aula de Matemática, es la escasez de respuesta por parte de los estudiantes. Más preocupante es aún, la no revisión de la coherencia entre lo que se pregunta y lo que responden. Si los resultados de esta investigación muestran que todos los alumnos de la muestra, leen comprenden y resuelven situación problema de Combinatoria simple (con éxito o no), ¿Qué ocurre cuando deben explicitar la respuesta? ¿Por qué no hay devolución de la pregunta del problema? ¿Qué mecanismo funciona de obstáculo frente a la comunicación? ¿Por qué no hay evidencia de autoevaluación de los resultados obtenidos? Estas y muchas preguntas más, darían origen al establecimiento de nuevos nichos investigativos que aún, hasta el momento, no han sido abordados.

En el campo de las emociones, si bien se aceptó la hipótesis sobre la actitud favorable hacia la Matemática por parte de los alumnos de Primer año de los distintos Profesorados de la Facultad de Educación, la resistencia hacia el conocimiento de esta ciencia y todo lo vinculado a ella sigue vigente. Posiblemente, habría que profundizar el estudio de la posibilidad de hacer concreto un sistema didáctico en el que haya evidencia del Sentipensar la Matemática como eje transversal a todas las prácticas de aprendizaje.

Para finalizar queda la reflexión abierta hacia los docentes, enseñantes de la Matemática, sobre una pregunta básica: ¿Qué hacer para enseñar mejor Matemá-

tica? Las múltiples respuestas llevan a poner el foco en el estudiante, su mente, voluntad, interés, deseo, seguridad, desarrollo de las operaciones mentales, experiencia previa y sus procesos de aprendizaje, entre otros. También se podría dirigir la mirada a quien enseña para identificar si valoriza y estimula los esfuerzos individuales, orienta pero no da respuestas, acepta y promueve distintos caminos de razonamiento, da el tiempo necesario, valora la constancia, favorece la cooperación en el grupo, promueve la verbalización a partir de los enunciados dados, hace consciente los procesos mentales de los estudiantes y otros factores que favorecen el desarrollo de un alumno libre e independiente en su razonamiento. También se debería conocer la influencia del ambiente o contexto que favorece o entorpece los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Cada uno de los aspectos considerados, constituye una investigación en sí misma que debería ser enfocada desde el campo conceptual en la que se encuadre mejor. Al mismo tiempo debería ser contenida en el o los marcos teóricos que permitan dar respuesta a cada uno de los interrogantes que se propicien desde ella. En este caso, esta investigación representa un aporte más al complejo escenario de los sistemas didácticos y los hechos (de la clase que sean) que en el mismo tienen lugar.

CAPÍTULO XIX

MODELO DIDÁCTICO DE ENSEÑANZA DE LA COMBINATORIA SIMPLE

La problemática planteada en esta tesis se sustentó en la observación de un hecho didáctico cognitivo en las aulas de formación docente de FED de la UNCuyo y desde un marco teórico seleccionado que permitió convertirlo en un fenómeno didáctico cognitivo. Además el estudio ha señalado las dificultades que se presentan ante el tema Combinatoria Simple en dichas aulas y se han ido señalando los objetivos generales y específicos alcanzados en los diferentes capítulos.

Como transferencia del estudio, en el momento del diseño, se pensó en un objetivo específico que reuniera la sistematización de los resultados en un modelo didáctico adaptado al tema estudiado. En este capítulo se da respuesta del objetivo específico: proyectar un modelo didáctico para abordar la enseñanza de la Combinatoria escolar.

Un modelo didáctico representa un conjunto de teorías, conocimientos e ideas abstractas, a partir de las cuales funciona como elemento mediador entre la teoría y la realidad. En general, para su estudio, se consideran dimensiones de análisis que permiten un ordenamiento de las ideas. En este caso se explicitan en la primera parte de este capítulo con el objeto de sistematizar y discutir los resultados y conclusiones obtenidas en esta tesis. Las dimensiones analizadas serán: para qué enseñar, qué enseñar, ideas e intereses de los alumnos, cómo enseñar y evaluación.

En la segunda parte se retoman los resultados obtenidos con el objeto de realizar una “reflexión anticipadora” (Mayorga Fernández y Madrid Vivar, 2010, p.93) que surge del docente frente al saber-sabio, su tarea en el aula y los acuerdos a los que es necesario arribar en función de la enseñanza y aprendizaje.

Se cree que el modelo didáctico que se plantea beneficiará a los estudiantes en esta temática y colaborará en la mejora de los procesos de instrucción que se produzcan con todos los estudiantes de formación docente. Se fundamenta esta aseveración porque la capacidad anticipadora de un modelo permite evaluar la pertinencia de los procesos de enseñanza y de su autoevaluación.

Primera parte: Discusión de los resultados obtenidos sistematizados según dimensiones de un modelo didáctico

Para qué enseñar

Esta tesis ha permitido reafirmar desde diferentes ángulos la falta del desarrollo del razonamiento combinatorio en los estudiantes insertos en un sistema educativo. Como consecuencia de esta deficiencia de procesos y procedimiento surge la

incapacidad de usar la idea de Probabilidad por parte de los estudiantes que dificulta la adquisición de un tipo de conocimiento vinculado a la Matemática Discreta. Dicha enseñanza se pide con insistencia, no solo por su vinculación con la Combinatoria, sino también por su relación con las iteraciones y la recursividad, considerando su enseñanza desde el Nivel Inicial hasta el Nivel Secundario de gran importancia.

La ausencia del desarrollo de un razonamiento probabilístico implica no haber tenido en cuenta a autores que resaltan su importancia a lo largo del siglo XX. Santaló (1994) entre otros apuntó a la necesidad de instalar en las aulas de la escuela primaria una enseñanza de las probabilidades en la Matemática escolar, “menos precisa” sustituyendo a una Matemática clásica y rígida, que solo caracteriza un mundo ideal. El razonamiento probabilístico permitiría desde el aula apuntar a un enriquecimiento progresivo del conocimiento del estudiante hacia modelos más complejos de entender el mundo desde el caos y la incertidumbre para actuar en él.

Esta postura también es coincidente con las líneas de investigación de los Programas de investigación de Didáctica de la Matemática. Autores como Batanero y su equipo desde 1994, señalan que aunque su enseñanza ha sido incluida en los currículos, hay tendencia hacia propuestas muy acotadas que no apuntan al desarrollo del pensamiento estadístico, ni justifican la enseñanza de la Combinatoria en la escuela. Esta autora (2015) especialmente insiste en la necesidad de la enseñanza de la didáctica de la probabilidad como núcleo de conocimientos que debería ser enseñado en los niveles de formación de futuros docentes. Batanero, Godino y Navarro-Pelayo (1997), citado por Bonilla Martínez y Rueda Mejía (2011), afirman que, si el estudiante (en cualquier nivel de escolaridad que se encuentre) no tiene la capacidad de enfrentarse a situaciones de tipo combinatorio y usar las ideas de probabilidad, entonces ese sujeto no tendrá desarrollado su pensamiento probabilístico.

Qué enseñar

Se ha demostrado en el transcurso de la tesis que la enseñanza de la Combinatoria simple debe ser incluida con todo su rigor en las aulas universitarias de formación docente. Esta aseveración complementa la que se viene de plantear en la dimensión anterior.

En el qué enseñar se debería tener en cuenta el punto de vista teórico matemático y su abordaje desde lo procedimental y actitudinal, ya que la enseñanza aprendizaje es un sistema complejo en el que se integra tanto el saber sabio como los procesos básicos del pensamiento (desarrollo del razonamiento combinatorio), actitudes (desarrollo de pasión, responsabilidad, coherencia...) y creatividad.

Desde el punto de vista del saber sabio se ha demostrado en esta tesis que la enseñanza de la combinatoria desde el uso de fórmulas, como tradicionalmente se ha abordado no conduce a resultados exitosos. Desde el punto de vista del desarrollo de procesos del pensamiento y razonamiento combinatorio no ha sido enseñado. Esta conclusión se condice con resultados de autores que se han analizado en el marco teórico y retenido. Especialmente Alderete, Iturrioz y Santander (1997) desde el saber sabio. Santaló (1994), Batanero (2000, 2015) y Amestoy (1996a) sobre el desarrollo del pensamiento probabilístico, procesos básicos de pensamiento y creatividad.

Ideas e intereses de los estudiantes

Esta dimensión fue ampliamente tratada desde el segundo objetivo general: describir los posibles obstáculos que impiden resolver con éxito situaciones problema de combinatoria.

Se llegó a la verificación que los estudiantes tienen como idea previa que la resolución de un problema resulta de la aplicación sistemática de una fórmula que otorga un resultado. Esto reafirma lo investigado por Amestoy (1996c) cuando se refiere a pensadores espontáneos donde se produce un desarrollo natural del pensamiento producto del azar, convirtiendo al estudiante en un pensador natural en contraposición al pensador efectivo que realiza un proceso planificado y controlado de su tarea. Para que un estudiante, sea caracterizado como pensador efectivo, debería desarrollar (de forma consciente) procesos básicos de pensamiento.

La interpretación teórica de datos cualitativos (teniendo en cuenta la necesidad de construir conocimiento científico y otorgar validez al tratamiento estadístico de los datos aplicando técnicas estadísticas-matemáticas que sirvan de soporte para realizar esta clase de estudios), permitió el análisis y sistematización de corpus textuales. El software de procesamiento de datos cualitativos: TextStat 2.9; Hamlet II y Tropes Zoom 7, permitió detectar y describir un conjunto de obstáculos (Objetivo general). Se interpretó que la presencia de los mismos provocó la resolución sin éxito de algunas de las S-P propuestas en el proceso de instrucción matemática.

Se estableció que los obstáculos detectados mostraban coincidencia con marcos teóricos retenidos. Desde la Teoría del EOS (Godino, Batanero y Font, 2007), pudieron ser analizados, interpretados y descritos:

- Debilidad en el conocimiento del saber sabio.
- Falta de construcción conceptual en el área temática.

- Falta de construcción de los conceptos vinculados a la Combinatoria.
- Actitud negativa frente a las situaciones problemas (a pesar que la caracterización de la población resultó tener una actitud favorable hacia la Matemática en general Capítulo X).
- Uso de algunas estrategias de resolución de problemas como compensación de la falta de construcción del conocimiento teórico.
- Condicionamiento desde el contexto.

Desde el Programa de Habilidades de Desarrollo del Pensamiento, Amestoy (1996a), fue posible señalar y describir:

- Dificultad general para resolver situaciones problemas de Combinatoria simple.
- Caracterización como pensadores espontáneos.
- Resolver sin búsqueda de exactitud.
- Falta de pensamiento reflexivo.
- Falta de uso de estrategias conscientes.
- Uso mecánico de fórmulas.
- Falta de pensamiento creativo.

El estudio del hecho didáctico cognitivo matemático, interpretado y transformado en fenómeno a partir del EOS y del Programa mencionado, permitió ahondar y coincidir con Godino et al. (2007) sobre las consecuencias que tiene para los estudiantes evidenciar esta clase de obstáculos. Se pudo sintetizar y caracterizar las dificultades que acompañan estos obstáculos detectados (Objetivo específico).

En el estudio de las prácticas matemáticas (Nivel I) se caracterizaron como dificultades: lectura, comprensión y resolución de situaciones problemáticas; uso de lenguaje simbólico; interpretación matemática del problema; contradicción entre la resolución de la situación problema por uso de lenguaje gráfico y la fórmula; falta de comunicación de la respuesta y falta de coherencia entre la pregunta de la situación problemática y la respuesta dada.

En el estudio de los objetos matemáticos, procesos matemáticos y procesos básicos del pensamiento (Nivel II: A y B) se observó como dificultad: uso de lenguaje simbólico sobre el verbal e icónico; uso solo de argumentos convincentes; falta de concientización de los procesos básicos de pensamiento.

En el estudio de los conflictos (Nivel III), la dificultad se caracterizó por la existencia de conflictos semióticos entre alumnos y docente (situación esperada) pero

también entre alumnos (hallazgo).

El estudio de normas (Nivel IV) permitió caracterizar la falla de la norma afectiva, relacionada con la desvinculación del estudiante con su proceso de aprendizaje.

El análisis realizado hasta el momento y los resultados obtenidos respondieron al estudio de una didáctica descriptiva-explicativa. El estudio de la misma carece de sentido, si no ofrece información completa de los aspectos que pueden ser mejorados. Estos aportes surgen del análisis del Nivel V, el cual es presentado en la siguiente dimensión.

Cómo enseñar

En primer lugar y contextualizado en la Teoría EOS, se analizó la idoneidad didáctica del proceso de instrucción. Se coincidió con autores como Godino, Bata-nero y Font (2009) en los que se refiere a la denominación de los componentes que propone el modelo teórico. Se reformularon los indicadores empíricos de cada componente, con el propósito de adaptarlos al contexto en el que se realizó el estudio.

En este nivel analizado, los resultados mostraron que el proceso de instrucción podría ser mejorado, dado que la aplicación de los indicadores empíricos así lo mostraron. Surgieron distintos aspectos que como docente se deberían re-considerar al momento de proponer una situación didáctica.

En el componente de idoneidad epistémica, los indicadores evidenciaron que el nivel alcanzado fue bajo y medio.

Resultó bajo porque se mostró que el docente no había logrado que los estudiantes utilizaran estrategias generales de resolución de problemas en situaciones problemáticas de Combinatoria simple; no hay evidencia de trabajo con los procesos básicos de pensamiento, en particular, clasificar y definir a partir de la búsqueda de las características esenciales; uso incorrecto del lenguaje de las fórmulas.

La idoneidad epistémica media, se evidenció porque el análisis mostró: fallas en la relación entre información explícita e implícita; falta de autonomía.

En el análisis del componente idoneidad cognitiva, no se registró el nivel alcanzado, pero sí se detectaron dificultades que son necesarias que el docente que gestione el curriculum en el aula reconsidere:

- Los estudiantes, no han tenido oportunidad de desarrollar un pensamiento

probabilístico. Esto se expresa en coincidencia con las investigaciones de Batanero y colaboradores y de las opiniones de Santaló (1997).

- Hay un escaso desarrollo de los campos conceptuales relacionados con el conteo de los elementos de conjuntos finitos y la Combinatoria simple.
- La presentación de estas nociones desde la particularización hacia la generalización. Se coincide en esta idea con la propuesta mencionada de Alderete, Iturrioz y Santander (1997).
- Que el estudiante solo utilice una fórmula para resolver la situación-problema, lo coloca en el plano de la rutinización de los procesos.
- La distancia entre los significados implementados y pretendidos.

En segundo lugar, se acuerda con Amestoy (1996c) en que el docente no debería seguir enseñando desde la memorización y propicie la adquisición de habilidades necesarias para lograr su independencia intelectual.

Evaluación

La dimensión evaluación, se ha operacionalizado como un proceso propio de la tesista aplicado sobre las producciones escritas de los estudiantes y los corpus textuales. Se acuerda con Amestoy (1996a) que se trata de una evaluación interna. Esta clase de evaluación determina las diferencias o discrepancias entre una situación deseada (donde los criterios de evaluación a aplicar provienen de un modelo ideal) y una situación observada (situación a evaluar).

La evaluación como proceso, permite que una persona (docente-investigadora) emita un juicio de valor sobre un objeto o situación. Es fundamental contar con los criterios, ya que sin los mismos no habría manera de opinar o juzgar la situación.

En este trabajo, los niveles propuestos desde la Teoría del EOS, con su modelo teórico Análisis Didáctico; los Procesos Básicos de Pensamiento y los perfiles de los software informáticos que se seleccionaron (tomando posición desde una Estadística relevante para la investigación de las Ciencias Sociales y Humanas, permitió advertir la complejidad que reviste el sujeto de estudio y destacar que el dato se construye), han constituido los criterios en base a los cuales se ha podido emitir juicios de valor sobre los procesos y procedimientos que han puesto en juego los estudiantes cuando resolvieron situaciones problemáticas de Combinatoria simple en un proceso de instrucción.

El juicio de valor, debe ser expresado en término de los criterios considerados, por ello, los resultados y aportes coinciden con los marcos teóricos retenidos. En esta

tesis, la evaluación interna ha seguido la siguiente secuencia:

- Se definió el propósito. El mismo está dado por los objetivos generales y específicos propuestos (Capítulo VII).
- Se describió la situación observada: hecho didáctico cognitivo matemático, registrado en un aula de clase de Matemática, durante un proceso de instrucción en el campo de la Combinatoria simple (Capítulo VII).
- El análisis de las producciones escritas de los estudiantes, son analizadas desde el modelo teórico Análisis Didáctico (EOS) y el Programa de Desarrollo de Habilidades del Pensamiento. Ambos programas se convierten en los criterios o normas de calidad (Capítulo XI y XII).
- Junto con el análisis de las producciones escritas, se administra la entrevista semiestructurada. A partir de los corpus textuales obtenidos y del análisis de los mismos, se describió e identificó posibles obstáculos y dificultades al resolver esta clase de situaciones problemas (Capítulo XIII a XVI).
- Se identifican las diferencias o distancia entre los significados pretendidos (situación ideal) y los implementados (situación observada) (Capítulo XI a XVI).
- Se emiten los juicios de valor. Estos han sido operativizados por todo el análisis cualitativo realizado (Capítulo XVII a XIX).

La evaluación entendida como proceso ha permitido elaborar juicios de valor sobre el proceso de instrucción realizado y el trabajo de los estudiantes.

Esta primera parte se ha presentado en forma sintética a partir de los resultados y hallazgos obtenidos en el trabajo de investigación. Fueron organizados en cinco dimensiones: para qué enseñar; qué enseñar; ideas e intereses de los estudiantes; cómo enseñar y evaluación.

A partir de esta síntesis de resultados, es posible reflexionar sobre el estudio e interpretación de los mismos, lo cual ha hecho posible esbozar el modelo didáctico que se presenta a continuación siguiendo las mismas dimensiones.

Segunda parte: Modelo didáctico y algunas estrategias posibles

Los resultados más relevantes que surgen de esta investigación, invitan a generar un cambio en el proceso de enseñanza y aprendizaje del tema abordado: Combinatoria simple. El modelo didáctico que se propone, incluye el abordaje de los aspectos que se cree necesarios en un proceso de instrucción de Combinatoria simple

para estudiantes universitarios de carreras de Profesorado cuyo fin es la significatividad en el aprendizaje de dichos conceptos.

Se respetan las mismas dimensiones con las que se trabajó en la primera parte, dado que las mismas funcionan como ejes que estructuran y dan sentido al modelo. Los diferentes aspectos expuestos en la segunda columna se fundamentan en los resultados obtenidos y explicitados en la primera parte de este capítulo.

Modelo didáctico basado en el aprendizaje	
Dimensiones	Propuestas
Para qué enseñar	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar el razonamiento probabilístico (incluido el estadístico y combinatorio). - Concientizar en la existencia de una Matemática relacionada con la incertidumbre. - Concientizar procesos y procedimientos que colaboran en forma conjunta en la resolución de situaciones-problemas. - Contar con ciudadanos críticos, creativos, colaborativos.
Qué enseñar	<ul style="list-style-type: none"> - Combinatoria como contenido conceptual en conjuntos finitos. - Procesos básicos de pensamiento. Razonamiento probabilístico. Resolución de problemas, Toma de decisiones y Creatividad como productos superiores del pensamiento.
Ideas e intereses de los alumnos	<ul style="list-style-type: none"> - Situaciones-problema que les resulten significativas. - Incluir el sentir de los alumnos. - Transformar pensamiento espontáneo en pensamiento efectivo. - Tener en cuenta contexto, relaciones y grupos. - Estimular la comunicación tanto corporal, oral y/o escrita. - Asumir compromiso y responsabilidad - Estimular la autonomía en las decisiones. - Favorecer la toma de decisiones.
Cómo enseñar	<ul style="list-style-type: none"> - Enseñanza basada en procesos: concientización de los procesos de pensamiento con un doble propósito. Como: <ul style="list-style-type: none"> o objeto de estudio en sí mismo y o herramienta para procesar información y adquirir conocimiento a partir de ella. <p>Se coincide con la definición de proceso propuesta por Amestoy (1996c, p.9), como "componentes activos del pensamiento". Los procesos se entienden como operadores del intelecto que actúan sobre la información de entrada, la transforman y generan nuevos resultados. Uno de ellos es la resolución de problemas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Enseñanza de estrategias generales y específicas de resolución de problemas en Combinatoria simple. - Planteo de búsquedas de alternativas de solución. - Situaciones-problema desde lo particular a lo general. - No a la rutinización de los procesos.
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar en el estudiante su capacidad de metacognición y auto-evaluación permanente.

El modelo propuesto, no estaría completo sin la explicitación de estrategias de enseñanza en la educación superior que respondan a este modelo didáctico basado en el aprendizaje. Dado que se propone una convergencia entre las acciones del docente y el estudiante, resultaría interesante pensar en estrategias que redunden en enfoques en que docente y estudiante sean partícipes activos. Para ambos habrá actos favorecedores de la enseñanza y el aprendizaje respectivamente. Las

estrategias para el modelo didáctico se pueden resumir en las siguientes ideas centrales:

- Características de las estrategias:
 - Estudiante autónomo como protagonista del proceso de aprendizaje.
 - Problematización de la realidad cercana al estudiante.
 - Escucha activa por parte del docente y alumnos de los aportes individuales y grupales.
 - Clima de libertad para que en las propuestas intervengan los sentidos, sentimientos, el cuerpo para la búsqueda de información.
 - Generar interrogantes sobre problemáticas a abordar.
 - Fomento de autoevaluación para revisar, reformular, aceptar o rechazar propuestas de solución fundamentadas.
- Objetivos de las estrategias de aprendizaje:
 - Participación activa del estudiante.
 - Selección críticamente la información dada por el docente para aplicarla a su caso de estudio o para generar una nueva propuesta o solución.
 - Responsabilidad en la resolución de las situaciones problemas propuestas estimulando su sentido de autoevaluación.
- Aplicaciones pedagógicas
 - Motivación de los participantes.
 - Desarrollo de habilidades complejas, de toma de decisión, creatividad, trabajo en grupo, trabajo cooperativo.
- Métodos propuestos (en relación con los resultados obtenidos): se sugiere la complementariedad de los siguientes métodos:
 - Enseñanza programada (preparación de materiales mediados didácticamente para que el estudiante aprenda a aprender).
 - Método interrogativo (El docente en todas las clases debe dedicar tiempo a las preguntas, tanto de parte del docente como de los alumnos- torbellino de preguntas).
 - Método de casos (El alumno o el docente presentan problemas vinculados a una situación - problema). El planteo de las situaciones problemas son contextualizadas en la realidad cotidiana.

El modelo didáctico presentado se fundamenta en el paradigma de la complejidad emergente, pues aporta una nueva visión y la concepción de una mirada holística sobre un sistema didáctico ampliado. Este paradigma necesita del docente, para

aportar a su modelo didáctico nuevas visiones: la profesionalidad (saber específico y competencias docentes); la investigación como una búsqueda continua de los intereses y necesidades de la sociedad y la complejidad emergente surgida de nuevas culturas que reclaman visiones integradoras, creativas y transformadoras para un desarrollo humano sostenible.

Idea para recordar

Este capítulo ha permitido el cumplimiento del objetivo específico relacionado con el diseño de una propuesta de modelo didáctico, habiéndose elegido a partir de todos los resultados obtenidos y un modelo basado en el aprendizaje del estudiante universitario que responde al paradigma de la complejidad emergente.

APÉNDICES



Apéndice 1: Situaciones problema

Situaciones-problema propuestas

Resuelve las siguientes situaciones mostrando el procedimiento utilizado:

a-¿Cuántos distintivos de tres colores diferentes, como el que se muestra en la figura, se pueden formar utilizando los colores rojo, azul, amarillo, verde y negro? ¿Cuáles son esos distintivos?



b- Marcela, está jugando con un juego de mesa. Quiere escribir todas las palabras, de tres letras sin repetición, que tengan sentido o no, con las letras de la palabra "MUNDO". ¿Cuántas palabras podrá escribir? ¿Cuáles son esas palabras?

c- Blanca decide coser banderas tricolores (de colores distintos) para el partido del domingo. Si los colores del club para el que va a confeccionar las banderas son azul, rojo y blanco, ¿Cuántas banderas, con colores distintos, va a confeccionar? ¿Cuáles son esas banderas?

d- Cinco alumnos son elegidos, entre sus 20 compañeros, para representar a su Colegio en una Olimpiada de Ortografía. ¿Cuántos grupos de 5 alumnos podrá formar su maestra para enviarlos a la Olimpiada?

e- Cuatro amigos, Martín, Nicolás, Mario y Pedro van al cine y consiguen entradas numeradas. En la fila que eligen sentarse hay lugar para cuatro personas. ¿De cuántas maneras pueden ocupar los asientos los cuatro amigos?

Apéndice 2: Preguntas (posibles) entrevista semiestructurada

Posibles preguntas para hacer a los alumnos

1. ¿Tenías el deseo original y el compromiso de resolver las situaciones-problema?
2. ¿Tenías el deseo de resolver con éxito las situaciones-problema?
3. ¿Cómo expresarías tu compromiso? ¿Con qué términos? ¿Con qué palabras?
4. ¿Hiciste tuyo/a el compromiso de resolver la situación-problema o es algo que le competía solo al profesor?
5. ¿Tenías la capacidad desarrollada para afrontar las situaciones-problema?
6. ¿Con qué clase de recursos te sentías segura/o para resolver las situaciones?
7. Al leer cada enunciado, ¿Podías anticipar o visualizar qué camino de resolución seguir? ¿Tenías las herramientas adecuadas para hacerlo?
8. Si contabas con herramientas de resolución, ¿eras consciente de ello? ¿Las usabas a nivel consciente? O, ¿Solo seguías indicaciones dadas en clase?
9. ¿Tenías el conocimiento de estrategias para resolver este tipo de problemas?
10. ¿Te resultó sencillo distinguir una variación de una permutación o de una combinación? ¿Cómo lo lograste?
11. ¿Recurriste a alguna "pista" que te indicara qué tipo de situación-problema de combinatoria era con la que estabas trabajando?
12. ¿Cómo identificaste la importancia o no del orden a partir de la lectura de los enunciados?
13. ¿Con qué clase de estrategias aboradas la resolución de las situaciones? ¿Uso de fórmulas, seguimiento de un procedimiento, uso de algoritmos, uso de diagramas, búsqueda y consignación de todas las respuestas posibles?
14. ¿Consideras que algunas situaciones-problema, merecen ser resueltas siguiendo diversos caminos y otras no?

Apéndice 3: Procesamiento de la caracterización del estudiante

ESCALA DE ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICA EAHM-U

NO COLOQUE SU NOMBRE, SI USTED ESTÁ DE ACUERDO CONSIGNE SU DNI

EDAD: SEXO: hombre – mujer

CARRERA:

TÍTULO SECUNDARIO OBTENIDO CON ORIENTACIÓN EN:

¿TERMINÓ SUS ESTUDIOS SECUNDARIOS EN UN CENS? SI NO

INSTRUCCIONES

En este cuestionario no hay respuestas correctas ni incorrectas, sólo deseamos saber si Ud. está de acuerdo o en desacuerdo con cada una de las siguientes afirmaciones.

Ud. indica su opinión marcando con una cruz "x" sólo una de las 5 alternativas de la derecha. Estas alternativas significan lo siguiente:

TD= Totalmente en Desacuerdo

D = En Desacuerdo

I = No sabe o no puede responder, indiferente.

A = De Acuerdo

TA= Totalmente de Acuerdo

No tome mucho tiempo en ninguna de las afirmaciones, más bien asegúrese de responder a cada una de ellas.

Trabaje rápidamente pero con cuidado. Recuerde que no hay respuestas correctas o incorrectas, lo que interesa es su opinión. Deje que su experiencia anterior lo guíe para marcar su verdadera opinión.

Item	TD	D	I	A	TA
1. Necesitaré de la Matemática para mi trabajo futuro					
2. Sólo deberían enseñarse en matemáticas las cosas prácticas que utilizaremos cuando estudiemos una carrera universitaria.					
3. Cuando resuelvo ejercicios de matemáticas siento que el tiempo pasa muy rápido.					
4. Comparado con otra materias, no me produce mayor ansiedad rendir un examen de Matemática					
5. Estudiar matemáticas me resulta aburrido.					
6. Resolver problemas de matemáticas no es un desafío para mí.					
7. No me hace falta probar mi capacidad al resolver problemas de Matemática.					
8. Resolver correctamente un complicado problema de Matemática me proporciona una gran satisfacción.					
9. Mi mente se pone en blanco y soy incapaz de pensar claramente cuando trabajo en matemáticas.					
10. Confío en que podré resolver problemas complicados en Matemática.					
11. Me siento más seguro en matemáticas que en otras materias.					
12. Las clases de matemáticas me resultan difíciles.					
13. Matemáticas es una materia valiosa y necesaria.					
14. Sólo deberían estudiar matemáticas aquellos que la aplicarán en sus futuras ocupaciones.					
15. Prefiero estudiar cualquier otra materia en lugar de matemáticas.					
16. Me gustaría mucho entrar en una competencia interuniversitaria de matemáticas.					
17. Generalmente me he sentido seguro/a al intentar hacer matemáticas.					
18. Pienso que podría estudiar matemáticas más difíciles.					
19. El curso de matemáticas no es mi curso favorito.					
20. El curso de matemáticas sirve para enseñar a pensar.					
21. No entiendo a las personas que disfrutan trabajando en Matemática					
22. Las matemáticas no me asustan para nada.					
23. Odio la clase de matemáticas.					
24. Guardaré mis cuadernos de matemáticas porque probablemente me sirvan para mi futuro profesional.					
25. Sólo en los exámenes de matemáticas me sudan las manos o me duele el estómago.					
26. Puedo aprender cualquier concepto matemático si lo explican bien					
27. No creo que pueda trabajar con matemáticas					

avanzadas.					
28. No me gustan las tareas de matemáticas.					
29. Un curso de Matemática será de poca ayuda para resolver problemas de la vida cotidiana					
30. Disfruto resolver problemas de Matemática cuando me los asignan como tarea					
31. Me gustan los problemas matemáticos.					
32. No me preocupa no encontrar la respuesta a un problema matemático.					
33. Siempre dejo en último lugar mi tarea de matemáticas porque no me gusta.					
34. Los términos y símbolos usados en matemáticas nunca me resultan difíciles de comprender y manejar.					
35. Algunas veces me siento tenso/a e incómodo/a en las clases de matemáticas.					
36. Sería feliz de obtener mis más altas notas en matemáticas.					
37. Las nociones matemáticas no aclaran nada, solo confunden.					
38. Por alguna razón, a pesar que estudio, las matemáticas me parecen particularmente difíciles.					
39. No me molestaría en absoluto tomar más cursos de matemáticas.					
40. Las matemáticas usualmente me hacen sentir nervioso/a.					
41. Ojalá nunca hubieran inventado las matemáticas.					
42. Las matemáticas son amenas y estimulantes para mí.					
43. Los nuevos conceptos de matemáticas no me resultan interesantes.					
44. Las matemáticas no son difíciles para mí.					
45. Generalmente tengo dificultades para resolver los ejercicios de matemáticas.					
46. Las matemáticas me resultan útiles para mi profesión.					
47. Las matemáticas me servirán para hacer estudios de especialización.					
48. Me pone realmente furioso/a equivocarme en la solución de un problema de matemática.					
49. Tengo dificultad al utilizar el lenguaje escrito en los exámenes de Matemática.					
50. Siempre soy capaz de controlar mi nerviosismo en los exámenes de matemática					

Tabla 1: dimensiones o factores de la escala EAHM-U

Item	Dimensiones
1. Necesitaré de las matemáticas para mi trabajo futuro	Aplicabilidad
2. Sólo deberían enseñarse en matemáticas las cosas prácticas que utilizaremos cuando estudiemos una carrera universitaria.	Aplicabilidad
3. Cuando resuelvo ejercicios de matemáticas siento que el tiempo pasa muy rápido.	Afectividad
4. Comparado con otra materias, no me produce mayor ansiedad rendir un examen de Matemática	Ansiedad
5. Estudiar matemáticas me resulta aburrido.	Afectividad
6. Resolver problemas de matemáticas no es un desafío para mí.	Habilidad
7. No me hace falta probar mi capacidad al resolver problemas de Matemática.	Habilidad
8. Resolver correctamente un complicado problema de Matemática me proporciona una gran satisfacción.	Habilidad
9. Mi mente se pone en blanco y soy incapaz de pensar claramente cuando trabajo en matemáticas.	Ansiedad
10. Confo en que podré resolver problemas complicados en Matemática.	Habilidad
11. Me siento más seguro en matemáticas que en otras materias.	Habilidad
12. Las clases de matemáticas me resultan difíciles.	Afectividad
13. Matemáticas es una materia valiosa y necesaria.	Aplicabilidad
14. Sólo deberían estudiar matemáticas aquellos que la aplicarán en sus futuras ocupaciones.	Aplicabilidad
15. Prefiero estudiar cualquier otra materia en lugar de matemáticas.	Afectividad
16. Me gustaría mucho entrar en una competencia interuniversitaria de matemáticas.	Habilidad
17. Generalmente me he sentido seguro/a al intentar hacer matemáticas.	Habilidad
18. Pienso que podría estudiar matemáticas más difíciles.	Habilidad
19. El curso de matemáticas no es mi curso favorito.	Afectividad
20. El curso de matemáticas sirve para enseñar a pensar.	Aplicabilidad
21. No entiendo a las personas que disfrutan trabajando en Matemática	Afectividad

22. Las matemáticas no me asustan para nada.	Afectividad
23. Odio la clase de matemáticas.	Afectividad
24. Guardaré mis cuadernos de matemáticas porque probablemente me sirvan para mi futuro profesional.	Aplicabilidad
25. Sólo en los exámenes de matemáticas me sudan las manos o me duele el estómago.	Ansiedad
26. Puedo aprender cualquier concepto matemático si lo explican bien	Habilidad
27. No creo que pueda trabajar con matemáticas avanzadas.	Habilidad
28. No me gustan las tareas de matemáticas.	Afectividad
29. Un curso de Matemática será de poca ayuda para resolver problemas de la vida cotidiana	Aplicabilidad
30. Disfruto resolver problemas de Matemática cuando me los asignan como tarea	Afectividad
31. Me gustan los problemas matemáticos.	Afectividad
32. No me preocupa no encontrar la respuesta a un problema matemático.	Ansiedad
33. Siempre dejo en último lugar mi tarea de matemáticas porque no me gusta.	Afectividad
34. Los términos y símbolos usados en matemáticas nunca me resultan difíciles de comprender y manejar.	Habilidad
35. Algunas veces me siento tenso/a e incómodo/a en las clases de matemáticas.	Ansiedad
36. Sería feliz de obtener mis más altas notas en matemáticas.	Afectividad
37. Las nociones matemáticas no aclaran nada, solo confunden.	Afectividad
38. Por alguna razón, a pesar que estudio, las matemáticas me parecen particularmente difíciles.	Afectividad
39. No me molestaría en absoluto tomar más cursos de matemáticas.	Habilidad
40. Las matemáticas usualmente me hacen sentir nervioso/a.	Ansiedad
41. Ojalá nunca hubieran inventado las matemáticas.	Afectividad
42. Las matemáticas son amenas y estimulantes para mí.	Afectividad
43. Los nuevos conceptos de matemáticas no me resultan interesantes.	Afectividad
44. Las matemáticas no son difíciles para mí.	Habilidad
45. Generalmente tengo dificultades para resolver los ejercicios de matemáticas.	Habilidad
46. Las matemáticas me resultan útiles para mi profesión.	Aplicabilidad
47. Las matemáticas me servirán para hacer estudios de especialización.	Aplicabilidad
48. Me pone realmente furioso/a equivocarme en la solución de un problema de matemática.	Ansiedad
49. Tengo dificultad al utilizar el lenguaje escrito en los exámenes de Matemática.	Habilidad
50. Siempre soy capaz de controlar mi nerviosismo en los exámenes de matemática	Ansiedad

Tabla 2: Ítems que integran la escala EAHM-U según sentido positivo o negativo

Ítem	Sentido Positivo o negativo
1. Necesitaré de las matemáticas para mi trabajo futuro	+
2. Sólo deberían enseñarse en matemáticas las cosas prácticas que utilizaremos cuando estudiemos una carrera universitaria.	+
3. Cuando resuelvo ejercicios de matemáticas siento que el tiempo pasa muy rápido.	+
4. Comparado con otra materias, no me produce mayor ansiedad rendir un examen de Matemática	+
5. Estudiar matemáticas me resulta aburrido.	-
6. Resolver problemas de matemáticas no es un desafío para mí.	+
7. No me hace falta probar mi capacidad al resolver problemas de Matemática.	+
8. Resolver correctamente un complicado problema de Matemática me proporciona una gran satisfacción.	+
9. Mi mente se pone en blanco y soy incapaz de pensar claramente cuando trabajo en matemáticas.	-
10. Confío en que podré resolver problemas complicados en Matemática.	+
11. Me siento más seguro en matemáticas que en otras materias.	+
12. Las clases de matemáticas me resultan difíciles.	-
13. Matemáticas es una materia valiosa y necesaria.	+
14. Sólo deberían estudiar matemáticas aquellos que la aplicarán en sus futuras ocupaciones.	-
15. Prefiero estudiar cualquier otra materia en lugar de matemáticas.	-
16. Me gustaría mucho entrar en una competencia interuniversitaria de matemáticas.	+
17. Generalmente me he sentido seguro/a al intentar hacer matemáticas.	+
18. Pienso que podría estudiar matemáticas más difíciles.	+
19. El curso de matemáticas no es mi curso favorito.	-
20. El curso de matemáticas sirve para enseñar a pensar.	+
21. No entiendo a las personas que disfrutan trabajando en Matemática	-
22. Las matemáticas no me asustan para nada.	+
23. Odio la clase de matemáticas.	-
24. Guardaré mis cuadernos de matemáticas porque probablemente me sirvan para mi futuro profesional.	+

25. Sólo en los exámenes de matemáticas me sudan las manos o me duele el estómago.	-
26. Puedo aprender cualquier concepto matemático si lo explican bien	+
27. No creo que pueda trabajar con matemáticas avanzadas.	-
28. No me gustan las tareas de matemáticas.	-
29. Un curso de Matemática será de poca ayuda para resolver problemas de la vida cotidiana	-
30. Disfruto resolver problemas de Matemática cuando me los asignan como tarea	+
31. Me gustan los problemas matemáticos.	+
32. No me preocupa no encontrar la respuesta a un problema matemático.	+
33. Siempre dejo en último lugar mi tarea de matemáticas porque no me gusta.	-
34. Los términos y símbolos usados en matemáticas nunca me resultan difíciles de comprender y manejar.	+
35. Algunas veces me siento tenso/a e incómodo/a en las clases de matemáticas.	-
36. Sería feliz de obtener mis más altas notas en matemáticas.	+
37. Las nociones matemáticas no aclaran nada, solo confunden.	-
38. Por alguna razón, a pesar que estudio, las matemáticas me parecen particularmente difíciles.	-
39. No me molestaría en absoluto tomar más cursos de matemáticas.	+
40. Las matemáticas usualmente me hacen sentir nervioso/a.	-
41. Ojalá nunca hubieran inventado las matemáticas.	-
42. Las matemáticas son amenas y estimulantes para mí.	+
43. Los nuevos conceptos de matemáticas no me resultan interesantes.	-
44. Las matemáticas no son difíciles para mí.	+
45. Generalmente tengo dificultades para resolver los ejercicios de matemáticas.	-
46. Las matemáticas me resultan útiles para mi profesión.	+
47. Las matemáticas me servirán para hacer estudios de especialización.	+
48. Me pone realmente furioso/a equivocarme en la solución de un problema de matemática.	-
49. Tengo dificultad al utilizar el lenguaje escrito en los exámenes de Matemática.	-
50. Siempre soy capaz de controlar mi nerviosismo en los exámenes de matemática	+

Sample size calculator

What margin of error can you accept? %
5% is a common choice
 The margin of error is the amount of error that you can tolerate. If 90% of respondents answer yes, while 10% answer no, you may be able to tolerate a larger amount of error than if the respondents are split 50-50 or 45-55.
 Lower margin of error requires a larger sample size.

What confidence level do you need? %
Typical choices are 90%, 95%, or 99%
 The confidence level is the amount of uncertainty you can tolerate. Suppose that you have 20 yes-no questions in your survey. With a confidence level of 95%, you would expect that for one of the questions (1 in 20), the percentage of people who answer yes would be more than the margin of error away from the true answer. The true answer is the percentage you would get if you exhaustively interviewed everyone.
 Higher confidence level requires a larger sample size.

What is the population size?
If you don't know, use 20000
 How many people are there to choose your random sample from? The sample size doesn't change much for populations larger than 20,000.

What is the response distribution? %
Leave this as 50%
 For each question, what do you expect the results will be? If the sample is skewed highly one way or the other, the population probably is, too. If you don't know, use 50%, which gives the largest sample size. See below under **More information** if this is confusing.

Your recommended sample size is **249**
 This is the minimum recommended size of your survey. If you create a sample of this many people and get responses from everyone, you're more likely to get a correct answer than you would from a large sample where only a small percentage of the sample responds to your survey.

Online surveys with **Vovici** have completion rates of 66%!

Figura 1: Software Raosoft para calcular tamaño de muestra

PARA JUECES EXPERTOS

En esta escala que mide actitudes, se hallan contenidos varios aspectos que definen dimensiones tales como: dimensión afectividad (I), que refleja el agrado o desagrado hacia el curso de matemática, dimensión aplicabilidad (II), que refleja la valoración al curso de matemática, dimensión habilidad (III), que refleja la confianza en la propia habilidad matemática y dimensión ansiedad (IV) que refleja las reacciones comportamentales de ansiedad frente al curso. Se postula que dichas dimensiones son aditivas y forman la actitud hacia la matemática general.

Mirando esta escala, sin los ítems resaltados en negrita:

Ítem	TD	D	I	A	TA
------	----	---	---	---	----

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	No sabe o no puede responder, indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1. Necesitaré de las matemáticas para mi trabajo futuro					
2. Sólo deberían enseñarse en matemáticas las cosas prácticas que utilizaremos cuando estudiemos una carrera universitaria.					
3. Cuando resuelvo ejercicios de matemáticas siento que el tiempo pasa muy rápido.					
4. Comparado con otra materias, no me produce mayor ansiedad rendir un examen de Matemática					
5. Estudiar matemáticas me resulta aburrido.					
6. Resolver problemas de matemáticas no es un desafío para mí.					
7. No me hace falta probar mi capacidad al resolver problemas de Matemática.					
8. Resolver correctamente un complicado problema de Matemática me proporciona una gran satisfacción.					
9. Mi mente se pone en blanco y soy incapaz de pensar claramente cuando trabajo en matemáticas.					
10. Confío en que podré resolver problemas complicados en Matemática.					
11. Me siento más seguro en matemáticas que en otras materias.					
12. Las clases de matemáticas me resultan difíciles.					
13. Matemáticas es una materia valiosa y necesaria.					
14. Sólo deberían estudiar matemáticas aquellos que la aplicarán en sus futuras ocupaciones.					
15. Prefiero estudiar cualquier otra materia en lugar de matemáticas.					
16. Me gustaría mucho entrar en una competencia interuniversitaria de matemáticas.					
17. Generalmente me he sentido seguro/a al intentar hacer matemáticas.					
18. Pienso que podría estudiar matemáticas más difíciles.					
19. El curso de matemáticas no es mi curso favorito.					
20. El curso de matemáticas sirve para enseñar a pensar.					
21. No entiendo a las personas que disfrutan trabajando en Matemática					
22. Las matemáticas no me asustan para nada.					
23. Odio la clase de matemáticas.					
24. Guardaré mis cuadernos de matemáticas porque probablemente me sirvan para mi futuro profesional.					
25. Sólo en los exámenes de matemáticas me sudan las manos o me duele el estómago.					
26. Puedo aprender cualquier concepto matemático si lo explican bien					
27. No creo que pueda trabajar con matemáticas avanzadas.					
28. No me gustan las tareas de matemáticas.					
29. Un curso de Matemática será de poca ayuda para resolver problemas de la vida cotidiana					
30. Disfruto resolver problemas de Matemática cuando me los asignan como tarea					
31. Me gustan los problemas matemáticos.					
32. No me preocupa no encontrar la respuesta a un problema matemático.					

33. Siempre dejo en último lugar mi tarea de matemáticas porque no me gusta.					
34. Los términos y símbolos usados en matemáticas nunca me resultan difíciles de comprender y manejar.					
35. Algunas veces me siento tenso/a e incómodo/a en las clases de matemáticas.					
36. Sería feliz de obtener mis más altas notas en matemáticas.					
37. Las nociones matemáticas no aclaran nada, solo confunden.					
38. Por alguna razón, a pesar que estudio, las matemáticas me parecen particularmente difíciles.					
39. No me molestaría en absoluto tomar más cursos de matemáticas.					
40. Las matemáticas usualmente me hacen sentir nervioso/a.					
41. Ojalá nunca hubieran inventado las matemáticas.					
42. Las matemáticas son amenas y estimulantes para mí.					
43. Los nuevos conceptos de matemáticas no me resultan interesantes.					
44. Las matemáticas no son difíciles para mí.					
45. Generalmente tengo dificultades para resolver los ejercicios de matemáticas.					
46. Las matemáticas me resultan útiles para mi profesión.					
47. Las matemáticas me servirán para hacer estudios de especialización.					
48. Me pone realmente furioso/a equivocarme en la solución de un problema de matemática.					
49. Tengo dificultad al utilizar el lenguaje escrito en los exámenes de Matemática.					
50. Siempre soy capaz de controlar mi nerviosismo en los exámenes de matemática					

¿Podrías asignar cada ítem a cada dimensión?

Dimensiones	Ítems considerados (incluye ítems ya eliminados)	Total
I Afectividad		
II Aplicabilidad		
III Habilidad		
IV Ansiedad		

**ANÁLISIS DE CONFIABILIDAD
ALFA DE CRONBACH**

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,910	40

**ANÁLISIS FACTORIAL
ANÁLISIS FACTORIAL EXPLORATORIO
Estudio de la normalidad de la muestra**

KMO y prueba de Bartlett

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,840
Prueba de esfericidad de Chi-cuadrado aproximado		3592,741
Bartlett	gl	1225
	Sig.	,000

VARIANZA TOTAL EXPLICADA CON ROTACION VARIMAX

Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la ex- tracción		
	Total	% de la va- rianza	% acumulado	Total	% de la va- rianza	% acumulado
1	14,858	29,715	29,715	14,858	29,715	29,715
2	3,641	7,283	36,998	3,641	7,283	36,998
3	2,592	5,185	42,183	2,592	5,185	42,183
4	2,059	4,118	46,301	2,059	4,118	46,301
5	1,816	3,632	49,933	1,816	3,632	49,933
6	1,590	3,180	53,113	1,590	3,180	53,113
7	1,431	2,862	55,975	1,431	2,862	55,975
8	1,309	2,617	58,592	1,309	2,617	58,592
9	1,274	2,549	61,140	1,274	2,549	61,140
10	1,185	2,371	63,511	1,185	2,371	63,511
11	1,079	2,159	65,670	1,079	2,159	65,670
12	1,017	2,035	67,704	1,017	2,035	67,704
13	,989	1,977	69,682			
14	,982	1,964	71,645			
15	,881	1,761	73,407			
16	,850	1,700	75,107			
17	,838	1,675	76,782			
18	,785	1,570	78,352			
19	,757	1,515	79,867			
20	,734	1,469	81,335			
21	,664	1,328	82,664			
22	,599	1,198	83,862			
23	,591	1,183	85,045			
24	,562	1,125	86,169			
25	,519	1,037	87,206			
26	,487	,974	88,180			
27	,475	,950	89,130			
28	,467	,935	90,065			
29	,430	,860	90,926			
30	,407	,813	91,739			
31	,370	,741	92,479			
32	,350	,699	93,179			
33	,316	,631	93,810			
34	,301	,603	94,413			
35	,286	,572	94,984			
36	,271	,543	95,527			
37	,263	,526	96,053			
38	,243	,486	96,539			

39	,224	,447	96,986		
40	,202	,403	97,389		
41	,185	,370	97,760		
42	,177	,355	98,114		
43	,163	,326	98,441		
44	,152	,304	98,744		
45	,134	,269	99,013		
46	,124	,249	99,262		
47	,110	,220	99,482		
48	,105	,209	99,691		
49	,089	,179	99,870		
50	,065	,130	100,000		

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

ANÁLISIS FACTORIAL CONFIRMATORIO
Estudio de la normalidad de la muestra

KMO y prueba de Bartlett

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,840
Prueba de esfericidad de Chi-cuadrado aproximado		3592,741
Bartlett	gl	1225
	Sig.	,000

VARIANZA TOTAL EXPLICADA CON ROTACION VARIMAX

Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	14,858	29,715	29,715	14,858	29,715	29,715
2	3,641	7,283	36,998	3,641	7,283	36,998
3	2,592	5,185	42,183	2,592	5,185	42,183
4	2,059	4,118	46,301	2,059	4,118	46,301
5	1,816	3,632	49,933			
6	1,590	3,180	53,113			
7	1,431	2,862	55,975			
8	1,309	2,617	58,592			
9	1,274	2,549	61,140			
10	1,185	2,371	63,511			
11	1,079	2,159	65,670			
12	1,017	2,035	67,704			
13	,989	1,977	69,682			
14	,982	1,964	71,645			

15	,881	1,761	73,407		
16	,850	1,700	75,107		
17	,838	1,675	76,782		
18	,785	1,570	78,352		
19	,757	1,515	79,867		
20	,734	1,469	81,335		
21	,664	1,328	82,664		
22	,599	1,198	83,862		
23	,591	1,183	85,045		
24	,562	1,125	86,169		
25	,519	1,037	87,206		
26	,487	,974	88,180		
27	,475	,950	89,130		
28	,467	,935	90,065		
29	,430	,860	90,926		
30	,407	,813	91,739		
31	,370	,741	92,479		
32	,350	,699	93,179		
33	,316	,631	93,810		
34	,301	,603	94,413		
35	,286	,572	94,984		
36	,271	,543	95,527		
37	,263	,526	96,053		
38	,243	,486	96,539		
39	,224	,447	96,986		
40	,202	,403	97,389		
41	,185	,370	97,760		
42	,177	,355	98,114		
43	,163	,326	98,441		
44	,152	,304	98,744		
45	,134	,269	99,013		
46	,124	,249	99,262		
47	,110	,220	99,482		
48	,105	,209	99,691		
49	,089	,179	99,870		
50	,065	,130	100,000		

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Tabla 3: Edad

		edad			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	18	18	14,4	14,5	14,5
	19	20	16,0	16,1	30,6
	20	14	11,2	11,3	41,9
	21	11	8,8	8,9	50,8
	22	16	12,8	12,9	63,7
	23	11	8,8	8,9	72,6
	24	3	2,4	2,4	75,0
	25	7	5,6	5,6	80,6
	26	1	,8	,8	81,5
	27	1	,8	,8	82,3
	28	2	1,6	1,6	83,9
	29	4	3,2	3,2	87,1
	30	3	2,4	2,4	89,5
	31	2	1,6	1,6	91,1
	32	2	1,6	1,6	92,7
	34	1	,8	,8	93,5
	36	1	,8	,8	94,4
	37	1	,8	,8	95,2
	40	1	,8	,8	96,0
	41	3	2,4	2,4	98,4
	43	1	,8	,8	99,2
	47	1	,8	,8	100,0
	Total	124	99,2	100,0	
Perdidos Sistema		1	,8		
Total		125	100,0		

Tabla 4: Descriptivos edad

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
edad	124	18	47	23,13	5,956
N válido (según lista)	124				

Tabla 5: variable sexo

		sexo			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	mujer	117	93,6	98,3	98,3
	varón	2	1,6	1,7	100,0
	Total	119	95,2	100,0	
Perdidos	Sistema	6	4,8		
Total		125	100,0		

Tabla 6: Variable carrera que cursan

Carreras que cursan actualmente (especiales agrupadas)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nivel Inicial	16	12,8	13,0	13,0
	Educación Primaria	68	54,4	55,3	68,3
	Educación Especial	26	20,8	21,1	89,4
	Lic. en Terapia del Lenguaje	13	10,4	10,6	100,0
	Total	123	98,4	100,0	
Perdidos	Sistema	2	1,6		
Total		125	100,0		

Análisis descriptivo de cada ítem de la escala (40 ítems)

Tabla 8: Ítem 1

Necesitaré de la M para trabajo futuro

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	totalmente en desacuerdo	3	2,4	2,4	2,4
	en desacuerdo	8	6,4	6,4	8,8
	no sabe o no puede responder, indiferente	6	4,8	4,8	13,6
	de acuerdo	47	37,6	37,6	51,2
	totalmente de acuerdo	61	48,8	48,8	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Tabla 9: Ítem 2

Sólo deberían enseñarse en matemáticas las cosas prácticas que utilizaremos cuando estudiemos una carrera universitaria.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	totalmente en desacuerdo	13	10,4	10,4	10,4
	en desacuerdo	36	28,8	28,8	39,2
	no sabe o no puede responder, indiferente	12	9,6	9,6	48,8
	de acuerdo	42	33,6	33,6	82,4
	totalmente de acuerdo	22	17,6	17,6	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Tabla 10: Ítem 3

Cuando resuelvo ejercicios de matemáticas siento que el tiempo pasa muy rápido.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	totalmente en desacuerdo	20	16,0	16,0	16,0
	en desacuerdo	26	20,8	20,8	36,8
	no sabe o no puede responder, indiferente	14	11,2	11,2	48,0
	de acuerdo	39	31,2	31,2	79,2
	totalmente de acuerdo	26	20,8	20,8	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Tabla 11: Ítem 5

Estudiar matemáticas me resulta aburrido.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	totalmente de acuerdo	18	14,4	14,4	14,4
	de acuerdo	18	14,4	14,4	28,8
	no sabe o no puede responder, indiferente	13	10,4	10,4	39,2
	en desacuerdo	54	43,2	43,2	82,4
	totalmente en desacuerdo	22	17,6	17,6	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Tabla 12: Ítem 6

Resolver problemas de matemáticas no es un desafío para mí.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	totalmente en desacuerdo	25	20,0	20,0	20,0
	en desacuerdo	49	39,2	39,2	59,2
	no sabe o no puede responder, indiferente	9	7,2	7,2	66,4
	de acuerdo	29	23,2	23,2	89,6
	totalmente de acuerdo	13	10,4	10,4	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Tabla 13: Ítem 7

Mi mente se pone en blanco y soy incapaz de pensar claramente cuando trabajo en matemáticas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	totalmente de acuerdo	8	6,4	6,4	6,4
	de acuerdo	28	22,4	22,4	28,8
	no sabe o no puede responder, indiferente	10	8,0	8,0	36,8
	en desacuerdo	55	44,0	44,0	80,8
	totalmente en desacuerdo	24	19,2	19,2	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Tabla 14: Ítem 10

Confío en que podré resolver problemas complicados en Matemática.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	totalmente en desacuerdo	6	4,8	4,8	4,8
	en desacuerdo	12	9,6	9,6	14,4
	no sabe o no puede responder, indiferente	16	12,8	12,8	27,2
	de acuerdo	76	60,8	60,8	88,0
	totalmente de acuerdo	15	12,0	12,0	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Tabla 15: Ítem 11

Me siento más seguro en matemáticas que en otras materias.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	totalmente en desacuerdo	38	30,4	30,4	30,4
	en desacuerdo	41	32,8	32,8	63,2
	no sabe o no puede responder, indiferente	14	11,2	11,2	74,4
	de acuerdo	25	20,0	20,0	94,4
	totalmente de acuerdo	7	5,6	5,6	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Tabla 16: Ítem 12

Las clases de matemáticas me resultan difíciles.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	totalmente de acuerdo	18	14,4	14,4	14,4
	de acuerdo	35	28,0	28,0	42,4
	no sabe o no puede responder, indiferente	15	12,0	12,0	54,4
	en desacuerdo	44	35,2	35,2	89,6
	totalmente en desacuerdo	13	10,4	10,4	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Tabla 17: Ítem 13

Matemáticas es una materia valiosa y necesaria.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	totalmente en desacuerdo	3	2,4	2,4	2,4
	en desacuerdo	5	4,0	4,0	6,4
	no sabe o no puede responder, indiferente	9	7,2	7,2	13,6
	de acuerdo	54	43,2	43,2	56,8
	totalmente de acuerdo	54	43,2	43,2	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Tabla18: Ítem 14

Sólo deberían estudiar matemáticas aquellos que la aplicarán en sus futuras ocupaciones

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	totalmente de acuerdo	9	7,2	7,2	7,2
	de acuerdo	8	6,4	6,4	13,6
	no sabe o no puede responder, indiferente	12	9,6	9,6	23,2
	en desacuerdo	69	55,2	55,2	78,4
	totalmente en desacuerdo	27	21,6	21,6	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Tabla19: Ítem 15

Prefiero estudiar cualquier otra materia en lugar de matemáticas.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	totalmente de acuerdo	18	14,4	14,4	14,4
	de acuerdo	32	25,6	25,6	40,0
	no sabe o no puede responder, indiferente	19	15,2	15,2	55,2
	en desacuerdo	41	32,8	32,8	88,0
	totalmente en desacuerdo	15	12,0	12,0	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Tabla 20: Ítem 16

Me gustaría mucho entrar en una competencia interuniversitaria de matemáticas.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	totalmente en desacuerdo	44	35,2	35,2	35,2
	en desacuerdo	43	34,4	34,4	69,6
	no sabe o no puede responder, indiferente	17	13,6	13,6	83,2
	de acuerdo	16	12,8	12,8	96,0
	totalmente de acuerdo	5	4,0	4,0	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Tabla 21: Ítem 17

Generalmente me he sentido seguro/a al intentar hacer matemáticas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	totalmente en desacuerdo	13	10,4	10,4	10,4
	en desacuerdo	38	30,4	30,4	40,8
	no sabe o no puede responder, indiferente	13	10,4	10,4	51,2
	de acuerdo	54	43,2	43,2	94,4
	totalmente de acuerdo	7	5,6	5,6	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Tabla 22: Ítem 18

Pienso que podría estudiar matemáticas más difíciles.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	totalmente en desacuerdo	30	24,0	24,0	24,0
	en desacuerdo	29	23,2	23,2	47,2
	no sabe o no puede responder, indiferente	32	25,6	25,6	72,8
	de acuerdo	31	24,8	24,8	97,6
	totalmente de acuerdo	3	2,4	2,4	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Tabla 23: Ítem 19

El curso de matemáticas no es mi curso favorito.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	totalmente de acuerdo	23	18,4	18,4	18,4
	de acuerdo	40	32,0	32,0	50,4
	no sabe o no puede responder, indiferente	6	4,8	4,8	55,2
	en desacuerdo	41	32,8	32,8	88,0
	totalmente en desacuerdo	15	12,0	12,0	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Tabla 24: Ítem 21

No entiendo a las personas que disfrutan trabajando en Matemática

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	totalmente de acuerdo	11	8,8	8,8	8,8
	de acuerdo	15	12,0	12,0	20,8
	no sabe o no puede responder, indiferente	28	22,4	22,4	43,2
	en desacuerdo	45	36,0	36,0	79,2
	totalmente en desacuerdo	26	20,8	20,8	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Tabla 25: Ítem 22

Las matemáticas no me asustan para nada.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	totalmente en desacuerdo	16	12,8	12,8	12,8
	en desacuerdo	38	30,4	30,4	43,2
	no sabe o no puede responder, indiferente	19	15,2	15,2	58,4
	de acuerdo	45	36,0	36,0	94,4
	totalmente de acuerdo	7	5,6	5,6	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Tabla 26: Ítem 23

Odio la clase de matemáticas.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	totalmente de acuerdo	13	10,4	10,4	10,4
	de acuerdo	14	11,2	11,2	21,6
	no sabe o no puede responder, indiferente	15	12,0	12,0	33,6
	en desacuerdo	49	39,2	39,2	72,8
	totalmente en desacuerdo	34	27,2	27,2	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Tabla 27: Ítem 25

Sólo en los exámenes de matemáticas me sudan las manos o me duele el estómago.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	totalmente de acuerdo	11	8,8	8,8	8,8
	de acuerdo	15	12,0	12,0	20,8
	no sabe o no puede responder, indiferente	18	14,4	14,4	35,2
	en desacuerdo	56	44,8	44,8	80,0
	totalmente en desacuerdo	25	20,0	20,0	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Tabla 28: Ítem 26

Puedo aprender cualquier concepto matemático si lo explican bien

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	totalmente en desacuerdo	5	4,0	4,0	4,0
	en desacuerdo	5	4,0	4,0	8,0
	no sabe o no puede responder, indiferente	6	4,8	4,8	12,8
	de acuerdo	57	45,6	45,6	58,4
	totalmente de acuerdo	52	41,6	41,6	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Tabla 29: Ítem 27

No creo que pueda trabajar con matemáticas avanzadas.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	totalmente de acuerdo	15	12,0	12,0	12,0
	de acuerdo	29	23,2	23,2	35,2
	no sabe o no puede responder, indiferente	26	20,8	20,8	56,0
	en desacuerdo	41	32,8	32,8	88,8
	totalmente en desacuerdo	14	11,2	11,2	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Tabla 30: Ítem 28

No me gustan las tareas de matemáticas.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	totalmente de acuerdo	15	12,0	12,0	12,0
	de acuerdo	28	22,4	22,4	34,4
	no sabe o no puede responder, indiferente	13	10,4	10,4	44,8
	en desacuerdo	51	40,8	40,8	85,6
	totalmente en desacuerdo	18	14,4	14,4	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Tabla 31: Ítem 30

Disfruto resolver problemas de Matemática cuando me los asignan como tarea

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	totalmente en desacuerdo	16	12,8	12,8	12,8
	en desacuerdo	37	29,6	29,6	42,4
	no sabe o no puede responder, indiferente	16	12,8	12,8	55,2
	de acuerdo	46	36,8	36,8	92,0
	totalmente de acuerdo	10	8,0	8,0	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Tabla 32: Ítem 31

Me gustan los problemas matemáticos.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	totalmente en desacuerdo	17	13,6	13,6	13,6
	en desacuerdo	36	28,8	28,8	42,4
	no sabe o no puede responder, indiferente	16	12,8	12,8	55,2
	de acuerdo	46	36,8	36,8	92,0
	totalmente de acuerdo	10	8,0	8,0	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Tabla 33: Ítem 33

Siempre dejo en último lugar mi tarea de matemáticas porque no me gusta.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	totalmente de acuerdo	9	7,2	7,2	7,2
	de acuerdo	26	20,8	20,8	28,0
	no sabe o no puede responder, indiferente	14	11,2	11,2	39,2
	en desacuerdo	59	47,2	47,2	86,4
	totalmente en desacuerdo	17	13,6	13,6	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Tabla 34: Ítem 34

Los términos y símbolos usados en matemáticas nunca me resultan difíciles de comprender y manejar

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	totalmente en desacuerdo	11	8,8	8,8	8,8
	en desacuerdo	41	32,8	32,8	41,6
	no sabe o no puede responder, indiferente	22	17,6	17,6	59,2
	de acuerdo	40	32,0	32,0	91,2
	totalmente de acuerdo	11	8,8	8,8	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Tabla 35: Ítem 35

Algunas veces me siento tenso/a e incómodo/a en las clases de matemáticas.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	totalmente de acuerdo	10	8,0	8,0	8,0
	de acuerdo	39	31,2	31,2	39,2
	no sabe o no puede responder, indiferente	16	12,8	12,8	52,0
	en desacuerdo	42	33,6	33,6	85,6
	totalmente en desacuerdo	18	14,4	14,4	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Tabla 36: Ítem 37

Las nociones matemáticas no aclaran nada, solo confunden.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	totalmente de acuerdo	5	4,0	4,0	4,0
	de acuerdo	11	8,8	8,8	12,8
	no sabe o no puede responder, indiferente	19	15,2	15,2	28,0
	en desacuerdo	56	44,8	44,8	72,8
	totalmente en desacuerdo	34	27,2	27,2	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Tabla 37: Ítem 38

Por alguna razón, a pesar que estudio, las matemáticas me parecen particularmente difíciles

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	totalmente de acuerdo	18	14,4	14,4	14,4
	de acuerdo	41	32,8	32,8	47,2
	no sabe o no puede responder, indiferente	11	8,8	8,8	56,0
	en desacuerdo	47	37,6	37,6	93,6
	totalmente en desacuerdo	8	6,4	6,4	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Tabla 38: Ítem 39

No me molestaría en absoluto tomar más cursos de matemáticas.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	totalmente en desacuerdo	11	8,8	8,8	8,8
	en desacuerdo	25	20,0	20,0	28,8
	no sabe o no puede responder, indiferente	17	13,6	13,6	42,4
	de acuerdo	55	44,0	44,0	86,4
	totalmente de acuerdo	17	13,6	13,6	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Tabla 39: Ítem 40

Las matemáticas usualmente me hacen sentir incómodo/a y nervioso/a.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	totalmente de acuerdo	11	8,8	8,8	8,8
	de acuerdo	40	32,0	32,0	40,8
	no sabe o no puede responder, indiferente	19	15,2	15,2	56,0
	en desacuerdo	46	36,8	36,8	92,8
	totalmente en desacuerdo	9	7,2	7,2	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Tabla 40: Ítem 41

Ojalá nunca hubieran inventado las matemáticas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	totalmente de acuerdo	7	5,6	5,6	5,6
	de acuerdo	6	4,8	4,8	10,4
	no sabe o no puede responder, indiferente	14	11,2	11,2	21,6
	en desacuerdo	42	33,6	33,6	55,2
	totalmente en desacuerdo	56	44,8	44,8	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Tabla 41: Ítem 42

Las matemáticas son amenas y estimulantes para mí.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	totalmente en desacuerdo	10	8,0	8,0	8,0
	en desacuerdo	36	28,8	28,8	36,8
	no sabe o no puede responder, indiferente	32	25,6	25,6	62,4
	de acuerdo	38	30,4	30,4	92,8
	totalmente de acuerdo	9	7,2	7,2	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Tabla 42: Ítem 43

Los nuevos conceptos de matemáticas no me resultan interesantes

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	totalmente de acuerdo	3	2,4	2,4	2,4
	de acuerdo	26	20,8	20,8	23,2
	no sabe o no puede responder, indiferente	33	26,4	26,4	49,6
	en desacuerdo	49	39,2	39,2	88,8
	totalmente en desacuerdo	14	11,2	11,2	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Tabla 43: Ítem 44

Las matemáticas no son difíciles para mí.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	totalmente en desacuerdo	21	16,8	16,8	16,8
	en desacuerdo	47	37,6	37,6	54,4
	no sabe o no puede responder, indiferente	16	12,8	12,8	67,2
	de acuerdo	31	24,8	24,8	92,0
	totalmente de acuerdo	10	8,0	8,0	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Tabla 44: Ítem 45

Generalmente tengo dificultades para resolver los ejercicios de matemáticas.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	totalmente de acuerdo	24	19,2	19,2	19,2
	de acuerdo	44	35,2	35,2	54,4
	no sabe o no puede responder, indiferente	8	6,4	6,4	60,8
	en desacuerdo	41	32,8	32,8	93,6
	totalmente en desacuerdo	8	6,4	6,4	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Tabla 45: Ítem 46

Las matemáticas me resultan útiles para mi profesión.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	totalmente en desacuerdo	6	4,8	4,8	4,8
	en desacuerdo	6	4,8	4,8	9,6
	no sabe o no puede responder, indiferente	16	12,8	12,8	22,4
	de acuerdo	53	42,4	42,4	64,8
	totalmente de acuerdo	44	35,2	35,2	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Tabla 46: Ítem 47

Las matemáticas me servirán para hacer estudios de especialización.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	totalmente en desacuerdo	6	4,8	4,8	4,8
	en desacuerdo	11	8,8	8,8	13,6
	no sabe o no puede responder, indiferente	29	23,2	23,2	36,8
	de acuerdo	44	35,2	35,2	72,0
	totalmente de acuerdo	35	28,0	28,0	100,0
	Total	125	100,0	100,0	

Tabla 47: Ítem 50

Siempre soy capaz de controlar mi nerviosismo en los exámenes de matemática

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos totalmente en desacuerdo	19	15,2	15,2	15,2
en desacuerdo	34	27,2	27,2	42,4
no sabe o no puede responder, indiferente	21	16,8	16,8	59,2
de acuerdo	37	29,6	29,6	88,8
totalmente de acuerdo	14	11,2	11,2	100,0
Total	125	100,0	100,0	

Tabla 48: Frecuencia de puntajes totales escala completa

N° ítem	Ítem	Factor	Media muestral
1	1-Necesitaré de la M para trabajo futuro	Aplicabilidad	4,24
13	13-Matemáticas es una materia valiosa y necesaria.	Aplicabilidad	4,21
26	26-Puedo aprender cualquier concepto matemático si lo explican bien	Habilidad	4,17
41	41-Ojalá nunca hubieran inventado las matemáticas	Afectividad	4,07
46	46-Las matemáticas me resultan útiles para mi profesión.	Aplicabilidad	3,98
37	37-Las nociones matemáticas no aclaran nada, solo confunden.	Afectividad	3,82
14	14-Sólo deberían estudiar matemáticas aquellos que la aplicarán en sus futuras ocupaciones	Aplicabilidad	3,78
47	47-Las matemáticas me servirán para hacer estudios de especialización.	Aplicabilidad	3,73
10	10-Confío en que podré resolver problemas complicados en Matemática.	Habilidad	3,66
23	23-Odio la clase de matemáticas.	Afectividad	3,62
25	25-Sólo en los exámenes de matemáticas me sudan las manos o me duele el estómago.	Ansiedad	3,55
21	21-No entiendo a las personas que disfrutan trabajando en Matemática	Afectividad	3,48
9	9-Mi mente se pone en blanco y soy incapaz de pensar claramente cuando trabajo en matemáticas	Ansiedad	3,47
33	33-Siempre dejo en último lugar mi tarea de matemáticas porque no me gusta.	Afectividad	3,39
43	43-Los nuevos conceptos de matemáticas no me resultan interesantes	Afectividad	3,36
5	5-Estudiar matemáticas me resulta aburrido.	Afectividad	3,35

39	39-No me molestaría en absoluto tomar más cursos de matemáticas.	Habilidad	3,34
28	28-No me gustan las tareas de matemáticas.	Afectividad	3,23
3	3-Cuando resuelvo ejercicios de matemáticas siento que el tiempo pasa muy rápido.	Afectividad	3,20
2	2-Sólo deberían enseñarse en matemáticas las cosas prácticas que utilizaremos cuando estudiemos una carrera universitaria.	Aplicabilidad	3,19
35	35-Algunas veces me siento tenso/a e incómodo/a en las clases de matemáticas.	Ansiedad	3,15
27	27-No creo que pueda trabajar con matemáticas avanzadas.	Habilidad	3,08
17	17-Generalmente me he sentido seguro/a al intentar hacer matemáticas	Habilidad	3,03
15	15-Prefiero estudiar cualquier otra materia en lugar de matemáticas.	Afectividad	3,02
40	40-Las matemáticas usualmente me hacen sentir incómodo/a y nervioso/a.	Ansiedad	3,02
42	42-Las matemáticas son amenas y estimulantes para mí.	Afectividad	3,00
12	12-Las clases de matemáticas me resultan difíciles.	Afectividad	2,99
34	34-Los términos y símbolos usados en matemáticas nunca me resultan difíciles de comprender y manejar	Habilidad	2,99
30	30-Disfruto resolver problemas de Matemática cuando me los asignan como tarea	Afectividad	2,98
31	31-Me gustan los problemas matemáticos.	Afectividad	2,97
50	50-Siempre soy capaz de controlar mi nerviosismo en los exámenes de matemática	Ansiedad	2,94
22	22-Las matemáticas no me asustan para nada.	Afectividad	2,91
38	38-Por alguna razón, a pesar que estudio, las matemáticas me parecen particularmente difíciles	Afectividad	2,89
19	19-El curso de matemáticas no es mi curso favorito.	Afectividad	2,88
45	45-Generalmente tengo dificultades para resolver los ejercicios de matemáticas.	Habilidad	2,72
44	44-Las matemáticas no son difíciles para mí.	Habilidad	2,70
6	6-Resolver problemas de matemáticas no es un desafío para mí.	Habilidad	2,65
18	18-Pienso que podría estudiar matemáticas más difíciles.	Habilidad	2,58
11	11-Me siento más seguro en matemáticas que en otras materias.	Habilidad	2,38

16	16-Me gustaría mucho entrar en una competencia interuniversitaria de matemáticas.	Habilidad	2,16
----	---	-----------	------

Apéndice 4: Producciones de los alumnos

Producciones de los alumnos

Alumno 1

Ítem a)

[1] $V_{n,m} = \frac{n}{(n-m)}$

[2] $P_n = !$

[3] $P_3 = 3.2.1 = 6!$

[4] R-azul-verde

Ítem b)

[5] $C_{n,m} = \frac{n}{(n-m)m}$

[6] $C_{5,8} = \frac{5}{(5-3)3} = \frac{5!}{2!3!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = \frac{20}{2} = 10$

[7] 10 palabras podrá escribir

Ítem c)

[8] $P_n = !$

[9] $P_3 = 3.2.1 = 6!$

Ítem d)

[10] $C_{n,m} = \frac{n}{(n-m)m}$

[11] $C_{5,20} = \frac{5!}{(5-20)5} = \frac{5!}{15!5!} = \frac{5!}{15!5!} = 15!$

Ítem e)

[12] $V_{n,m} = \frac{h}{(h-m)}$

[13] $P_n ! \rightarrow P_4 ! = 4.3.2.1 = 24!$

Alumno 2

Ítem a)

[14] $V_{n,m} = \frac{n}{n!-m!} = \frac{3!}{3!-5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = 120$

[15] 3 distintivos = 3

[16] Colores R, A, Am, V, N = 5

[17] Se pueden formar 120 distintivos distintos de 3 colores

Ítem b)

[18] Palabras de 3 letras = 3

[19] Letras MUNDO = 5

[20] $C_{n,m} = \frac{3!}{(3!-5!)3!} = \frac{3 \cdot 2 \cdot 1}{2!3!} = \frac{3 \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = 2$

[21] Puede escribir 2 palabras

Ítem c)

[22] Banderas tricolores A,R,B

[23] $P_n ! = 3! = 3.2.1 = 6$

[24] ARB

RAB

BRA

ABR

Ítem d)
No lo realiza
Ítem e)

[25] $P_n! \rightarrow 4! = 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$

Alumno 3

Ítem a)

[26] $C_{5,3} = 20$

Ítem b)

[27] $C_{5,3} = \frac{5}{(5-3)!3!} = \frac{5!4!3!2!1!}{2!3!2!} = 20$

Ítem c)

[28] $P_{3,3} = 3!2!1! = 6$

Ítem d)

[29] $C_{20,5} = \frac{20!}{(20-5)!5!} = \frac{20!}{15!5!}$

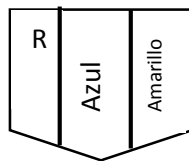
Ítem e)

[30] $P_{4,4}! = 4!3!2!1! =$
[31] 24

Alumno 4

Ítem a)

[32] ejemplo



[33] Tenemos que formar distintivos de 3 colores con los colores designados en este caso son: rojo, azul, amarillo, verde y negro

[34] Ahora debemos designar cuales son los elementos y de cuantos deben tomarse: tenemos (5) elementos tomados de a (3)

[35] Si realizamos la prueba con dos distintivos para ver si va a importar el orden o no nos quedaría de la siguiente manera:

[36] 1er distintivo	rojo	azul	amarillo
2do distintivo	rojo	verde	negro
3er distintivo	rojo	amarillo	azul
4to distintivo	rojo	negro	verde
5to distintivo	azul	negro	amarillo
6to distintivo	azul	amarillo	rojo
7mo distintivo	azul	verde	negro
8vo distintivo	azul	negro	verde...

[37] Con estos ejemplos podemos ver que el orden es importante debido a que no es lo mismo el primer distintivo con el tercero o el cuarto y que efectivamente varía.

[38] Por lo tanto, estamos frente a un problema de variación.

[39] $V_{n,m} = \frac{n!}{(n-m)!}$

[40] $V_{5,3} = \frac{5!}{(5-3)!} = \frac{5!4!3!2!1!}{2!1!} = \frac{60}{1!} = 60$

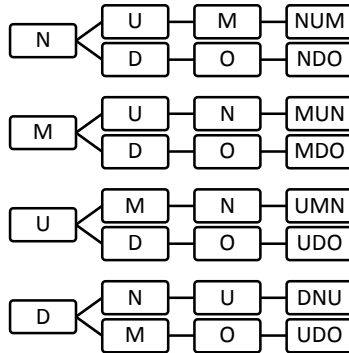
[41] Factorial de 0=1
Factorial de 1=1

Ítem b)

[42]

Ejemplos de Palabras MUNDO

[43]



[44]

Por lo tanto es una combinación en donde el orden no importa en la formación de la palabra

[45]

$$C_{n,m} = \frac{n!}{(n-m)!m!} = \frac{5!}{2!3!} = \frac{5!4!3!2!1!}{10!9!8!7!6!5!}$$

Ítem c)

[46]

Tenemos

azul	rojo	blanco	1ra bandera
azul	blanco	rojo	2da bandera
rojo	blanco	azul	3ra bandera

[47]

Vemos por los ejemplos que el orden importa por lo tanto es una permutación ya que coincide el total de elementos tomados de 3 elementos

[48]

$$P_{n,m} = n!$$

[49]

$$P_{n,m} = 3!2!1! = 6!$$

Ítem d)

[50]

Hay 20 alumnos para representar a una Olimpiada de Ortografía y toman (5) alumnos para formar grupos.

Sabemos que 20 es el total de elementos (n) y deben ser tomados de a (5)=(n) por lo tanto vamos a realizar un ejemplo para ver si el orden importa o no.

[51]

Si a los alumnos los clasificamos con números nos quedaría 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10...20, debemos preguntarnos es lo mismo tomar a los 5 primeros alumnos de atrás para adelante que de adelante para atrás?

[52]

Vemos que el orden no importa por lo tanto es una combinación de 20 elementos tomados de a 5 elementos.

[53]

$$C_{n,m} = \frac{n!}{(n-m)!m!} = \frac{20!}{15!5!} = \frac{20!}{75!}$$

Ítem e)

[54]

Vemos que es indistinto si se sientan en los cuatro asientos Martin, Nicolás, Mario y Pedro que si se sienta Pedro, Mario, Nicolás y Martin aquí importa porque los asientos están numerados.

[55]

Tenemos 4 elementos tomados de 4 coincide el "n" con el "m".

[56]

$$P_{n,m} = 4!3!2!1! = 24!$$

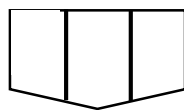
[57]

$$12 \times 2 = 24$$

Alumno 5

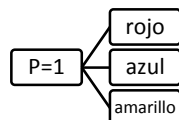
Ítem a)

[58]



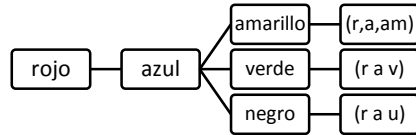
3 franjas
5 colores
¿Ctos distintivos de 3 colores diferentes...?

[59]

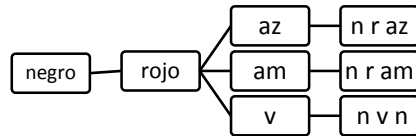
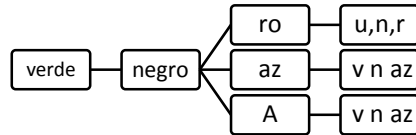
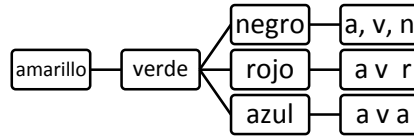
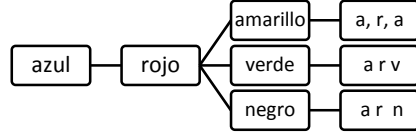


Rojo azul amarillo verde negro
Azul Rojo amarillo
orden

[60]



$5 \times 3 = 15$



[61]

$V_{(n,m)} = \frac{n!}{(n,m)!m}$

[62]

$V_{5,3} = \frac{5!}{(5-3)!3} = \frac{5!}{2! \times 3!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = 10$

[63]

1. R,a,am
2. R a v
3. R a v
4. Azul, rojo, amarillo
5. Azul, rojo, verde
6. Azul, rojo, negro
7. Amarillo, verde, negro
8. Amarillo, verde, rojo
9. Amarillo, verde, azul
10. Verde, negro, rojo
11. Verde, negro, azul
12. Verde, negro, amarillo
13. Negro, rojo azul
14. Negro rojo amarillo
15. Negro, rojo, verde

Rta: 10

[64]

Ítem b)

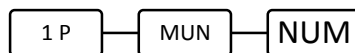
[65]

3 letras \Rightarrow sin repetirlas
 Con sentido o no
 MUNDO
 ¿Ctas palabras podrá escribir?
 MUNDO

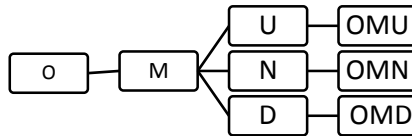
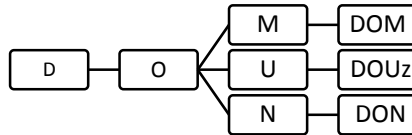
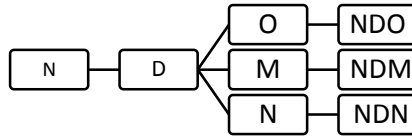
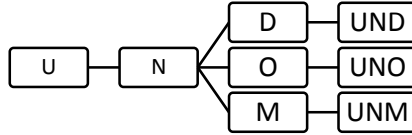
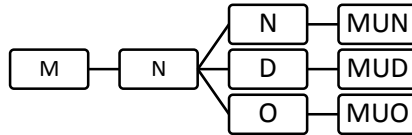
[66]

Orden no importa

[67]



[68]



[69]

$$C_{(5-3)} \quad \frac{5!}{(5-3)!3!} = \frac{5}{2 \times 3}$$

[70]

$$C_{(5-3)} \quad \frac{54321}{23 \ 21} = 10$$

[71]

Rta. 10

Ítem c)

[72]



[73]

Azul roja blanca
¿Ctas banderas de distintos colores va a confeccionar?

[74]

Azul rojo blanca

[75]

$$P_{n!}$$

[76]

$$P_{3!} = 3 \times 2 \times 1 = 6$$

Ítem d)

[77]

5 (alumnos) . 5 (grupo)

[78]

$$P_{(55)}! \ 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$$

[79]

Rta 120 alumnos

[80]

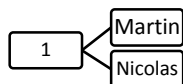
$$20 \cdot 3 = 60 \quad 60 \times 2 = 120$$

Ítem e)

[81]

Martin, Nicolás, Mario Pedro

[82]



Nicolás Martin

[83]

Orden

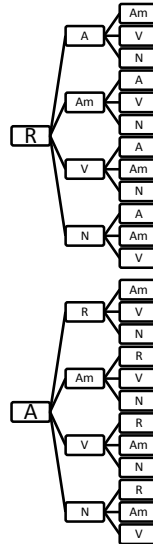
[84]
 [85]
 [86]
 [87]

Variación= permutación
 $P_n!$
 $P_{(4,4)} = 4 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 192$
 Rta. Se pueden sentar de 192 maneras

Alumno 6
 Ítem a)

- [88] 1. Para saber la respuesta utilice el diagrama arbolar partiendo del primer color que me indica el problema.
 2. Luego al tener todos los resultados del primer diagrama arbolar, multiplique los resultados posibles con los 5 colores que me da el problema
 3. Con el resultado de esta multiplicación puedo saber cuántos distintivos puedo obtener con 3 colores diferentes.

[89]



R A Am
 R A V
 R A N
 R Am A
 R Am V
 R Am N
 R V A
 R V Am
 R V N
 R N A
 R N Am
 R N V
 A R Am
 A R V
 A R N
 A Am R
 A Am V
 A Am N
 A V R
 A V Am
 A V N
 A N R
 A N Am
 A N V

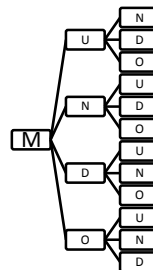
Así continúa con todos los árboles que muestran todas las posibilidades

[90]

Se pueden formar 60 distintivos de 3 colores diferentes

Ítem b)

[91]



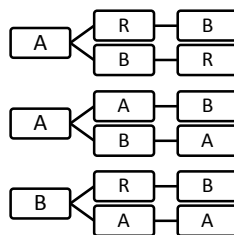
M U N
 M U D
 M U O
 M N U
 M N D
 M N O
 M D U
 M D N
 M D O
 M O U
 M O N
 M O D

Así se continúa con 4 árboles más.

Podrá escribir 60 palabras (los procedimientos son los mismos que en el punto a)).

Ítem c)

[92]



A R B
 A B R

R A B
 R B A

B R A
 B A R

[93]

1. Se utiliza el diagrama arbolar para combinar los colores de las banderas tricolores.
2. Se llega a los resultados de las

combinaciones
Se van a poder confeccionar 6 banderas

Ítem d)

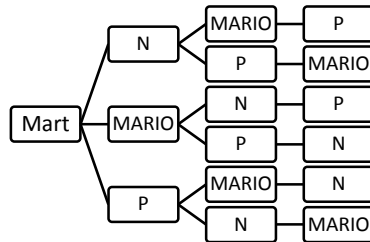
[94]
$$V_{(n,m)} = \frac{n!}{(n,m)!m!} = \frac{5!}{(5-5)!5} = \frac{5!}{5!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = 1$$

[95] La maestra podrá formar grupos de 5 alumnos.

Ítem e)

[96] Se selecciona el diagrama arbol para conocer de cuantas maneras se pueden ocupar los asientos.

[97]



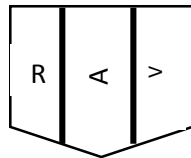
- MART N MARIO P
- MART N P MARIO
- MART MARIO N P
- MART MARIO P N
- MART P MARIO N
- MART P N MARIO

[98] Así se continua con 3 árboles mas
Podran ocupar de 24 maneras los asientos

Alumno 7

Ítem a)

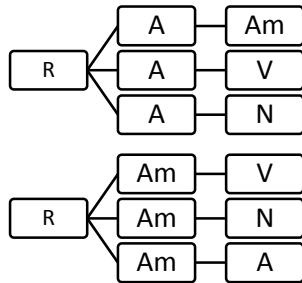
[99]



Colores rojo- azul – amarillo- verde=- negro

[100] Si importa el orden
[101]
$$V_{(n,m)} = \frac{n!}{(n,m)!} = \frac{5!}{(5-3)!5} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2! \cdot 5} = \frac{120}{2 \cdot 5} = 12$$

[102]



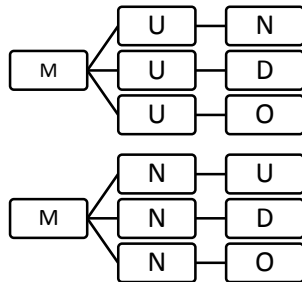
Ítem b)

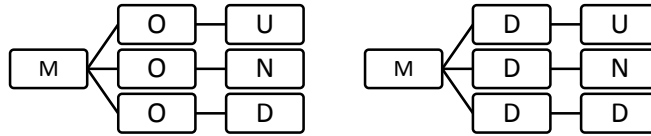
[103]
$$V_{(n,m)} = \frac{n!}{(n,m)!} = \frac{5!}{(5-3)!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2!} = \frac{120}{2} = 60$$

[104]

____ 3 letras
MUNDO 5 para formarlas
Si importa el orden

[105]





[106]

Rta. Podrá escribir 60 palabras

Ítem c)

[107]

$$V_{(n,m)} = \frac{n!}{(n,m)!} = n = m \Rightarrow P_n = n! = 3.2.1=6$$

[108]

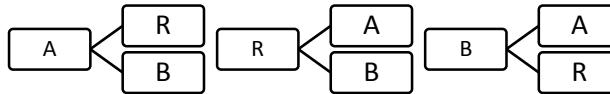
Banderas

A	R	B
---	---	---

[109]

Si importa el orden

[110]



[111]

Rta. Se confeccionaron 6 banderas

Ítem d)

[112]

20 compañeros representan el colegio grupos de 5



[113]

No importa el orden

[114]

$$P_n = n! = 5! = 5.4.3.2.1=120$$

[115]

Rta. Podrá formar 120 grupos de 5 alumnos

Ítem e)

[116]

4 amigos

Entradas numeradas

[117]

Si importa el orden

[118]

$$V_{(n,m)} = \frac{n!}{(n,m)!} = n = m \Rightarrow P_n = n!$$

[119]

$$P_n = n! = 4.3.2.1= 24$$

[120]

Rta. Pueden ocupar los asientos de 24 formas diferentes

Alumno 8

Ítem a)

[121]

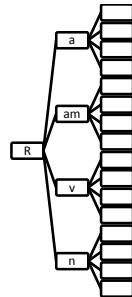
Datos:

Distintivos de 3 colores diferentes: rojo, azul, amarillo, verde, negro

[122]

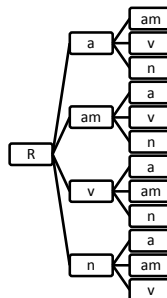
Hipótesis: ¿Cuáles son esos distintivos?

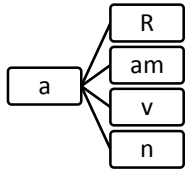
[123]



[124]

Reformulación





[125]

$$V_{(n,m)} = \frac{n!}{(n,m)!}$$

[126]

$$\frac{5.4.3.2.1}{2.1} = 60$$

[127]

Rta. 60 distintivos

Ítem b)

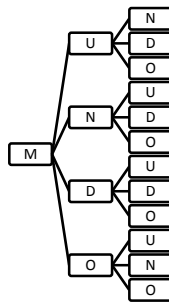
[128]

Datos:
Palabras de 3 letras sin repetición
¿Cuáles son esas palabras?

[129]

Hipótesis:
MUNDO

[130]



[131]

Reformulacion
 $12 \cdot 5 = 60$

[132]

$$V_{(n,m)} = \frac{n!}{(n,m)!}$$

[133]

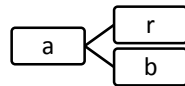
$$\frac{5.4.3.2.1}{2.1} = 60$$

Ítem c)

[134]

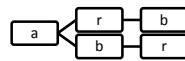
Banderas tricolores
Colores: azul, rojo y blanco
¿Cuántos colores distintos se confeccionaron?
Hipotesis:

[135]

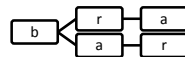
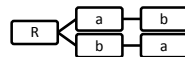


[136]

Reformulación



$$3 \cdot 2 = 6$$



[137]

P N = N!

[138]

$$3 \cdot 2 \cdot 1 = 6$$

[139]

Rta. 6 banderas

Ítem d)

[140]

Datos

20 alumnos \Rightarrow elegido 5 cinco

¿Ctos grupos de 5 formara la maestra?

[141]

Hipótesis



1

2

3

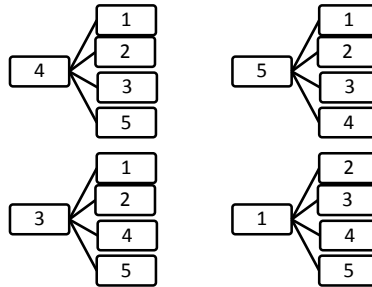
4

[142]

Reformulación

$P N = N!$ $5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 120$

[143]



Ítem e)

[144]

4 amigos van al cine: M N M P

[145]

Hipótesis

$4 \cdot 6 = 24$

[146]

Reformulación

$P N = N! = 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$

[147]

Rta. 24 maneras

Alumno 9

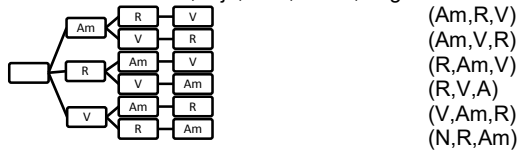
Ítem a)

[148]

3 colores distintos

Colores = 5 amarillo, rojo, azul, verde, negro

[149]



[150]

Importa el orden $V_{n,m}$

[151]

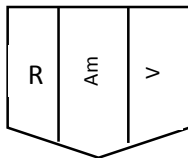
$$V_{(n,m)} = \frac{n!}{(n-m)!} = \frac{5!}{(5-3)!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2} = \frac{120}{2}$$

[152]

$V_{(n,m)}=60$

[153]

Se pueden formar 60 distintivos



Ítem b)

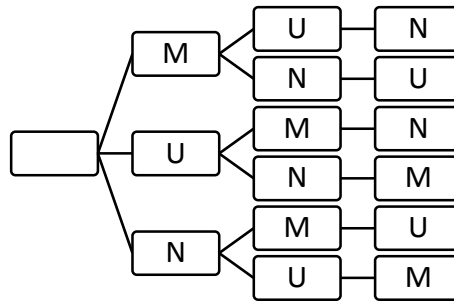
[154]

Palabras de 3 letras sin repetición

Palabra MUNDO

Ítem c)

[155]



(M,U,N)
(M,N,U)
(U,M,N)
(U,N,M)
(N,M,U)
(N,U,M)

[156]

Importa el orden porque son palabras distintas

[157]

$$V_{(n,m)} = \frac{n!}{(n-m)!} = \frac{5!}{(5-3)!} = \frac{5!}{2!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot 1} = \frac{120}{2} = 60$$

[158]

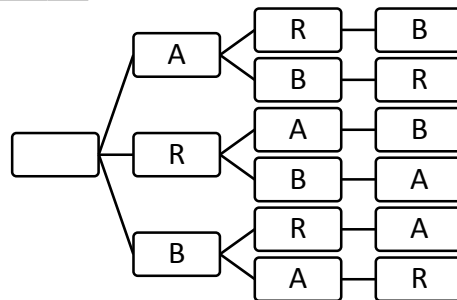
Se pueden formar 60 palabras

[159]



Colores distintos
Colores bandera: azul, rojo, blanco

[160]



(A,R,B)
(A,B,R)
(R,A,B)
(R,B,A)
(B,R,A)
(B,A,R)

[161]

Si importa el orden

[162]

$$V_{(n,m)} = V_{3,3} = P_3!$$

[163]

$$P_3 = 3 \cdot 2 \cdot 1 = 6$$

Ítem d)

[164]

5 alumnos para formar grupo
5 alumnos seleccionados

[165]

$$V_{(n,m)} = V_{5,5} = P_5! = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$$

[166]

$$P_{5!} = 120$$

Ítem e)

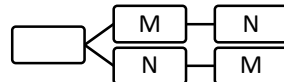
[167]

4 amigos: Martin, Nicolás, Mario, Pedro

[168]

4 butacas

[169]



[170]

$$P_{n!} = P_{4!} = 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$$

[171]

$$P_{4!} = 24$$

Alumno 10

Ítem a)

[172]



r	az	am	az	r	am	am	r	az	v	r	am	n	v	am
r	az	v	az	r	v	am	r	v	v	r	az	n	v	az
r	az	n	az	r	n	am	r	n	v	r	n	n	r	v
r	am	az	az	v	am	am	az	r	v	am	r	n	am	v
r	am	v	az	v	r	am	az	v	v	am	az	n	am	az
r	am	n	az	v	n	am	az	n	v	am	n	n	am	v
r	v	az	az	am	v	am	v	az	v	az	r	n	az	r
r	v	am	az	am	r	am	v	r	v	az	am	n	az	am
r	v	n	az	am	n	am	v	n	v	az	n	n	az	v

Estos son los
distintivos que
se pueden formar

r	n	am	az	n	am	am	n	az	v	n	r	n	v	r
r	n	az	az	n	r	am	n	r	v	n	am	n	v	am
r	n	v	az	n	v	am	n	v	v	n	az	n	v	az
12			12			12						12		

[173] 60 → son los distintivos que se formaran

Ítem b)

[174]	MUNDO	M	U	N	U	M	N	N	M	U	D	M	U	O	M	N	Estos son las palabras que se formaran
→		M	U	D	U	M	D	N	M	O	D	M	N	O	M	D	
		M	U	O	U	M	O	N	M	D	D	M	O	O	M	U	
		M	N	D	U	N	D	N	U	M	D	U	M	O	N	M	
		M	N	O	U	N	O	N	U	D	D	U	N	O	N	D	
		M	N	U	U	N	M	N	U	O	D	U	O	O	N	U	
		M	D	O	U	D	M	N	D	M	D	N	M	O	D	M	
		M	D	U	U	D	N	N	D	O	D	N	U	O	D	N	
		M	D	N	U	D	O	N	D	U	D	N	O	O	D	U	
		M	O	N	U	O	M	N	O	M	D	O	M	O	U	M	
		M	O	D	U	O	N	N	O	D	D	O	N	O	U	N	
		M	O	U	U	O	D	N	O	U	D	O	U	O	U	D	
		12			12			12						12			

[175] 60 → podrá escribir esta cantidad de palabras

Ítem c)

[176]

--	--	--

 Estas son las banderas

az	r	b
az	b	r
r	az	b
r	b	az
b	r	az
b	az	r
6		

[177] Confeccionara 6 banderas

Ítem d)

[178] $P_n = n! = 5! = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 120$

[179] Se podrán formar 120 grupos

Ítem e)

[180] $P_n = n! = 4! = 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$

[181] Pueden ocupar los asientos de 24 maneras

Alumno 11

Ítem a)

[182] Se deben formar de 3 colores diferentes



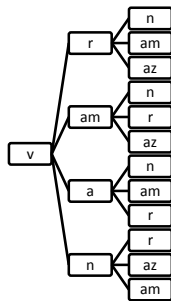
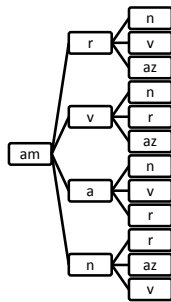
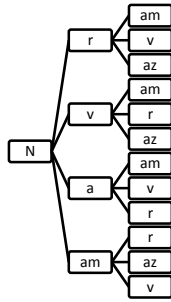
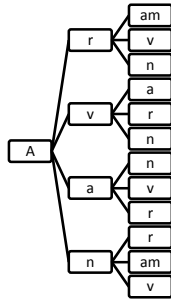
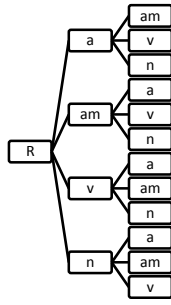
Utilizando los colores rojo, azul, amarillo, verde y negro
Debo saber cuántos se pueden formar y cuales son
Al importar el orden es una variación

[183]

[184] $V_{(n,m)} = \frac{n!}{(n-m)!} = V_{5,3} = \frac{5!}{(5-3)!} = \frac{5!}{2!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot 1} = 60$

Los distintivos son:

[185]



[186]

rojo
rojo
rojo
rojo
rojo
rojo
rojo

azul
azul
azul
amarillo
amarillo
amarillo
verde

negro
amarillo
verde
verde
Negro
azul
azul

rojo
rojo
rojo
rojo
rojo

verde
verde
negro
negro
negro

amarillo
negro
azul
amarillo
verde

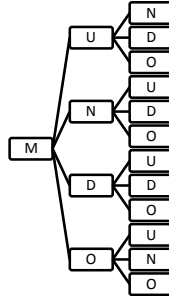
Ítem b)

[187]

MUNDO

$$V_{5,3} = \frac{5!}{(5-3)!} = \frac{5!}{2!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot 1} = 60$$

[188]



De la misma manera que la muestra realiza 4 árboles más. O sea en total confecciona 5 árboles

Ítem c)

[189]

[190]

[191]

$P_n = n!$
 $P_3 = 3! = 3 \cdot 2 \cdot 1 = 6$ banderas
 azul
 azul
 blanco
 blanco
 rojo
 rojo

rojo
blanco
azul
rojo
azul
blanco

blanco
rojo
rojo
azul
blanco
azul

Ítem d)

[192]

$$C_{20,5} = \frac{20!}{(20-5)!5!} = \frac{20!}{15!5!} = \frac{4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{3 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = \frac{24}{6 \cdot 120} = \frac{4}{120}$$

$$P_5 = 5! = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 120$$

Ítem e)

[193]

$$P_n = n! = 4! = 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$$

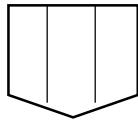
Alumno 12

Ítem a)

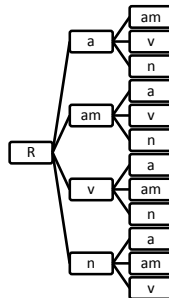
[194]

Datos: distintivos de 3 colores diferentes
 Colores: rojo-azul-amarillo-verde-negro

[195]



[196]



A

Am
V
N

[197]

$$V_{n,m} = \frac{n!}{(n-m)!}$$

[198]

Si importa el orden

[199]

$$V_{n,m} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{(5-3)!} = \frac{120}{2} = 60$$

[200]

Rta. Se pueden formar 60 distintivos diferentes

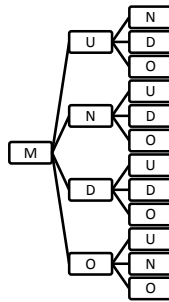
Al final de la hoja completa los árboles, realizando 4 árboles más con los diferentes colores.

Ítem b)

[201]

- Juego de mesa
- Escribir palabras de 3 letras sin repetición
- Con o sin sentido
- A partir de la palabra MUNDO

[202]



U
N
D
O

[203]

$$V_{n,m} = \frac{n!}{(n-m)!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{(5-3)!} = \frac{120}{2} = 60$$

[204]

Rta. Podrá escribir 60 palabras

Al final de la hoja completa los árboles, realizando 4 árboles más con las diferentes letras.

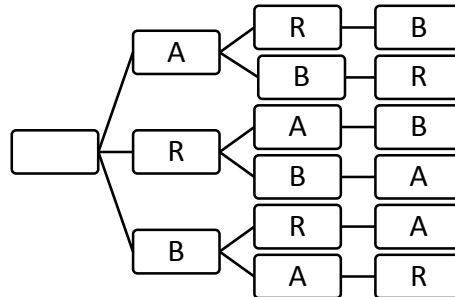
Ítem c)

[205]

Datos:

- Banderas tricolores
- Los colores son: azul, rojo, blanco
- ¿Ctas. Banderas con colores distintos podrá confeccionar?

[206]



[207]

$$P_n! = 3 \cdot 2 \cdot 1 = 6$$

[208]

Rta. Podrá confeccionar 6 banderas tricolor

Ítem d)

[209]

Datos:

- 20 compañeros
- 5 elegidos
- Ctos grupos de 5 podrá formar

[210]

$$P_n! = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 120$$

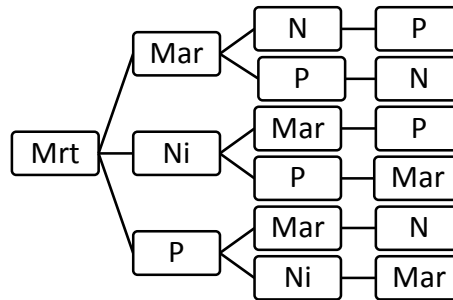
Ítem e)

[211]

Datos:

- 4 amigos : Martin-Nicolas-Mario-Pedro
- Consiguen entradas numeradas
- Fila lugar para cuatro personas

[212]



Mar → 6

Ni → 6

P → 6

[213]

P n! = 4.3.2.1 = 24

Alumno 13

Ítem a)

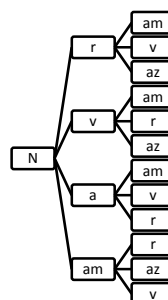
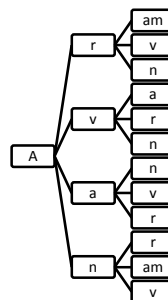
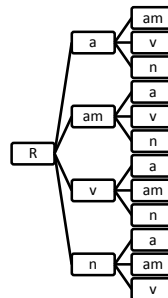
[214]

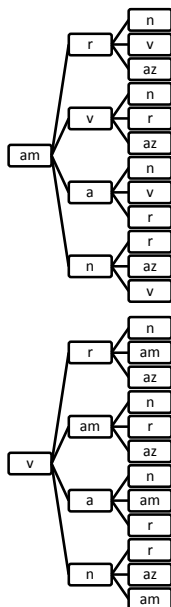
Si importa el orden. Es un problema de variación

[215]

$$V_{(n,m)} = \frac{n!}{(n,m)!} = V_{5,3} = \frac{5!}{(5-3)!} = \frac{5!}{2!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot 1} = 60$$

[216]





[217]

Rta. Se podrán formar 60 distintivos

Ítem b)

[218]

Es un problema de combinación en donde no importa el orden.

[219]

$$C_{n,m} = \frac{n!}{(n-m)!m!} = \frac{5!}{(3-5)!5!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = \frac{60}{2 \cdot 60} = 2$$

[220]

Rta. Podrá escribir 2 palabras

Ítem c)

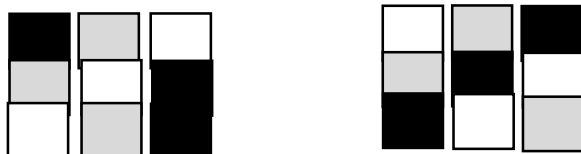
[221]

Es un problema de variación en donde el orden si importa

[222]

$$V_{(n,m)} = \frac{n!}{(n-m)!} = \frac{3 \cdot 2 \cdot 1}{(3-3)!} = \frac{3 \cdot 2 \cdot 1}{0} = 6$$

[223]



[224]

Rta. Blanca podrá confeccionar 6 banderas

Ítem d)

[225]

Es un problema de combinación en donde el orden no importa.

[226]

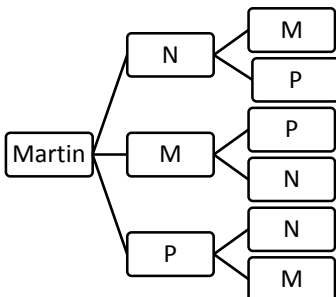
$$C_{n,m} = \frac{n!}{(n-m)!m!} = \frac{20!}{(20-5)!20!} = \frac{20 \cdot 19 \cdot 18 \cdot 17 \cdot 16 \cdot 15 \cdot 14 \cdot 13 \cdot 12 \cdot 10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{15! \cdot 20!}$$

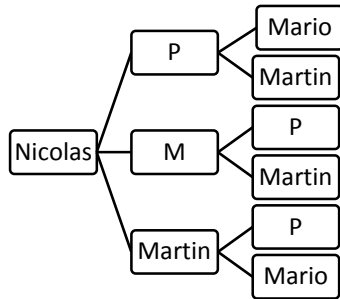
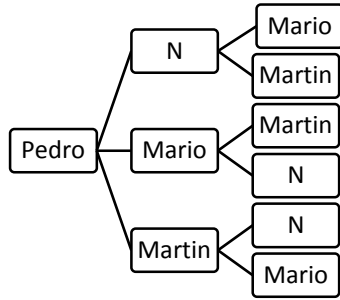
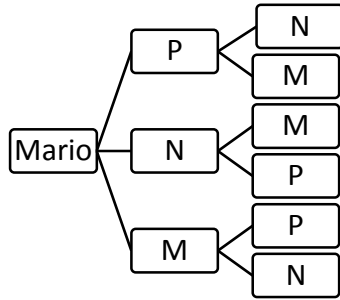
Ítem e)

[227]

Es un problema de combinación en donde el orden no importa.

[228]





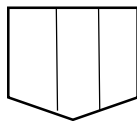
[229]
[230]

$$C_{n,m} = \frac{n!}{(n-m)!m!} = \frac{4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = 24$$

Rta. Pueden ocupar los asientos de 24 formas diferentes

Alumno 14
Ítem a)

[231]



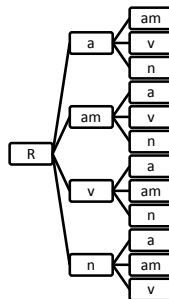
¿Cuántos distintivos e colores diferentes podría armar con el color rojo, azul, amarillo, verde y negro?

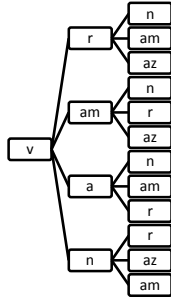
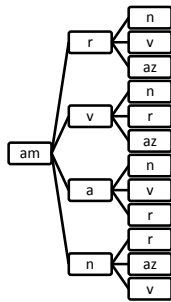
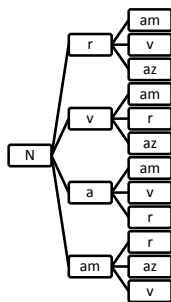
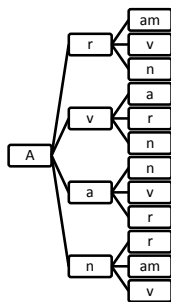
[232]

$$\text{Variación } V_{(n,m)} = \frac{n!}{(n-m)!} = V_{5,3} = \frac{5!}{(5-3)!} = \frac{5!}{2!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot 1} = 60$$

[233]
[234]

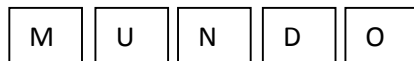
Rta. Se pueden formar 60 distintivos de colores diferentes





Ítem b)

[235]



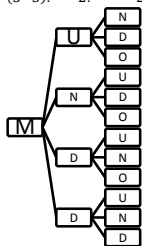
¿Cuántas palabras puedo formar con 3

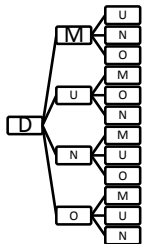
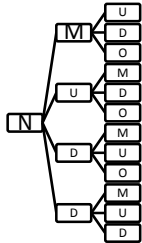
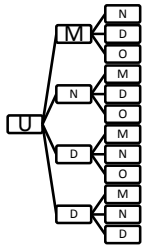
letras sin repetición?

[236]

$$\text{Variación } V_{5,3} = \frac{5!}{(5-3)!} = \frac{5!}{2!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot 1} = 60 \text{ palabras}$$

[237]





Ítem c)

[238]



Blanca – banderas tricolores: azul-rojo-blanco

Si importa el orden

[239]

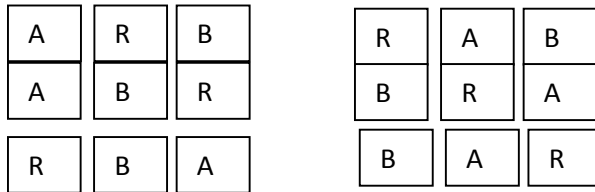
Variación = Permutación = $P_n = n!$

[240]

$$P_3 = 3!$$

$P_3 = 3!2!1! = 6$ banderas de distintos colores

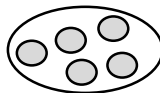
[241]



Ítem d)

[242]

alumnos



Grupo de 20

[243]

¿Cuántos grupos de 5 alumnos puede formar la maestra?

[244]

$$P_5! = 5!4!3!2!1! = 120$$

[245]

Rta. Puede formar 120 grupos de 5 alumnos

Ítem e)

[246]



Martin

Nicolás

Mario

Pedro

[247]
[248]
[249]
[250]

Si importa el orden porque son numeradas las entradas
Permutación $P_4 = 4!$
 $P_4 = 4! 3! 2! 1! = 24$
Pueden ocupar los asientos de 24 maneras distintas

Apéndice 5: Procesamiento de TextStat 2.9

Procesamiento de TextStat 2.9

Frecuencias GRUPO A

Paso 1

Se obtienen las frecuencias de todas las palabras del corpus del Grupo A. Se establece una frecuencia mínima de 3.

que	287
de	183
no	169
y	160
la	159
me	124
si	124
el	109
lo	102
los	95
en	88
a	81
las	75
como	63
o	63
yo	58
con	57
tenía	55
un	54
para	53
porque	53
pero	49
era	47
es	46
por	42
problema	38
había	34
una	34
resolver	33
eso	32
más	32
bien	31
se	30

problemas	29
formula	27
podía	26
sí	25
después	24
acuerdo	23
entonces	23
sabía	22
hacer	20
mucho	20
siempre	20
ahí	19
iba	19
aplicar	18
del	18
poder	18
ver	18
al	16
orden	16
esta	15
estaba	15
muy	15
nos	15
cuando	14
sé	14
tema	14
todo	14
ya	14
datos	13
este	13
esto	13
formulas	13
posibles	13
resultados	13
ser	13
uno	13
así	12
clase	12
ese	12
hoja	12
matemática	12
quería	12
saber	12
situaciones	12
todos	12
aprobar	11
cuenta	11
fue	11

mi	11
nada	11
situación	11
también	11
vez	11
claro	10
creo	10
fórmulas	10
respuestas	10
seguía	10
tengo	10
vida	10
aplicaba	9
diagramas	9
eran	9
esa	9
fácil	9
herramientas	9
tener	9
visto	9
alguna	8
enunciado	8
forma	8
fórmula	8
hay	8
ir	8
menos	8
mismo	8
otras	8
procedimiento	8
qué	8
respuesta	8
sea	8
segura	8
te	8
usar	8
bueno	7
cada	7
cosas	7
ejemplo	7
hecho	7
mejor	7
mí	7
momento	7
montón	7
nunca	7
otro	7
preguntas	7

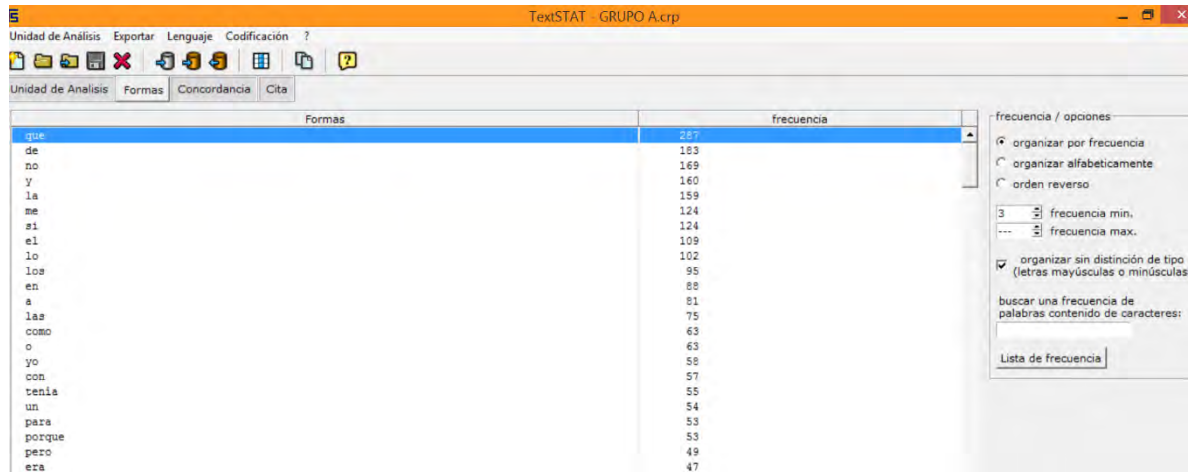
sacar	7
seguir	7
todas	7
trabajo	7
veces	7
aunque	6
auxiliares	6
cálculos	6
caso	6
cual	6
demás	6
empezar	6
esas	6
estaban	6
exámenes	6
general	6
ha	6
habían	6
hacerlo	6
le	6
leer	6
otra	6
quiero	6
representación	6
tanto	6
tipo	6
tratar	6
ud	6
uso	6
algo	5
antes	5
aprendí	5
árbol	5
cómo	5
correcta	5
cotidiana	5
daba	5
formas	5
habíamos	5
he	5
hice	5
hubiera	5
importante	5
materia	5
otros	5
pasa	5
pensaba	5
pistas	5

pregunta	5
primer	5
primero	5
probar	5
pude	5
puedo	5
realidad	5
resolución	5
seguro	5
sin	5
solo	5
son	5
tal	5
tenido	5
trabajar	5
trataba	5
tutoría	5
vos	5
acá	4
buena	4
buscaba	4
buscar	4
camino	4
clases	4
clave	4
colores	4
combinatoria	4
cursado	4
directamente	4
distintas	4
donde	4
dónde	4
encontrar	4
entender	4
entendía	4
escribiendo	4
hacia	4
haciendo	4
hubiese	4
identificar	4
igual	4
lado	4
lectura	4
leerlo	4
leía	4
llegar	4
mal	4
manera	4

materias	4
mío	4
muchas	4
muchísimo	4
pasos	4
permutación	4
poco	4
primera	4
proceso	4
profesora	4
puede	4
quedaba	4
resolverlo	4
sino	4
teoría	4
tiene	4
verdad	4
vocabulario	4
voy	4
además	3
ah	3
algunas	3
aprendido	3
banderas	3
carrera	3
combinación	3
conceptos	3
conocimientos	3
consignación	3
correcto	3
cuadernillo	3
cuál	3
cuesta	3
daban	3
decía	3
deducir	3
desafío	3
deseo	3
desglosándolo	3
diagrama	3
doy	3
duda	3
ejemplos	3
enseñó	3
escribía	3
escribir	3
escuela	3
está	3

estoy	3
estudiado	3
estudiar	3
exacto	3
éxito	3
explicado	3
facultad	3
final	3
fui	3
hábito	3
hasta	3
idea	3
importaba	3
leyendo	3
llevaba	3
lógica	3
necesitaba	3
nosotros	3
nuevo	3
parecía	3
parte	3
pasaba	3
paso	3
pista	3
podría	3
principio	3
pudiera	3
pueden	3
recurso	3
relacionarlos	3
rendir	3
resolverlas	3
respondiendo	3
responsabilidad	3
resultaba	3
resultado	3
risas	3
séptimo	3
sido	3
solución	3
supongo	3
temas	3
tenia	3
tenías	3
tiempo	3
tuve	3
usaba	3
utilizaba	3

utilizar	3
variación	3
veía	3
veías	3
vi	3
viendo	3



Paso 2

Se procede a eliminar de la lista todas las palabras que “no importantes a los fines de la investigación: conjunciones, preposiciones, artículos, pronombres, nombres propios, inflexiones de un mismo verbo, etc.

problema	38
resolver	33
problemas	29
formula	27
podía	26
sabía	22
aplicar	18
poder	18
orden	16
datos	13
formulas	13
posibles	13
resultados	13
matemática	12
quería	12
saber	12
situaciones	12
aprobar	11
fórmulas	10
diagramas	9
herramientas	9
tener	9
fórmula	8
procedimiento	8
preguntas	7

trabajo	7
quiero	6
representación	6
árbol	5
correcta	5
pistas	5
pude	5
puedo	5
resolución	5
trabajar	5
combinatoria	4
lectura	4
leerlo	4
leía	4
permutación	4
puede	4
combinación	3
conceptos	3
conocimientos	3
correcto	3
deseo	3
diagrama	3
éxito	3
leyendo	3
lógica	3
pista	3
podría	3
podiera	3
pueden	3
variación	3

Paso 3

Se agrupan las palabras que ya han sido seleccionadas en el paso anterior. Se las ordena de mayor a menor de acuerdo al valor de frecuencia obtenido. Se sigue un criterio de clasificación para las diferentes palabras, que responden a las siguientes variables de agrupación. Grupos de palabras que:

- Aluden a la resolución de problemas como objetivo en sí mismo
- Se refieren a la resolución de problemas como procedimiento
- Se refieren uno de los elementos de la triada QUERER-PODER-SABER: PODER
- Se refieren uno de los elementos de la triada QUERER-PODER-SABER: SABER

problema/s/datos/resultados/situaciones/pistas/resolucion/trabajar/resolver/aplicar	171
formula/diagramas/herramientas/procedimiento/preguntas/representacion/arbol/diagrama/logica/pistas /lectura/leerlo/leía/leyendo	133
podía/poder/pude/puedo/puede/podría/pudieran/pueden	68
sabia/saber/conceptos/conocimiento	50
aprobar/correcta/éxito	24
quería/quiero/deseo	21
combinatoria/permutación/combinación/variación/orden	30

- Se relacionan con la resolución exitosa de situaciones-problema
- Se refieren uno de los elementos de la triada QUERER-PODER-SABER: QUERER
- Se relacionan con el vocabulario específico del campo conceptual que se está investigando

Tabla 49. Agrupaciones previas

Paso 4

Por considerar como una unidad la triada QUERER-PODER-SABER, se realiza una nueva tabla que resume las frecuencias de estos tres aspectos:

- Aluden a la resolución de problemas como objetivo en sí mismo
- Se refieren a la triada QUERER-PODER-SABER
- Se refieren a la resolución de problemas como procedimiento
- Se relacionan con la resolución exitosa de situaciones-problema
- Se relacionan con el vocabulario específico del campo conceptual que se está investigando

La tabla que resulta, es la siguiente:

problema/s/datos/resultados/situaciones/pistas/resolucion/trabajar/resolver/aplicar	171
Triada QUERER-PODER-SABER	139
formula/diagramas/herramientas/procedimiento/preguntas/representacion/arbol/diagrama/lo-gica/pistas /lectura/leerlo/leía/leyendo	133
aprobar/correcta/éxito	24
combinatoria/permutación/combinación/variación/orden	30

Frecuencia Grupo B

Paso 1

Se obtienen las frecuencias de todas las palabras del corpus del Grupo B. Se establece una frecuencia mínima de 3.

que	140
no	116
de	98
la	86
me	81
en	74
los	72
el	70
si	70
y	70
lo	64
las	59
a	47
con	46
tenía	35
un	34
pero	31
por	31
era	30
había	30
o	28
para	28
problemas	27
hacer	23
cuenta	21
más	21
podía	21
resolver	21
una	21
yo	21
nos	20

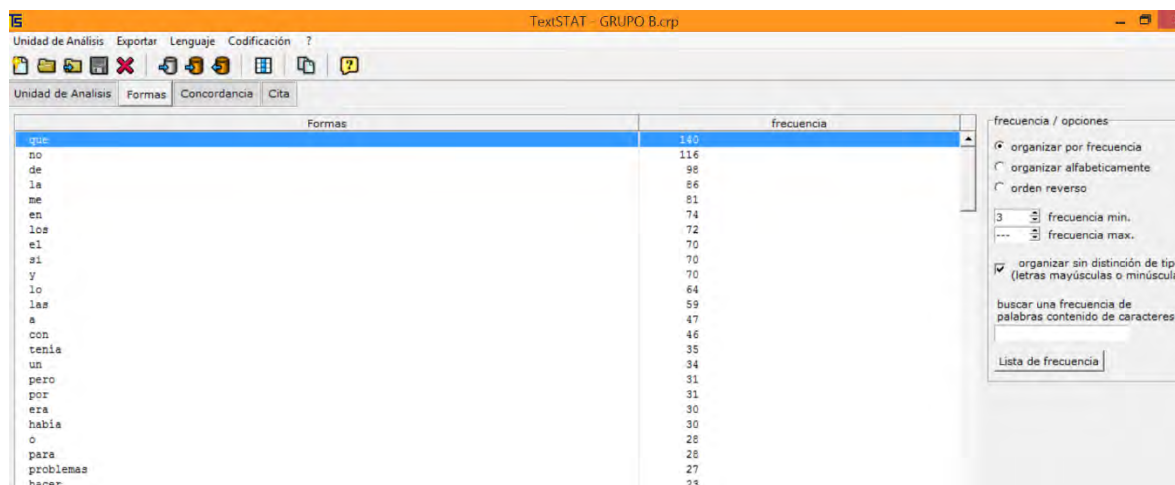
orden	20
árbol	19
bien	19
porque	18
mucho	17
problema	17
al	16
daba	16
es	16
resultados	16
tema	16
diagramas	15
mi	15
cuando	14
eso	14
formula	14
sabía	14
todas	14
tutoría	14
como	13
muy	13
diagrama	12
haciendo	12
clase	11
después	11
seguir	11
siempre	11
ud	11
aprobar	10
datos	10
eran	10
formulas	10
hice	10
nada	10
posibles	10
quería	10
estaba	9
este	9
sí	9
todo	9
todos	9
ya	9
así	8
del	8
fue	8
le	8
mejor	8
necesitaba	8

pude	8
se	8
empezar	7
esta	7
general	7
idea	7
luego	7
posibilidades	7
sé	7
seguí	7
usaba	7
ver	7
vez	7
aplicar	6
aprendí	6
arbolares	6
creo	6
estrategia	6
estrategias	6
hacia	6
materia	6
mí	6
nunca	6
oportunidad	6
otra	6
paso	6
pensar	6
poco	6
resolución	6
respuestas	6
segura	6
ser	6
solo	6
terminar	6
tipo	6
visto	6
ahora	5
camino	5
combinaciones	5
cursado	5
entendía	5
estos	5
forma	5
fórmulas	5
importaba	5
menos	5
mucha	5
ni	5

profesor	5
sacar	5
sentía	5
supuesto	5
texto	5
trabajar	5
verdad	5
además	4
ahí	4
antes	4
aprendido	4
árboles	4
armar	4
buscaba	4
cada	4
claro	4
cómo	4
cosas	4
costaba	4
di	4
ejercicios	4
elementos	4
entender	4
escribir	4
esfuerzo	4
fácil	4
finalmente	4
fui	4
hacia	4
igual	4
importante	4
leer	4
llegar	4
manera	4
matemática	4
muchas	4
muestra	4
palabra	4
pasos	4
qué	4
rendir	4
saber	4
sobre	4
tablas	4
también	4
teníamos	4
trabajo	4
usar	4

acuerdo	3
algunas	3
allí	3
aplicaba	3
aprender	3
bastante	3
casa	3
caso	3
combinación	3
combinatoria	3
consciente	3
costó	3
dando	3
decidir	3
desarrollar	3
desde	3
difícil	3
dudas	3
elegida	3
estudie	3
hacerlo	3
hasta	3
herramientas	3
hubiese	3
iba	3
ideas	3
ir	3
leía	3
miraba	3
números	3
ordenada	3
otras	3
otro	3
otros	3
podría	3
posible	3
pre	3
principio	3
probaba	3
profesora	3
puede	3
querer	3
rama	3
resultaba	3
resultado	3
sacaba	3
secundario	3
sin	3

situaciones	3
tener	3
trataba	3
variación	3



Paso 2

Se procede a eliminar de la lista todas las palabras que “no importantes a los fines de la investigación: conjunciones, preposiciones, artículos, pronombres, nombres propios, inflexiones de un mismo verbo, etc.

Paso 3

Se agrupan las palabras que ya han sido seleccionadas en el paso anterior. Se las ordena de mayor a menor de acuerdo al valor de frecuencia obtenido. Se sigue un criterio de clasificación para las diferentes palabras, que responden a las siguientes variables de agrupación. Grupos de palabras que:

- Se refieren a la resolución de problemas como procedimiento
- Aluden a la resolución de problemas como objetivo en sí mismo
- Se refieren uno de los elementos de la triada QUERER-PODER-SABER
- Se relacionan con el vocabulario específico del campo conceptual que se está investigando
- Se vinculan con procesos de pensamiento, aprendizaje y razonamiento

arbol/diagrama/formula/datos/arboles/estrategia-s/camino/escribir/leer/pasos/herramientas/ordenada	155
problemas/resolver/resultados/aprobar/aplicar/resolucion/respuestas/trabajar/trabajo	106
triada QUERER-PODER-SABER	70
orden/combinaciones/combinación/combinatoria/variación	30
aprendi/pensar/aprendido/entender/aprender/consciente/estudie	29

Análisis de concordancias TextSTAT 2.9

GRUPO A – PALABRA PROBLEMA

Si, si quería resolver los PROBLEMAS y me había comprometido con este traba rovecharla. Yo quería resolver bien los PROBLEMAS, aunque no estuviera muy segura. Inten bien No, no, la que debía resolver los PROBLEMAS del trabajo práctico era yo. La profes todos nos ayudábamos y resolvíamos los PROBLEMAS. Después la profesora nos hacía pasar sas pero hay que trabajar mucho con los PROBLEMAS. Hay que leerlos varias veces y hay qu aprendido en el pre sobre resolución de PROBLEMAS, siguiendo los pasos. Pero acá, era má enunciado no podía darme cuenta de que PROBLEMA era. Probaba formulas pero no sabía bie que tenía que seguir un orden, leer el PROBLEMA, sacar los datos, relacionarlos, probar fórmula que me permitiera solucionar el PROBLEMA No sé si tenía estrategias. Yo sabía qu la materia. Sí, yo quería resolver los PROBLEMAS aunque me costaran un poco Si por supu enía que ser responsable de resolver el PROBLEMA, además era un TP que había que aprobar d. profesora ya nos había explicado los PROBLEMAS y los demás temas, nosotros teníamos e ido. No me fue muy bien resolviendo los PROBLEMAS pero hice todos menos uno Contaba con bles. También sabía sacar los datos del PROBLEMA En realidad yo sabía que tenía que apli formulas con las que podía resolver los PROBLEMAS. Sacaba los datos y trataba de relacio el final lo que me permitía resolver el PROBLEMA era la aplicación de la formula No, no no la puedo identificar. Los leo a los PROBLEMAS y me parecen todos iguales. Menos en e sultados posibles Supongo que todos los PROBLEMAS se pueden resolver de distintas formas Si sabía que tenía que resolver yo los PROBLEMAS No lo creo, no entendí mucho el tema.

que tenía que aplicar para resolver los PROBLEMAS No, no entendía mucho así que aplicaba , si porque en realidad las situaciones PROBLEMA que se presentaban son de la vida cotidiana con éxito a lo mejor a la mitad del PROBLEMA, a primera vista como que se deducía como tenía en cuenta las preguntas, leía el PROBLEMA y ahí nomás quería saber cuál era la solución quería saber cuál era la solución de ese PROBLEMA pero no me detallaba, me ayudó muchísimo e detallaba, me ayudó muchísimo leer el PROBLEMA para ir determinando bien y tener una buena comprensión lectora del PROBLEMA. Al leerlo bien leído, al desglosarlo y viendo de otra manera, pasaba de ser un PROBLEMA a una situación a resolver. No, lo hice , porque después buscaba a lo mejor los PROBLEMAS que no estaban en el cuadernillo, buscabamos e no estaban en el cuadernillo, buscaba PROBLEMAS que habíamos visto en clase, entonces r, tratar de que se me presentara algún PROBLEMA y ver cómo resolverlo No (risas), no, me ue después cuando vemos las situaciones PROBLEMA, esto puede ser para un chico de primaria y ya había comprendido la situación PROBLEMA y cuál era la respuesta correcta o el mundo na he visto este tipo de resolución de PROBLEMAS, estaba acostumbrada a otros, incluso cosas) viendo, comparando las situaciones PROBLEMA. A ver como expresaba la situación problema. A ver como expresaba la situación PROBLEMA cada uno, entonces decía, acá esta es por oincidían ciertas formas de formular el PROBLEMA y demás o que elementos tenía o cuales er menes me acuerdo apareció esa situación PROBLEMA que dije, "ay yo justo pregunté" no lo que nos iba dando era como la situación PROBLEMA como estaba escrita. Como nosotros las l sas siempre escritas en cada uno de los PROBLEMAS en mi hoja de cálculos auxiliares siempre áculos auxiliares y en cada uno de los PROBLEMAS ponía en lápiz cual podía ser, pero es enal aplique la formula. Y si porque los PROBLEMAS te daban la opción de resolverlos de d o desglosar en preguntas cada parte del PROBLEMA, después de hacer este tipo de represent ando cada vez que iba transcribiendo el PROBLEMA para poder representarlo en la hoja y e stintivo y demás. El ir respondiendo el PROBLEMA y desglosándolo para mi es importante S iba respondiendo. Yo iba desglosando el PROBLEMA y escribiendo lo que iba preguntándome, como que algo faltaba. En este tipo de PROBLEMA, en el cursado, me acuerdo que yo tenía en el cursado, me acuerdo que yo tenía PROBLEMA y me quedaba por la mitad y era por eso Si por supuesto, yo quería resolver los PROBLEMAS, además los había entendido bien y no a tanto el tema. Si quería resolver los PROBLEMAS bien, porque el sistema estaba organiz on las materias pendientes Resolver los PROBLEMAS era solo un tema mío, ya que habíamos Tenía que tener claro que preguntaba el PROBLEMA, y después de saber todo eso podía apli ar las banderas, o lo que se trataba el PROBLEMA me ayudaba a imaginarme los resultados hecho No, de leer solo el enunciado del PROBLEMA no podía saber de entrada que tenía que aprender es una forma de encarar estos PROBLEMAS, que son diferentes a todos los otros abía por dónde empezar con este tipo de PROBLEMA, eran medio complicados Sí, me resultado as, como ver los datos, la pregunta del PROBLEMA, probar posibles resultados, ver el tem a era una forma ordenada de encarar los PROBLEMAS, sabía como tenía que empezar y sabía enunciados. Tuve que trabajar antes el PROBLEMA, como ya le conté recién, para poder sa so, así que no me fue muy bien con esos PROBLEMAS Y generalmente uso árboles, formulas y , no. Y siempre me costó mucho resolver PROBLEMAS matemáticos, siempre una cosa de chica No me acuerdo específicamente de ningún PROBLEMA en este momento, de este tema. Pero me smo de que se iba a tratar la situación-PROBLEMA o como iba a resolverlo o para que lado yo pensaba que se encaraba la situación PROBLEMA, si lo podía identificar. Si, si lo ide un cuadro o un diagrama de flechas a un PROBLEMA como ese. Si no hubiese tenido la infor hubiese hecho como más deductivo y ese PROBLEMA hubiera sido esto o aquello, pero no lo la clase Sí, yo me acuerdo que algunos PROBLEMAS los podían deducir rápidamente, entonc ero creo que comenzaría por situaciones PROBLEMA sencillas. Me acuerdo de los ejemplos d car los datos, aplicar la resolución de PROBLEMAS y después aplicar la formula Pero si p

Grupo B – PALABRA PROBLEMA

TextSTAT 2.9c

(c) Matthias Hüning 2000/2014

(Debe utilizar una fuente no-proporcional (como Courier New))

me sentía muy seguro al resolver estos PROBLEMAS. Quería trabajar bien para que de una obligación era estudiar y resolver los PROBLEMAS de la mejor manera posible Creo que sí o que sí, me fue bastante bien en estos PROBLEMAS. Logre entender que se puede seguir un iagramas arbolares. Hice casi todos los PROBLEMAS con árboles, porque me aclaraba mucho ipar nada. Necesitaba trabajar con cada PROBLEMA, ordenar las ideas y los pasos a seguir con el otro paso Aprendí a resolver los PROBLEMAS en esta tutoría. Ud. profesora nos fue solver, por lo general, cuando vi estos PROBLEMAS por primera vez, veía que había unas f o al menos puedo empezar a resolver los PROBLEMAS haciendo paso a paso la tarea que nos sacar los datos, ver lo que pregunta el PROBLEMA y ahí ponerme a trabajar con eso. En mi más que nada quería que me salieran los PROBLEMAS y creo que lo logre. Bueno, en un prin menos las estrategias de resolución de PROBLEMAS, nos las había enseñado en el pre, per e me ayudaban a empezar a desmenuzar el PROBLEMA. Una vez que tenía claro el dibujo, me nos dijo que para dominar este tipo de PROBLEMAS hace falta mucha experiencia y practic y practicar mucho con muchas clases de PROBLEMAS. Yo necesitaba ir paso a paso como Ud. iente las herramientas de resolución de PROBLEMAS, ya nos la habían dado en el pre, pero s hacían escribir todo. Ahora con estos PROBLEMAS me di cuenta que era necesario saber q s una idea general de cómo resolver los PROBLEMAS, con un procedimiento, pero nada más. nes, pero con las permutaciones no tuve PROBLEMA. Yo sabía que si era una variación, pod ariación, podía ser una permutación, el PROBLEMA era con las combinaciones, esas si me c , hacia prueba con lo que nos dijera el PROBLEMA, si eran banderas o letras para armar p . Me interesaba mucho resolver bien los PROBLEMAS, además no me costaba hacerlos. La mod aprovechar la oportunidad, entendía los PROBLEMAS, me gustaba el tema, me resultaban fác

taba el tema, me resultaban fáciles los PROBLEMAS, entendía, podía resolver, me sentía confiado previo a ver de qué se trataba el PROBLEMA, cuáles eran los elementos del problema problema, cuáles eran los elementos del PROBLEMA. Probaba posibles resultados, me resultaba fácil extraer los datos del PROBLEMA, podía armar los resultados posibles en una fórmula podía terminar de resolver el PROBLEMA, pero la verdad ya lo tenía resuelto antes de que me diera la solución. La lectura de los PROBLEMAS era muy importante. Si no los leía como solución Poder decidir sobre el tipo de PROBLEMA, si era variación o combinación era lo mismo los resultados o los árboles En estos PROBLEMAS no encontraba pistas, lo que encontraba tener con los elementos que me daba el PROBLEMA. Cuando sacaba los datos y los escribía los resultados, tenía que trabajar mucho sobre el PROBLEMA para poder llegar a esa conclusión No sé cómo lo hago, además eso me pedía el PROBLEMA Si me doy cuenta que con las tablas que me dan los resultados podría resolver el PROBLEMA y no necesitaría las fórmulas, pero creo que por distintos caminos a no ser que los PROBLEMAS tengan números muy grandes, pero en general acertar en algunas de las situaciones PROBLEMA que nos daba Me comprometí asistiendo a clases por mí para saber si podía vencer a mis PROBLEMAS con la matemática. No, la verdad es que no sabía de qué tipo eran los PROBLEMAS. Lo que no sabía era si eran de permutación o los temas. Yo aplicaba mi lógica y los PROBLEMAS me salían cuando estudié en mi casa. No sé la fórmula. No sé, pero siempre pude con los PROBLEMAS propuestos. No sé si fue casualidad o cómo los aprendí a resolver este tipo de PROBLEMAS. No, no había tenido en el secundario una clase de tutoría este tipo de PROBLEMAS No, no tenía idea Hice muchas veces lo que me pedían hacer. Así interpretaba el PROBLEMA. Lo había estudiado así: fórmulas para resolver a tutoría No tenía idea de este tipo de PROBLEMAS. Mi estrategia era hacer un diagrama de

GRUPO A- PALABRA ESTRATEGIA 2 concordancias

TextSTAT 2.9c

(c) Matthias Hüning 2000/2014

(Debe utilizar una fuente no-proporcional (como Courier New))

a solucionar el problema No sé si tenía ESTRATEGIAS. Yo sabía que había que leer, sacar lo que hemos aprendido. No sabría si llamarlo ESTRATEGIAS, porque antes de recurrir o hacer esta

GRUPO B- PALABRA ESTRATEGIA 12 concordancias

TextSTAT 2.9c

(c) Matthias Hüning 2000/2014

(Debe utilizar una fuente no-proporcional (como Courier New))

entendiendo un poco más No, no manejaba ESTRATEGIAS, es decir, no sabía que pasos seguir. No, no las tenía. Sabía más o menos las ESTRATEGIAS de resolución de problemas, nos las habíamos sacado los resultados No sé si lo que sabía eran ESTRATEGIAS, yo sabía que tenía que empezar leyendo y llegar a esa conclusión No sé si son ESTRATEGIAS, yo trabajo con las ideas que nos daban los diagramas no con fórmulas. Sí, siempre con ESTRATEGIAS y no con fórmulas. Por supuesto. Me hubiera necesitado pensarlo así. Al aplicar mi ESTRATEGIA, no necesitaba saber si había orden o no en la casualidad o no. Yo hice mis propias ESTRATEGIAS que era escribir todas las posibilidades tenía idea de este tipo de problemas. Mi ESTRATEGIA era hacer un diagrama de árbol de muestreo Siempre aplicaba la misma manera: Mi ESTRATEGIA era hacer un diagrama de árbol de muestreo y tutoría. Me daba cuenta al aplicar la ESTRATEGIA: Mi estrategia era hacer un diagrama de árbol de muestreo y pensar entonces generalizando. Mi ESTRATEGIA era hacer un diagrama de árbol de muestreo

GRUPO A- PALABRA FORMULA 42 concordancias

TextSTAT 2.9c

(c) Matthias Hüning 2000/2014

(Debe utilizar una fuente no-proporcional (como Courier New))

creo que sí. Había estudiado todo, las FORMULAS, todo. Igual es un tema complicado por los cálculos varias veces y hay que decidir que FORMULA aplicar y no siempre me doy cuenta. Sabía los pasos. Pero acá, era más fácil aplicar la FORMULA directamente. Cuando leía los enunciados me daba cuenta de que problema era. Probaba FORMULAS pero no sabía bien cuál de ellas tenía que usar, sacar los datos y probar con alguna FORMULA No, no es fácil. La verdad es que no sé cómo aplicar y tratar de resolver con esas FORMULAS Con fórmulas No, la verdad es que traté de resolver con esas fórmulas Con FORMULAS No, la verdad es que todas las situaciones me importaban Yo aprendí que habían FORMULAS con las que podía resolver los problemas en realidad que tenía que aplicar una FORMULA. Podía buscar los datos, si se trataba de resolver el problema era la aplicación de la FORMULA No, no me resulta sencillo. La verdad es que había visto de distintas formas, pero usar las FORMULAS era lo más seguro Si, o sea sabía que me faltaba a clase porque trabajo Con las FORMULAS No, no tenía ni idea Con lo único que me acordaba que tenía que aplicar Supongo que las FORMULAS era lo que tenía que aplicar para resolver No tenía pistas, me había estudiado las FORMULAS No me doy cuenta, aplico la fórmula y a veces me funciona No me doy cuenta, aplico la FORMULA y listo Formulas No sé, no me lo he podido explicar tener una buena comprensión lectora, FORMULAR las preguntas correctas y las respuestas y vi que coincidían ciertas formas de FORMULAR el problema y demás o que elementos te daban una muy buena memoria visual entonces la FORMULA la visualizaba y la memorizaba para poder hacer cálculos auxiliares y si tengo la FORMULA como que voy descartando la respuesta Paso a paso de un procedimiento, después la FORMULA, después los diagramas y al último la conclusión. Si en el caso hipotético tuviese la FORMULA, la fórmula escrita siempre estaba, que en el caso hipotético tuviese la fórmula, la FORMULA escrita siempre estaba, que por ejemplo en la fórmula siempre estaba, que por ejemplo, la FORMULA era la pista de las preguntas o de alguna manera, el esquema y después utilizaba la FORMULA. Es más, yo no escribía la fórmula sino

a la formula. Es más, yo no escribía la FORMULA sino en mi hoja de cálculos auxiliares procedimiento. Claro acá está el de la FORMULA, al final aplique la formula. Y si por qué el de la formula, al final aplique la FORMULA. Y si porque los problemas te daban la que uno tenía mentalmente y después la FORMULA era como que ya cerraba la situación, después de saber todo eso podía aplicar la FORMULA. Como el enunciado también nos pedía los respuestas y después podía deducir la FORMULA o usar alguna de las fórmulas que tenía no ya tenía el número de resultados, la FORMULA me servía para revisar lo que ya había en los casos que aplique directamente la FORMULA, no pude hacer todo el proceso, así que los problemas Y generalmente uso árboles, FORMULAS y después puedo escribir los resultado árbol, con un cuadro y hacia después la FORMULA, eso sí me acuerdo que lo hacía, seguía me me ayudaban a resolver y Aplicaba la FORMULA al final Sí, sí, tal cual seguía un proceso no hubiera aplicada nada, sin saber la FORMULA, porque no la conocía, hasta que tome lo o Si, en las más sencillas apelaba a la FORMULA, porque si yo ya sabía de qué forma se aplica es en séptimo grado, si o si usar las FORMULAS porque bueno porque es séptimo grado, o porque es séptimo grado, enseñaría la FORMULA Si, depende por qué lado lo mire. Si mi solución de problemas y después aplicar la FORMULA Pero si pienso en una aula de los chicos el caso de los números ahí es más fácil FORMULAS y si me da un número chico busco los resultados y doy cuenta, aplico la formula y listo FORMULAS No sé, no me lo he planteado Si, si po

GRUPO B- PALABRA FORMULA 24 CONCORDANCIAS

TextSTAT 2.9c

(c) Matthias Hüning 2000/2014

(Debe utilizar una fuente no-proporcional (como Courier New))

as por primera vez, veía que había unas FORMULAS rarísimas que tenía que aplicar pero no a de empezar a resolver, porque con las FORMULAS solas no me daba cuenta que es lo que ta si el orden importaba o no, usaba la FORMULA, y después me resultaba muy útil usar esta que ya estaba segura y luego con la FORMULA podía terminar de resolver el problema, den, porque si no, no podía llegar a la FORMULA, era muy importante ser ordenada en las de resultados, diagramas de árbol y FORMULAS. Si el resultado es un número chico y solver el problema y no necesitaría las FORMULAS, pero creo que todas se pueden resolver s mejores los diagramas arbolares y las FORMULAS. No, no No me acuerdo ahora pero había ndo el texto podría darme cuenta de que FORMULA aplicar. ¿Que cada una seguía un camino rabajaba de más para estar segura de la FORMULA a usar. Diagrama de árbol y también de flechas con conjuntos. Luego buscaba la FORMULA y la aplicaba Sí, sí, tal cual seguía u asos. Si, en las más sencillas usaba la FORMULA. Pero en otros casos no estaba tan segura saber si había orden o no y tampoco FORMULA. No sé, pero siempre pude con los problemas el texto pedía. En realidad no aplique FORMULAS ya que puede resolver haciendo palabras ternas o lo que pidiera. Solo aplique FORMULAS en dos casos. Porque me di cuenta que do en el secundario este tema. Usaba la FORMULA y después los diagramas. Si al leerlo me gramas. Si al leerlo me daba cuenta que FORMULA debía aplicar y cuando hacia el desarrollo ma de árbol de muestra. Luego pensar la FORMULA y finalmente terminar haciendo todas la ma de árbol de muestra. Luego pensar la FORMULA y finalmente terminar haciendo todas la ma de árbol de muestra. Luego pensar la FORMULA y finalmente terminar haciendo todas la no había aprendido nunca este tema Las FORMULAS eran lo mejor pero después miraba si a ida. No Si lo hacía conscientemente Las FORMULAS eran lo mejor pero después miraba si a fórmulas para orden y otra que no. Las FORMULAS eran lo mejor pero después miraba si a

GRUPO A - PALABRA QUERER

TextSTAT 2.9c

(c) Matthias Hüning 2000/2014

(Debe utilizar una fuente no-proporcional (como Courier New))

de repasar. Estudio – responsabilidad- QUERER rendir bien No, no, la que debía resolver

GRUPO B - PALABRA QUERER

TextSTAT 2.9c

(c) Matthias Hüning 2000/2014

(Debe utilizar una fuente no-proporcional (como Courier New))

aprovecharla al máximo y ahí me anime a QUERER resolver bien, lo mejor que pudiera. Es er bien, lo mejor que pudiera. Estudio. QUERER aprobar. Querer avanzar en la carrera No r que pudiera. Estudio. Querer aprobar. QUERER avanzar en la carrera No, desde siempre

GRUPO A - PALABRA PODER

TextSTAT 2.9c

(c) Matthias Hüning 2000/2014

(Debe utilizar una fuente no-proporcional (como Courier New))

es que todas las situaciones deberíamos PODER resolverlas de distintas formas, pero no , entonces era un desafío personal para PODER resolver una situación de la vida cotid nces, sí era un desafío importante para PODER terminarlo y hacerlo bien con éxito y l rlo y hacerlo bien con éxito y leerlo y PODER entender bien la respuesta Primero que spuesta Primero que nada, en basarme en PODER tener una buena comprensión lectora, fo Al leerlo bien leído, al desglosarlo y PODER representar mentalmente si se podía, o Con el recurso de utilizar la hoja, de PODER representar, por ejemplo, si en alguna o armar un gráfico con los palillos, el PODER hacerlo, el graficarlo, el usar el recu erias también y esto me ha servido para PODER tener una cierta disciplina que hay que e en el trabajo estamos muy propensos a PODER hacer algún tipo de adaptación y ayudar

r algún tipo de adaptación y ayudar, el PODER saber un montón de cosas de matemática
ula la visualizaba y la memorizaba para PODER tenerla bien fija que no me faltara nada
que iba transcribiendo el problema para PODER representarlo en la hoja y eso como que
me servía muchísimo ir desglosándolo y PODER leerlo y entenderlo, leerlo y que tuviera
problema, como ya le conté recién, para PODER saber si importaba o no el orden. A veces
cosas y también buscar ayuda extra para PODER entender las cosas. Ayuda extra como un
laro, el enunciado era claro, como para PODER darme cuenta, más o menos como se encara
e procedimiento, ese que yo seguía para PODER resolver, y así estar segura de lo que

GRUPO B - PALABRA PODER

TextSTAT 2.9c

(c) Matthias Hüning 2000/2014

(Debe utilizar una fuente no-proporcional (como Courier New))

e trabajar mucho sobre el problema para PODER llegar a esa conclusión No sé si son esas
uería resolver pero no estaba segura de PODERlo hacer porque la Matemática, siempre me
ue eso me orientaba hacia la resolución PODER decidir sobre el tipo de problema, si e

GRUPO A - PALABRA SABER

TextSTAT 2.9c

(c) Matthias Hüning 2000/2014

(Debe utilizar una fuente no-proporcional (como Courier New))

as, leía el problema y ahí nomás quería SABER cuál era la solución de ese problema pe
n tipo de adaptación y ayudar, el poder SABER un montón de cosas de matemática que yo
gura de hasta donde sé, entonces quiero SABER y ¿si pasaría esto? O ¿si se agregaría
e agregaría eso otro? Si era importante SABER que era lo que se presentaba primeros s
s repuestas posibles, sí, porque quiero SABER, siempre busco alguna otra respuesta po
se preguntaba el problema, y después de SABER todo eso podía aplicar la fórmula. Como
solo el enunciado del problema no podía SABER de entrada que tenía que hacer. Tenía q
principio y de solo leer, no, no podía SABER por dónde tenía que ir. Las herramienta
acer nada de eso. La pista por ahí, era SABER si importaba el orden o no pero para ll
ma, como ya le conté recién, para poder SABER si importaba o no el orden. A veces me
a vida cotidiana y uno los resuelve sin SABER lo que significa en el caso de la combi
sión pero no hubiera aplicada nada, sin SABER la fórmula, porque no la conocía, hasta

GRUPO B - PALABRA SABER

TextSTAT 2.9c

(c) Matthias Hüning 2000/2014

(Debe utilizar una fuente no-proporcional (como Courier New))

problemas me di cuenta que era necesario SABER qué hacer en cada caso, seguir un orden
una vez, pero de solo leerlos no podía SABER exactamente qué camino me convenía segu
hacer bien las situaciones por mí para SABER si podía vencer a mis problemas con la
Al aplicar mi estrategia, no necesitaba SABER si había orden o no y tampoco fórmula.

GRUPO A - PALABRA COMBINATORIA

TextSTAT 2.9c

(c) Matthias Hüning 2000/2014

(Debe utilizar una fuente no-proporcional (como Courier New))

aciones problemáticas, entonces, no. De COMBINATORIA menos, nunca, nunca y fue un alivio, po
uestión de que con matemática, justo es COMBINATORIA, pero, generalmente a lo largo de mi vi
sí. Sí, siempre toda la vida. Pero con COMBINATORIA, no. No, no para esta unidad Si, si lo
saber lo que significa en el caso de la COMBINATORIA o lo que sea, no tenía herramientas pre

GRUPO B - PALABRA COMBINATORIA

TextSTAT 2.9c

(c) Matthias Hüning 2000/2014

(Debe utilizar una fuente no-proporcional (como Courier New))

n poco mejor. No, no había tenido nunca COMBINATORIA No lo había visto nunca en el secundari
no sabía era si eran de permutación, o COMBINATORIA por ejemplo ¿Si yo podía como valorar l
s en séptimo grado, tuviera que enseñar COMBINATORIA lo haría siempre con diagramas no con f

GRUPO A - PALABRA APROBAR

TextSTAT 2.9c

(c) Matthias Hüning 2000/2014

(Debe utilizar una fuente no-proporcional (como Courier New))

o. Si no las resolvía bien no las iba a APROBAR. Estudie un montón para este trabajo po
problema, además era un TP que había que APROBAR. Yo elegí estudiar esta carrera por eso
por eso la responsabilidad de rendir y APROBAR es mía. Ud. profesora ya nos había expl
porque era una de las condiciones para APROBAR la materia Si, lo intente, pero es un t
r primera vez en la facultad Necesitaba APROBAR Si sabía que tenía que resolver yo los
demás tenía que sacarme buena nota para APROBAR porque los exámenes se promediaban. Era
así que tenía esta sola oportunidad de APROBAR la materia, sino tenía que rendirla así
así resultaba mucho más fácil. Deseo de APROBAR – necesidad de aprobar- terminar con la
fácil. Deseo de aprobar – necesidad de APROBAR- terminar con las materias pendientes R
ejercicios del cuadernillo y tratar de APROBAR todo. Creo que sí. Sabía que tenía que
momento fue, lo estudié para rendirlo y APROBAR el módulo y no tanto con el compromiso,

GRUPO B - PALABRA APROBAR

TextSTAT 2.9c

(c) Matthias Hüning 2000/2014

(Debe utilizar una fuente no-proporcional (como Courier New))

Por supuesto, necesitaba APROBAR esta materia. No podía desaprovechar es justa para organizarme y rendir Quería APROBAR- quería sacar la materia- quería rendir , lo mejor que pudiera. Estudio. Querer APROBAR. Querer avanzar en la carrera No, desde me sacaba un peso de encima Necesitaba APROBAR, no podía desaprovechar la oportunidad, mucho. Le puse mucha onda porque quería APROBAR. Fui haciéndole caso en todo lo que nos Si, si no hubiese sido por el deseo de APROBAR y hacerlo bien sí. Me costó mucho este iese parecido más fácil. Si. Necesitaba APROBAR Por supuesto. En un principio me pareci ima la materia. No, sabía que tenía que APROBAR yo, Ud. Nos había dado todos los temas. cido para ser resuelto. Si Si Tenía que APROBAR la tutoría Era yo el que tenía que apro obar la tutoría Era yo el que tenía que APROBAR la material con la tutoría No tenía ide

GRUPO A - PALABRA APRENDER

TextSTAT 2.9c

(c) Matthias Hüning 2000/2014

(Debe utilizar una fuente no-proporcional (como Courier New))

ndo en el cursado No lo sé, lo que pude APRENDER es una forma de encarar estos problemas a desaprovechar la oportunidad y quería APRENDERlo. Porque era necesario, era necesario

GRUPO B - PALABRA APRENDER

TextSTAT 2.9c

(c) Matthias Hüning 2000/2014

(Debe utilizar una fuente no-proporcional (como Courier New))

tema en particular me faltaba todo por APRENDER. Nunca lo había visto en la escuela y e Si el conoce otro camino y le resulta, APRENDERÉ de su forma de resolver y aceptare lo ejercicios y repitiéndolos en casa pude APRENDER a diferenciarlos un poco mejor. No, no y nosotros éramos los que teníamos que APRENDER a resolver este tipo de problemas. No,

GRUPO A - PALABRA PENSAR

TextSTAT 2.9c

(c) Matthias Hüning 2000/2014

(Debe utilizar una fuente no-proporcional (como Courier New))

distintos caminos, pero me cuesta mucho PENSAR en otras formas Me interesaba mucho res

GRUPO B - PALABRA PENSAR

TextSTAT 2.9c

(c) Matthias Hüning 2000/2014

(Debe utilizar una fuente no-proporcional (como Courier New))

ando lo que no me pedían. No necesitaba PENSARlo así. Al aplicar mi estrategia, no nec un diagrama de árbol de muestra. Luego PENSAR la formula y finalmente terminar hacien un diagrama de árbol de muestra. Luego PENSAR la formula y finalmente terminar hacien un diagrama de árbol de muestra. Luego PENSAR la formula y finalmente terminar hacien Solo al aplicar el diagrama de árbol y PENSAR entonces generalizando. Mi estrategia e un diagrama de árbol de muestra. Luego PENSAR la formula y finalmente terminar hacien ce. Si no se hace más difícil y hay que PENSAR más. Sabía que había fórmulas para orde

Apéndice 6: Procesamiento con Hamlet II

Procesamientos con Hamlet II

PROCESAMIENTO DE LA ENTREVISTA COMPLETA

LISTA DE PALABRAS CON SU FRECUENCIA DE LA ENTREVISTA COMPLETA

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 29/08/2017 01:19:48 p.m.

=====

Words listed in descending order of frequency, ignoring numerals,
from the file : C:\Users\Any\Documents\Doctorado FFyL\Entrevistas\Análisis con Hamlet\RESPUESTAS PARA
TEXT STAT grupo completo.txt

NOTE: by default, apostrophes are NOT being regarded as characters within word strings.

Frequency	%	Word
424	4.82	que
280	3.18	de
232	2.64	la

220 2.50 y
 203 2.31 no
 187 2.12 me
 174 1.98 el
 164 1.86 los
 159 1.81 lo
 145 1.65 en
 126 1.43 las
 125 1.42 a
 119 1.35 si
 96 1.09 con
 89 1.01 o
 88 1.00 un
 85 0.97 tenía
 82 0.93 No
 79 0.90 para
 75 0.85 Si
 73 0.83 era
 69 0.78 como
 69 0.78 porque
 68 0.77 pero
 64 0.73 por
 61 0.69 había
 61 0.69 yo
 58 0.66 es
 56 0.64 problemas
 55 0.62 problema
 53 0.60 resolver
 52 0.59 más
 52 0.59 una
 50 0.57 bien
 46 0.52 podía
 43 0.49 eso
 43 0.49 hacer
 41 0.47 formula
 38 0.43 se
 37 0.42 mucho
 36 0.41 orden
 34 0.39 nos
 32 0.36 cuenta
 31 0.35 después
 31 0.35 sabía
 30 0.34 al
 30 0.34 tema
 29 0.33 resultados
 29 0.33 sé
 29 0.33 siempre
 28 0.32 muy
 26 0.30 acuerdo
 26 0.30 del
 25 0.28 ver
 24 0.27 árbol
 24 0.27 aplicar
 24 0.27 diagramas
 23 0.26 ahí
 23 0.26 clase
 23 0.26 datos
 23 0.26 estaba
 23 0.26 posibles
 23 0.26 sí
 23 0.26 todo
 23 0.26 ya
 22 0.25 este
 22 0.25 iba
 21 0.24 cuando
 21 0.24 daba
 21 0.24 entonces
 21 0.24 formulas
 21 0.24 nada
 21 0.24 todas
 21 0.24 todos
 20 0.23 esta
 20 0.23 mi
 19 0.22 aprobar
 19 0.22 eran
 19 0.22 poder

19 0.22 ser
19 0.22 tutoría
18 0.20 fue
18 0.20 Me
18 0.20 seguir
18 0.20 vez
18 0.20 Yo
17 0.19 así
17 0.19 En
17 0.19 quería
17 0.19 Ud
16 0.18 respuestas
16 0.18 saber
16 0.18 seguía
15 0.17 esto
15 0.17 fórmulas
15 0.17 mejor
15 0.17 situaciones
15 0.17 visto
14 0.16 diagrama
14 0.16 haciendo
14 0.16 matemática
14 0.16 segura
13 0.15 creo
13 0.15 empezar
13 0.15 fácil
13 0.15 forma
13 0.15 general
13 0.15 hoja
13 0.15 La
13 0.15 le
13 0.15 mí
13 0.15 pude
13 0.15 uno
12 0.14 ese
12 0.14 herramientas
12 0.14 hice
12 0.14 menos
12 0.14 nunca
12 0.14 otra
12 0.14 Pero
12 0.14 qué
12 0.14 sacar
12 0.14 situación
12 0.14 también
12 0.14 tener
12 0.14 tipo
12 0.14 usar
11 0.12 aplicaba
11 0.12 cada
11 0.12 claro
11 0.12 cosas
11 0.12 ir
11 0.12 otras
11 0.12 resolución
11 0.12 Sí
11 0.12 tengo
11 0.12 trabajo
10 0.11 esa
10 0.11 idea
10 0.11 leer
10 0.11 materia
10 0.11 otro
10 0.11 poco
10 0.11 procedimiento
10 0.11 vida
10 0.11 Y
9 0.10 aprendí
9 0.10 camino
9 0.10 caso
9 0.10 cursado
9 0.10 cómo
9 0.10 ejemplo
9 0.10 hacerlo
9 0.10 hay
9 0.10 hecho

9 0.10 importante
9 0.10 mismo
9 0.10 paso
9 0.10 Por
9 0.10 respuesta
9 0.10 te
9 0.10 trabajar
9 0.10 veces
9 0.10 verdad
8 0.09 alguna
8 0.09 buscaba
8 0.09 cual
8 0.09 entender
8 0.09 entendía
8 0.09 enunciado
8 0.09 estrategias
8 0.09 fórmula
8 0.09 hacía
8 0.09 importaba
8 0.09 Las
8 0.09 llegar
8 0.09 manera
8 0.09 muchas
8 0.09 oportunidad
8 0.09 otros
8 0.09 pasos
8 0.09 solo
8 0.09 tanto
7 0.08 antes
7 0.08 aprendido
7 0.08 arboles
7 0.08 combinatoria
7 0.08 Como
7 0.08 Con
7 0.08 Cuando
7 0.08 esas
7 0.08 escribir
7 0.08 ha
7 0.08 habían
7 0.08 hacía
7 0.08 hubiese
7 0.08 Lo
7 0.08 momento
7 0.08 montón
7 0.08 mucha
7 0.08 necesitaba
7 0.08 pensar
7 0.08 pistas
7 0.08 posibilidades
7 0.08 pregunta
7 0.08 preguntas
7 0.08 primer
7 0.08 probar
7 0.08 profesora
7 0.08 puede
7 0.08 puedo
7 0.08 realidad
7 0.08 rendir
7 0.08 sin
7 0.08 supuesto
7 0.08 tenido
7 0.08 trataba
6 0.07 árboles
6 0.07 algo
6 0.07 algunas
6 0.07 aunque
6 0.07 auxiliares
6 0.07 buscar
6 0.07 cálculos
6 0.07 clases
6 0.07 combinación
6 0.07 demás
6 0.07 di
6 0.07 elementos
6 0.07 estaban
6 0.07 estos

6 0.07 estrategia
6 0.07 exámenes
6 0.07 formas
6 0.07 fui
6 0.07 habíamos
6 0.07 hasta
6 0.07 he
6 0.07 igual
6 0.07 lectura
6 0.07 leerlo
6 0.07 leía
6 0.07 mal
6 0.07 materias
6 0.07 Mi
6 0.07 palabra
6 0.07 pensaba
6 0.07 permutación
6 0.07 podría
6 0.07 primera
6 0.07 principio
6 0.07 profesor
6 0.07 representación
6 0.07 resultaba
6 0.07 seguro
6 0.07 sentía
6 0.07 sino
6 0.07 son
6 0.07 tal
6 0.07 terminar
6 0.07 tratar
6 0.07 usaba
6 0.07 uso
6 0.07 variación
5 0.06 además
5 0.06 armar
5 0.06 bastante
5 0.06 bueno
5 0.06 combinaciones
5 0.06 correcta
5 0.06 costaba
5 0.06 cotidiana
5 0.06 donde
5 0.06 dudas
5 0.06 dónde
5 0.06 ejercicios
5 0.06 El
5 0.06 estudiado
5 0.06 estudiar
5 0.06 hubiera
5 0.06 llevaba
5 0.06 Luego
5 0.06 mío
5 0.06 ni
5 0.06 nosotros
5 0.06 números
5 0.06 ordenada
5 0.06 pasa
5 0.06 posible
5 0.06 proceso
5 0.06 pudiera
5 0.06 pueden
5 0.06 resolverlo
5 0.06 resultado
5 0.06 resulto
5 0.06 Sabía
5 0.06 sido
5 0.06 sobre
5 0.06 Tenía
5 0.06 teníamos
5 0.06 texto
5 0.06 tiempo
5 0.06 vos
4 0.05 acá
4 0.05 ahora
4 0.05 aplique
4 0.05 aprender

4 0.05 banderas
4 0.05 buena
4 0.05 Bueno
4 0.05 caminos
4 0.05 carrera
4 0.05 casos
4 0.05 clave
4 0.05 colores
4 0.05 conocimientos
4 0.05 consciente
4 0.05 costó
4 0.05 dando
4 0.05 dame
4 0.05 decía
4 0.05 deseo
4 0.05 Después
4 0.05 directamente
4 0.05 distintas
4 0.05 doy
4 0.05 ejemplos
4 0.05 encontrar
4 0.05 enseñaron
4 0.05 entre
4 0.05 Era
4 0.05 Es
4 0.05 escribiendo
4 0.05 escribía
4 0.05 escuela
4 0.05 esfuerzo
4 0.05 está
4 0.05 extraer
4 0.05 facultad
4 0.05 falta
4 0.05 final
4 0.05 finalmente
4 0.05 identificar
4 0.05 lado
4 0.05 leyendo
4 0.05 lógica
4 0.05 muchos
4 0.05 muchísimo
4 0.05 muestra
4 0.05 Necesitaba
4 0.05 número
4 0.05 palabras
4 0.05 pasaba
4 0.05 pedía
4 0.05 pista
4 0.05 pre
4 0.05 quedaba
4 0.05 quiero
4 0.05 recurso
4 0.05 relacionarlos
4 0.05 resolverlas
4 0.05 séptimo
4 0.05 solución
4 0.05 Supongo
4 0.05 tablas
4 0.05 temas
4 0.05 teoría
4 0.05 tiene
4 0.05 Usaba
4 0.05 veía
4 0.05 vi
4 0.05 vocabulario
4 0.05 voy
3 0.03 A
3 0.03 Ah
3 0.03 Ahora
3 0.03 algunos
3 0.03 algún
3 0.03 allí
3 0.03 Así
3 0.03 ayudaban
3 0.03 ayudó
3 0.03 casa

3 0.03 chico
3 0.03 Claro
3 0.03 conceptos
3 0.03 conclusión
3 0.03 conjuntos
3 0.03 consignación
3 0.03 correcto
3 0.03 cosa
3 0.03 costado
3 0.03 Creo
3 0.03 cuál
3 0.03 cuadernillo
3 0.03 cuesta
3 0.03 cursar
3 0.03 daban
3 0.03 dado
3 0.03 debía
3 0.03 decidir
3 0.03 deducir
3 0.03 depende
3 0.03 desafío
3 0.03 desaprovechar
3 0.03 desarrollar
3 0.03 desarrollo
3 0.03 desde
3 0.03 desglosándolo
3 0.03 dibujos
3 0.03 difícil
3 0.03 dije
3 0.03 día
3 0.03 distinto
3 0.03 distintos
3 0.03 duda
3 0.03 éxito
3 0.03 elegida
3 0.03 encima
3 0.03 encontraba
3 0.03 enseñó
3 0.03 entendí
3 0.03 Entonces
3 0.03 enunciados
3 0.03 Eso
3 0.03 estoy
3 0.03 explicación
3 0.03 explicado
3 0.03 faltaba
3 0.03 grado
3 0.03 hábito
3 0.03 Había
3 0.03 hace
3 0.03 Hice
3 0.03 ideas
3 0.03 importancia
3 0.03 letras
3 0.03 Los
3 0.03 mano
3 0.03 material
3 0.03 miraba
3 0.03 n
3 0.03 necesario
3 0.03 nuevo
3 0.03 ordenar
3 0.03 parecía
3 0.03 parte
3 0.03 partir
3 0.03 pasar
3 0.03 pautas
3 0.03 pedían
3 0.03 podían
3 0.03 posibilidad
3 0.03 primaria
3 0.03 Primero
3 0.03 probaba
3 0.03 probando
3 0.03 Que
3 0.03 quedado

3 0.03 Quería
3 0.03 rama
3 0.03 respondiéndolo
3 0.03 responsabilidad
3 0.03 risas
3 0.03 sabia
3 0.03 sacaba
3 0.03 secundario
3 0.03 sencillas
3 0.03 sencillo
3 0.03 Solo
3 0.03 También
3 0.03 tenía
3 0.03 tenías
3 0.03 Una
3 0.03 usando
3 0.03 utilizar
3 0.03 veías
3 0.03 viendo
3 0.03 volvía
3 0.03 íbamos
2 0.02 áreas
2 0.02 aclaraba
2 0.02 acostumbrada
2 0.02 Además
2 0.02 Al
2 0.02 alumno
2 0.02 año
2 0.02 Antes
2 0.02 anticipar
2 0.02 aparecía
2 0.02 aplicada
2 0.02 aplico
2 0.02 apoyo
2 0.02 aprendiendo
2 0.02 Aprendí
2 0.02 armaba
2 0.02 armando
2 0.02 ayuda
2 0.02 ayudaba
2 0.02 ayuda
2 0.02 banderines
2 0.02 busco
2 0.02 cabeza
2 0.02 cambiar
2 0.02 chicos
2 0.02 cierto
2 0.02 clasificación
2 0.02 coincidían
2 0.02 color
2 0.02 comprender
2 0.02 comprensión
2 0.02 comprometí
2 0.02 compromiso
2 0.02 consejos
2 0.02 consulta
2 0.02 cuadro
2 0.02 cualquier
2 0.02 cuanto
2 0.02 cuestión
2 0.02 dadas
2 0.02 dar
2 0.02 Decidir
2 0.02 decir
2 0.02 dejaba
2 0.02 descartando
2 0.02 dice
2 0.02 diera
2 0.02 distinguir
2 0.02 dos
2 0.02 durante
2 0.02 éramos
2 0.02 ejercitación
2 0.02 ejercitar
2 0.02 empezaba
2 0.02 encaraba

2 0.02 encarar
2 0.02 enseñado
2 0.02 entenderlo
2 0.02 entendido
2 0.02 entrada
2 0.02 escaparle
2 0.02 escrita
2 0.02 escrito
2 0.02 esos
2 0.02 específicamente
2 0.02 esquema
2 0.02 Esta
2 0.02 están
2 0.02 estar
2 0.02 Estudie
2 0.02 estudie
2 0.02 Estudio
2 0.02 estudio
2 0.02 exacto
2 0.02 explayaba
2 0.02 extra
2 0.02 fáciles
2 0.02 faltar
2 0.02 flechas
2 0.02 formular
2 0.02 Formulas
2 0.02 fuera
2 0.02 fueron
2 0.02 generalmente
2 0.02 glosario
2 0.02 gráfico
2 0.02 grandes
2 0.02 gusta
2 0.02 gustaba
2 0.02 haber
2 0.02 hacerlos
2 0.02 Haciendo
2 0.02 hacíamos
2 0.02 hago
2 0.02 herramienta
2 0.02 hipotético
2 0.02 horas
2 0.02 identificaba
2 0.02 igual
2 0.02 iguales
2 0.02 importa
2 0.02 importantísimo
2 0.02 información
2 0.02 ingreso
2 0.02 insegura
2 0.02 interesaba
2 0.02 justo
2 0.02 lectora
2 0.02 leerlos
2 0.02 leído
2 0.02 libro
2 0.02 luego
2 0.02 m
2 0.02 Matemática
2 0.02 medio
2 0.02 memoria
2 0.02 mentalmente
2 0.02 mis
2 0.02 misma
2 0.02 mitad
2 0.02 Ni
2 0.02 ningún
2 0.02 nomás
2 0.02 O
2 0.02 obligación
2 0.02 opciones
2 0.02 opción
2 0.02 ordenaba
2 0.02 organizarme
2 0.02 pagar
2 0.02 Para

2 0.02 parecido
2 0.02 particular
2 0.02 pensamos
2 0.02 perdida
2 0.02 permitía
2 0.02 permutaciones
2 0.02 piensa
2 0.02 pocos
2 0.02 podido
2 0.02 pongo
2 0.02 Porque
2 0.02 práctica
2 0.02 práctico
2 0.02 prácticos
2 0.02 practicar
2 0.02 presentaba
2 0.02 presentaban
2 0.02 previa
2 0.02 previo
2 0.02 primero
2 0.02 primeros
2 0.02 Probaba
2 0.02 problemáticas
2 0.02 procedimientos
2 0.02 prueba
2 0.02 queda
2 0.02 quedara
2 0.02 Querer
2 0.02 quiere
2 0.02 rápido
2 0.02 ramas
2 0.02 razonamiento
2 0.02 razonamos
2 0.02 recién
2 0.02 recursos
2 0.02 repetir
2 0.02 representar
2 0.02 resolverla
2 0.02 resolviendo
2 0.02 resolvía
2 0.02 respetaba
2 0.02 resueltas
2 0.02 resuelto
2 0.02 resuelve
2 0.02 resulta
2 0.02 resultaban
2 0.02 sabes
2 0.02 sabíamos
2 0.02 sacarla
2 0.02 sacarme
2 0.02 saliendo
2 0.02 salían
2 0.02 secundaria
2 0.02 seguimiento
2 0.02 según
2 0.02 servido
2 0.02 servía
2 0.02 sería
2 0.02 Siempre
2 0.02 significa
2 0.02 significado
2 0.02 siguiendo
2 0.02 sirvió
2 0.02 solucionarlos
2 0.02 su
2 0.02 supe
2 0.02 tabla
2 0.02 tampoco
2 0.02 tan
2 0.02 tantos
2 0.02 tarea
2 0.02 técnico
2 0.02 toda
2 0.02 totalmente
2 0.02 trabajábamos
2 0.02 tratas

2 0.02 trate
 2 0.02 trato
 2 0.02 tres
 2 0.02 Tuve
 2 0.02 tuve
 2 0.02 tuviera
 2 0.02 unidad
 2 0.02 utilizaba
 2 0.02 utilizarlas
 2 0.02 va
 2 0.02 valorar
 2 0.02 variaciones
 2 0.02 varios
 2 0.02 ves
 2 0.02 vista
 2 0.02 único
 2 0.02 útil
 1 0.01 abordado
 1 0.01 absolutamente
 1 0.01 aceptare
 1 0.01 aceptemos
 1 0.01 acertar
 1 0.01 acreditar
 1 0.01 adaptación
 1 0.01 adecuada
 1 0.01 adelante
 1 0.01 adquirido
 1 0.01 afianzando
 1 0.01 afrontar
 1 0.01 agarrarle
 1 0.01 agregaría
 1 0.01 agrupar
 1 0.01 Aja
 1 0.01 alguien
 1 0.01 alivio
 1 0.01 alumnos
 1 0.01 amarillo
 1 0.01 amigo
 1 0.01 analizado
 1 0.01 anime
 1 0.01 ansiosa
 1 0.01 aparece
 1 0.01 aparecer
 1 0.01 apareciendo
 1 0.01 apareció
 1 0.01 aparecían
 1 0.01 aparte
 1 0.01 apelaba
 1 0.01 Aplicaba
 1 0.01 aplicación
 1 0.01 aplicarlas
 1 0.01 aplicarlo
 1 0.01 aprenderé
 1 0.01 aprenderlo
 1 0.01 aprendimos
 1 0.01 aprendizaje
 1 0.01 aprobáramos
 1 0.01 aprobaba
 1 0.01 aprobar-quería
 1 0.01 aprobar-terminar
 1 0.01 aprovecharla
 1 0.01 apuntaba
 1 0.01 aquello
 1 0.01 arboles
 1 0.01 armada
 1 0.01 arriba
 1 0.01 asistiendo
 1 0.01 asistir
 1 0.01 asistí
 1 0.01 atención
 1 0.01 atrasada
 1 0.01 atropellado
 1 0.01 aula
 1 0.01 automático
 1 0.01 avanzaba
 1 0.01 avanzar

1 0.01 ay
1 0.01 Ayuda
1 0.01 ayudábamos
1 0.01 ayudado
1 0.01 ayudar
1 0.01 ayudara
1 0.01 azul
1 0.01 básico
1 0.01 banderín
1 0.01 basaban
1 0.01 basarme
1 0.01 beneficiaba
1 0.01 blanco
1 0.01 borrador
1 0.01 borrones
1 0.01 buscando
1 0.01 busqué
1 0.01 búsqueda
1 0.01 cálculo
1 0.01 cambia
1 0.01 cambiaba
1 0.01 cambiado
1 0.01 cambiemos
1 0.01 cambio
1 0.01 capacidad
1 0.01 capaz
1 0.01 casi
1 0.01 casualidad
1 0.01 cero
1 0.01 cerraba
1 0.01 cerrada
1 0.01 chica
1 0.01 chino
1 0.01 cierta
1 0.01 ciertas
1 0.01 clásicos
1 0.01 claras
1 0.01 clarificaba
1 0.01 claros
1 0.01 claves
1 0.01 coincide
1 0.01 colocándole
1 0.01 comenzaría
1 0.01 compañera
1 0.01 comparaba
1 0.01 comparando
1 0.01 competencias
1 0.01 completo
1 0.01 complicada
1 0.01 complicado
1 0.01 complicados
1 0.01 comprendido
1 0.01 comprometida
1 0.01 comprometido
1 0.01 concepto
1 0.01 condiciones
1 0.01 conformaba
1 0.01 confundiendo
1 0.01 conoce
1 0.01 conocía
1 0.01 conscientemente
1 0.01 Considero
1 0.01 considero
1 0.01 constancia
1 0.01 construir
1 0.01 Contaba
1 0.01 contaba
1 0.01 conté
1 0.01 contenidos
1 0.01 continuar
1 0.01 contra
1 0.01 convenía
1 0.01 correctas
1 0.01 correspondencia
1 0.01 correspondieran
1 0.01 costando

1 0.01 costaran
1 0.01 costaron
1 0.01 cuáles
1 0.01 cuaderno
1 0.01 cuales
1 0.01 cuantos
1 0.01 cuatrimestre
1 0.01 cuatro
1 0.01 cumplimiento
1 0.01 cursamos
1 0.01 curse
1 0.01 da
1 0.01 darse
1 0.01 das
1 0.01 De
1 0.01 deberíamos
1 0.01 deberían
1 0.01 debido
1 0.01 decisión
1 0.01 decías
1 0.01 dedicado
1 0.01 deductivo
1 0.01 deducía
1 0.01 dejar
1 0.01 dejo
1 0.01 desagrupar
1 0.01 desapercibido
1 0.01 desaprovecharla
1 0.01 desarrollaba
1 0.01 desarrollado
1 0.01 descifrando
1 0.01 desconocía
1 0.01 descubierto
1 0.01 descubrir
1 0.01 Desde
1 0.01 Deseo
1 0.01 desglosado
1 0.01 desglosando
1 0.01 desglosar
1 0.01 desglosarlo
1 0.01 desidia
1 0.01 desmenuzar
1 0.01 desmoralizas
1 0.01 detallaba
1 0.01 detallaban
1 0.01 detalladamente
1 0.01 detalle
1 0.01 detalles
1 0.01 determinando
1 0.01 Diagrama
1 0.01 dibujar
1 0.01 dibujo
1 0.01 dieron
1 0.01 diferencia
1 0.01 diferenciarlos
1 0.01 diferente
1 0.01 diferentes
1 0.01 dificultoso
1 0.01 dijera
1 0.01 dijo
1 0.01 dinero
1 0.01 disciplina
1 0.01 discutir
1 0.01 distinguirlas
1 0.01 Distinguía
1 0.01 distinta
1 0.01 distintivo
1 0.01 distintivos
1 0.01 docente
1 0.01 dominar
1 0.01 ecuaciones
1 0.01 educados
1 0.01 ejercicio
1 0.01 ejercitado
1 0.01 Elegiría
1 0.01 elegí

1 0.01 eligiendo
1 0.01 ellas
1 0.01 empecé
1 0.01 piezas
1 0.01 encajaba
1 0.01 encaminada
1 0.01 encontrado
1 0.01 encontrarla
1 0.01 enfrentar
1 0.01 enseñar
1 0.01 enseñar
1 0.01 enseñaría
1 0.01 enseñé
1 0.01 entendiendo
1 0.01 Entendía
1 0.01 entendías
1 0.01 entiende
1 0.01 entregado
1 0.01 entrenamiento
1 0.01 equivocaba
1 0.01 error
1 0.01 Esa
1 0.01 escribiéndolo
1 0.01 escribo
1 0.01 Escribía
1 0.01 escritas
1 0.01 escritos
1 0.01 Ese
1 0.01 especialmente
1 0.01 específico
1 0.01 Esquema
1 0.01 Estaba
1 0.01 estamos
1 0.01 estas
1 0.01 estudia
1 0.01 estudiarla
1 0.01 estudiarlas
1 0.01 estudié
1 0.01 estuviera
1 0.01 estuvo
1 0.01 exactamente
1 0.01 Exacto
1 0.01 examen
1 0.01 excepcional
1 0.01 experiencia
1 0.01 explicábamos
1 0.01 explicaciones
1 0.01 explicar
1 0.01 explico
1 0.01 explique
1 0.01 expresaba
1 0.01 expresar
1 0.01 fala
1 0.01 faltara
1 0.01 fija
1 0.01 fijados
1 0.01 fijando
1 0.01 flecha
1 0.01 flojita
1 0.01 frustraba
1 0.01 frustrada
1 0.01 Fue
1 0.01 Fui
1 0.01 futuro
1 0.01 generalizando
1 0.01 gráfica
1 0.01 graficarlo
1 0.01 grupo
1 0.01 grupos
1 0.01 gustó
1 0.01 habérmelo
1 0.01 habiendo
1 0.01 habías
1 0.01 hacemos
1 0.01 Hacia
1 0.01 haciéndole

1 0.01 haciéndolo
1 0.01 hacían
1 0.01 haría
1 0.01 has
1 0.01 Hay
1 0.01 hemos
1 0.01 Hemos
1 0.01 hiciéramos
1 0.01 hora
1 0.01 hormiga
1 0.01 iban
1 0.01 imaginando
1 0.01 imaginarme
1 0.01 importara
1 0.01 imposible
1 0.01 inclinábamos
1 0.01 incluso
1 0.01 Incluso
1 0.01 incluía
1 0.01 incorporado
1 0.01 incorrecta

1 0.01 indicaciones
1 0.01 indicó
1 0.01 ingeniería
1 0.01 insistieron
1 0.01 insumos
1 0.01 intención
1 0.01 Intente
1 0.01 intento
1 0.01 interesa
1 0.01 interpretaba
1 0.01 intervenir
1 0.01 intranquila
1 0.01 irme
1 0.01 justa
1 0.01 lápiz
1 0.01 largo
1 0.01 Le
1 0.01 leo
1 0.01 les
1 0.01 Leyendo
1 0.01 Leía
1 0.01 leíamos
1 0.01 listo
1 0.01 llama
1 0.01 llamarlo
1 0.01 llegaba
1 0.01 llegado
1 0.01 llevarla
1 0.01 Logre
1 0.01 logre
1 0.01 lugar
1 0.01 Más
1 0.01 máximo
1 0.01 maestra
1 0.01 manejava
1 0.01 manejarme
1 0.01 mercado
1 0.01 marcadores
1 0.01 mas
1 0.01 matemáticos
1 0.01 materia-quería
1 0.01 método
1 0.01 medida
1 0.01 mejores
1 0.01 memorizaba
1 0.01 memorización
1 0.01 Menos
1 0.01 merecían
1 0.01 metido
1 0.01 mientras
1 0.01 mire
1 0.01 miro
1 0.01 modalidad
1 0.01 modo

1 0.01 montos
1 0.01 mostrara
1 0.01 muchísimos
1 0.01 muestreo
1 0.01 mía
1 0.01 mías
1 0.01 módulo
1 0.01 necesaria
1 0.01 necesidad
1 0.01 necesita
1 0.01 necesitaría
1 0.01 necesitas
1 0.01 necesité
1 0.01 necesito
1 0.01 ninguna
1 0.01 niños
1 0.01 nivelados
1 0.01 nombre
1 0.01 Nos
1 0.01 nota
1 0.01 Nunca
1 0.01 obtener
1 0.01 ocupar
1 0.01 ocurrido
1 0.01 onda
1 0.01 ordenaban
1 0.01 ordenadas
1 0.01 ordenado
1 0.01 ordenando
1 0.01 ordenarlos
1 0.01 ordeno
1 0.01 organizado
1 0.01 orientaba
1 0.01 orientar
1 0.01 orientara
1 0.01 palillos
1 0.01 panorama
1 0.01 papel
1 0.01 parecen
1 0.01 pareció
1 0.01 parejas
1 0.01 partes
1 0.01 participar
1 0.01 particularmente
1 0.01 pasado
1 0.01 pasaría
1 0.01 pasó
1 0.01 pedido
1 0.01 pendiente
1 0.01 pendientes
1 0.01 pensado
1 0.01 pensando
1 0.01 pensarlo
1 0.01 pensé
1 0.01 perfecto
1 0.01 permitiera
1 0.01 permitiría
1 0.01 personal
1 0.01 personalmente
1 0.01 personas
1 0.01 peso
1 0.01 pidiera
1 0.01 piensan
1 0.01 piense
1 0.01 Pienso
1 0.01 pienso
1 0.01 pizarrón
1 0.01 plan
1 0.01 planes
1 0.01 planteado
1 0.01 podemos
1 0.01 Poder
1 0.01 poderlo
1 0.01 podes
1 0.01 Podía
1 0.01 poner

1 0.01 ponerme
1 0.01 ponía
1 0.01 Posiblemente
1 0.01 preguntándome
1 0.01 preguntaba
1 0.01 preguntar
1 0.01 preguntarme
1 0.01 pregunte
1 0.01 pregunté”
1 0.01 preocupe
1 0.01 presenta
1 0.01 presentado
1 0.01 presentar
1 0.01 presentara
1 0.01 presente
1 0.01 prestado
1 0.01 previas
1 0.01 previos
1 0.01 prioridad
1 0.01 prolijamente
1 0.01 prolijito
1 0.01 prolijo
1 0.01 promediaban
1 0.01 promocionaba
1 0.01 propensos
1 0.01 propias
1 0.01 propuestos
1 0.01 pruebas
1 0.01 pruebo
1 0.01 psicótico
1 0.01 pudiéramos
1 0.01 pudo
1 0.01 pueda
1 0.01 punto
1 0.01 puse
1 0.01 puso
1 0.01 quedabas
1 0.01 quede
1 0.01 quedo
1 0.01 querer
1 0.01 querías
1 0.01 quien
1 0.01 quise
1 0.01 quizás
1 0.01 rápidamente
1 0.01 rarísimas
1 0.01 razonar
1 0.01 reafirmabas
1 0.01 realizado
1 0.01 realizar
1 0.01 realizo
1 0.01 recibir-quiero
1 0.01 recurría
1 0.01 recursar
1 0.01 relación
1 0.01 rendirla
1 0.01 rendirlo
1 0.01 repasar
1 0.01 repetición”
1 0.01 repitiéndolos
1 0.01 representaba
1 0.01 representabas
1 0.01 representarlo
1 0.01 repuestas
1 0.01 resaltando
1 0.01 Resolver
1 0.01 resolverlos
1 0.01 resolverse
1 0.01 resolviéndola
1 0.01 resolvíamos
1 0.01 respecto
1 0.01 respetuosa
1 0.01 responder
1 0.01 responderla
1 0.01 responsabilidad-querer
1 0.01 responsable

1 0.01 resta
1 0.01 resultan
1 0.01 resultaron
1 0.01 resulte
1 0.01 revés
1 0.01 revisar
1 0.01 rojo
1 0.01 s
1 0.01 sabias
1 0.01 sabría
1 0.01 sacártela
1 0.01 Sacaba
1 0.01 sacarnos
1 0.01 salga
1 0.01 salieran
1 0.01 Sé
1 0.01 secuencia
1 0.01 segunda
1 0.01 segundo
1 0.01 Seguía
1 0.01 sencilla
1 0.01 señal
1 0.01 sentido
1 0.01 siente
1 0.01 significaba
1 0.01 significativamente
1 0.01 significativo
1 0.01 Sigo
1 0.01 siguiente
1 0.01 similar
1 0.01 Sin
1 0.01 sirven
1 0.01 sistema
1 0.01 sistematización
1 0.01 situación-problema
1 0.01 sola
1 0.01 solamente
1 0.01 solas
1 0.01 solos
1 0.01 solucionar
1 0.01 Son
1 0.01 suerte
1 0.01 suma
1 0.01 supiera
1 0.01 supo
1 0.01 sus
1 0.01 súper
1 0.01 tachando
1 0.01 tantear
1 0.01 tanteo
1 0.01 término
1 0.01 tedioso
1 0.01 tedioso"
1 0.01 temar
1 0.01 temas
1 0.01 tenemos
1 0.01 tenerla
1 0.01 tenerlas
1 0.01 tenerlo
1 0.01 tenga
1 0.01 tengan
1 0.01 terminarlo
1 0.01 terminas
1 0.01 ternas
1 0.01 teórico
1 0.01 tienen
1 0.01 Todavía
1 0.01 todavía
1 0.01 tomaba
1 0.01 tomado
1 0.01 tomar
1 0.01 tome
1 0.01 TP
1 0.01 trabajaba
1 0.01 trabajamos
1 0.01 trabajar-quiero

1 0.01 trabajarlo
 1 0.01 trabajito
 1 0.01 trabajos
 1 0.01 traemos
 1 0.01 tranquila
 1 0.01 tranquilidad
 1 0.01 transcribiendo
 1 0.01 transcribo
 1 0.01 tras
 1 0.01 Trataba
 1 0.01 tratando
 1 0.01 trataré
 1 0.01 través
 1 0.01 tribunal
 1 0.01 turno
 1 0.01 tutorías
 1 0.01 tuviese
 1 0.01 u
 1 0.01 última
 1 0.01 unas
 1 0.01 unos
 1 0.01 use
 1 0.01 Uso
 1 0.01 utilizándolas
 1 0.01 Utilizaba
 1 0.01 uy
 1 0.01 valerme
 1 0.01 valores
 1 0.01 varias
 1 0.01 vemos
 1 0.01 vencer
 1 0.01 venía
 1 0.01 verla
 1 0.01 verlo
 1 0.01 vienen
 1 0.01 vine
 1 0.01 vino
 1 0.01 vistos
 1 0.01 visual
 1 0.01 visualizaba
 1 0.01 volver
 1 0.01 volverlo
 1 0.01 ítems
 1 0.01 última
 1 0.01 último
 1 0.01 últimos

 8803 words counted, of 1 to 30 letters;
 ignoring numerals;
 1340 unique words counted.
 Type/Token Ratio 0.152

WORDLIST – ENTREVISTA COMPLETA DEPURADA CON F MAYOR O IGUAL A 5

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 06/09/2017 11:27:15 a.m.

=====
 Words listed in descending order of frequency, ignoring numerals,
 from the file : C:\Users\Any\Documents\Doctorado FFyL\Entrevistas\Análisis con Hamlet\Entrevista completa\RES-
 PUESTAS grupo completo.txt

NOTE: by default, apostrophes are NOT being regarded as characters within word strings.

Frequency % Word

 56 0.64 problemas
 55 0.62 problema
 53 0.60 resolver
 46 0.52 podía
 41 0.47 formula
 36 0.41 orden
 32 0.36 cuenta
 31 0.35 sabía
 30 0.34 tema

29	0.33	resultados
24	0.27	árbol
24	0.27	aplicar
24	0.27	diagramas
23	0.26	datos
21	0.24	formulas
19	0.22	aprobar
19	0.22	poder
17	0.19	quería
16	0.18	respuestas
16	0.18	saber
15	0.17	fórmulas
15	0.17	situaciones
14	0.16	diagrama
13	0.15	fácil
13	0.15	puede
12	0.14	herramientas
12	0.14	situación
11	0.12	aplicaba
11	0.12	resolución
10	0.11	leer
10	0.11	procedimiento
9	0.10	aprendí
9	0.10	camino
8	0.09	entender
8	0.09	entendía
8	0.09	enunciado
8	0.09	estrategias
8	0.09	fórmula
8	0.09	pasos
7	0.08	arbolares
7	0.08	combinatoria
7	0.08	pensar
7	0.08	pistas
7	0.08	puede
7	0.08	puedo
7	0.08	rendir
6	0.07	árboles
6	0.07	cálculos
6	0.07	combinación
6	0.07	estrategia
6	0.07	lectura
6	0.07	leerlo
6	0.07	leía
6	0.07	pensaba
6	0.07	permutación
6	0.07	podría
6	0.07	representación
6	0.07	variación
5	0.06	combinaciones
5	0.06	ejercicios
5	0.06	números
5	0.06	ordenada
5	0.06	podiera
5	0.06	pueden
5	0.06	resolverlo
5	0.06	resultado
5	0.06	resulto
5	0.06	Sabía

8803 words counted, of 1 to 30 letters;
ignoring numerals;
68 unique words counted.
Type/Token Ratio 0.069

Resultados obtenidos del procesamiento de la entrevista completa

1- Diccionario
HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 06/09/2017 01:24:05 p.m.

=====

The text is read from the file : RESPUESTAS grupo completo.txt

NOTE: by default, apostrophes are NOT being regarded as characters within word

strings for language setting 'ES'. Please add an apostrophe to your current character set if this produces potentially misleading results for your text.

Counting Joint Frequencies - for fixed units of 120 words:

WORD-SEARCHING IS INSENSITIVE TO CASE.

There are 10 main entries in the search list.

The following synonyms / related items have been applied :

árbol :-

- árboles
- arbolares
- diagrama
- diagramas
- representación

combinatoria :-

- combinaciones
- combinación
- permutación
- tema
- variación

fórmula :-

- cálculos
- cuenta
- ejercicios
- formula
- formulas
- fórmula
- fórmulas
- números

herramientas :-

- camino
- estrategia
- estrategias
- pistas
- procedimiento

orden :-

- ordenada

poder :-

- fácil
- podría
- podía
- pude
- podiera
- puede
- pueden
- puedo
- rendir

problema :-

- datos
- enunciado
- lectura
- leer
- leerlo
- leía
- problemas
- respuestas
- resultados
- situaciones
- situación

querer :-

- aprobar
- quería

resolver :-

- aplicaba
- aplicar

pasos
resolución
resolverlo
resultado
resulto

saber :-
aprendí
entender
entendía
pensaba
pensar
saber
sabía
Sabía

Resultados obtenidos del análisis KWIC

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 13/09/2017 01:29:40 p.m.

=====
Key_Word_In_Context listing for the string - "problema"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\RESPUESTAS grupo completo.txt

Up to 2 line(s) of context are requested for each occurrence

Lines 14-15:-
problemas, siguiendo los pasos. Pero acá, era más fácil aplicar la formula directamente.
Cuando leía los enunciados no sabía por dónde empezar. Leyendo solo el enunciado no podía darme cuenta de que problema

Lines 16-17:-
era. Probaba formulas pero no sabía bien cuál de ellas tenía que aplicar
En general, seguía indicaciones que nos habían dado en clase, sabía que tenía que seguir un orden, leer el problema,

Lines 18-19:-
sacar los datos, relacionarlos, probar resultados posibles. Mi intención era tratar de encontrar la fórmula que me permitiera solucionar el problema

Lines 32-33:-
Me quiero recibir- quiero trabajar- quiero enseñar
No, yo sabía que tenía que ser responsable de resolver el problema, además era un TP que había que aprobar. Yo elegí

Lines 38-39:-
Contaba con las fórmulas que Ud. nos dio y también sabía buscar todos los resultados posibles. También sabía sacar los datos del problema

Lines 45-46:-
Yo sabía en realidad que tenía que aplicar una formula. Podía buscar los datos, si se trataba de colores de las banderas o de los distintivos, pero el final lo que me permitía resolver el problema era la aplicación de la formula

Lines 72-73:-

Si, si porque en realidad las situaciones problema que se presentaban son de la vida cotidiana que se pueden llegar a

Lines 74-75:-
presentar, entonces era un desafío personal para poder resolver una situación de la vida cotidiana
El deseo de resolverla con éxito a lo mejor a la mitad del problema, a primera vista como que se deducía como podía

Lines 84-85:-
respuestas que correspondieran a estas preguntas que yo me había realizado porque muchas veces por ansiosa no leía detalladamente y no tenía en cuenta las preguntas, leía el problema y ahí nomás quería saber cuál era la solución de

Lines 85-86:-
detalladamente y no tenía en cuenta las preguntas, leía el problema y ahí nomás quería saber cuál era la solución de ese problema pero no me detallaba, me ayudó muchísimo leer el problema para ir determinando bien y tener una buena

Lines 86-87:-
ese problema pero no me detallaba, me ayudó muchísimo leer el problema para ir determinando bien y tener una buena comprensión lectora del problema. Al leerlo bien leído, al desglosarlo y poder representar mentalmente si se podía, o a

Lines 87-88:-
comprensión lectora del problema. Al leerlo bien leído, al desglosarlo y poder representar mentalmente si se podía, o a través de una hoja, se podía ir haciendo de otra manera, pasaba de ser un problema a una situación a resolver.

Lines 90-91:-
problemas que habíamos visto en clase, entonces trataba de ver donde había tenido el error, tratar de que se me presentara algún problema y ver cómo resolverlo

Lines 97-98:-
habíamos pasado un proceso de primaria y secundaria de memorización, tratas de sacártela de encima, tratas de pasar y nada más y no un aprendizaje significativo que después cuando vemos las situaciones problema, esto puede ser para un

Lines 135-136:-
desagrupar, el tema de grupos y demás o de conjuntos, pero nada más, no esto no lo había visto. Con (risas) viendo, comparando las situaciones problema. A ver como expresaba la situación problema cada uno, entonces

Lines 139-140:-
es combinación, no importa el orden, yo sabía que esas eran las palabras clave. Entonces como que fueron sacando ítems o resaltando marcadores y vi que coincidían ciertas formas de formular el problema y demás o que elementos tenía o cual

Lines 146-147:-
y qué pasa si se me presenta así esta situación? Y qué pasa si? Y me paso que en uno de los exámenes en uno de los últimos exámenes me acuerdo apareció esa situación problema que dije, ay yo justo pregunté" no lo habíamos ejercitado

Lines 151-152:-
Si era importante saber que era lo que se presentaba primeros si o si, como se presentaba, hacer la representación igual, por eso el orden que nos iba dando era como la situación problema como estaba escrita. Como nosotros la leíamos

Lines 180-181:-
Los primeros pasos eran súper importante para mí porque eran las preguntas que yo me hacía era como desglosar en preguntas cada parte del problema, después de hacer este tipo de representación, era como lo que yo iba imaginando cada

Lines 181-182:-
preguntas cada parte del problema, después de hacer este tipo de representación, era como lo que yo iba imaginando cada vez que iba transcribiendo el problema para poder representarlo en la hoja y eso como que me iba fijando y ahí por eso

Lines 183-184:-
pongo que con esos ejemplos podemos ver que el orden es importante, debido a que no es lo mismo el primer distintivo y demás. El ir respondiendo el problema y desglosándolo para mí es importante

Lines 184-185:-
demás. El ir respondiendo el problema y desglosándolo para mí es importante
Son las preguntas que yo me hacía y me las iba respondiendo. Yo iba desglosando el problema y escribiendo lo que iba

Lines 186-187:-
ya cerraba la situación, pero si a mí me servía muchísimo ir desglosándolo y poder leerlo y entenderlo, leerlo y que tuviera lógica después lo que representaba, porque si no ahí era como que algo faltaba. En este tipo de problema, en el

Lines 187-188:-
tuviera lógica después lo que representaba, porque si no ahí era como que algo faltaba. En este tipo de problema, en el cursado, me acuerdo que yo tenía problema y me quedaba por la mitad y era por eso porque no le encontraba lógica a lo

Lines 212-213:-

Bueno, por un lado, hacer el procedimiento de extraer los datos, escribir los colores o dibujar las banderas, o lo que se trataba el problema me ayudaba a imaginarme los resultados posibles. Escribía toda la información que me daba el

Lines 216-217:-

revisar lo que ya había hecho

No, de leer solo el enunciado del problema no podía saber de entrada que tenía que hacer. Tenía que probar, sacar los

Lines 224-225:-

aprendido. No sabía si llamarlo estrategias, porque antes de recurrir o hacer esta tutoría no sabía por dónde empezar con este tipo de problema, eran medio complicados

Lines 226-227:-

Sí, me resulto fácil, aunque antes de decidir tenía que hacer muchas otras cosas, como ver los datos, la pregunta del problema, probar posibles resultados, ver el tema del orden, ver los valores de n y m si coincidían o no

Lines 230-231:-

saber si importaba el orden o no pero para llegar a esa conclusión, antes tenía que haber hecho todo lo otro. No la pude identificar a partir de la lectura de los enunciados. Tuve que trabajar antes el problema, como ya le conté

Lines 270-271:-

ramas, después los resultados salían solos porque se volvía a armar otra rama similar a la que había hecho.

No, no, de leer solamente no podía sacar nada o anticipar nada. Necesitaba trabajar con cada problema, ordenar las

Lines 281-282:-

Para mí no había pistas posibles de seguir. Yo entendí que tenía que leer bien, sacar los datos, ver lo que pregunta el

problema y ahí ponerme a trabajar con eso. En mi caso que use mucho los diagramas de árbol, tenía que llegar a

Lines 303-304:-

en la escuela y en la facultad fue un tema más de todos lo que no había visto nunca.

Usaba muchos los diagramas o dibujos, que me ayudaban a empezar a desmenuzar el problema. Una vez que tenía claro el

Lines 316-317:-

No, no me resulto sencillo. Me costaba distinguir las combinaciones de las variaciones, pero con las permutaciones no

tuve problema. Yo sabía que si era una variación, podía ser una permutación, el problema era con las combinaciones,

Lines 322-323:-

nomás.

Más o menos probaba con los dibujos, algunos resultados posibles, hacia prueba con lo que nos dijera el problema, si

Lines 344-345:-

Yo considero que sí. Sabía que tenía que extraer los datos, hacia un estudio previo a ver de qué se trataba el problema, cuáles eran los elementos del problema. Probaba posibles resultados, me resultaba fácil hacer una tabla o un

Lines 346-347:-

árbol con los resultados posibles. Así me daba cuenta que pasaba con los datos y con los resultados

Tenía varios. Como dije recién, me resultaba fácil extraer los datos del problema, podía armar los resultados posibles

Lines 347-348:-

posibles en una tabla o en un árbol, allí me daba cuenta de muchas cosas. Después seguía probando con otros datos,

hasta que ya estaba segura y luego con la formula podía terminar de resolver el problema, pero la verdad ya lo tenía

Lines 359-360:-

en la resolución, porque eso me orientaba hacia la resolución

Poder decidir sobre el tipo de problema, si era variación o combinación era lo más difícil. Pero como ya le explique,

Lines 364-365:-

En estos problemas no encontraba pistas, lo que encontraba eran las posibles respuestas que podía obtener con los

elementos que me daba el problema. Cuando sacaba los datos y los escribía, me iban apareciendo los resultados y los

Lines 369-370:-

resultados, me sentía más segura. Decidir sobre el orden no lo podía sacar solo de leer los enunciados, tenía que trabajar mucho sobre el problema para poder llegar a esa conclusión

Lines 371-372:-

diagramas de árbol y formulas. Si el resultado es un número chico y puedo escribir todos los resultados posibles también lo hago, además eso nos pedía el problema

Lines 372-373:-

también lo hago, además eso nos pedía el problema

Si me doy cuenta que con las tablas que hago o con los diagramas arbolares podría resolver el problema y no necesitaría

Lines 382-383:-

Si, si no hubiese sido por el deseo de aprobar y hacerlo bien sí. Me costó mucho este tema y por suerte en la tutoría

Ud. nos fue descifrando el tema. Tenía que acertar en algunas de las situaciones problema que nos daba

Lines 458-459:-

La palabra orden la buscaba siempre.

Lo volvía a leer y pensaba en lo que me pedían hacer. Así interpretaba el problema.

Lines 520-521:-

No, no

No me acuerdo específicamente de ningún problema en este momento, de este tema. Pero me acuerdo que en algunos si se

Lines 537-538:-

Si yo podía como valorar la importancia del orden? Si, si porque el orden era el que me iba a orientar por donde iba a

resolver, o por donde yo pensaba que se encaraba la situación problema, si lo podía identificar. Si, si lo identificaba

Lines 548-549:-

hubiera aplicada nada, sin saber la formula, porque no la conocía, hasta que tome las clases y tampoco se me hubiera

ocurrido aplicar un diagrama de árbol, un cuadro o un diagrama de flechas a un problema como ese. Si no hubiese tenido

Lines 549-550:-

ocurrido aplicar un diagrama de árbol, un cuadro o un diagrama de flechas a un problema como ese. Si no hubiese tenido

la información previa, lo hubiese hecho como más deductivo y ese problema hubiera sido esto o aquello, pero no lo

Total hits : 48

KWIC con la palabra RESOLVER

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 31/08/2017 11:42:21 a.m.

=====

Key_Word_In_Context listing for the string - "resolver"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\RESPUESTAS grupo completo.txt

Up to 2 line(s) of context are requested for each occurrence

Lines 1-1:-

Si, si quería resolver los problemas y me había comprometido con este trabajo, con esta tutoría por el cambio de

Lines 3-4:-

La facultad puso esta tutoría para que pudiéramos rendir la materia, así que no podía desaprovecharla.

Yo quería resolver bien los problemas, aunque no estuviera muy segura. Intente hacer lo mejor posible, aunque es un

Lines 6-7:-

repasar. Estudio responsabilidad- querer rendir bien

No, no, la que debía resolver los problemas del trabajo práctico era yo. La profesora ya nos había explicado los temas.

Lines 23-24:-

No, no tenía ese recurso. Usaba los dibujos o algo que me orientara a encontrar la fórmula para aplicar

No sé, no me doy cuenta si importa o no el orden, yo sé que tengo 3 fórmulas para aplicar y trato de resolver con esas

Lines 27-28:-

caminos, pero me cuesta mucho pensar en otras formas

Me interesaba mucho resolver el trabajo práctico y quería hacerlo porque eso me permitiría acreditar la materia. Sí, yo

Lines 28-29:-

Me interesaba mucho resolver el trabajo práctico y quería hacerlo porque eso me permitiría acreditar la materia. Sí, yo

quería resolver los problemas aunque me costaran un poco

Lines 32-33:-

Me quiero recibir- quiero trabajar- quiero enseñar

No, yo sabía que tenía que ser responsable de resolver el problema, además era un TP que había que aprobar. Yo elegí

Lines 42-43:-

orden importaba

Yo aprendí que habían formulas con las que podía resolver los problemas. Sacaba los datos y trataba de relacionarlos

Lines 45-46:-

Yo sabía en realidad que tenía que aplicar una formula. Podía buscar los datos, si se trataba de colores de las banderas o de los distintivos, pero el final lo que me permitía resolver el problema era la aplicación de la formula

Lines 46-47:-

banderas o de los distintivos, pero el final lo que me permitía resolver el problema era la aplicación de la formula

No, no me resulta sencillo. La verdad es que no las puedo distinguir yo trate de resolver como me parecía y si podía

Lines 52-53:-

Formulas y si me da un número chico busco los resultados posibles

Supongo que todos los problemas se pueden resolver de distintas formas, pero usar las formulas era lo más seguro

Lines 59-60:-

facultad Necesitaba aprobar

Si sabía que tenía que resolver yo los problemas

Lines 64-65:-

Con lo único que contaba era con las fórmulas que tenía que aplicar

Supongo que las formulas era lo que tenía que aplicar para resolver los problemas

Lines 73-74:-

Si, si porque en realidad las situaciones problema que se presentaban son de la vida cotidiana que se pueden llegar a

presentar, entonces era un desafío personal para poder resolver una situación de la vida cotidiana

Lines 78-79:-

éxito, que lo que yo diera como resultado fuera lo correcto, porque muchas veces pasaba que yo me equivocaba y cuando

veía la forma correcta de resolverlo, veías la lógica y entonces decía, no el siguiente lo quiero resolver bien.

Lines 87-88:-

comprensión lectora del problema. Al leerlo bien leído, al desglosarlo y poder representar mentalmente si se podía, o a

través de una hoja, se podía ir haciendo de otra manera, pasaba de ser un problema a una situación a resolver.

Lines 98-99:-

nada más y no un aprendizaje significativo que después cuando vemos las situaciones problema, esto puede ser para un

chico de primaria y eso es lo que a mí me frustraba, como puede ser que no lo pueda resolver, como que te desmoralizas,

Lines 128-129:-

porque yo me sentía insegura, entonces, porque habían muchísimos temas que no los había abordado de esa manera, los

había visto muy por arriba y había visto muchos conceptos pero de memoria, no había tenido que resolver situaciones

Lines 143-144:-

me ayudo a encontrar esas pistas

Lo que busqué es lo que yo había tenido mal durante el cursado o que habían quedado sin resolver, eso los quería ver,

Lines 154-155:-

Ah, escribiéndolo, escribiendo, a cada banderín iba colocándole el color hipotético con el nombre y ahí iba viendo, haciendo el trabajito de hormiga, o sea haciéndolo todo, que no quedara nada sin resolver

Lines 161-162:-

respuestas posibles, sí, porque quiero saber, siempre busco alguna otra respuesta posible y después al verlo y volverlo a resolver y al temar cálculos auxiliares y si tengo la formula como que voy descartando la respuesta

Lines 188-189:-

cursado, me acuerdo que yo tenía problema y me quedaba por la mitad y era por eso porque no le encontraba lógica a lo que yo iba leyendo y lo iba tratando de resolver. El utilizar una hoja de cálculos auxiliares me ayudó mucho porque n

Lines 193-194:-

quedaba intranquila si la había hecho bien, así que lo volvía a hacer, medio psicótico (risas), pero si me quedaba con la duda, en muchos casos, entonces eso me daba a mi tranquilidad el volver a resolver, pero si me gustaba, o sea me

Lines 200-201:-

Si por supuesto, yo quería resolver los problemas, además los había entendido bien y no me costaba tanto el tema.

Lines 201-202:-

Si por supuesto, yo quería resolver los problemas, además los había entendido bien y no me costaba tanto el tema.

Si quería resolver los problemas bien, porque el sistema estaba organizado para que aprobáramos por los exámenes y

Lines 206-207:-

Deseo de aprobar necesidad de aprobar- terminar con las materias pendientes
Resolver los problemas era solo un tema mío, ya que habíamos cursado todo el cuatrimestre, y Ud. profesora nos había

Lines 235-236:-

Y generalmente uso árboles, formulas y después puedo escribir los resultados posibles, todos
En realidad, yo aprendí un camino para resolver las situaciones que me permitía ir probando, eligiendo viendo si estaba

Lines 259-260:-

Había aprendido muchas cosas que no sabía

Sí, me sentía muy seguro al resolver estos problemas. Quería trabajar bien para que de una vez por todas pudiera

Lines 263-264:-

No, tengo claro que el profesor es el profesor. Ud. estuvo dando la tutoría como un apoyo para nosotros que ya la habíamos cursado antes. Mi obligación era estudiar y resolver los problemas de la mejor manera posible

Lines 273-274:-

idea podía seguir con el otro paso

Aprendí a resolver los problemas en esta tutoría. Ud. profesora nos fue dando pautas ordenadas de cómo ir resolviendo,

Lines 274-275:-

Aprendí a resolver los problemas en esta tutoría. Ud. profesora nos fue dando pautas ordenadas de cómo ir resolviendo, eso me ayudo a mí a ordenar la forma de resolver, por lo general, cuando vi estos problemas por primera vez, veía que

Lines 279-280:-

No, no me resulto sencillo, no era una tarea sencilla descubrir cuando es cada cosa. Todavía no sé si lo he descubierto totalmente, pero al menos puedo empezar a resolver los problemas haciendo paso a paso la tarea que nos enseñaron.

Lines 287-288:-

puede resolverse por distintos caminos, no todos pensamos y razonamos igual. Lo importante para mí fue tener una forma de empezar a resolver, porque con las formulas solas no me daba cuenta que es lo que tenía que hacer.

Lines 292-293:-

Si, por supuesto. Además entendía bastante, no me costaba mucho. Yo quería resolver bien, pero más que nada quería que

Lines 296-297:-

hacer. Pero como en el cursado por tutoría nos enseñaron más en detalle la resolución, ya que tenía la oportunidad quise aprovecharla al máximo y ahí me anime a querer resolver bien, lo mejor que pudiera.

Lines 310-311:-

En realidad el proceso de hacer consciente las herramientas de resolución de problemas, ya nos la habían dado en el pre, pero como a mí me importaba resolver nada más, no le di mucha importancia, porque en el pre nos hacían escribir

Lines 313-314:-

tras otro, sino te terminas confundiendo.

No, no las tenía, hasta que las aprendimos en clase. Solo teníamos una idea general de cómo resolver los problemas, con

Lines 327-328:-

Considero que todas las situaciones pueden ser resueltas de la manera que mejor le resulte al alumno. Como futuro docente, tratare de cambiar la idea que mi alumno tenga que resolver como yo le enseñé. Si el conoce otro camino y le

Lines 328-329:-

docente, tratare de cambiar la idea que mi alumno tenga que resolver como yo le enseñé. Si el conoce otro camino y le resulta, aprenderé de su forma de resolver y aceptare lo que presente. Hemos sido educados en forma muy cerrada en la

Lines 336-337:-

éramos pocos pude preguntar todas las dudas. Me gustó mucho el tema, pude trabajarlo muy bien

Si, por supuesto. Me interesaba mucho resolver bien los problemas, además no me costaba hacerlos. La modalidad que

Lines 340-341:-

Necesitaba aprobar, no podía desaprovechar la oportunidad, entendía los problemas, me gustaba el tema, me resultaban fáciles los problemas, entendía, podía resolver, me sentía capaz

Lines 347-348:-

posibles en una tabla o en un árbol, allí me daba cuenta de muchas cosas. Después seguía probando con otros datos, hasta que ya estaba segura y luego con la formula podía terminar de resolver el problema, pero la verdad ya lo tenía

Lines 372-373:-

también lo hago, además eso nos pedía el problema

Si me doy cuenta que con las tablas que hago o con los diagramas arbolares podría resolver el problema y no necesitaría

Lines 373-374:-

Si me doy cuenta que con las tablas que hago o con los diagramas arbolares podría resolver el problema y no necesitaría

las formulas, pero creo que todas se pueden resolver por distintos caminos a no ser que los problemas tengan números

Lines 378-379:-

Si, lo quería resolver pero no estaba segura de poderlo hacer porque la Matemática, siempre me ha costado y este tema

Lines 429-430:-

Si. Necesitaba aprobar

Por supuesto. En un principio me pareció fácil el tema porque yo tenía mi recurso para resolver.

Lines 441-442:-

No lo pensé. Eso lo hacía al final según lo que el texto pedía.

En realidad no aplique formulas ya que puede resolver haciendo las parejas o las ternas o lo que pidiera. Solo aplique

Lines 449-450:-

Era un tema diferente a los clásicos de matemática.

El profesor explico muy bien y nosotros éramos los que teníamos que aprender a resolver este tipo de problemas.

Lines 511-512:-

herramientas previas en cuanto a conocimientos como para valerme. Me acuerdo que una vez me enseñaron esto y lo puedo

aplicar, no. Y siempre me costó mucho resolver problemas matemáticos, siempre una cosa de chica, entonces, no, era

Lines 537-538:-

Si yo podía como valorar la importancia del orden? Si, si porque el orden era el que me iba a orientar por donde iba a resolver, o por donde yo pensaba que se encaraba la situación problema, si lo podía identificar. Si, si lo identificaba

Lines 543-544:-

Utilizaba diagrama de árbol, de flecha no me acuerdo todos lo que habían, pero los aplicaba siempre, porque me ayudaban a resolver y Aplicaba la formula al final

Total hits : 51

KWIC para la palabra "poder"

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 31/08/2017 05:02:43 p.m.

=====

Key_Word_In_Context listing for the string - "poder"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\RESPUESTAS grupo completo.txt

Up to 2 line(s) of context are requested for each occurrence

Lines 25-26:-

No, la verdad es que todas las situaciones deberíamos poder resolverlas de distintas formas, pero no nos enseñaron así en la escuela. La maestra nos daba un ejercicio y todos los hacíamos. En la facultad nos insistieron con usar distintos

Lines 74-75:-

Si, si porque en realidad las situaciones problema que se presentaban son de la vida cotidiana que se pueden llegar a presentar, entonces era un desafío personal para poder resolver una situación de la vida cotidiana

Lines 81-82:-

Claro, exacto. Por ahí yo pensaba que si mi proceso de resolución no era el correcto, no llegaba a la solución y no sabía cómo continuar, entonces, sí era un desafío importante para poder terminarlo y hacerlo bien con éxito y leerlo y

Lines 82-83:-

sabía cómo continuar, entonces, sí era un desafío importante para poder terminarlo y hacerlo bien con éxito y leerlo y poder entender bien la respuesta

Lines 83-84:-

poder entender bien la respuesta
Primero que nada, en basarme en poder tener una buena comprensión lectora, formular las preguntas correctas y las

Lines 87-88:-

ese problema pero no me detallaba, me ayudó muchísimo leer el problema para ir determinando bien y tener una buena comprensión lectora del problema. Al leerlo bien leído, al desglosarlo y poder representar mentalmente si se podía, o a

Lines 105-106:-

término y la forma incorrecta que por lo general hacemos.
Con el recurso de utilizar la hoja, de poder representar , por ejemplo, si en alguna situación, si por ejemplo acá con

Lines 106-107:-

Con el recurso de utilizar la hoja, de poder representar , por ejemplo, si en alguna situación, si por ejemplo acá con los banderines de colores o armar un gráfico con los palillos, el poder hacerlo, el graficarlo, el usar el recurso, de

Lines 116-117:-

Claro, y de ahí cambia la matemática, porque aprendí un montón de cosas a tratar de estudiarlas de otra manera que me ha servido para otras materias también y esto me ha servido para poder tener una cierta disciplina que hay que tener,

Lines 131-132:-

problemáticas, entonces, no. De combinatoria menos, nunca, nunca y fue un alivio, porque, o sea, habérmelo encontrado

ahora porque en el trabajo estamos muy propensos a poder hacer algún tipo de adaptación y ayudar, el poder saber un

Lines 159-160:-

Primero si tengo el uso de fórmulas para aplicar, aplico el uso de fórmulas, si tengo los diagramas también me sirven mucho, porque muchas veces tengo muy buena memoria visual entonces la formula la visualizaba y la memorizaba para poder

Lines 183-184:-

preguntas cada parte del problema, después de hacer este tipo de representación, era como lo que yo iba imaginando cada vez que iba transcribiendo el problema para poder representarlo en la hoja y eso como que me iba fijando y ahí por eso

Lines 233-234:-

No la pude identificar a partir de la lectura de los enunciados. Tuve que trabajar antes el problema, como ya le conté recién, para poder saber si importaba o no el orden. A veces me daba cuenta por la prueba de resultados posibles,

Lines 361-362:-

en la resolución, porque eso me orientaba hacia la resolución Poder decidir sobre el tipo de problema, si era variación o combinación era lo más difícil. Pero como ya le explique,

Lines 371-372:-

resultados, me sentía más segura. Decidir sobre el orden no lo podía sacar solo de leer los enunciados, tenía que trabajar mucho sobre el problema para poder llegar a esa conclusión

Lines 498-499:-

Bueno, con horas de estudio, con responsabilidad, porque en ese caso fue asistir a las clases, hacer todos los prácticos que se pedían, el cumplimiento de todas las cosas y también buscar ayuda extra para poder entender las cosas.

Lines 536-537:-

Sí, sí. Que podía deducir yo del enunciado mismo de que se iba a tratar la situación-problema o como iba a resolverlo o para que lado apuntaba. Eso sí. Era claro, el enunciado era claro, como para poder darme cuenta, más o menos como se

Total hits : 17

KWIC para la palabra FÓRMULA

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 31/08/2017 05:17:56 p.m.

Key_Word_In_Context - the following words are separately listed :

"fórmula"
"formula"
"formulas"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\RESPUESTAS grupo completo.txt

2 lines of context are displayed

Lines 17-18:-

En general, seguía indicaciones que nos habían dado en clase, sabía que tenía que seguir un orden, leer el problema, sacar los datos, relacionarlos, probar resultados posibles. Mi intención era tratar de encontrar la fórmula que me

Lines 22-23:-

permutación. Me resultan más fáciles las permutaciones que las otras No, no tenía ese recurso. Usaba los dibujos o algo que me orientara a encontrar la fórmula para aplicar

Lines 39-40:-

datos del problema En realidad yo sabía que tenía que aplicar alguna fórmula, si me daban números muy grandes sabía que algo estaba mal.

Lines 48-49:-

tenía que aplicar No, la verdad es que no tenía ninguna pista, aplicaba la fórmula más o menos como me parecía que podía ser

Lines 65-66:-

Supongo que las formulas era lo que tenía que aplicar para resolver los problemas No, no entendía mucho así que aplicaba la fórmula que me parecía

Lines 170-171:-

Ah, si esas siempre escritas en cada uno de los problemas en mi hoja de cálculos auxiliares siempre estaban las tres fórmulas ahí una vez que yo veía los procedimientos que ya tenía una fórmula que podía ser aplicada utilizaba esa

Lines 171-172:-
fórmulas ahí una vez que yo veía los procedimientos que ya tenía una fórmula que podía ser aplicada utilizaba esa fórmula directamente

Lines 11-12:-
bien las cosas pero hay que trabajar mucho con los problemas. Hay que leerlos varias veces y hay que decidir que formula aplicar y no siempre me doy cuenta.

Lines 13-14:-
Sabía las fórmulas que tenía que aplicar y también sabía lo que había aprendido en el pre sobre resolución de problemas, siguiendo los pasos. Pero acá, era más fácil aplicar la formula directamente.

Lines 19-20:-
permitiera solucionar el problema
No sé si tenía estrategias. Yo sabía que había que leer, sacar los datos y probar con alguna formula

Lines 44-45:-
entre sí para ver cuantos elementos tenia para relacionarlos con otros. Cuando podía escribía los resultados posibles
Yo sabía en realidad que tenía que aplicar una formula. Podía buscar los datos, si se trataba de colores de las

Lines 45-46:-
Yo sabía en realidad que tenía que aplicar una formula. Podía buscar los datos, si se trataba de colores de las banderas o de los distintivos, pero el final lo que me permitía resolver el problema era la aplicación de la formula

Lines 67-68:-
No tenía pistas, me había estudiado las formulas
No me doy cuenta, aplico la formula y listo

Lines 158-159:-
Primero si tengo el uso de fórmulas para aplicar, aplico el uso de fórmulas, si tengo los diagramas también me sirven mucho, porque muchas veces tengo muy buena memoria visual entonces la formula la visualizaba y la memorizaba para poder

Lines 161-162:-
repuestas posibles, sí, porque quiero saber, siempre busco alguna otra respuesta posible y después al verlo y volverlo a resolver y al temar cálculos auxiliares y si tengo la formula como que voy descartando la respuesta

Lines 167-168:-
sé, pero los dejo como para ver si puede ser o no o como para seguir afianzando las respuestas.
No, no, no. Si en el caso hipotético tuviese la formula, la formula escrita siempre estaba, que por ejemplo, la formula

Lines 172-173:-
fórmula directamente
Esquema, el esquema y después utilizaba la formula. Es más, yo no escribía la formula sino en mi hoja de cálculos

Lines 177-178:-
Por ejemplo en esa en la de los banderines, claro es desglosado como lo que yo voy pensando lo voy escribiendo, que era la forma del procedimiento. Claro acá está el de la formula, al final aplique la formula. Y si porque los problemas te

Lines 185-186:-
Son las preguntas que yo me hacía y me las iba respondiendo. Yo iba desglosando el problema y escribiendo lo que iba preguntándome, las respuestas y después la representación gráfica era lo que uno tenía mentalmente y después la formula

Lines 209-210:-
una herramienta que nos enseñó que me resulto muy útil. Tenía que tener claro que preguntaba el problema, y después de saber todo eso podía aplicar la formula. Como el enunciado también nos pedía los resultados, con el árbol me resultaba

Lines 214-215:-
enunciado. Después pensaba en los diagramas arboles, que me ordenaban las respuestas y después podía deducir la formula o usar alguna de las fórmulas que tenía, pero como ya tenía el número de resultados, la formula me servía para

Lines 232-233:-

letras de los datos, los ordenaba y después los cambiaba de orden para ver si tenía un resultado distinto o no, eso es lo que me ayudaba a identificar el orden. En los casos que aplique directamente la formula, no pude hacer todo el

Lines 324-325:-

podría darme cuenta si se trataba de una variación o combinación. Una vez que me daba cuenta si el orden importaba o no, usaba la formula, y después me resultaba muy útil usar diagramas

Lines 347-348:-

posibles en una tabla o en un árbol, allí me daba cuenta de muchas cosas. Después seguía probando con otros datos, hasta que ya estaba segura y luego con la formula podía terminar de resolver el problema, pero la verdad ya lo tenía

Lines 357-358:-

ordenarlos, razonar sobre lo que estaba haciendo, usar tablas u otra forma de esquema que me ayudara a ver lo que podía hacer y cómo hacerlo. Si seguía un orden, porque si no, no podía llegar a la formula, era muy importante ser ordenada

Lines 405-406:-

Para nada. Fue muy difícil. Ahora no me acuerdo de nada. Pero, lo que si me acuerdo es que haciendo algún diagrama de árbol y leyendo el texto podría darme cuenta de que formula aplicar.

Lines 415-416:-

Si ese lo hice bien.

Si en general trabajaba de más para estar segura de la formula a usar.

Lines 421-422:-

Si creo que con práctica no se necesita hacer tantos pasos.

Si, en las más sencillas usaba la formula. Pero en otros casos no estaba tan segura y hacia todo el razonamiento con

Lines 435-436:-

No necesitaba pensarlo así.

Al aplicar mi estrategia, no necesitaba saber si había orden o no y tampoco formula.

Lines 451-452:-

No, no había tenido en el secundario este tema.

Usaba la formula y después los diagramas.

Lines 452-453:-

Usaba la formula y después los diagramas.

Si al leerlo me daba cuenta que formula debía aplicar y cuando hacia el desarrollo me daba cuenta que lo había hecho

Lines 469-470:-

No tenía idea de este tipo de problemas.

Mi estrategia era hacer un diagrama de árbol de muestra. Luego pensar la formula y finalmente terminar haciendo todas

Lines 471-472:-

las posibilidades en el diagrama de árbol

Siempre aplicaba la misma manera: Mi estrategia era hacer un diagrama de árbol de muestra. Luego pensar la formula y

Lines 477-478:-

Me daba cuenta al aplicar la estrategia: Mi estrategia era hacer un diagrama de árbol de muestra. Luego pensar la formula y finalmente terminar haciendo todas las posibilidades en el diagrama de árbol

Lines 481-482:-

árbol. Solo al aplicar el diagrama de árbol y pensar entonces generalizando.

Mi estrategia era hacer un diagrama de árbol de muestra. Luego pensar la formula y finalmente terminar haciendo todas

Lines 516-517:-

No me acuerdo de tanto detalles, pero si me acuerdo que siempre seguía mucho los pasos que daba la teoría del libro, lo

respetaba mucho. Hacia primero esto, segundo lo otro, probaba con un árbol, con un cuadro y hacia después la formula,

Lines 543-544:-

Utilizaba diagrama de árbol, de flecha no me acuerdo todos lo que habían, pero los aplicaba siempre, porque me ayudaban

a resolver y Aplicaba la formula al final

Lines 547-548:-

Si no hubiese tenido la explicación previa, yo creo que lo hubiese analizado y hubiera llegado a una conclusión pero no hubiera aplicada nada, sin saber la formula, porque no la conocía, hasta que tome las clases y tampoco se me hubiera

Lines 9-10:-

Después la profesora nos hacía pasar al pizarrón y explicábamos lo que habíamos hecho. Yo creo que sí. Había estudiado todo, las formulas, todo. Igual es un tema complicado porque a veces uno quiere hacer

Lines 15-16:-

Cuando leía los enunciados no sabía por dónde empezar. Leyendo solo el enunciado no podía darme cuenta de que problema era. Probaba formulas pero no sabía bien cuál de ellas tenía que aplicar

Lines 42-43:-

orden importaba
Yo aprendí que habían formulas con las que podía resolver los problemas. Sacaba los datos y trataba de relacionarlos

Lines 51-52:-

es más fácil
Formulas y si me da un número chico busco los resultados posibles

Lines 52-53:-

Formulas y si me da un número chico busco los resultados posibles
Supongo que todos los problemas se pueden resolver de distintas formas, pero usar las formulas era lo más seguro

Lines 61-62:-

No lo creo, no entendí mucho el tema. Tuve que faltar a clase porque trabajo
Con las formulas

Lines 64-65:-

Con lo único que contaba era con las fórmulas que tenía que aplicar
Supongo que las formulas era lo que tenía que aplicar para resolver los problemas

Lines 66-67:-

No, no entendía mucho así que aplicaba la fórmula que me parecía
No tenía pistas, me había estudiado las formulas

Lines 68-69:-

No me doy cuenta, aplico la formula y listo
Formulas

Lines 234-235:-

proceso, así que no me fue muy bien con esos problemas
Y generalmente uso árboles, formulas y después puedo escribir los resultados posibles, todos

Lines 275-276:-

eso me ayudo a mí a ordenar la forma de resolver, por lo general, cuando vi estos problemas por primera vez, veía que había unas formulas rarísimas que tenía que aplicar pero no sabía ni cuando aplicarlas, ni porque, después fui

Lines 287-288:-

puede resolverse por distintos caminos, no todos pensamos y razonamos igual. Lo importante para mí fue tener una forma de empezar a resolver, porque con las formulas solas no me daba cuenta que es lo que tenía que hacer.

Lines 370-371:-

No sé si son estrategias, yo trabajo con las ideas que nos dieron en clase, pruebo usando tablas de resultados, diagramas de árbol y formulas. Si el resultado es un número chico y puedo escribir todos los resultados posibles

Lines 373-374:-

Si me doy cuenta que con las tablas que hago o con los diagramas arbolares podría resolver el problema y no necesitaría las formulas, pero creo que todas se pueden resolver por distintos caminos a no ser que los problemas tengan números

Lines 394-395:-

Con sus explicaciones y después con mucho esfuerzo si lo pude entender mejor.
Los recursos fueron: los mejores los diagramas arbolares y las formulas.

Lines 441-442:-

No lo pensé. Eso lo hacía al final según lo que el texto pedía.

En realidad no aplique formulas ya que puede resolver haciendo las parejas o las ternas o lo que pidiera. Solo aplique

Lines 442-443:-

En realidad no aplique formulas ya que puede resolver haciendo las parejas o las ternas o lo que pidiera. Solo aplique

formulas en dos casos.

Total hits : 55

KWIC para la palabra ORDEN

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 31/08/2017 05:21:16 p.m.

=====

Key_Word_In_Context - the following words are separately listed :

"orden"
"ordenaba"
"ordenaban"
"ordenada"
"ordenadas"
"ordenado"
"ordenar"
"ordenarlos"
"ordeno"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\RESPUESTAS grupo completo.txt

2 lines of context are displayed

Lines 16-17:-

era. Probaba formulas pero no sabía bien cuál de ellas tenía que aplicar

En general, seguía indicaciones que nos habían dado en clase, sabía que tenía que seguir un orden, leer el problema,

Lines 23-24:-

No, no tenía ese recurso. Usaba los dibujos o algo que me orientara a encontrar la fórmula para aplicar

No sé, no me doy cuenta si importa o no el orden, yo sé que tengo 3 fórmulas para aplicar y trato de resolver con esas

Lines 41-42:-

Cuando empezaba a leer el enunciado no tenía idea qué camino seguir, pero sabía que tenía que tener en cuenta si el

orden importaba

Lines 47-48:-

No, no me resulta sencillo. La verdad es que no las puedo distinguir yo trate de resolver como me parecía y si podía

buscar los resultados mejor. Por ahí tenía alguna idea del orden, pero en general aplicaba alguna de las fórmulas que

Lines 94-95:-

temes herramientas para resolver y que en realidad la matemática se puede usar en distintas situaciones, entonces como

que ves que, yo lo único que tenía es el orden, trabajar prolijamente, hacer un glosario, cálculos auxiliares pero me

Lines 116-117:-

ha servido para otras materias también y esto me ha servido para poder tener una cierta disciplina que hay que tener,

un cierto orden para realizar cualquier tipo de clasificación

Lines 138-139:-

que tenías la clasificación segura, entonces como que habían palabras clave que vos sabes, por ejemplo sin repetición"

es combinación, no importa el orden, yo sabía que esas eran las palabras clave. Entonces como que fueron sacando ítems

Lines 151-152:-

Si era importante saber que era lo que se presentaba primero si o si, como se presentaba, hacer la representación

igual, por eso el orden que nos iba dando era como la situación problema como estaba escrita. Como nosotros la leíamos

Lines 182-183:-

vez que iba transcribiendo el problema para poder representarlo en la hoja y eso como que me iba fijando y ahí por eso pongo que con esos ejemplos podemos ver que le orden es importante, debido a que no es lo mismo el primer distintivo y

Lines 226-227:-

Sí, me resultó fácil, aunque antes de decidir tenía que hacer muchas otras cosas, como ver los datos, la pregunta del problema, probar posibles resultados, ver el tema del orden, ver los valores de n y m si coincidían o no

Lines 229-230:-

como tenía que seguir, lo cual para mí significaba mucho porque antes no podía hacer nada de eso. La pista por ahí, era saber si importaba el orden o no pero para llegar a esa conclusión, antes tenía que haber hecho todo lo otro.

Lines 231-232:-

No la pude identificar a partir de la lectura de los enunciados. Tuve que trabajar antes el problema, como ya le conté recién, para poder saber si importaba o no el orden. A veces me daba cuenta por la prueba de resultados posibles,

Lines 232-233:-

letras de los datos, los ordenaba y después los cambiaba de orden para ver si tenía un resultado distinto o no, eso es lo que me ayudaba a identificar el orden. En los casos que aplique directamente la fórmula, no pude hacer todo el

Lines 267-268:-

que quiere hacer las cosas y los que no. La oportunidad la teníamos todos por igual. Seguía un orden. Me ayudó mucho trabajar con diagramas arbolares. Hice casi todos los problemas con árboles, porque me

Lines 284-285:-

Haciendo los árboles. Leía los resultados rama por rama y así iba armando los resultados posibles. Sigo un orden, y me interesa mucho armar los árboles para ver los resultados

Lines 304-305:-

Usaba muchos los diagramas o dibujos, que me ayudaban a empezar a desmenuzar el problema. Una vez que tenía claro el dibujo, me daba cuenta de algunas cosas, como el tema del orden si importaba o no. Después usaba los diagramas de árbol

Lines 311-312:-

pre, pero como a mí me importaba resolver nada más, no le di mucha importancia, porque en el pre nos hacían escribir todo. Ahora con estos problemas me di cuenta que era necesario saber qué hacer en cada caso, seguir un orden, un paso

Lines 319-320:-

En general, había tomado los consejos que nos dio Ud. profesora cuando cursamos. Si había números o letras, era posible que el orden importara y de allí que no nos inclinábamos por una combinación. También sabíamos que en las combinaciones

Lines 324-325:-

podría darme cuenta si se trataba de una variación o combinación. Una vez que me daba cuenta si el orden importaba o no, usaba la fórmula, y después me resultaba muy útil usar diagramas

Lines 357-358:-

ordenarlos, razonar sobre lo que estaba haciendo, usar tablas u otra forma de esquema que me ayudara a ver lo que podía hacer y cómo hacerlo. Si seguía un orden, porque si no, no podía llegar a la fórmula, era muy importante ser ordenada

Lines 361-362:-

sacaba datos, los ordenaba, probaba una y otra vez, me sentía un poco más segura cuando me desdía por un camino a seguir o tomar una decisión. Distinguía las variaciones de las combinaciones por el orden si importaba o no y de esto

Lines 365-366:-

elementos que me daba el problema. Cuando sacaba los datos y los escribía, me iban apareciendo los resultados y los comparaba a ver si resultaban ser iguales o no en cuanto al orden.

Lines 366-367:-

comparaba a ver si resultaban ser iguales o no en cuanto al orden.

Decidir si el orden importaba o no era lo más importante, pero yo me tomaba tiempo para hacer todo un trabajo previo de

Lines 368-369:-

relación entre los datos, con el cual me llevaba más tiempo la resolución, pero cuando hacía las pruebas de los resultados, me sentía más segura. Decidir sobre el orden no lo podía sacar solo de leer los enunciados, tenía que

Lines 411-412:-

combinatoria por ejemplo

Si yo podía como valorar la importancia del orden?

Lines 412-413:-

Si yo podía como valorar la importancia del orden?

Si eso es lo que aprendí que el orden era el que me daba la señal.

Lines 413-414:-

Si eso es lo que aprendí que el orden era el que me daba la señal.

Cuando aparecía la palabra orden.

Lines 435-436:-

No necesitaba pensarlo así.

Al aplicar mi estrategia, no necesitaba saber si había orden o no y tampoco formula.

Lines 457-458:-

Hice muchas veces los ejercicios en mi casa. Estudie y trate de repetir los consejos del profesor.

La palabra orden la buscaba siempre.

Lines 459-460:-

Lo volvía a leer y pensaba en lo que me pedían hacer. Así interpretaba el problema.

Lo había estudiado así: fórmulas para el orden y otra para no tenerlo en cuenta.

Lines 478-479:-

formula y finalmente terminar haciendo todas las posibilidades en el diagrama de árbol

La palabra orden pero no siempre aparecía por lo tanto me daba cuenta haciendo un primer muestreo con el diagrama de

Lines 536-537:-

encaraba No. No, no

Si yo podía como valorar la importancia del orden? Si, si porque el orden era el que me iba a orientar por donde iba a

Lines 360-361:-

Poder decidir sobre el tipo de problema, si era variación o combinación era lo más difícil. Pero como ya le explique, sacaba datos, los ordenaba, probaba una y otra vez, me sentía un poco más segura cuando me desidia por un camino a

Lines 213-214:-

se trataba el problema me ayudaba a imaginarme los resultados posibles. Escribía toda la información que me daba el

enunciado. Después pensaba en los diagramas arbolares, que me ordenaban las respuestas y después podía deducir la

Lines 119-120:-

que reafirmabas lo que había leído y la herramienta que tenías era la necesaria porque ya sabias cuales eran los pasos

a seguir, que si o si un paso llevaba al otro y eso te llevaba a la respuesta pero más que segura, ser ordenada me ha

Lines 227-228:-

problema, probar posibles resultados, ver el tema del orden, ver los valores de n y m si coincidían o no

No, no tenía pistas, lo que tenía era una forma ordenada de encarar los problemas, sabia como tenía que empezar y sabia

Lines 271-272:-

No, no, de leer solamente no podía sacar nada o anticipar nada. Necesitaba trabajar con cada problema, ordenar las

ideas y los pasos a seguir. Si no era ordenada, no podía hacer nada. Una idea me llevaba a la otra o a partir de una

Lines 308-309:-

mucha experiencia y practicar mucho con muchas clases de problemas. Yo necesitaba ir paso a paso como Ud. nos indicó.

Si era ordenada en los pasos me iba dando cuenta que hacer, sino no.

Lines 357-358:-

ordenarlos, razonar sobre lo que estaba haciendo, usar tablas u otra forma de esquema que me ayudara a ver lo

que podía hacer y cómo hacerlo. Si seguía un orden, porque si no, no podía llegar a la fórmula, era muy importante ser ordenada

Lines 273-274:-
idea podía seguir con el otro paso
Aprendí a resolver los problemas en esta tutoría. Ud. profesora nos fue dando pautas ordenadas de cómo ir resolviendo,

Lines 264-265:-
habíamos cursado antes. Mi obligación era estudiar y resolver los problemas de la mejor manera posible
Creo que sí, me fue bastante bien en estos problemas. Logre entender que se puede seguir un camino ordenado para

Lines 220-221:-
Las herramientas que usaba me las enseñó en clase. Cuando la curse no le había prestado atención a este tema, por eso me vino bien que nos mostrara como hacer los árboles, sacar los datos, ver como se podían ordenar. Si todo esto lo

Lines 270-271:-
ramas, después los resultados salían solos porque se volvía a armar otra rama similar a la que había hecho.
No, no, de leer solamente no podía sacar nada o anticipar nada. Necesitaba trabajar con cada problema, ordenar las

Lines 274-275:-
Aprendí a resolver los problemas en esta tutoría. Ud. profesora nos fue dando pautas ordenadas de cómo ir resolviendo,
eso me ayudo a mí a ordenar la forma de resolver, por lo general, cuando vi estos problemas por primera vez, veía que

Lines 356-357:-
No sé si lo que sabía eran estrategias, yo sabía que tenía que empezar leyendo, sacar los datos, relacionarlos, ordenarlos, razonar sobre lo que estaba haciendo, usar tablas u otra forma de esquema que me ayudara a ver lo que podía

Lines 353-354:-
Yo creo que si era consciente de las herramientas que usaba porque tenía armada una secuencia de trabajo que nos había enseñado en la clase. Eso me ordeno la cabeza, sabía por dónde empezar y por donde seguir. No me sentía perdida, si

Total hits : 46

KWIC para la palabra SABER

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 31/08/2017 05:34:19 p.m.

=====

Key_Word_In_Context - the following words are separately listed :

"saber"
"sabía"
"Sabía"
"sabes"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\RESPUESTAS grupo completo.txt

2 lines of context are displayed

Lines 84-85:-
respuestas que correspondieran a estas preguntas que yo me había realizado porque muchas veces por ansiosa no leía detalladamente y no tenía en cuenta las preguntas, leía el problema y ahí nomás quería saber cuál era la solución de

Lines 130-131:-
problemáticas, entonces, no. De combinatoria menos, nunca, nunca y fue un alivio, porque, o sea, habérmelo encontrado
ahora porque en el trabajo estamos muy propensos a poder hacer algún tipo de adaptación y ayudar, el poder saber un

Lines 148-149:-
mucho pero sabíamos que podía aparecer y me sirvió eso, que siempre con la pregunta por qué? y si pasaba, porque me pasa que a lo mejor estoy un poco insegura de hasta donde sé, entonces quiero saber y si pasaría esto? O si se

Lines 150-151:-
agregaría eso otro?

Si era importante saber que era lo que se presentaba primero si o si, como se presentaba, hacer la representación

Lines 160-161:-

tenerla bien fija que no me faltara nada y el uso de diagramas también me gusta y la consignación de todas las repuestas posibles, sí, porque quiero saber, siempre busco alguna otra respuesta posible y después al verlo y volverlo

Lines 209-210:-

una herramienta que nos enseñó que me resulto muy útil. Tenía que tener claro que preguntaba el problema, y después de saber todo eso podía aplicar la formula. Como el enunciado también nos pedía los resultados, con el árbol me resultaba

Lines 216-217:-

revisar lo que ya había hecho

No, de leer solo el enunciado del problema no podía saber de entrada que tenía que hacer. Tenía que probar, sacar los

Lines 218-219:-

datos, ver la pregunta, probar posibles resultados. Las herramientas que tenía me ayudaban a llegar a un camino, pero desde el principio y de solo leer, no, no podía saber por dónde tenía que ir.

Lines 229-230:-

como tenía que seguir, lo cual para mi significaba mucho porque antes no podía hacer nada de eso. La pista por ahí, era saber si importaba el orden o no pero para llegar a esa conclusión, antes tenía que haber hecho todo lo otro.

Lines 231-232:-

No la pude identificar a partir de la lectura de los enunciados. Tuve que trabajar antes el problema, como ya le conté recién, para poder saber si importaba o no el orden. A veces me daba cuenta por la prueba de resultados posibles,

Lines 311-312:-

pre, pero como a mí me importaba resolver nada más, no le di mucha importancia, porque en el pre nos hacían escribir todo. Ahora con estos problemas me di cuenta que era necesario saber qué hacer en cada caso, seguir un orden, un paso

Lines 350-351:-

La lectura de los problemas era muy importante. Si no los leía completo no podía tener las ideas claras, así que los leía más de una vez, pero de solo leerlos no podía saber exactamente qué camino me convenía seguir, por eso empezaba a

Lines 389-390:-

Si, si lo hice mío, sí.

Quería hacer bien las situaciones por mí para saber si podía vencer a mis problemas con la matemática.

Lines 435-436:-

No necesitaba pensarlo así.

Al aplicar mi estrategia, no necesitaba saber si había orden o no y tampoco formula.

Lines 509-510:-

No, yo creo que no, porque por un lado no tenía, fue un tema que nunca, o sea si bien por ahí cosas, los ejemplos eran de la vida cotidiana y uno los resuelve sin saber lo que significa en el caso de la combinatoria o lo que sea, no tenía

Lines 547-548:-

Si no hubiese tenido la explicación previa, yo creo que lo hubiese analizado y hubiera llegado a una conclusión pero no hubiera aplicada nada, sin saber la formula, porque no la conocía, hasta que tome las clases y tampoco se me hubiera

Lines 12-13:-

formula aplicar y no siempre me doy cuenta.

Sabía las fórmulas que tenía que aplicar y también sabía lo que había aprendido en el pre sobre resolución de

Lines 14-15:-

problemas, siguiendo los pasos. Pero acá, era más fácil aplicar la formula directamente.

Cuando leía los enunciados no sabía por dónde empezar. Leyendo solo el enunciado no podía darme cuenta de que problema

Lines 15-16:-

Cuando leía los enunciados no sabía por dónde empezar. Leyendo solo el enunciado no podía darme cuenta de que problema era. Probaba formulas pero no sabía bien cuál de ellas tenía que aplicar

Lines 16-17:-

era. Probaba formulas pero no sabía bien cuál de ellas tenía que aplicar

En general, seguía indicaciones que nos habían dado en clase, sabía que tenía que seguir un orden, leer el problema,

Lines 19-20:-

permitiera solucionar el problema

No sé si tenía estrategias. Yo sabía que había que leer, sacar los datos y probar con alguna formula

Lines 32-33:-

Me quiero recibir- quiero trabajar- quiero enseñar

No, yo sabía que tenía que ser responsable de resolver el problema, además era un TP que había que aprobar. Yo elegí

Lines 37-38:-

hice todos menos uno

Contaba con las fórmulas que Ud. nos dio y también sabía buscar todos los resultados posibles. También sabía sacar los

Lines 39-40:-

datos del problema

En realidad yo sabía que tenía que aplicar alguna fórmula, si me daban números muy grandes sabía que algo estaba mal.

Lines 40-41:-

En realidad yo sabía que tenía que aplicar alguna fórmula, si me daban números muy grandes sabía que algo estaba mal.

Cuando empezaba a leer el enunciado no tenía idea qué camino seguir, pero sabía que tenía que tener en cuenta si el

Lines 44-45:-

entre sí para ver cuantos elementos tenia para relacionarlos con otros. Cuando podía escribía los resultados posibles

Yo sabía en realidad que tenía que aplicar una formula. Podía buscar los datos, si se trataba de colores de las

Lines 56-57:-

Si, o sea sabía que tenía que resolverlas porque era una de las condiciones para aprobar la materia

Lines 59-60:-

facultad Necesitaba aprobar

Si sabía que tenía que resolver yo los problemas

Lines 80-81:-

Claro, exacto. Por ahí yo pensaba que si mi proceso de resolución no era el correcto, no llegaba a la solución y no sabía cómo continuar, entonces, sí era un desafío importante para poder terminarlo y hacerlo bien con éxito y leerlo y

Lines 123-124:-

ocupar, entonces, al tenerlas a las herramientas me fue mucho más fácil ir utilizándolas si bien era consciente de que

las tenía al principio sabía que estaban, pero no sabía cómo utilizarlas, una vez que supe cómo utilizarlas y manejarlas

Lines 138-139:-

que tenías la clasificación segura, entonces como que habían palabras clave que vos sabes, por ejemplo sin repetición"

es combinación, no importa el orden, yo sabía que esas eran las palabras clave. Entonces como que fueron sacando ítems

Lines 208-209:-

explicado de nuevo todo, mi parte era estudiar, practicar ejercicios del cuadernillo y tratar de aprobar todo.

Creo que sí. Sabía que tenía que extraer los datos, me resultaba fácil hacer diagramas de árbol. Esta fue una

Lines 223-224:-

No lo sé, lo que pude aprender es una forma de encarar estos problemas, que son diferentes a todos los otros que hemos

aprendido. No sabría si llamarlo estrategias, porque antes de recurrir o hacer esta tutoría no sabía por dónde empezar

Lines 268-269:-

Seguía un orden. Me ayudó mucho trabajar con diagramas arbolares. Hice casi todos los problemas con árboles,

porque me aclaraba mucho el trabajo gráfico y ver los resultados posibles al seguir las ramas. Yo sabía que si armaba una de las

Lines 275-276:-
eso me ayudo a mí a ordenar la forma de resolver, por lo general, cuando vi estos problemas por primera vez, veía que había unas formulas rarísimas que tenía que aplicar pero no sabía ni cuando aplicarlas, ni porque, después fui

Lines 277-278:-
entendiendo un poco mas
No, no manejaba estrategias, es decir, no sabía que pasos seguir. Lo fui aprendiendo en el cursado de la tutoría. Como

Lines 316-317:-
No, no me resulto sencillo. Me costaba distinguir las combinaciones de las variaciones, pero con las permutaciones no tuve problema. Yo sabía que si era una variación, podía ser una permutación, el problema era con las combinaciones,

Lines 343-344:-
con esta materia sin rendir porque les di prioridad a otras, pero tenía que sacarla
Yo considero que sí. Sabía que tenía que extraer los datos, hacia un estudio previo a ver de qué se trataba el

Lines 353-354:-
Yo creo que si era consciente de las herramientas que usaba porque tenía armada una secuencia de trabajo que nos había enseñado en la clase. Eso me ordeno la cabeza, sabía por dónde empezar y por donde seguir. No me sentía perdida, si

Lines 355-356:-
tenía dudas seguía probando con otros resultados
No sé si lo que sabía eran estrategias, yo sabía que tenía que empezar leyendo, sacar los datos, relacionarlos,

Lines 409-410:-
Si usaba para eso la lectura del texto.
No estaba perdida porque sabía de qué tipo eran los problemas. Lo que no sabía era si eran de permutación, o

Lines 431-432:-
Hice la tutoría para sacarme de encima la materia.
No, sabía que tenía que aprobar yo, Ud. Nos había dado todos los temas.

Lines 446-447:-
Si, entendí el tema y sabía que podía hacerlo bien.

Lines 12-13:-
formula aplicar y no siempre me doy cuenta.
Sabía las fórmulas que tenía que aplicar y también sabía lo que había aprendido en el pre sobre resolución de

Lines 14-15:-
problemas, siguiendo los pasos. Pero acá, era más fácil aplicar la formula directamente.
Cuando leía los enunciados no sabía por dónde empezar. Leyendo solo el enunciado no podía darme cuenta de que problema

Lines 15-16:-
Cuando leía los enunciados no sabía por dónde empezar. Leyendo solo el enunciado no podía darme cuenta de que problema era. Probaba formulas pero no sabía bien cuál de ellas tenía que aplicar

Lines 16-17:-
era. Probaba formulas pero no sabía bien cuál de ellas tenía que aplicar
En general, seguía indicaciones que nos habían dado en clase, sabía que tenía que seguir un orden, leer el problema,

Lines 19-20:-
permitiera solucionar el problema
No sé si tenía estrategias. Yo sabía que había que leer, sacar los datos y probar con alguna formula

Lines 32-33:-
Me quiero recibir- quiero trabajar- quiero enseñar
No, yo sabía que tenía que ser responsable de resolver el problema, además era un TP que había que aprobar. Yo elegí

Lines 37-38:-
hice todos menos uno

Contaba con las fórmulas que Ud. nos dio y también sabía buscar todos los resultados posibles. También sabía sacar los

Lines 39-40:-

datos del problema

En realidad yo sabía que tenía que aplicar alguna fórmula, si me daban números muy grandes sabía que algo estaba mal.

Lines 40-41:-

En realidad yo sabía que tenía que aplicar alguna fórmula, si me daban números muy grandes sabía que algo estaba mal.

Cuando empezaba a leer el enunciado no tenía idea qué camino seguir, pero sabía que tenía que tener en cuenta si el

Lines 44-45:-

entre sí para ver cuantos elementos tenía para relacionarlos con otros. Cuando podía escribía los resultados posibles

Yo sabía en realidad que tenía que aplicar una fórmula. Podía buscar los datos, si se trataba de colores de las

Lines 56-57:-

Si, o sea sabía que tenía que resolverlas porque era una de las condiciones para aprobar la materia

Lines 59-60:-

facultad Necesitaba aprobar

Si sabía que tenía que resolver yo los problemas

Lines 80-81:-

Claro, exacto. Por ahí yo pensaba que si mi proceso de resolución no era el correcto, no llegaba a la solución y no sabía cómo continuar, entonces, sí era un desafío importante para poder terminarlo y hacerlo bien con éxito y leerlo y

Lines 123-124:-

ocupar, entonces, al tenerlas a las herramientas me fue mucho más fácil ir utilizándolas si bien era consciente de que

las tenía al principio sabía que estaban, pero no sabía cómo utilizarlas, una vez que supe cómo utilizarlas y manejarlas

Lines 138-139:-

que tenías la clasificación segura, entonces como que habían palabras clave que vos sabes, por ejemplo sin repetición"

es combinación, no importa el orden, yo sabía que esas eran las palabras clave. Entonces como que fueron sacando ítems

Lines 208-209:-

explicado de nuevo todo, mi parte era estudiar, practicar ejercicios del cuadernillo y tratar de aprobar todo.

Creo que sí. Sabía que tenía que extraer los datos, me resultaba fácil hacer diagramas de árbol. Esta fue una

Lines 223-224:-

No lo sé, lo que pude aprender es una forma de encarar estos problemas, que son diferentes a todos los otros que hemos

aprendido. No sabría si llamarlo estrategias, porque antes de recurrir o hacer esta tutoría no sabía por dónde empezar

Lines 268-269:-

Seguía un orden. Me ayudó mucho trabajar con diagramas arbolares. Hice casi todos los problemas con árboles, porque me

aclaraba mucho el trabajo gráfico y ver los resultados posibles al seguir las ramas. Yo sabía que si armaba una de las

Lines 275-276:-

eso me ayudo a mí a ordenar la forma de resolver, por lo general, cuando vi estos problemas por primera vez, veía que

había unas fórmulas raras que tenía que aplicar pero no sabía ni cuando aplicarlas, ni porque, después fui

Lines 277-278:-

entendiendo un poco más

No, no manejaba estrategias, es decir, no sabía que pasos seguir. Lo fui aprendiendo en el cursado de la tutoría. Como

Lines 316-317:-

No, no me resulto sencillo. Me costaba distinguir las combinaciones de las variaciones, pero con las permutaciones no

tuve problema. Yo sabía que si era una variación, podía ser una permutación, el problema era con las combinaciones,

Lines 343-344:-

con esta materia sin rendir porque les di prioridad a otras, pero tenía que sacarla
Yo considero que sí. Sabía que tenía que extraer los datos, hacia un estudio previo a ver de qué se trataba el

Lines 353-354:-

Yo creo que si era consciente de las herramientas que usaba porque tenía armada una secuencia de trabajo que nos había enseñado en la clase. Eso me ordeno la cabeza, sabía por dónde empezar y por donde seguir. No me sentía perdida, si

Lines 355-356:-

tenía dudas seguía probando con otros resultados
No sé si lo que sabía eran estrategias, yo sabía que tenía que empezar leyendo, sacar los datos, relacionarlos,

Lines 409-410:-

Si usaba para eso la lectura del texto.
No estaba perdida porque sabía de qué tipo eran los problemas. Lo que no sabía era si eran de permutación, o

Lines 431-432:-

Hice la tutoría para sacarme de encima la materia.
No, sabía que tenía que aprobar yo, Ud. Nos había dado todos los temas.

Lines 446-447:-

Si, entendí el tema y sabía que podía hacerlo bien.

Lines 137-138:-

decía, acá esta es palabra clave, esta es de permutación, no hay como escaparle, esta es de combinación segura, como que tenías la clasificación segura, entonces como que habían palabras clave que vos sabes, por ejemplo sin repetición"

Lines 140-141:-

era la pregunta y esa me llevaba seguro a la solución
Exacto, las pistas pero esas las pistas, sabes encontrarla del momento que has hecho mucha ejercitación, porque lo
Total hits : 72

KWIC para la palabra ÁRBOL

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 31/08/2017 05:36:43 p.m.

=====
Key_Word_In_Context - the following words are separately listed :

"árbol"
"árboles"
"diagramas"
"dibujos"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\RESPUESTAS grupo completo.txt

2 lines of context are displayed

Lines 208-209:-

explicado de nuevo todo, mi parte era estudiar, practicar ejercicios del cuadernillo y tratar de aprobar todo.
Creo que sí. Sabía que tenía que extraer los datos, me resultaba fácil hacer diagramas de árbol. Esta fue una

Lines 209-210:-

una herramienta que nos enseñó que me resulto muy útil. Tenía que tener claro que preguntaba el problema, y después de saber todo eso podía aplicar la formula. Como el enunciado también nos pedía los resultados, con el árbol me resultaba

Lines 281-282:-

Para mí no había pistas posibles de seguir. Yo entendí que tenía que leer bien, sacar los datos, ver lo que pregunta el problema y ahí ponerme a trabajar con eso. En mi caso que use mucho los diagramas de árbol, tenía que llegar a

Lines 282-283:-

problema y ahí ponerme a trabajar con eso. En mi caso que use mucho los diagramas de árbol, tenía que llegar a construir el árbol para ver cómo podía seguir después

Lines 304-305:-

Usaba muchos los diagramas o dibujos, que me ayudaban a empezar a desmenuzar el problema. Una vez que tenía claro el

dibujo, me daba cuenta de algunas cosas, como el tema del orden si importaba o no. Después usaba los diagramas de árbol

Lines 345-346:-
problema, cuáles eran los elementos del problema. Probaba posibles resultados, me resultaba fácil hacer una tabla o un árbol con los resultados posibles. Así me daba cuenta que pasaba con los datos y con los resultados

Lines 370-371:-
No sé si son estrategias, yo trabajo con las ideas que nos dieron en clase, pruebo usando tablas de resultados, diagramas de árbol y formulas. Si el resultado es un número chico y puedo escribir todos los resultados posibles

Lines 405-406:-
Para nada. Fue muy difícil. Ahora no me acuerdo de nada. Pero, lo que si me acuerdo es que haciendo algún diagrama de árbol y leyendo el texto podría darme cuenta de que formula aplicar.

Lines 422-423:-
Si, en las más sencillas usaba la formula. Pero en otros casos no estaba tan segura y hacia todo el razonamiento con árbol, o con correspondencia por ejemplo,

Lines 469-470:-
No tenía idea de este tipo de problemas.
Mi estrategia era hacer un diagrama de árbol de muestra. Luego pensar la formula y finalmente terminar haciendo todas

Lines 470-471:-
Mi estrategia era hacer un diagrama de árbol de muestra. Luego pensar la formula y finalmente terminar haciendo todas las posibilidades en el diagrama de árbol

Lines 471-472:-
las posibilidades en el diagrama de árbol
Siempre aplicaba la misma manera: Mi estrategia era hacer un diagrama de árbol de muestra. Luego pensar la formula y

Lines 472-473:-
Siempre aplicaba la misma manera: Mi estrategia era hacer un diagrama de árbol de muestra. Luego pensar la formula y finalmente terminar haciendo todas las posibilidades en el diagrama de árbol

Lines 476-477:-
No, las aprendí en clase de tutoría.
Me daba cuenta al aplicar la estrategia: Mi estrategia era hacer un diagrama de árbol de muestra. Luego pensar la

Lines 477-478:-
Me daba cuenta al aplicar la estrategia: Mi estrategia era hacer un diagrama de árbol de muestra. Luego pensar la formula y finalmente terminar haciendo todas las posibilidades en el diagrama de árbol

Lines 479-480:-
La palabra orden pero no siempre aparecía por lo tanto me daba cuenta haciendo un primer muestreo con el diagrama de árbol.

Lines 480-481:-
árbol.
árbol. Solo al aplicar el diagrama de árbol y pensar entonces generalizando.

Lines 481-482:-
árbol. Solo al aplicar el diagrama de árbol y pensar entonces generalizando.
Mi estrategia era hacer un diagrama de árbol de muestra. Luego pensar la formula y finalmente terminar haciendo todas

Lines 482-483:-
Mi estrategia era hacer un diagrama de árbol de muestra. Luego pensar la formula y finalmente terminar haciendo todas las posibilidades en el diagrama de árbol

Lines 516-517:-
No me acuerdo de tanto detalles, pero si me acuerdo que siempre seguía mucho los pasos que daba la teoría del libro, lo respetaba mucho. Hacia primero esto, segundo lo otro, probaba con un árbol, con un cuadro y hacia después la formula,

Lines 542-543:-

A modo de procedimiento, eso sí, siempre. Usaba los diagramas, eso también me acuerdo que lo aplicaba. Utilizaba diagrama de árbol, de flecha no me acuerdo todos lo que habían, pero los aplicaba siempre, porque me ayudaban

Lines 548-549:-
hubiera aplicada nada, sin saber la formula, porque no la conocía, hasta que tome las clases y tampoco se me hubiera
ocurrido aplicar un diagrama de árbol, un cuadro o un diagrama de flechas a un problema como ese. Si no hubiese tenido

Lines 220-221:-
Las herramientas que usaba me las enseñó en clase. Cuando la curse no le había prestado atención a este tema, por eso
me vino bien que nos mostrara como hacer los árboles, sacar los datos, ver como se podían ordenar. Si todo esto lo

Lines 234-235:-
proceso, así que no me fue muy bien con esos problemas
Y generalmente uso árboles, formulas y después puedo escribir los resultados posibles, todos

Lines 267-268:-
que quiere hacer las cosas y los que no. La oportunidad la teníamos todos por igual
Seguía un orden. Me ayudó mucho trabajar con diagramas arbolares. Hice casi todos los problemas con árboles, porque me

Lines 283-284:-
construir el árbol para ver cómo podía seguir después
Haciendo los árboles. Leía los resultados rama por rama y así iba armando los resultados posibles

Lines 284-285:-
Haciendo los árboles. Leía los resultados rama por rama y así iba armando los resultados posibles
Sigo un orden, y me interesa mucho armar los árboles para ver los resultados

Lines 285-286:-
Sigo un orden, y me interesa mucho armar los árboles para ver los resultados
No sé, la verdad a mí me resulto bueno esto de buscar las respuestas por los árboles. Supongo que cualquier situación

Lines 157-158:-
respetaba como estaba escrito en el primer momento y de acuerdo a eso seguía para adelante
Primero si tengo el uso de fórmulas para aplicar, aplico el uso de fórmulas, si tengo los diagramas también me sirven

Lines 159-160:-
mucho, porque muchas veces tengo muy buena memoria visual entonces la formula la visualizaba y la memorizaba para poder
tenerla bien fija que no me faltara nada y el uso de diagramas también me gusta y la consignación de todas las

Lines 162-163:-
a resolver y al temar cálculos auxiliares y si tengo la formula como que voy descartando la respuesta
Primero las fórmulas, después, no, la búsqueda de consignación de respuestas esa sería la ultima el uso de diagramas si

Lines 163-164:-
y seguimiento de un procedimiento. Ese sería el primero, el seguimiento de un procedimiento, después la formula, después los diagramas y al último la consignación de respuestas escribiendo todas las respuestas posibles y de ahí ir

Lines 208-209:-
explicado de nuevo todo, mi parte era estudiar, practicar ejercicios del cuadernillo y tratar de aprobar todo.
Creo que sí. Sabía que tenía que extraer los datos, me resultaba fácil hacer diagramas de árbol. Esta fue una

Lines 213-214:-
se trataba el problema me ayudaba a imaginarme los resultados posibles. Escribía toda la información que me daba el
enunciado. Después pensaba en los diagramas arbolares, que me ordenaban las respuestas y después podía deducir la

Lines 267-268:-
que quiere hacer las cosas y los que no. La oportunidad la teníamos todos por igual
Seguía un orden. Me ayudó mucho trabajar con diagramas arbolares. Hice casi todos los problemas con árboles, porque me

Lines 281-282:-
Para mí no había pistas posibles de seguir. Yo entendí que tenía que leer bien, sacar los datos, ver lo que pregunta el

problema y ahí ponerme a trabajar con eso. En mi caso que use mucho los diagramas de árbol, tenía que llegar a

Lines 303-304:-

en la escuela y en la facultad fue un tema más de todos lo que no había visto nunca.

Usaba muchos los diagramas o dibujos, que me ayudaban a empezar a desmenuzar el problema. Una vez que tenía claro el

Lines 304-305:-

Usaba muchos los diagramas o dibujos, que me ayudaban a empezar a desmenuzar el problema. Una vez que tenía claro el

dibujo, me daba cuenta de algunas cosas, como el tema del orden si importaba o no. Después usaba los diagramas de árbol

Lines 324-325:-

podría darme cuenta si se trataba de una variación o combinación.

Una vez que me daba cuenta si el orden importaba o no, usaba la formula, y después me resultaba muy útil usar diagramas

Lines 370-371:-

No sé si son estrategias, yo trabajo con las ideas que nos dieron en clase, pruebo usando tablas de resultados, diagramas de árbol y formulas. Si el resultado es un número chico y puedo escribir todos los resultados posibles

Lines 372-373:-

también lo hago, además eso nos pedía el problema

Si me doy cuenta que con las tablas que hago o con los diagramas arbolares podría resolver el problema y no necesitaría

Lines 394-395:-

Con sus explicaciones y después con mucho esfuerzo si lo pude entender mejor.

Los recursos fueron: los mejores los diagramas arbolares y las formulas.

Lines 423-424:-

árbol, o con correspondencia por ejemplo,

Y si es en séptimo grado, tuviera que enseñar combinatoria lo haría siempre con diagramas no con fórmulas.

Lines 451-452:-

No, no había tenido en el secundario este tema.

Usaba la formula y después los diagramas.

Lines 460-461:-

Lo había estudiado así: fórmulas para el orden y otra para no tenerlo en cuenta.

Uso de fórmulas. Y realizo diagramas arbolares.

Lines 541-542:-

Me acuerdo que siempre me explayaba bastante,

A modo de procedimiento, eso sí, siempre. Usaba los diagramas, eso también me acuerdo que lo aplicaba.

Lines 553-554:-

Sí, yo me acuerdo que algunos problemas los podían deducir rápidamente, entonces quizás no me explayaba tanto en el

desarrollo, usando los diagramas y así. Pero había otros que si lo merecían, porque me estaban costando y necesitaba

Lines 22-23:-

permutación. Me resultan más fáciles las permutaciones que las otras

No, no tenía ese recurso. Usaba los dibujos o algo que me orientara a encontrar la fórmula para aplicar

Lines 303-304:-

en la escuela y en la facultad fue un tema más de todos lo que no había visto nunca.

Usaba muchos los diagramas o dibujos, que me ayudaban a empezar a desmenuzar el problema. Una vez que tenía claro el

Lines 322-323:-

nomás.

Más o menos probaba con los dibujos, algunos resultados posibles, hacia prueba con lo que nos dijera el problema, si

Total hits : 50

KWIC para la palabra QUERER

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 31/08/2017 05:59:30 p.m.

=====

Key_Word_In_Context - the following words are separately listed :

"querer"
"Querer"
"quería"
"Quería"
"quiere"
"quiero"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\RESPUESTAS grupo completo.txt

2 lines of context are displayed

Lines 5-6:-

tema que no había visto nunca en mi vida. Yo había estudiado bastante, pero como trabajo no siempre tengo tiempo de repasar. Estudio responsabilidad- querer rendir bien

Lines 296-297:-

hacer. Pero como en el cursado por tutoría nos enseñaron más en detalle la resolución, ya que tenía la oportunidad quise aprovecharla al máximo y ahí me anime a querer resolver bien, lo mejor que pudiera.

Lines 297-298:-

quise aprovecharla al máximo y ahí me anime a querer resolver bien, lo mejor que pudiera. Estudio. Querer aprobar. Querer avanzar en la carrera

Lines 5-6:-

tema que no había visto nunca en mi vida. Yo había estudiado bastante, pero como trabajo no siempre tengo tiempo de repasar. Estudio responsabilidad- querer rendir bien

Lines 296-297:-

hacer. Pero como en el cursado por tutoría nos enseñaron más en detalle la resolución, ya que tenía la oportunidad quise aprovecharla al máximo y ahí me anime a querer resolver bien, lo mejor que pudiera.

Lines 297-298:-

quise aprovecharla al máximo y ahí me anime a querer resolver bien, lo mejor que pudiera. Estudio. Querer aprobar. Querer avanzar en la carrera

Lines 1-1:-

Sí, si quería resolver los problemas y me había comprometido con este trabajo, con esta tutoría por el cambio de

Lines 3-4:-

La facultad puso esta tutoría para que pudiéramos rendir la materia, así que no podía desaprovecharla. Yo quería resolver bien los problemas, aunque no estuviera muy segura. Intente hacer lo mejor posible, aunque es un

Lines 27-28:-

caminos, pero me cuesta mucho pensar en otras formas Me interesaba mucho resolver el trabajo práctico y quería hacerlo porque eso me permitiría acreditar la materia. Sí, yo

Lines 28-29:-

Me interesaba mucho resolver el trabajo práctico y quería hacerlo porque eso me permitiría acreditar la materia. Sí, yo quería resolver los problemas aunque me costaran un poco

Lines 84-85:-

respuestas que correspondieran a estas preguntas que yo me había realizado porque muchas veces por ansiosa no leía detalladamente y no tenía en cuenta las preguntas, leía el problema y ahí nomás quería saber cuál era la solución de

Lines 143-144:-

me ayudo a encontrar esas pistas Lo que busqué es lo que yo había tenido mal durante el cursado o que habían quedado sin resolver, eso los quería ver,

Lines 144-145:-

Lo que busqué es lo que yo había tenido mal durante el cursado o que habían quedado sin resolver, eso los quería ver, enfrentar, quería hacerlos. Y después en otras partes de los exámenes también, me acuerdo que yo buscaba las opciones,

Lines 200-201:-

Si por supuesto, yo quería resolver los problemas, además los había entendido bien y no me costaba tanto el tema.

Lines 201-202:-

Si por supuesto, yo quería resolver los problemas, además los había entendido bien y no me costaba tanto el tema.

Si quería resolver los problemas bien, porque el sistema estaba organizado para que aprobáramos por los exámenes y

Lines 259-260:-

Había aprendido muchas cosas que no sabía

Sí, me sentía muy seguro al resolver estos problemas. Quería trabajar bien para que de una vez por todas pudiera

Lines 261-262:-

terminar con las materias de primer año. Esta tutoría fue la oportunidad justa para organizarme y rendir

Quería aprobar- quería sacar la materia- quería rendir bien

Lines 292-293:-

Si, por supuesto. Además entendía bastante, no me costaba mucho. Yo quería resolver bien, pero más que nada quería que

Lines 299-300:-

No, desde siempre supe que la que tenía que hacer el esfuerzo era yo. Ud. profesora, podía llegar hasta un cierto punto

pero el esfuerzo lo tenía que hacer yo. También quería hacer el esfuerzo porque cursar a contra turno, más las otras

Lines 378-379:-

Si, lo quería resolver pero no estaba segura de poderlo hacer porque la Matemática, siempre me ha costado y este tema

Lines 379-380:-

Si, lo quería resolver pero no estaba segura de poderlo hacer porque la Matemática, siempre me ha costado y este tema

me costó mucho. Le puse mucha onda porque quería aprobar.

Lines 389-390:-

Si, si lo hice mío, sí.

Quería hacer bien las situaciones por mí para saber si podía vencer a mis problemas con la matemática.

Lines 493-494:-

tanto, que ha sido como muy atropellado el proceso como en todas las áreas. Entonces, si, yo me acuerdo que cuando hice

la tutoría, que fue como que quería sacarla bien y me comprometí como a tratar de comprender todo y resolverlo bien. Si

Lines 504-505:-

Si, fui más de la segunda parte. Por eso mismo, por la situación en la que estaba. En ese tiempo tenía la materia atrasada hace mucho y por lo mismo, porque no entendía, porque no avanzaba, y no quería desaprovechar la oportunidad y

Lines 505-506:-

atrasada hace mucho y por lo mismo, porque no entendía, porque no avanzaba, y no quería desaprovechar la oportunidad y

quería aprenderlo. Porque era necesario, era necesario que pudiera irme de la clase, o del examen o de lo que fuera,

Lines 1-1:-

Si, si quería resolver los problemas y me había comprometido con este trabajo, con esta tutoría por el cambio de

Lines 3-4:-

La facultad puso esta tutoría para que pudiéramos rendir la materia, así que no podía desaprovecharla.

Yo quería resolver bien los problemas, aunque no estuviera muy segura. Intente hacer lo mejor posible, aunque es un

Lines 27-28:-

camino, pero me cuesta mucho pensar en otras formas

Me interesaba mucho resolver el trabajo práctico y quería hacerlo porque eso me permitiría acreditar la materia. Sí, yo

Lines 28-29:-

Me interesaba mucho resolver el trabajo práctico y quería hacerlo porque eso me permitiría acreditar la materia. Sí, yo

quería resolver los problemas aunque me costaran un poco

Lines 84-85:-

respuestas que correspondieran a estas preguntas que yo me había realizado porque muchas veces por ansiosa no leía detalladamente y no tenía en cuenta las preguntas, leía el problema y ahí nomás quería saber cuál era la solución de

Lines 143-144:-

me ayudo a encontrar esas pistas

Lo que busqué es lo que yo había tenido mal durante el cursado o que habían quedado sin resolver, eso los quería ver,

Lines 144-145:-

Lo que busqué es lo que yo había tenido mal durante el cursado o que habían quedado sin resolver, eso los quería ver,

enfrentar, quería hacerlos. Y después en otras partes de los exámenes también, me acuerdo que yo buscaba las opciones,

Lines 200-201:-

Si por supuesto, yo quería resolver los problemas, además los había entendido bien y no me costaba tanto el tema.

Lines 201-202:-

Si por supuesto, yo quería resolver los problemas, además los había entendido bien y no me costaba tanto el tema.

Si quería resolver los problemas bien, porque el sistema estaba organizado para que aprobáramos por los exámenes y

Lines 259-260:-

Había aprendido muchas cosas que no sabía

Sí, me sentía muy seguro al resolver estos problemas. Quería trabajar bien para que de una vez por todas pudiera

Lines 261-262:-

terminar con las materias de primer año. Esta tutoría fue la oportunidad justa para organizarme y rendir

Quería aprobar- quería sacar la materia- quería rendir bien

Lines 292-293:-

Si, por supuesto. Además entendía bastante, no me costaba mucho. Yo quería resolver bien, pero más que nada quería que

Lines 299-300:-

No, desde siempre supe que la que tenía que hacer el esfuerzo era yo. Ud. profesora, podía llegar hasta un cierto punto

pero el esfuerzo lo tenía que hacer yo. También quería hacer el esfuerzo porque cursar a contra turno, más las otras

Lines 378-379:-

Si, lo quería resolver pero no estaba segura de poderlo hacer porque la Matemática, siempre me ha costado y este tema

Lines 379-380:-

Si, lo quería resolver pero no estaba segura de poderlo hacer porque la Matemática, siempre me ha costado y este tema

me costó mucho. Le puse mucha onda porque quería aprobar.

Lines 389-390:-

Si, si lo hice mío, sí.

Quería hacer bien las situaciones por mí para saber si podía vencer a mis problemas con la matemática.

Lines 493-494:-

tanto, que ha sido como muy atropellado el proceso como en todas las áreas. Entonces, si, yo me acuerdo que cuando hice

la tutoría, que fue como que quería sacarla bien y me comprometí como a tratar de comprender todo y resolverlo bien. Si

Lines 504-505:-

Si, fui más de la segunda parte. Por eso mismo, por la situación en la que estaba. En ese tiempo tenía la materia atrasada hace mucho y por lo mismo, porque no entendía, porque no avanzaba, y no quería desaprovechar la oportunidad y

Lines 505-506:-

atrasada hace mucho y por lo mismo, porque no entendía, porque no avanzaba, y no quería desaprovechar la oportunidad y

quería aprenderlo. Porque era necesario, era necesario que pudiera irme de la clase, o del examen o de lo que fuera,

Lines 9-10:-

Después la profesora nos hacía pasar al pizarrón y explicábamos lo que habíamos hecho. Yo creo que sí. Había estudiado todo, las formulas, todo. Igual es un tema complicado porque a veces uno quiere hacer

Lines 266-267:-

solucionarlos o por los menos empezar a solucionarlos. Creo que todos tenemos la capacidad, la diferencia está en el que quiere hacer las cosas y los que no. La oportunidad la teníamos todos por igual

Lines 31-32:-

tema que es muy nuevo para mí, no lo había visto nunca en la escuela
Me quiero recibir- quiero trabajar- quiero enseñar

Lines 78-79:-

éxito, que lo que yo diera como resultado fuera lo correcto, porque muchas veces pasaba que yo me equivocaba y cuando veía la forma correcta de resolverlo, veías la lógica y entonces decía, no el siguiente lo quiero resolver bien.

Lines 148-149:-

mucho pero sabíamos que podía aparecer y me sirvió eso, que siempre con la pregunta por qué? y si pasaba, porque me pasa que a lo mejor estoy un poco insegura de hasta donde sé, entonces quiero saber y si pasaría esto? O si se

Lines 160-161:-

tenerla bien fija que no me faltara nada y el uso de diagramas también me gusta y la consignación de todas las repuestas posibles, sí, porque quiero saber, siempre busco alguna otra respuesta posible y después al verlo y volverlo

Total hits : 50

Key_Word_In_Context listing for the string - "herramientas"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\RESPUESTAS grupo completo.txt

Up to 2 line(s) of context are requested for each occurrence

Lines 95-96:-

herramientas, si bien la matemática a mí siempre fue como un poco más complicada, pero fue una cuestión como que yo no le había dedicado el tiempo a estudiarla y a comprender el vocabulario de la matemática, cuando empiezas a ver que

Lines 97-98:-

le había dedicado el tiempo a estudiarla y a comprender el vocabulario de la matemática, cuando empiezas a ver que temas herramientas para resolver y que en realidad la matemática se puede usar en distintas situaciones, entonces como

Lines 124-125:-

me ha ayudado un montón.
Las herramientas las tuve en clase, en la clase pude entender que las herramientas que tenía eran esas y las podía

Lines 125-126:-

Las herramientas las tuve en clase, en la clase pude entender que las herramientas que tenía eran esas y las podía ocupar, entonces, al tenerlas a las herramientas me fue mucho más fácil ir utilizándolas si bien era consciente de que

Lines 220-221:-

No, de leer solo el enunciado del problema no podía saber de entrada que tenía que hacer. Tenía que probar, sacar los datos, ver la pregunta, probar posibles resultados. Las herramientas que tenía me ayudaban a llegar a un camino, pero

Lines 222-223:-

desde el principio y de solo leer, no, no podía saber por dónde tenía que ir.
Las herramientas que usaba me las enseñó en clase. Cuando la curse no le había prestado atención a este tema, por eso

Lines 224-225:-

me vino bien que nos mostrara como hacer los árboles, sacar los datos, ver como se podían ordenar. Si todo esto

lo aprendí en clase de tutoría, no tenía las herramientas de resolución que Ud. dice, las fui aprendiendo en el curso

Lines 312-313:-

Si era ordenada en los pasos me iba dando cuenta que hacer, sino no.

En realidad el proceso de hacer consciente las herramientas de resolución de problemas, ya nos la habían dado en el

Lines 355-356:-

probar unos pocos ejemplos y así me iba saliendo

Yo creo que si era consciente de las herramientas que usaba porque tenía armada una secuencia de trabajo que nos había

Lines 396-397:-

No lo había visto nunca en el secundario. Igual fui muy flojita y me costó mucho todo lo de matemática. No me había

desarrollado competencias. No tenía herramientas para resolverlo sin explicación.

Total hits : 10

KWIC para la palabra COMBINATORIA

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 31/08/2017 05:50:49 p.m.

=====

Key_Word_In_Context - the following words are separately listed :

"combinatoria"
"combinación"
"combinaciones"
"variaciones"
"variación"
"permutación"
"permutaciones"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\RESPUESTAS grupo completo.txt

2 lines of context are displayed

Lines 129-130:-

había visto muy por arriba y había visto muchos conceptos pero de memoria, no había tenido que resolver situaciones problemáticas, entonces, no. De combinatoria menos, nunca, nunca y fue un alivio, porque, o sea, habérmelo encontrado

Lines 391-392:-

No, la verdad es que haciendo los ejercicios y repitiéndolos en casa pude aprender a diferenciarlos un poco mejor. No, no había tenido nunca combinatoria

Lines 410-411:-

No estaba perdida porque sabía de qué tipo eran los problemas. Lo que no sabía era si eran de permutación, o combinatoria por ejemplo

Lines 423-424:-

árbol, o con correspondencia por ejemplo,

Y si es en séptimo grado, tuviera que enseñar combinatoria lo haría siempre con diagramas no con fórmulas.

Lines 490-491:-

Sí, eso sí, lo hacíamos

Si, si tenía el deseo, personalmente, sí. Por una cuestión de que con matemática, justo es combinatoria, pero,

Lines 500-501:-

No me acuerdo si en esta unidad particularmente, pero para el otro si, por ejemplo para ecuaciones y todo eso, sí. Sí,

siempre toda la vida. Pero con combinatoria, no.

Lines 509-510:-

No, yo creo que no, porque por un lado no tenía, fue un tema que nunca, o sea si bien por ahí cosas, los ejemplos eran

de la vida cotidiana y uno los resuelve sin saber lo que significa en el caso de la combinatoria o lo que sea, no tenía

Lines 136-137:-

Con (risas) viendo, comparando las situaciones problema. A ver como expresaba la situación problema cada uno, entonces

decía, acá esta es palabra clave, esta es de permutación, no hay como escaparle, esta es de combinación segura, como

Lines 138-139:-
que tenías la clasificación segura, entonces como que habían palabras clave que vos sabes, por ejemplo sin repetición”
es combinación, no importa el orden, yo sabía que esas eran las palabras clave. Entonces como que fueron sacando ítems

Lines 319-320:-
En general, había tomado los consejos que nos dio Ud. profesora cuando cursamos. Si había números o letras, era posible
que el orden importara y de allí que no nos inclinábamos por una combinación. También sabíamos que en las combinaciones

Lines 359-360:-
en la resolución, porque eso me orientaba hacia la resolución
Poder decidir sobre el tipo de problema, si era variación o combinación era lo más difícil. Pero como ya le explique,

Lines 550-551:-
la información previa, lo hubiese hecho como más deductivo y ese problema hubiera sido esto o aquello, pero no lo
hubiera podido poner, que esto se llama combinación, o variación o permutación. No, porque lo aprendí en el desarrollo

Lines 315-316:-
un procedimiento, pero nada más.
No, no me resulto sencillo. Me costaba distinguir las combinaciones de las variaciones, pero con las permutaciones no

Lines 316-317:-
No, no me resulto sencillo. Me costaba distinguir las combinaciones de las variaciones, pero con las permutaciones no
tuve problema. Yo sabía que si era una variación, podía ser una permutación, el problema era con las combinaciones,

Lines 319-320:-
En general, había tomado los consejos que nos dio Ud. profesora cuando cursamos. Si había números o letras, era posible
que el orden importara y de allí que no nos inclinábamos por una combinación. También sabíamos que en las combinaciones

Lines 361-362:-
sacaba datos, los ordenaba, probaba una y otra vez, me sentía un poco más segura cuando me decidía por un camino a
seguir o tomar una decisión. Distinguía las variaciones de las combinaciones por el orden si importaba o no y de esto

Lines 433-434:-
Yo aplicaba mi lógica y los problemas me salían cuando estudié en mi casa. No necesitaba usar nada más.
Haciendo todas las combinaciones y luego tachando lo que no me pedían.

Lines 315-316:-
un procedimiento, pero nada más.
No, no me resulto sencillo. Me costaba distinguir las combinaciones de las variaciones, pero con las permutaciones no

Lines 361-362:-
sacaba datos, los ordenaba, probaba una y otra vez, me sentía un poco más segura cuando me decidía por un camino a
seguir o tomar una decisión. Distinguía las variaciones de las combinaciones por el orden si importaba o no y de esto

Lines 20-21:-
No sé si tenía estrategias. Yo sabía que había que leer, sacar los datos y probar con alguna fórmula
No, no es fácil. La verdad es que no sé cómo distinguirlos. Sé que en una variación si $n=m$ entonces es lo mismo que una

Lines 316-317:-
No, no me resulto sencillo. Me costaba distinguir las combinaciones de las variaciones, pero con las permutaciones no
tuve problema. Yo sabía que si era una variación, podía ser una permutación, el problema era con las combinaciones,

Lines 359-360:-
en la resolución, porque eso me orientaba hacia la resolución

Poder decidir sobre el tipo de problema, si era variación o combinación era lo más difícil. Pero como ya le explique,

Lines 550-551:-

la información previa, lo hubiese hecho como más deductivo y ese problema hubiera sido esto o aquello, pero no lo

hubiera podido poner, que esto se llama combinación, o variación o permutación. No, porque lo aprendí en el desarrollo

Lines 21-22:-

No, no es fácil. La verdad es que no sé cómo distinguirlas. Sé que en una variación si $n=m$ entonces es lo mismo que una permutación. Me resultan más fáciles las permutaciones que las otras

Lines 136-137:-

Con (risas) viendo, comparando las situaciones problema. A ver como expresaba la situación problema cada uno, entonces

decía, acá esta es palabra clave, esta es de permutación, no hay como escaparle, esta es de combinación segura, como

Lines 316-317:-

No, no me resulto sencillo. Me costaba distinguir las combinaciones de las variaciones, pero con las permutaciones no

tuve problema. Yo sabía que si era una variación, podía ser una permutación, el problema era con las combinaciones,

Lines 409-410:-

Si usaba para eso la lectura del texto.

No estaba perdida porque sabía de qué tipo eran los problemas. Lo que no sabía era si eran de permutación, o

Lines 550-551:-

la información previa, lo hubiese hecho como más deductivo y ese problema hubiera sido esto o aquello, pero no lo

hubiera podido poner, que esto se llama combinación, o variación o permutación. No, porque lo aprendí en el desarrollo

Lines 21-22:-

No, no es fácil. La verdad es que no sé cómo distinguirlas. Sé que en una variación si $n=m$ entonces es lo mismo que una

permutación. Me resultan más fáciles las permutaciones que las otras

Lines 315-316:-

un procedimiento, pero nada más.

No, no me resulto sencillo. Me costaba distinguir las combinaciones de las variaciones, pero con las permutaciones no

Total hits : 30

KWIC para la palabra APRENDER

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 31/08/2017 05:44:56 p.m.

=====
Key_Word_In_Context - the following words are separately listed :

"aprender"
"aprendido"
"aprendí"
"aprendiendo"
"Aprendí"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\RESPUESTAS grupo completo.txt

2 lines of context are displayed

Lines 222-223:-

aprendí en clase de tutoría, no tenía las herramientas de resolución que Ud. dice, las fui aprendiendo en el curso

sado
No lo sé, lo que pude aprender es una forma de encarar estos problemas, que son diferentes a todos los otros que hemos

Lines 301-302:-

Antes de empezar a cursar la tutoría, no, no las tenía. Sabía más o menos las estrategias de resolución de problemas,

nos las había enseñado en el pre, pero para este tema en particular me faltaba todo por aprender. Nunca lo había visto

Lines 390-391:-

Quería hacer bien las situaciones por mí para saber si podía vencer a mis problemas con la matemática.

No, la verdad es que haciendo los ejercicios y repitiéndolos en casa pude aprender a diferenciarlos un poco mejor.

Lines 449-450:-

Era un tema diferente a los clásicos de matemática.

El profesor explico muy bien y nosotros éramos los que teníamos que aprender a resolver este tipo de problemas.

Lines 12-13:-

formula aplicar y no siempre me doy cuenta.

Sabía las fórmulas que tenía que aplicar y también sabía lo que había aprendido en el pre sobre resolución de

Lines 223-224:-

No lo sé, lo que pude aprender es una forma de encarar estos problemas, que son diferentes a todos los otros que hemos

aprendido. No sabría si llamarlo estrategias, porque antes de recurrir o hacer esta tutoría no sabía por dónde empezar

Lines 258-259:-

Por supuesto, necesitaba aprobar esta materia. No podía desaprovechar esta oportunidad. Entendía bastante bien el tema.

Había aprendido muchas cosas que no sabía

Lines 396-397:-

No, no

No me acuerdo ahora pero había aprendido algunas palabras claves que las buscaba en el texto ya ahí me daba cuenta.

Lines 399-400:-

Trataba de hacer lo que Ud. había marcado.

Si mal que mal hice todo lo que pude. Había estudiado mucho y los ejercicios que Ud. nos dio se basaban en lo aprendido

Lines 506-507:-

quería aprenderlo. Porque era necesario, era necesario que pudiera irme de la clase, o del examen o de lo que fuera,

habiendo aprendido o que me quedara algo.

Lines 42-43:-

orden importaba

Yo aprendí que habían formulas con las que podía resolver los problemas. Sacaba los datos y trataba de relacionarlos

Lines 114-115:-

fala de hábito, porque no lo traemos con nosotros eso el tema del hábito

Claro, y de ahí cambia la matemática, porque aprendí un montón de cosas a tratar de estudiarlas de otra manera que me

Lines 221-222:-

me vino bien que nos mostrara como hacer los árboles, sacar los datos, ver como se podían ordenar. Si todo esto lo

aprendí en clase de tutoría, no tenía las herramientas de resolución que Ud. dice, las fui aprendiendo en el curso

Lines 235-236:-

Y generalmente uso árboles, formulas y después puedo escribir los resultados posibles, todos

En realidad, yo aprendí un camino para resolver las situaciones que me permitía ir probando, eligiendo viendo si estaba

Lines 273-274:-

idea podía seguir con el otro paso

Aprendí a resolver los problemas en esta tutoría. Ud. profesora nos fue dando pautas ordenadas de cómo ir resolviendo,

Lines 401-402:-

en clase.

No, no tenía los conocimientos ya que todo lo que hice lo aprendí en las tutorías.

Lines 412-413:-

Si yo podía como valorar la importancia del orden?

Si eso es lo que aprendí que el orden era el que me daba la señal.

Lines 454-455:-

bien.

bien. Aprendí en las clases de tutoría este tipo de problemas

Lines 474-475:-

Las aprendí en clase por lo tanto era consciente.

Lines 475-476:-

Las aprendí en clase por lo tanto era consciente.
No, las aprendí en clase de tutoría.

Lines 550-551:-

la información previa, lo hubiese hecho como más deductivo y ese problema hubiera sido esto o aquello, pero no lo hubiera podido poner, que esto se llama combinación, o variación o permutación. No, porque lo aprendí en el desarrollo

Lines 221-222:-

me vino bien que nos mostrara como hacer los árboles, sacar los datos, ver como se podían ordenar. Si todo esto lo aprendí en clase de tutoría, no tenía las herramientas de resolución que Ud. dice, las fui aprendiendo en el cursado

Lines 277-278:-

entendiendo un poco mas
No, no manejaba estrategias, es decir, no sabía que pasos seguir. Lo fui aprendiendo en el cursado de la tutoría. Como

Lines 42-43:-

orden importaba
Yo aprendí que habían formulas con las que podía resolver los problemas. Sacaba los datos y trataba de relacionarlos

Lines 114-115:-

fala de hábito, porque no lo traemos con nosotros eso el tema del hábito
Claro, y de ahí cambia la matemática, porque aprendí un montón de cosas a tratar de estudiarlas de otra manera que me

Lines 221-222:-

me vino bien que nos mostrara como hacer los árboles, sacar los datos, ver como se podían ordenar. Si todo esto lo aprendí en clase de tutoría, no tenía las herramientas de resolución que Ud. dice, las fui aprendiendo en el cursado

Lines 235-236:-

Ygeneralmente uso árboles, formulas y después puedo escribir los resultados posibles, todos
En realidad, yo aprendí un camino para resolver las situaciones que me permitía ir probando, eligiendo viendo si estaba

Lines 273-274:-

idea podía seguir con el otro paso
Aprendí a resolver los problemas en esta tutoría. Ud. profesora nos fue dando pautas ordenadas de cómo ir resolviendo,

Lines 401-402:-

en clase.
No, no tenía los conocimientos ya que todo lo que hice lo aprendí en las tutorías.

Lines 412-413:-

Si yo podía como valorar la importancia del orden?
Si eso es lo que aprendí que el orden era el que me daba la señal.

Lines 454-455:-

bien.
bien. Aprendí en las clases de tutoría este tipo de problemas

Lines 474-475:-

Las aprendí en clase por lo tanto era consciente.

Lines 475-476:-

Las aprendí en clase por lo tanto era consciente.
No, las aprendí en clase de tutoría.

Lines 550-551:-

la información previa, lo hubiese hecho como más deductivo y ese problema hubiera sido esto o aquello, pero no lo hubiera podido poner, que esto se llama combinación, o variación o permutación. No, porque lo aprendí en el desarrollo

Total hits : 34

KWIC para la palabra CONSCIENTE

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 31/08/2017 05:54:47 p.m.

=====

Key_Word_In_Context - the following words are separately listed :

"consciente"
"conscientemente"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\RESPUESTAS grupo completo.txt

2 lines of context are displayed

Lines 122-123:-

Las herramientas las tuve en clase, en la clase pude entender que las herramientas que tenía eran esas y las podía ocupar, entonces, al tenerlas a las herramientas me fue mucho más fácil ir utilizándolas si bien era consciente de que

Lines 309-310:-

Si era ordenada en los pasos me iba dando cuenta que hacer, sino no.
En realidad el proceso de hacer consciente las herramientas de resolución de problemas, ya nos la habían dado en el

Lines 352-353:-

probar unos pocos ejemplos y así me iba saliendo
Yo creo que si era consciente de las herramientas que usaba porque tenía armada una secuencia de trabajo que nos había

Lines 474-475:-

Las aprendí en clase por lo tanto era consciente.

No occurrences of "conscientemente" have been found ...

Total hits : 4

KWIC para la palabra CONTENIDOS

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 31/08/2017 05:57:13 p.m.

=====

Key_Word_In_Context - the following words are separately listed :

"contenidos"
"concepto"
"conceptos"
"teoría"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\RESPUESTAS grupo completo.txt

2 lines of context are displayed

Lines 95-96:-

que ves que, yo lo único que tenía es el orden, trabajar prolijamente, hacer un glosario, cálculos auxiliares pero me faltaba un montón de contenidos, de conceptos que me di cuenta ahí que no los tenía adquirido significativamente que

Lines 189-190:-

que yo iba leyendo y lo iba tratando de resolver. El utilizar una hoja de cálculos auxiliares me ayudó mucho porque n
esta hoja yo trataba de dar el significado, un concepto

Lines 95-96:-

que ves que, yo lo único que tenía es el orden, trabajar prolijamente, hacer un glosario, cálculos auxiliares pero me faltaba un montón de contenidos, de conceptos que me di cuenta ahí que no los tenía adquirido significativamente que

Lines 99-100:-

chico de primaria y eso es lo que a mí me frustraba, como puede ser que no lo pueda resolver, como que te desmoralizas,
como que hay un montón de conceptos que deberían haber sido vistos y fijados y no aparecían y el uso del glosario me

Lines 128-129:-
porque yo me sentía insegura, entonces, porque habían muchísimos temas que no los había abordado de esa manera, los había visto muy por arriba y había visto muchos conceptos pero de memoria, no había tenido que resolver situaciones

Lines 110-111:-
y al ser claro a la vista es mucho más claro el resultado y ahí veías que lo teórico si o si encajaba con la representación que vos habías hecho, o sea, era imposible escaparle y entendías muchísimo más la teoría, que si en un

Lines 111-112:-
representación que vos habías hecho, o sea, era imposible escaparle y entendías muchísimo más la teoría, que si en un principio yo leía nada más la teoría y no la entendía para nada era chino básico, cuando después veías la

Lines 514-515:-
compañera que te diera una mano.
Sí, si pude, leyendo la teoría, sí.

Lines 515-516:-
Sí, si pude, leyendo la teoría, sí.
No me acuerdo de tanto detalles, pero si me acuerdo que siempre seguía mucho los pasos que daba la teoría del libro, lo

Total hits : 9

KWIC para la palabra CUENTA

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 31/08/2017 05:31:31 p.m.

Key_Word_In_Context - the following words are separately listed :

"cuenta"
"camino"
"caminos"
"cálculo"
"ejercicios"
"aplicar"
"aplicaba"
"aplicada"
"aplicarlo"
"aplique"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\RESPUESTAS grupo completo.txt

2 lines of context are displayed

Lines 11-12:-
bien las cosas pero hay que trabajar mucho con los problemas. Hay que leerlos varias veces y hay que decidir que formula aplicar y no siempre me doy cuenta.

Lines 14-15:-
problemas, siguiendo los pasos. Pero acá, era más fácil aplicar la formula directamente.
Cuando leía los enunciados no sabía por dónde empezar. Leyendo solo el enunciado no podía darme cuenta de que problema

Lines 23-24:-
No, no tenía ese recurso. Usaba los dibujos o algo que me orientara a encontrar la fórmula para aplicar
No sé, no me doy cuenta si importa o no el orden, yo sé que tengo 3 fórmulas para aplicar y trato de resolver con esas

Lines 40-41:-
En realidad yo sabía que tenía que aplicar alguna fórmula, si me daban números muy grandes sabía que algo estaba mal.
Cuando empezaba a leer el enunciado no tenía idea qué camino seguir, pero sabía que tenía que tener en cuenta si el

Lines 67-68:-
No tenía pistas, me había estudiado las formulas
No me doy cuenta, aplico la formula y listo

Lines 84-85:-
respuestas que correspondieran a estas preguntas que yo me había realizado porque muchas veces por ansiosa

no leía detalladamente y no tenía en cuenta las preguntas, leía el problema y ahí nomás quería saber cuál era la solución de

Lines 91-92:-

presentara algún problema y ver cómo resolverlo

No (risas), no, me di cuenta que no. En primer año cuando empecé a cursar pensaba que tenía, que venía con

Lines 95-96:-

que ves que, yo lo único que tenía es el orden, trabajar prolijamente, hacer un glosario, cálculos auxiliares pero me faltaba un montón de contenidos, de conceptos que me di cuenta ahí que no los tenía adquirido significativamente que

Lines 108-109:-

llevarla a la hoja y empezar a verla aunque por ahí decías, "uy es tedioso", tengo que hacer esto, lo otro, pero cuando

te das cuenta, no es tedioso, es más seguro y una vez que vos lo vez y es seguro, queda prolijo, queda mejor presentado

Lines 231-232:-

No la pude identificar a partir de la lectura de los enunciados. Tuve que trabajar antes el problema, como ya le conté

recién, para poder saber si importaba o no el orden. A veces me daba cuenta por la prueba de resultados posibles,

Lines 287-288:-

puede resolverse por distintos caminos, no todos pensamos y razonamos igual. Lo importante para mí fue tener una forma

de empezar a resolver, porque con las formulas solas no me daba cuenta que es lo que tenía que hacer.

Lines 304-305:-

Usaba muchos los diagramas o dibujos, que me ayudaban a empezar a desmenuzar el problema. Una vez que tenía claro el

dibujo, me daba cuenta de algunas cosas, como el tema del orden si importaba o no. Después usaba los diagramas de árbol

Lines 306-307:-

para buscar las respuestas

No, de solo leerlo no me daba cuenta de nada. Además Ud. nos dijo que para dominar este tipo de problemas hace falta

Lines 308-309:-

mucha experiencia y practicar mucho con muchas clases de problemas. Yo necesitaba ir paso a paso como Ud. nos indicó.

Si era ordenada en los pasos me iba dando cuenta que hacer, sino no.

Lines 311-312:-

pre, pero como a mí me importaba resolver nada más, no le di mucha importancia, porque en el pre nos hacían escribir

todo. Ahora con estos problemas me di cuenta que era necesario saber qué hacer en cada caso, seguir un orden, un paso

Lines 320-321:-

que el orden importara y de allí que no nos inclinábamos por una combinación. También sabíamos que en las combinaciones

podían intervenir personas, eso era una pista. Pero la verdad es que hay que tener mucha práctica para darse cuenta ahí

Lines 324-325:-

podría darme cuenta si se trataba de una variación o combinación.

Una vez que me daba cuenta si el orden importaba o no, usaba la formula, y después me resultaba muy útil usar diagramas

Lines 345-346:-

problema, cuáles eran los elementos del problema. Probaba posibles resultados, me resultaba fácil hacer una tabla o un

árbol con los resultados posibles. Así me daba cuenta que pasaba con los datos y con los resultados

Lines 362-363:-

seguir o tomar una decisión. Distinguía las variaciones de las combinaciones por el orden si importaba o no y de esto

me daba cuenta cuando armaba las tablas con los resultados o los arboles

Lines 372-373:-

también lo hago, además eso nos pedía el problema

Si me doy cuenta que con las tablas que hago o con los diagramas arboles podría resolver el problema y no necesitaría

Lines 396-397:-

No, no

No me acuerdo ahora pero había aprendido algunas palabras claves que las buscaba en el texto ya ahí me daba cuenta.

Lines 405-406:-

Para nada. Fue muy difícil. Ahora no me acuerdo de nada. Pero, lo que si me acuerdo es que haciendo algún diagrama de

árbol y leyendo el texto podría darme cuenta de que formula aplicar.

Lines 443-444:-

formulas en dos casos.

Porque me di cuenta que no hacía falta escribir todas las respuestas.

Lines 452-453:-

Usaba la formula y después los diagramas.

Si al leerlo me daba cuenta que formula debía aplicar y cuando hacia el desarrollo me daba cuenta que lo había hecho

Lines 459-460:-

Lo volvía a leer y pensaba en lo que me pedían hacer. Así interpretaba el problema.

Lo había estudiado así: fórmulas para el orden y otra para no tenerlo en cuenta.

Lines 476-477:-

No, las aprendí en clase de tutoría.

Me daba cuenta al aplicar la estrategia: Mi estrategia era hacer un diagrama de árbol de muestra. Luego pensar la

Lines 478-479:-

formula y finalmente terminar haciendo todas las posibilidades en el diagrama de árbol

La palabra orden pero no siempre aparecía por lo tanto me daba cuenta haciendo un primer muestreo con el diagrama de

Lines 534-535:-

Sí, sí. Que podía deducir yo del enunciado mismo de que se iba a tratar la situación-problema o como iba a resolverlo o

para que lado apuntaba. Eso sí. Era claro, el enunciado era claro, como para poder darme cuenta, más o menos como se

Lines 40-41:-

En realidad yo sabía que tenía que aplicar alguna fórmula, si me daban números muy grandes sabía que algo estaba mal.

Cuando empezaba a leer el enunciado no tenía idea qué camino seguir, pero sabía que tenía que tener en cuenta si el

Lines 217-218:-

No, de leer solo el enunciado del problema no podía saber de entrada que tenía que hacer. Tenía que probar, sacar los

datos, ver la pregunta, probar posibles resultados. Las herramientas que tenía me ayudaban a llegar a un camino, pero

Lines 235-236:-

Y generalmente uso árboles, formulas y después puedo escribir los resultados posibles, todos

En realidad, yo aprendí un camino para resolver las situaciones que me permitía ir probando, eligiendo viendo si estaba

Lines 264-265:-

habíamos cursado antes. Mi obligación era estudiar y resolver los problemas de la mejor manera posible

Creo que sí, me fue bastante bien en estos problemas. Logre entender que se puede seguir un camino ordenado para

Lines 327-328:-

Considero que todas las situaciones pueden ser resueltas de la manera que mejor le resulte al alumno. Como futuro

docente, tratare de cambiar la idea que mi alumno tenga que resolver como yo le enseñé. Si el conoce otro camino y le

Lines 350-351:-

La lectura de los problemas era muy importante. Si no los leía completo no podía tener las ideas claras, así que los leía más de una vez, pero de solo leerlos no podía saber exactamente qué camino me convenía seguir, por eso empezaba a

Lines 360-361:-

Poder decidir sobre el tipo de problema, si era variación o combinación era lo más difícil. Pero como ya le explique, sacaba datos, los ordenaba, probaba una y otra vez, me sentía un poco más segura cuando me decidía por un camino a

Lines 406-407:-

árbol y leyendo el texto podría darme cuenta de que formula aplicar.
Que cada una seguía un camino distinto para resolverlas? Si si eso era lo que íbamos a rendir

Lines 531-532:-

No me acuerdo específicamente lo que era una variación o una permutación, no me acuerdo en este momento
Que cada una seguía un camino distinto para resolverlas? Si

Lines 26-27:-

en la escuela. La maestra nos daba un ejercicio y todos los hacíamos. En la facultad nos insistieron con usar distintos
caminos, pero me cuesta mucho pensar en otras formas

Lines 237-238:-

bien o no, si estaba más o menos encaminada seguía con eso, sino tenía que cambiar de forma de trabajar. En
general
todas las situaciones pueden ser resueltas siguiendo varios caminos, hay que ver con cual uno se siente más seguro o

Lines 286-287:-

No sé, la verdad a mí me resulto bueno esto de buscar las respuestas por los árboles. Supongo que cualquier situación
puede resolverse por distintos caminos, no todos pensamos y razonamos igual. Lo importante para mí fue tener una forma

Lines 373-374:-

Si me doy cuenta que con las tablas que hago o con los diagramas arbolares podría resolver el problema y no necesitaría
las formulas, pero creo que todas se pueden resolver por distintos caminos a no ser que los problemas tengan números

Lines 191-192:-

Si, exacto. Es más esa hoja de cálculos auxiliares después yo dejaba un montón, dejaba algunas respuestas algo ahí que
me había quedado con la duda si estaba bien o no entonces esa hoja de cálculo, después tranquila, la resolvía porque me

Lines 207-208:-

Resolver los problemas era solo un tema mío, ya que habíamos cursado todo el cuatrimestre, y Ud. profesora nos había
explicado de nuevo todo, mi parte era estudiar, practicar ejercicios del cuadernillo y tratar de aprobar todo.

Lines 383-384:-

Ud. nos fue descifrando el tema. Tenía que acertar en algunas de las situaciones problema que nos daba
Me comprometí asistiendo a clase, a no faltar, a hacer todos los ejercicios, a participar en clase.

Lines 390-391:-

Quería hacer bien las situaciones por mí para saber si podía vencer a mis problemas con la matemática.
No, la verdad es que haciendo los ejercicios y repitiéndolos en casa pude aprender a diferenciarlos un poco mejor.

Lines 399-400:-

Trataba de hacer lo que Ud. había marcado.
Si mal que mal hice todo lo que pude. Había estudiado mucho y los ejercicios que Ud. nos dio se basaban en lo aprendido

Lines 456-457:-

No, no tenía idea
Hice muchas veces los ejercicios en mi casa. Estudie y trate de repetir los consejos del profesor.

Lines 11-12:-

bien las cosas pero hay que trabajar mucho con los problemas. Hay que leerlos varias veces y hay que decidir que
formula aplicar y no siempre me doy cuenta.

Lines 12-13:-

formula aplicar y no siempre me doy cuenta.
Sabía las fórmulas que tenía que aplicar y también sabía lo que había aprendido en el pre sobre resolución de

Lines 13-14:-

Sabía las fórmulas que tenía que aplicar y también sabía lo que había aprendido en el pre sobre resolución de
problemas, siguiendo los pasos. Pero acá, era más fácil aplicar la formula directamente.

Lines 15-16:-

Cuando leía los enunciados no sabía por dónde empezar. Leyendo solo el enunciado no podía darme cuenta de
que problema
era. Probaba formulas pero no sabía bien cuál de ellas tenía que aplicar

Lines 22-23:-
permutación. Me resultan más fáciles las permutaciones que las otras
No, no tenía ese recurso. Usaba los dibujos o algo que me orientara a encontrar la fórmula para aplicar

Lines 23-24:-
No, no tenía ese recurso. Usaba los dibujos o algo que me orientara a encontrar la fórmula para aplicar
No sé, no me doy cuenta si importa o no el orden, yo sé que tengo 3 fórmulas para aplicar y trato de resolver con esas

Lines 39-40:-
datos del problema
En realidad yo sabía que tenía que aplicar alguna fórmula, si me daban números muy grandes sabía que algo estaba mal.

Lines 44-45:-
entre sí para ver cuantos elementos tenia para relacionarlos con otros. Cuando podía escribía los resultados posibles
Yo sabía en realidad que tenía que aplicar una formula. Podía buscar los datos, si se trataba de colores de las

Lines 63-64:-
No, no tenía ni idea
Con lo único que contaba era con las fórmulas que tenía que aplicar

Lines 64-65:-
Con lo único que contaba era con las fórmulas que tenía que aplicar
Supongo que las formulas era lo que tenía que aplicar para resolver los problemas

Lines 133-134:-
cotidiana que se presentaban, entonces, por ahí uno pasa como desapercibido, pero esta bueno porque en situaciones de la vida cotidiana se pudo aplicar la matemática. Yo solo estaba acostumbrada a la suma a la resta y nada más, agrupar,

Lines 157-158:-
respetaba como estaba escrito en el primer momento y de acuerdo a eso seguía para adelante
Primero si tengo el uso de fórmulas para aplicar, aplico el uso de fórmulas, si tengo los diagramas también me sirven

Lines 209-210:-
una herramienta que nos enseñó que me resulto muy útil. Tenía que tener claro que preguntaba el problema, y después de saber todo eso podía aplicar la formula. Como el enunciado también nos pedía los resultados, con el árbol me resultaba

Lines 275-276:-
eso me ayudo a mí a ordenar la forma de resolver, por lo general, cuando vi estos problemas por primera vez, veía que había unas formulas rarísimas que tenía que aplicar pero no sabía ni cuando aplicarlas, ni porque, después fui

Lines 405-406:-
Para nada. Fue muy difícil. Ahora no me acuerdo de nada. Pero, lo que si me acuerdo es que haciendo algún diagrama de árbol y leyendo el texto podría darme cuenta de que formula aplicar.

Lines 435-436:-
No necesitaba pensarlo así.
Al aplicar mi estrategia, no necesitaba saber si había orden o no y tampoco formula.

Lines 452-453:-
Usaba la formula y después los diagramas.
Si al leerlo me daba cuenta que formula debía aplicar y cuando hacia el desarrollo me daba cuenta que lo había hecho

Lines 476-477:-
No, las aprendí en clase de tutoría.
Me daba cuenta al aplicar la estrategia: Mi estrategia era hacer un diagrama de árbol de muestra. Luego pensar la

Lines 480-481:-
árbol.
árbol. Solo al aplicar el diagrama de árbol y pensar entonces generalizando.

Lines 511-512:-
herramientas previas en cuanto a conocimientos como para valerme. Me acuerdo que una vez me enseñaron esto y lo puedo aplicar, no. Y siempre me costó mucho resolver problemas matemáticos, siempre una cosa de chica, entonces, no, era

Lines 548-549:-

hubiera aplicada nada, sin saber la formula, porque no la conocía, hasta que tome las clases y tampoco se me hubiera ocurrido aplicar un diagrama de árbol, un cuadro o un diagrama de flechas a un problema como ese. Si no hubiese tenido

Lines 47-48:-

No, no me resulta sencillo. La verdad es que no las puedo distinguir yo trate de resolver como me parecía y si podía buscar los resultados mejor. Por ahí tenía alguna idea del orden, pero en general aplicaba alguna de las fórmulas que

Lines 48-49:-

tenía que aplicar

No, la verdad es que no tenía ninguna pista, aplicaba la fórmula más o menos como me parecía que podía ser

Lines 65-66:-

Supongo que las formulas era lo que tenía que aplicar para resolver los problemas

No, no entendía mucho así que aplicaba la fórmula que me parecía

Lines 432-433:-

No, sabía que tenía que aprobar yo, Ud. Nos había dado todos los temas.

Yo aplicaba mi lógica y los problemas me salían cuando estudie en mi casa. No necesitaba usar nada más.

Lines 471-472:-

las posibilidades en el diagrama de árbol

Siempre aplicaba la misma manera: Mi estrategia era hacer un diagrama de árbol de muestra. Luego pensar la formula y

Lines 521-522:-

No me acuerdo específicamente de ningún problema en este momento, de este tema. Pero me acuerdo que en algunos si se

podría anticipar con el enunciado, o yo podía decir esto es tal cosa o tal otra, y aplicaba lo que yo pensaba, de eso

Lines 525-526:-

Aja, creo que un poco de las dos, yo fui muy respetuosa de lo que Ud. enseñó durante las clases y en el momento de, y

lo aplicaba tal cual, no sé si le estoy respondiendo la pregunta

Lines 541-542:-

Me acuerdo que siempre me explayaba bastante,

A modo de procedimiento, eso sí, siempre. Usaba los diagramas, eso también me acuerdo que lo aplicaba.

Lines 542-543:-

A modo de procedimiento, eso sí, siempre. Usaba los diagramas, eso también me acuerdo que lo aplicaba.

Utilizaba diagrama de árbol, de flecha no me acuerdo todos lo que habían, pero los aplicaba siempre, porque me ayudaban

Lines 543-544:-

Utilizaba diagrama de árbol, de flecha no me acuerdo todos lo que habían, pero los aplicaba siempre, porque me ayudaban

a resolver y Aplicaba la formula al final

Lines 170-171:-

Ah, si esas siempre escritas en cada uno de los problemas en mi hoja de cálculos auxiliares siempre estaban las tres

fórmulas ahí una vez que yo veía los procedimientos que ya tenía una fórmula que podía ser aplicada utilizaba esa

Lines 547-548:-

Si no hubiese tenido la explicación previa, yo creo que lo hubiese analizado y hubiera llegado a una conclusión pero no

hubiera aplicada nada, sin saber la formula, porque no la conocía, hasta que tome las clases y tampoco se me hubiera

Lines 486-487:-

Si, igual siempre que me pasa en general con todo lo que tiene que ver con Matemática, que me cuesta preguntarme para

qué lo voy a usar para la vida general, eso me cuesta aplicarlo. Entonces, en su momento fue, lo estudié para rendirlo

Lines 177-178:-

Por ejemplo en esa en la de los banderines, claro es desglosado como lo que yo voy pensando lo voy escribiendo, que era

la forma del procedimiento. Claro acá está el de la formula, al final aplique la formula. Y si porque los problemas te

Lines 232-233:-
letras de los datos, los ordenaba y después los cambiaba de orden para ver si tenía un resultado distinto o no, eso es lo que me ayudaba a identificar el orden. En los casos que aplique directamente la formula, no pude hacer todo el

Lines 441-442:-
No lo pensé. Eso lo hacía al final según lo que el texto pedía.
En realidad no aplique formulas ya que puede resolver haciendo las parejas o las ternas o lo que pidiera. Solo aplique

Total hits : 84

KWIC para la palabra ENTENDER

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 31/08/2017 05:47:06 p.m.

=====
Key_Word_In_Context - the following words are separately listed :

"entender"
"entenderlo"
"entendido"
"entendí"
"entendía"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\RESPUESTAS grupo completo.txt

2 lines of context are displayed

Lines 81-82:-
sabía cómo continuar, entonces, sí era un desafío importante para poder terminarlo y hacerlo bien con éxito y leerlo y poder entender bien la respuesta

Lines 121-122:-
ayudado un montón.
Las herramientas las tuve en clase, en la clase pude entender que las herramientas que tenía eran esas y las podía

Lines 264-265:-
habíamos cursado antes. Mi obligación era estudiar y resolver los problemas de la mejor manera posible
Creo que sí, me fue bastante bien en estos problemas. Logre entender que se puede seguir un camino ordenado para

Lines 294-295:-
me salieran los problemas y creo que lo logre.
Bueno, en un principio, como me costaba mucho esta materia, me conformaba con más o menos entender lo que tenía que

Lines 393-394:-
me había desarrollado competencias. No tenía herramientas para resolverlo sin explicación.
Con sus explicaciones y después con mucho esfuerzo si lo pude entender mejor.

Lines 397-398:-
No me acuerdo ahora pero había aprendido algunas palabras claves que las buscaba en el texto ya ahí me daba cuenta.
La verdad es que no entre totalmente en el entender el tema. Lo hacía muy como al tanteo

Lines 496-497:-
Bueno, con horas de estudio, con responsabilidad, porque en ese caso fue asistir a las clases, hacer todos los prácticos que se pedían, el cumplimiento de todas las cosas y también buscar ayuda extra para poder entender las cosas.

No occurrences of "entenderlo" have been found ...

Lines 35-36:-
problemas y los demás temas, nosotros teníamos el compromiso de estudiar
Supongo que sí, aunque no sé muy bien el tema, lo había entendido. No me fue muy bien resolviendo los problemas pero

Lines 200-201:-

Si por supuesto, yo quería resolver los problemas, además los había entendido bien y no me costaba tanto el tema.

Lines 60-61:-

Si sabía que tenía que resolver yo los problemas
No lo creo, no entendí mucho el tema. Tuve que faltar a clase porque trabajo

Lines 280-281:-

totalmente, pero al menos puedo empezar a resolver los problemas haciendo paso a paso la tarea que nos enseñaron.

Para mí no había pistas posibles de seguir. Yo entendí que tenía que leer bien, sacar los datos, ver lo que pregunta el

Lines 446-447:-

Si, entendí el tema y sabía que podía hacerlo bien.

Lines 57-58:-

Si, o sea sabía que tenía que resolverlas porque era una de las condiciones para aprobar la materia
Si, lo intente, pero es un tema que no entendía muy bien, no lo vi nunca en la escuela, lo vi por primera vez en la

Lines 65-66:-

Supongo que las formulas era lo que tenía que aplicar para resolver los problemas
No, no entendía mucho así que aplicaba la fórmula que me parecía

Lines 111-112:-

representación que vos habías hecho, o sea, era imposible escaparle y entendías muchísimo más la teoría, que si en un principio yo leía nada más la teoría y no la entendía para nada era chino básico, cuando después veías la

Lines 257-258:-

Por supuesto, necesitaba aprobar esta materia. No podía desaprovechar esta oportunidad. Entendía bastante bien el tema.

Lines 292-293:-

Si, por supuesto. Además entendía bastante, no me costaba mucho. Yo quería resolver bien, pero más que nada quería que

Lines 333-334:-

Si, absolutamente. Estaba muy comprometida con esta materia. La entendía muy bien, pude agarrarle la mano desde

Lines 339-340:-

peso de encima
Necesitaba aprobar, no podía desaprovechar la oportunidad, entendía los problemas, me gustaba el tema, me resultaban

Lines 340-341:-

Necesitaba aprobar, no podía desaprovechar la oportunidad, entendía los problemas, me gustaba el tema, me resultaban fáciles los problemas, entendía, podía resolver, me sentía capaz

Lines 504-505:-

Si, fui más de la segunda parte. Por eso mismo, por la situación en la que estaba. En ese tiempo tenía la materia atrasada hace mucho y por lo mismo, porque no entendía, porque no avanzaba, y no quería desaprovechar la oportunidad y

Total hits : 21

KWIC para la palabra LEER

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 31/08/2017 05:38:55 p.m.

=====

Key_Word_In_Context - the following words are separately listed :

"leer"
"leerlo"
"leyendo"
"leía"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\RESPUESTAS grupo completo.txt

2 lines of context are displayed

Lines 16-17:-

era. Probaba formulas pero no sabía bien cuál de ellas tenía que aplicar

En general, seguía indicaciones que nos habían dado en clase, sabía que tenía que seguir un orden, leer el problema,

Lines 19-20:-

permitiera solucionar el problema

No sé si tenía estrategias. Yo sabía que había que leer, sacar los datos y probar con alguna fórmula

Lines 40-41:-

En realidad yo sabía que tenía que aplicar alguna fórmula, si me daban números muy grandes sabía que algo estaba mal.

Cuando empezaba a leer el enunciado no tenía idea qué camino seguir, pero sabía que tenía que tener en cuenta si el

Lines 85-86:-

detalladamente y no tenía en cuenta las preguntas, leía el problema y ahí nomás quería saber cuál era la solución de

ese problema pero no me detallaba, me ayudó muchísimo leer el problema para ir determinando bien y tener una buena

Lines 216-217:-

revisar lo que ya había hecho

No, de leer solo el enunciado del problema no podía saber de entrada que tenía que hacer. Tenía que probar, sacar los

Lines 218-219:-

datos, ver la pregunta, probar posibles resultados. Las herramientas que tenía me ayudaban a llegar a un camino, pero

desde el principio y de solo leer, no, no podía saber por dónde tenía que ir.

Lines 270-271:-

ramas, después los resultados salían solos porque se volvía a armar otra rama similar a la que había hecho.

No, no, de leer solamente no podía sacar nada o anticipar nada. Necesitaba trabajar con cada problema, ordenar las

Lines 280-281:-

totalmente, pero al menos puedo empezar a resolver los problemas haciendo paso a paso la tarea que nos enseñaron.

Para mí no había pistas posibles de seguir. Yo entendí que tenía que leer bien, sacar los datos, ver lo que pregunta el

Lines 368-369:-

relación entre los datos, con el cual me llevaba más tiempo la resolución, pero cuando hacía las pruebas de los resultados, me sentía más segura. Decidir sobre el orden no lo podía sacar solo de leer los enunciados, tenía que

Lines 458-459:-

La palabra orden la buscaba siempre.

Lo volvía a leer y pensaba en lo que me pedían hacer. Así interpretaba el problema.

Lines 80-81:-

Claro, exacto. Por ahí yo pensaba que si mi proceso de resolución no era el correcto, no llegaba a la solución y no sabía cómo continuar, entonces, sí era un desafío importante para poder terminarlo y hacerlo bien con éxito y leerlo y

Lines 86-87:-

ese problema pero no me detallaba, me ayudó muchísimo leer el problema para ir determinando bien y tener una buena

comprensión lectora del problema. Al leerlo bien leído, al desglosarlo y poder representar mentalmente si se podía, o a

Lines 306-307:-

para buscar las respuestas

No, de solo leerlo no me daba cuenta de nada. Además Ud. nos dijo que para dominar este tipo de problemas hace falta

Lines 452-453:-

Usaba la fórmula y después los diagramas.

Si al leerlo me daba cuenta que fórmula debía aplicar y cuando hacía el desarrollo me daba cuenta que lo había hecho

Lines 14-15:-

problemas, siguiendo los pasos. Pero acá, era más fácil aplicar la fórmula directamente.

Cuando leía los enunciados no sabía por dónde empezar. Leyendo solo el enunciado no podía darme cuenta de que problema

Lines 188-189:-

cursado, me acuerdo que yo tenía problema y me quedaba por la mitad y era por eso porque no le encontraba lógica a lo que yo iba leyendo y lo iba tratando de resolver. El utilizar una hoja de cálculos auxiliares me ayudó mucho porque n

Lines 355-356:-

tenía dudas seguía probando con otros resultados
No sé si lo que sabía eran estrategias, yo sabía que tenía que empezar leyendo, sacar los datos, relacionarlos,

Lines 405-406:-

Para nada. Fue muy difícil. Ahora no me acuerdo de nada. Pero, lo que si me acuerdo es que haciendo algún diagrama de árbol y leyendo el texto podría darme cuenta de que formula aplicar.

Lines 514-515:-

compañera que te diera una mano.
Si, si pude, leyendo la teoría, sí.

Lines 14-15:-

problemas, siguiendo los pasos. Pero acá, era más fácil aplicar la formula directamente.
Cuando leía los enunciados no sabía por dónde empezar. Leyendo solo el enunciado no podía darme cuenta de que problema

Lines 83-84:-

Primero que nada, en basarme en poder tener una buena comprensión lectora, formular las preguntas correctas y las respuestas que correspondieran a estas preguntas que yo me había realizado porque muchas veces por ansiosa no leía

Lines 84-85:-

respuestas que correspondieran a estas preguntas que yo me había realizado porque muchas veces por ansiosa no leía detalladamente y no tenía en cuenta las preguntas, leía el problema y ahí nomás quería saber cuál era la solución de

Lines 111-112:-

representación que vos habías hecho, o sea, era imposible escaparle y entendías muchísimo más la teoría, que si en un principio yo leía nada más la teoría y no la entendía para nada era chino básico, cuando después veías la

Lines 283-284:-

construir el árbol para ver cómo podía seguir después
Haciendo los árboles. Leía los resultados rama por rama y así iba armando los resultados posibles

Lines 349-350:-

resuelto antes en mi cabeza
La lectura de los problemas era muy importante. Si no los leía completo no podía tener las ideas claras, así que los

Lines 350-351:-

La lectura de los problemas era muy importante. Si no los leía completo no podía tener las ideas claras, así que los leía más de una vez, pero de solo leerlos no podía saber exactamente qué camino me convenía seguir, por eso empezaba a

Total hits : 26

KWIC para la palabra PENSAR

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 31/08/2017 05:53:08 p.m.

=====

Key_Word_In_Context - the following words are separately listed :

"pensar"
"pensaba"
"pensamos"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\RESPUESTAS grupo completo.txt

2 lines of context are displayed

Lines 26-27:-

en la escuela. La maestra nos daba un ejercicio y todos los hacíamos. En la facultad nos insistieron con usar distintos caminos, pero me cuesta mucho pensar en otras formas

Lines 469-470:-

No tenía idea de este tipo de problemas.
Mi estrategia era hacer un diagrama de árbol de muestra. Luego pensar la formula y finalmente terminar haciendo todas

Lines 471-472:-
las posibilidades en el diagrama de árbol
Siempre aplicaba la misma manera: Mi estrategia era hacer un diagrama de árbol de muestra. Luego pensar la formula y

Lines 476-477:-
No, las aprendí en clase de tutoría.
Me daba cuenta al aplicar la estrategia: Mi estrategia era hacer un diagrama de árbol de muestra. Luego pensar la

Lines 480-481:-
árbol.
árbol. Solo al aplicar el diagrama de árbol y pensar entonces generalizando.

Lines 481-482:-
árbol. Solo al aplicar el diagrama de árbol y pensar entonces generalizando.
Mi estrategia era hacer un diagrama de árbol de muestra. Luego pensar la formula y finalmente terminar haciendo todas

Lines 79-80:-
veía la forma correcta de resolverlo, veías la lógica y entonces decía, no el siguiente lo quiero resolver bien.
Claro, exacto. Por ahí yo pensaba que si mi proceso de resolución no era el correcto, no llegaba a la solución y no

Lines 91-92:-
presentara algún problema y ver cómo resolverlo
No (risas), no, me di cuenta que no. En primer año cuando empecé a cursar pensaba que tenía, que venía con

Lines 213-214:-
se trataba el problema me ayudaba a imaginarme los resultados posibles. Escribía toda la información que me daba el enunciado. Después pensaba en los diagramas arbolares, que me ordenaban las respuestas y después podía deducir la

Lines 458-459:-
La palabra orden la buscaba siempre.
Lo volvía a leer y pensaba en lo que me pedían hacer. Así interpretaba el problema.

Lines 521-522:-
No me acuerdo específicamente de ningún problema en este momento, de este tema. Pero me acuerdo que en algunos si se podría anticipar con el enunciado, o yo podía decir esto es tal cosa o tal otra, y aplicaba lo que yo pensaba, de eso

Lines 537-538:-
Si yo podía como valorar la importancia del orden? Si, si porque el orden era el que me iba a orientar por donde iba a resolver, o por donde yo pensaba que se encaraba la situación problema, si lo podía identificar. Si, si lo identificaba

Lines 101-102:-
sirvió tanto para matemática, importantísimo como para otras materias. Es importantísimo para seguir con el vocabulario, porque hay un vocabulario técnico, falta mucho este vocabulario técnico, y si o si necesitas, pensamos que

Lines 286-287:-
No sé, la verdad a mí me resulto bueno esto de buscar las respuestas por los árboles. Supongo que cualquier situación puede resolverse por distintos caminos, no todos pensamos y razonamos igual. Lo importante para mí fue tener una forma

Total hits : 14

KWIC para la palabra PROCEDIMIENTO

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 31/08/2017 05:42:05 p.m.

=====
Key_Word_In_Context - the following words are separately listed :

"procedimiento"
"procedimientos"
"estrategia"
"estrategias"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\RESPUESTAS grupo completo.txt

2 lines of context are displayed

Lines 168-169:-

No, no, no. Si en el caso hipotético tuviese la formula, la formula escrita siempre estaba, que por ejemplo, la formula era la pista de las preguntas o de alguna palabra clave pero igual seguía un procedimiento ese si

Lines 177-178:-

Por ejemplo en esa en la de los banderines, claro es desglosado como lo que yo voy pensando lo voy escribiendo, que era la forma del procedimiento. Claro acá está el de la formula, al final aplique la formula. Y si porque los problemas te

Lines 211-212:-

fácil escribir todos los resultados.

Bueno, por un lado, hacer el procedimiento de extraer los datos, escribir los colores o dibujar las banderas, o lo que

Lines 314-315:-

No, no las tenía, hasta que las aprendimos en clase. Solo teníamos una idea general de cómo resolver los problemas, con un procedimiento, pero nada más.

Lines 416-417:-

Diagrama de árbol y también de flechas con conjuntos. Luego buscaba la formula y la aplicaba
Sí, sí, tal cual seguía un procedimiento

Lines 541-542:-

Me acuerdo que siempre me explayaba bastante,

A modo de procedimiento, eso sí, siempre. Usaba los diagramas, eso también me acuerdo que lo aplicaba.

Lines 544-545:-

a resolver y Aplicaba la formula al final

Sí, sí, tal cual seguía un procedimiento

Lines 170-171:-

Ah, si esas siempre escritas en cada uno de los problemas en mi hoja de cálculos auxiliares siempre estaban las tres

fórmulas ahí una vez que yo veía los procedimientos que ya tenía una fórmula que podía ser aplicada utilizaba esa

Lines 517-518:-

respetaba mucho. Hacia primero esto, segundo lo otro, probaba con un árbol, con un cuadro y hacia después la formula,

eso sí me acuerdo que lo hacía, seguía los procedimientos que se detallaban en el cuaderno de matemática. No recurría a

Lines 435-436:-

No necesitaba pensarlo así.

Al aplicar mi estrategia, no necesitaba saber si había orden o no y tampoco formula.

Lines 469-470:-

No tenía idea de este tipo de problemas.

Mi estrategia era hacer un diagrama de árbol de muestra. Luego pensar la formula y finalmente terminar haciendo todas

Lines 471-472:-

las posibilidades en el diagrama de árbol

Siempre aplicaba la misma manera: Mi estrategia era hacer un diagrama de árbol de muestra. Luego pensar la formula y

Lines 476-477:-

No, las aprendí en clase de tutoría.

Me daba cuenta al aplicar la estrategia: Mi estrategia era hacer un diagrama de árbol de muestra. Luego pensar la

Lines 481-482:-

árbol. Solo al aplicar el diagrama de árbol y pensar entonces generalizando.

Mi estrategia era hacer un diagrama de árbol de muestra. Luego pensar la formula y finalmente terminar haciendo todas

Lines 19-20:-

permitiera solucionar el problema

No sé si tenía estrategias. Yo sabía que había que leer, sacar los datos y probar con alguna formula

Lines 223-224:-

No lo sé, lo que pude aprender es una forma de encarar estos problemas, que son diferentes a todos los otros que

hemos
aprendido. No sabía si llamarlo estrategias, porque antes de recurrir o hacer esta tutoría no sabía por dónde empezar

Lines 277-278:-

entendiendo un poco mas

No, no manejaba estrategias, es decir, no sabía que pasos seguir. Lo fui aprendiendo en el cursado de la tutoría.
Como

Lines 355-356:-

tenía dudas seguía probando con otros resultados

No sé si lo que sabía eran estrategias, yo sabía que tenía que empezar leyendo, sacar los datos, relacionarlos,

Lines 424-425:-

Y si es en séptimo grado, tuviera que enseñar combinatoria lo haría siempre con diagramas no con fórmulas.

Sí, siempre con estrategias y no con fórmulas.

Lines 437-438:-

No sé, pero siempre pude con los problemas propuestos. No sé si fue casualidad o no.

Yo hice mis propias estrategias que era escribir todas las posibilidades según el pedido del texto.

Total hits : 20

KWIC para la palabra RAZONAR

AMLET - Computer-assisted Text Analysis - 31/08/2017 06:01:18 p.m.

=====

Key_Word_In_Context - the following words are separately listed :

"razonar"

"razonamiento"

"razonamos"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\RESPUESTAS grupo completo.txt

2 lines of context are displayed

Lines 356-357:-

No sé si lo que sabía eran estrategias, yo sabía que tenía que empezar leyendo, sacar los datos, relacionarlos, ordenarlos, razonar sobre lo que estaba haciendo, usar tablas u otra forma de esquema que me ayudara a ver lo que podía

Lines 102-103:-

vocabulario, porque hay un vocabulario técnico, falta mucho este vocabulario técnico, y si o si necesitas, pensamos que

dice lo mismo pero a la lectura y al razonamiento ves que no significa lo mismo, está la forma correcta de expresar un

Lines 421-422:-

Si creo que con práctica no se necesita hacer tantos pasos.

Si, en las más sencillas usaba la formula. Pero en otros casos no estaba tan segura y hacia todo el razonamiento con

Lines 286-287:-

No sé, la verdad a mí me resulto bueno esto de buscar las respuestas por los árboles. Supongo que cualquier situación

puede resolverse por distintos caminos, no todos pensamos y razonamos igual. Lo importante para mí fue tener una forma

Lines 329-330:-

resulta, aprenderé de su forma de resolver y aceptare lo que presente. Hemos sido educados en forma muy cerrada en la

secundaria y en la primaria, es hora que cambiemos un poco y aceptemos que no todos razonamos de la misma manera.

Total hits : 5

KWIC para la palabra RESOLVER PROBLEMAS

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 31/08/2017 06:03:00 p.m.

=====

Key_Word_In_Context listing for the expression "resolver problemas"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\RESPUESTAS grupo completo.txt

2 lines of context are displayed

Lines 1-1:-

Si, si quería resolver los problemas y me había comprometido con este trabajo, con esta tutoría por el cambio de

Lines 3-4:-

La facultad puso esta tutoría para que pudiéramos rendir la materia, así que no podía desaprovecharla.
Yo quería resolver bien los problemas, aunque no estuviera muy segura. Intente hacer lo mejor posible, aunque es un

Lines 6-7:-

reparar. Estudio responsabilidad- querer rendir bien
No, no, la que debía resolver los problemas del trabajo práctico era yo. La profesora ya nos había explicado los temas.

Lines 7-8:-

No, no, la que debía resolver los problemas del trabajo práctico era yo. La profesora ya nos había explicado los temas.
Cuando trabajamos en clase, a veces trabajábamos en grupo y entre todos nos ayudábamos y resolvíamos los problemas.

Lines 10-11:-

Yo creo que sí. Había estudiado todo, las formulas, todo. Igual es un tema complicado porque a veces uno quiere hacer bien las cosas pero hay que trabajar mucho con los problemas. Hay que leerlos varias veces y hay que decidir que

Lines 13-14:-

Sabía las fórmulas que tenía que aplicar y también sabía lo que había aprendido en el pre sobre resolución de problemas, siguiendo los pasos. Pero acá, era más fácil aplicar la formula directamente.

Lines 25-26:-

No sé, no me doy cuenta si importa o no el orden, yo sé que tengo 3 fórmulas para aplicar y trato de resolver con esas formulas Con formulas

Lines 40-41:-

Supongo que sí, aunque no sé muy bien el tema, lo había entendido. No me fue muy bien resolviendo los problemas pero hice todos menos uno

Lines 56-57:-

No, la verdad es que no tenía ninguna pista, aplicaba la fórmula más o menos como me parecía que podía ser No sé, no la puedo identificar. Los leo a los problemas y me parecen todos iguales. Menos en el caso de los números ahí

Lines 59-60:-

Formulas y si me da un número chico busco los resultados posibles
Supongo que todos los problemas se pueden resolver de distintas formas, pero usar las formulas era lo más seguro

Lines 66-67:-

facultad Necesitaba aprobar
Si sabía que tenía que resolver yo los problemas

Lines 71-72:-

Con lo único que contaba era con las fórmulas que tenía que aplicar
Supongo que las formulas era lo que tenía que aplicar para resolver los problemas

Lines 96-97:-

través de una hoja, se podía ir haciendo de otra manera, pasaba de ser un problema a una situación a resolver.
No, lo hice mío, lo hice mío, porque después buscaba a lo mejor los problemas que no estaban en el cuadernillo, buscaba

Lines 97-98:-

No, lo hice mío, lo hice mío, porque después buscaba a lo mejor los problemas que no estaban en el cuadernillo, buscaba
problemas que habíamos visto en clase, entonces trataba de ver donde había tenido el error, tratar de que se me

Lines 135-136:-

ya era automático, por eso tantos borrones.
No, no nunca he visto este tipo de resolución de problemas, estaba acostumbrada a otros, incluso en el ingreso yo me

Lines 181-182:-

era la pista de las preguntas o de alguna palabra clave pero igual seguía un procedimiento ese si
Ah, si esas siempre escritas en cada uno de los problemas en mi hoja de cálculos auxiliares siempre estaban las tres

Lines 185-186:-

Esquema, el esquema y después utilizaba la formula. Es más, yo no escribía la formula sino en mi hoja de cálculos auxiliares y en cada uno de los problemas ponía en lápiz cual podía ser, pero eso en la primer lectura, pero cuando iba

Lines 189-190:-

Por ejemplo en esa en la de los banderines, claro es desglosado como lo que yo voy pensando lo voy escribiendo, que era la forma del procedimiento. Claro acá está el de la formula, al final aplique la formula. Y si porque los problemas te

Lines 213-214:-

Si por supuesto, yo quería resolver los problemas, además los había entendido bien y no me costaba tanto el tema.

Lines 214-215:-

Si por supuesto, yo quería resolver los problemas, además los había entendido bien y no me costaba tanto el tema.

Si quería resolver los problemas bien, porque el sistema estaba organizado para que aprobáramos por los exámenes y

Lines 219-220:-

Deseo de aprobar necesidad de aprobar- terminar con las materias pendientes
Resolver los problemas era solo un tema mío, ya que habíamos cursado todo el cuatrimestre, y Ud. profesora nos había

Lines 236-237:-

aprendí en clase de tutoría, no tenía las herramientas de resolución que Ud. dice, las fui aprendiendo en el cursado

No lo sé, lo que pude aprender es una forma de encarar estos problemas, que son diferentes a todos los otros que hemos

Lines 241-242:-

problema, probar posibles resultados, ver el tema del orden, ver los valores de n y m si coincidían o no

No, no tenía pistas, lo que tenía era una forma ordenada de encarar los problemas, sabia como tenía que empezar y sabia

Lines 248-249:-

lo que me ayudaba a identificar el orden. En los casos que aplique directamente la formula, no pude hacer todo el proceso, así que no me fue muy bien con esos problemas

Lines 275-276:-

Había aprendido muchas cosas que no sabia

Sí, me sentía muy seguro al resolver estos problemas. Quería trabajar bien para que de una vez por todas pudiera

Lines 279-280:-

No, tengo claro que el profesor es el profesor. Ud. estuvo dando la tutoría como un apoyo para nosotros que ya la habíamos cursado antes. Mi obligación era estudiar y resolver los problemas de la mejor manera posible

Lines 280-281:-

habíamos cursado antes. Mi obligación era estudiar y resolver los problemas de la mejor manera posible

Creo que sí, me fue bastante bien en estos problemas. Logre entender que se puede seguir un camino ordenado para

Lines 283-284:-

que quiere hacer las cosas y los que no. La oportunidad la teníamos todos por igual

Seguía un orden. Me ayudó mucho trabajar con diagramas arbolares. Hice casi todos los problemas con árboles, porque me

Lines 289-290:-

idea podía seguir con el otro paso

Aprendí a resolver los problemas en esta tutoría. Ud. profesora nos fue dando pautas ordenadas de cómo ir resolviendo,

Lines 290-291:-

Aprendí a resolver los problemas en esta tutoría. Ud. profesora nos fue dando pautas ordenadas de cómo ir resolviendo,

eso me ayudo a mí a ordenar la forma de resolver, por lo general, cuando vi estos problemas por primera vez, veía que

Lines 296-297:-

No, no me resulto sencillo, no era una tarea sencilla descubrir cuando es cada cosa. Todavía no sé si lo he descubierto totalmente, pero al menos puedo empezar a resolver los problemas haciendo paso a paso la tarea que nos enseñaron.

Lines 310-311:-

Si, por supuesto. Además entendía bastante, no me costaba mucho. Yo quería resolver bien, pero más que nada quería que me salieran los problemas y creo que lo logre.

Lines 324-325:-

para buscar las respuestas
No, de solo leerlo no me daba cuenta de nada. Además Ud. nos dijo que para dominar este tipo de problemas hace falta

Lines 325-326:-

No, de solo leerlo no me daba cuenta de nada. Además Ud. nos dijo que para dominar este tipo de problemas hace falta mucha experiencia y practicar mucho con muchas clases de problemas. Yo necesitaba ir paso a paso como Ud. nos indicó.

Lines 327-328:-

Si era ordenada en los pasos me iba dando cuenta que hacer, sino no.
En realidad el proceso de hacer consciente las herramientas de resolución de problemas, ya nos la habían dado en el

Lines 329-330:-

pre, pero como a mí me importaba resolver nada más, no le di mucha importancia, porque en el pre nos hacían escribir todo. Ahora con estos problemas me di cuenta que era necesario saber qué hacer en cada caso, seguir un orden, un paso

Lines 331-332:-

tras otro, sino te terminas confundiendo.
No, no las tenía, hasta que las aprendimos en clase. Solo teníamos una idea general de cómo resolver los problemas, con

Lines 355-356:-

éramos pocos pude preguntar todas las dudas. Me gustó mucho el tema, pude trabajarlo muy bien
Si, por supuesto. Me interesaba mucho resolver bien los problemas, además no me costaba hacerlos. La modalidad que

Lines 358-359:-

peso de encima
Necesitaba aprobar, no podía desaprovechar la oportunidad, entendía los problemas, me gustaba el tema, me resultaban

Lines 359-360:-

Necesitaba aprobar, no podía desaprovechar la oportunidad, entendía los problemas, me gustaba el tema, me resultaban fáciles los problemas, entendía, podía resolver, me sentía capaz

Lines 368-369:-

resuelto antes en mi cabeza
La lectura de los problemas era muy importante. Si no los leía completo no podía tener las ideas claras, así que los

Lines 382-383:-

me daba cuenta cuando armaba las tablas con los resultados o los arboles
En estos problemas no encontraba pistas, lo que encontraba eran las posibles respuestas que podía obtener con los

Lines 393-394:-

Si me doy cuenta que con las tablas que hago o con los diagramas arbolares podría resolver el problema y no necesitaría las formulas, pero creo que todas se pueden resolver por distintos caminos a no ser que los problemas tengan números

Lines 409-410:-

Si, si lo hice mío, sí.
Quería hacer bien las situaciones por mí para saber si podía vencer a mis problemas con la matemática.

Lines 430-431:-

Si usaba para eso la lectura del texto.
No estaba perdida porque sabía de qué tipo eran los problemas. Lo que no sabía era si eran de permutación, o

Lines 454-455:-

No, sabía que tenía que aprobar yo, Ud. Nos había dado todos los temas.
Yo aplicaba mi lógica y los problemas me salían cuando estudie en mi casa. No necesitaba usar nada más.

Lines 458-459:-

Al aplicar mi estrategia, no necesitaba saber si había orden o no y tampoco formula.
No sé, pero siempre pude con los problemas propuestos. No sé si fue casualidad o no.

Lines 472-473:-

Era un tema diferente a los clásicos de matemática.
El profesor explico muy bien y nosotros éramos los que teníamos que aprender a resolver este tipo de problemas.

Lines 477-478:-

bien.
bien. Aprendí en las clases de tutoría este tipo de problemas

Lines 492-493:-

Era yo el que tenía que aprobar la material con la tutoría
No tenía idea de este tipo de problemas.

Lines 537-538:-

herramientas previas en cuanto a conocimientos como para valerme. Me acuerdo que una vez me enseñaron esto y lo puedo aplicar, no. Y siempre me costó mucho resolver problemas matemáticos, siempre una cosa de chica, entonces, no, era

Lines 579-580:-

de la clase
Sí, yo me acuerdo que algunos problemas los podían deducir rápidamente, entonces quizás no me explayaba tanto en el

Total hits : 52

Tabla 49: Matriz de frecuencias conjuntas brutas
JOINT FREQUENCIES
for a FIXED CONTEXT LENGTH of 120 words:

	i	1	2	3	4	5	6	7	8	9
árbol	1									
combinatoria	2	12								
fórmula	3	28	22							
herramientas	4	17	13	27						
orden	5	14	11	22	15					
poder	6	24	28	37	30	20				
problema	7	30	32	50	36	28	60			
querer	8	5	12	10	7	2	13	16		
resolver	9	24	24	44	31	19	47	59	17	
saber	10	25	26	38	30	21	43	53	14	44

PROCESAMIENTO DE LA ENTREVISTA POR ALUMNO (FORMA INDIVIDUAL)

Se cambia el criterio de la frecuencia. Se aceptan las palabras hasta la frecuencia igual a 3. Se justifica el cambio de criterio porque son muy pocas las palabras disponibles para el diccionario

ALUMNO 1

WORDLIST

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 15/09/2017 06:30:00 p.m.

Words listed in descending order of frequency, ignoring numerals,
from the file : C:\Users\Any\Documents\Doctorado FFyL\Entrevistas\Análisis con Hamlet\Entrevistas alumnos 1 x 1\Alumno 1 texto limpio.txt

NOTE: by default, apostrophes are NOT being regarded as characters within word strings.

Frequency % Word

6 1.30 aplicar
 6 1.30 problemas
 5 1.08 sabía
 4 0.87 formulas
 4 0.87 resolver
 3 0.65 cuenta
 3 0.65 formula
 3 0.65 problema
 3 0.65 trabajo

 462 words counted, of 1 to 30 letters;
 ignoring numerals;
 9 unique words counted.
 Type/Token Ratio 0.243

KWIC

Estudiante 1

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 21/09/2017 06:11:33 p.m.
 =====

Key_Word_In_Context listing for the string - "aplicar"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\Alumno 1 texto limpio.txt

Up to 2 line(s) of context are requested for each occurrence

Lines 11-12:-

formula aplicar y no siempre me doy cuenta.

Sabía las fórmulas que tenía que aplicar y también sabía lo que había aprendido en el pre sobre resolución de

Lines 12-13:-

formula aplicar y no siempre me doy cuenta.

Sabía las fórmulas que tenía que aplicar y también sabía lo que había aprendido en el pre sobre resolución de

Lines 13-14:-

Sabía las fórmulas que tenía que aplicar y también sabía lo que había aprendido en el pre sobre resolución de problemas, siguiendo los pasos. Pero acá, era más fácil aplicar la formula directamente.

Lines 15-16:-

Cuando leía los enunciados no sabía por dónde empezar. Leyendo solo el enunciado no podía darme cuenta de que problema era. Probaba formulas pero no sabía bien cuál de ellas tenía que aplicar

Lines 22-23:-

permutación. Me resultan más fáciles las permutaciones que las otras

No, no tenía ese recurso. Usaba los dibujos o algo que me orientara a encontrar la fórmula para aplicar

Lines 23-24:-

No, no tenía ese recurso. Usaba los dibujos o algo que me orientara a encontrar la fórmula para aplicar

No sé, no me doy cuenta si importa o no el orden, yo sé que tengo 3 fórmulas para aplicar y trato de resolver con esas

Total hits : 6

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 21/09/2017 06:12:19 p.m.
 =====

Key_Word_In_Context listing for the string - "problemas"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\Alumno 1 texto limpio.txt

Up to 2 line(s) of context are requested for each occurrence

Lines 1-1:-

Si, si quería resolver los problemas y me había comprometido con este trabajo, con esta tutoría por el cambio de

Lines 3-4:-

La facultad puso esta tutoría para que pudiéramos rendir la materia, así que no podía desaprovecharla.

Yo quería resolver bien los problemas, aunque no estuviera muy segura. Intente hacer lo mejor posible, aunque es un

Lines 6-7:-

repasar. Estudio responsabilidad- querer rendir bien.
No, no, la que debía resolver los problemas del trabajo práctico era yo. La profesora ya nos había explicado los temas.

Lines 7-8:-

No, no, la que debía resolver los problemas del trabajo práctico era yo. La profesora ya nos había explicado los temas.

Cuando trabajamos en clase, a veces trabajábamos en grupo y entre todos nos ayudábamos y resolvíamos los problemas.

Lines 10-11:-

Yo creo que si. Había estudiado todo, las formulas, todo. Igual es un tema complicado porque a veces uno quiere hacer

bien las cosas pero hay que trabajar mucho con los problemas. Hay que leerlos varias veces y hay que decidir que

Lines 13-14:-

Sabía las fórmulas que tenía que aplicar y también sabía lo que había aprendido en el pre sobre resolución de problemas, siguiendo los pasos. Pero acá, era más fácil aplicar la formula directamente.

Total hits : 6

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 21/09/2017 06:13:00 p.m.

Key_Word_In_Context listing for the string - "sabía"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\Alumno 1 texto limpio.txt

Up to 2 line(s) of context are requested for each occurrence

Lines 12-13:-

formula aplicar y no siempre me doy cuenta.

Sabía las fórmulas que tenía que aplicar y también sabía lo que había aprendido en el pre sobre resolución de

Lines 14-15:-

problemas, siguiendo los pasos. Pero acá, era más fácil aplicar la formula directamente.

Cuando leía los enunciados no sabía por dónde empezar. Leyendo solo el enunciado no podía darme cuenta de que problema

Lines 15-16:-

Cuando leía los enunciados no sabía por dónde empezar. Leyendo solo el enunciado no podía darme cuenta de que problema

era. Probaba formulas pero no sabía bien cuál de ellas tenía que aplicar

Lines 16-17:-

era. Probaba formulas pero no sabía bien cuál de ellas tenía que aplicar

En general, seguía indicaciones que nos habían dado en clase, sabía que tenía que seguir un orden, leer el problema,

Lines 19-20:-

permitiera solucionar el problema (13)

No sé si tenía estrategias. Yo sabía que había que leer, sacar los datos y probar con alguna formula

Total hits : 5

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 21/09/2017 06:13:36 p.m.

Key_Word_In_Context listing for the string - "fórmulas"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\Alumno 1 texto limpio.txt

Up to 2 line(s) of context are requested for each occurrence

Lines 12-13:-

formula aplicar y no siempre me doy cuenta.

Sabía las fórmulas que tenía que aplicar y también sabía lo que había aprendido en el pre sobre resolución de

Lines 23-24:-

No, no tenía ese recurso. Usaba los dibujos o algo que me orientara a encontrar la fórmula para aplicar

No sé, no me doy cuenta si importa o no el orden, yo sé que tengo 3 fórmulas para aplicar y trato de resolver con esas

Total hits : 2

Diccionario y Frecuencias conjuntas

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 15/09/2017 06:39:29 p.m.

The text is read from the file : Alumno 1 texto limpio.txt

NOTE: by default, apostrophes are NOT being regarded as characters within word strings for language setting 'ES'. Please add an apostrophe to your current character set if this produces potentially misleading results for your text.

Counting Joint Frequencies - for variable length records ending in "#13"

WORD-SEARCHING IS INSENSITIVE TO CASE.

There are 4 main entries in the search list.

The following synonyms / related items have been applied :

fórmulas :-
cuenta
fórmula

problema :-
problemas
trabajo

resolver :-
aplicar

saber :-
sabía

Tabla A5: Frecuencias brutas- Estudiante 1

JOINT FREQUENCIES

for VARIABLE LENGTH CONTEXTS ending in "#13":

	i	1	2	3
fórmulas	1			
problema	2	4		
resolver	3	5	6	
saber	4	3	3	2

ALUMNO 2

WORDLIST

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 15/09/2017 06:47:08 p.m.

Words listed in descending order of frequency, ignoring numerals, from the file : C:\Users\Any\Documents\Doctorado FFyL\Entrevistas\Análisis con Hamlet\Entrevistas alumnos 1 x 1\Entrevista texto limpio Alumno 2.txt

NOTE: by default, apostrophes are NOT being regarded as characters within word strings.

Frequency	%	Word
7	1.65	resolver
7	1.65	sabía
6	1.42	problemas
4	0.95	podía
4	0.95	resultados
3	0.71	aplicar
3	0.71	aprobar
3	0.71	datos

3 0.71 formula
3 0.71 problema

423 words counted, of 1 to 30 letters;
ignoring numerals;
10 unique words counted.
Type/Token Ratio 0.233

KWIC

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 21/09/2017 06:15:29 p.m.
=====

Key_Word_In_Context listing for the string - "resolver"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\Entrevista texto limpio Alumno 2.txt

One line of context is requested for each occurrence

Line 1:-

Me interesaba mucho resolver el trabajo práctico y quería hacerlo porque eso me permit

Line 2:-

so me permitiría acreditar la materia. Sí, yo quería resolver los problemas aunque me costaran un poco

Line 6:-

señar No, yo sabía que tenía que ser responsable de resolver el problema, además era un TP que había que aprobar. Yo e

Line 16:-

aba Yo aprendí que habían formulas con las que podía resolver los problemas. Sacaba los datos y trataba de relacionarlo

Line 20:-

de los distintivos, pero el final lo que me permitía resolver el problema era la aplicación de la formula

Line 21:-

La verdad es que no las puedo distinguir yo trate de resolver como me parecía y si podía

Line 28:-

s posibles Supongo que todos los problemas se pueden resolver de distintas formas, pero usar las formulas era lo más se

Total hits : 7

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 21/09/2017 06:16:21 p.m.
=====

Key_Word_In_Context listing for the string - "sabía"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\Entrevista texto limpio Alumno 2.txt

One line of context is requested for each occurrence

Line 6:-

iero recibir- quiero trabajar- quiero enseñar No, yo sabía que tenía que ser responsable de resolver el problema, adem

Line 11:-

én sabía buscar todos los resultados posibles. También sabía sacar los datos del problema

Line 13:-

plicar alguna fórmula, si me daban números muy grandes sabía que algo estaba mal.

Line 14:-

eer el enunciado no tenía idea qué camino seguir, pero sabía que tenía que tener en cuenta si el

Line 19:-

13) Yo sabía en realidad que tenía que aplicar una formula. Podía buscar

Total hits : 5

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 21/09/2017 06:16:57 p.m.

=====

Key_Word_In_Context listing for the string - "problemas"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\Entrevista texto limpio Alumno 2.txt

One line of context is requested for each occurrence

Line 2:-

ía acreditar la materia. Sí, yo quería resolver los problemas aunque me costaran un poco

Line 8:-

ar es mía. Ud profesora ya nos había explicado los problemas y los demás temas, nosotros teníamos el compromiso de est

Line 9:-

había entendido. No me fue muy bien resolviendo los problemas pero hice todos menos uno

Line 16:-

í que habían formulas con las que podía resolver los problemas. Sacaba los datos y trataba de relacionarlos

Line 25:-

a ser No sé, no la puedo identificar. Los leo a los problemas y me parecen todos iguales. Menos en el caso de los números

Line 28:-

busco los resultados posibles Supongo que todos los problemas se pueden resolver de distintas formas, pero usar las for

Total hits : 6

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 21/09/2017 06:17:34 p.m.

=====

Key_Word_In_Context listing for the string - "podía"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\Entrevista texto limpio Alumno 2.txt

One line of context is requested for each occurrence

Line 16:-

importaba Yo aprendí que habían formulas con las que podía resolver los problemas. Sacaba los datos y trataba de relac

Line 17:-

s elementos tenía para relacionarlos con otros. Cuando podía escribía los resultados posibles (

Line 19:-

o sabía en realidad que tenía que aplicar una formula. podía buscar los datos, si se trataba de colores de las

Line 21:-

o distinguir yo trate de resolver como me parecía y si podía buscar los resultados mejor. Por ahí tenía alguna idea de

Line 24:-

a, aplicaba la formula más o menos como me parecía que podía ser No sé, no la puedo identificar. Los leo a los problema

Total hits : 5

Diccionario y Frecuencias conjuntas

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 15/09/2017 06:57:14 p.m.

=====

The text is read from the file : Entrevista texto limpio Alumno 2.txt

NOTE: by default, apostrophes are NOT being regarded as characters within word strings for language setting 'ES'. Please add an apostrophe to your current character set if this produces potentially misleading results for your text.

Counting Joint Frequencies - for variable length records ending in "#13"

WORD-SEARCHING IS INSENSITIVE TO CASE.

There are 5 main entries in the search list.

The following synonyms / related items have been applied :

- fórmula :-
datos
- poder :-
podía
- problema :-
problemas
- resolver :-
aplicar
aprobar
resultados
- saber :-
sabía

JOINT FREQUENCIES

for VARIABLE LENGTH CONTEXTS ending in "#13":

	i	1	2	3	4
fórmula	1				
poder	2	2			
problema	3	3	2		
resolver	4	4	3	6	
saber	5	3	1	3	4

ALUMNO 3

En este alumno se cambia el criterio de la frecuencia, aceptando palabras con frecuencia igual a 2. Se justifica este cambio, porque de otra manera, solo hubiera quedado una sola palabra en la lista

WORDLIST

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 21/09/2017 06:31:19 p.m.

Words listed in descending order of frequency, ignoring numerals,
from the file : C:\Users\Any\Documents\Doctorado FFyL\Entrevistas\Análisis con Hamlet\Entrevistas alumnos 1 x 1\Alumno 3\Entrevista texto limpio Alumno 3.txt

NOTE: by default, apostrophes are NOT being regarded as characters within word strings.

Frequency	%	Word
3	2.1	formulas
2	1.4	aplicar
2	1.4	aprobar
2	1.4	entendía
2	1.4	problemas
2	1.4	resolver
2	1.4	sabía

146 words counted, of 1 to 30 letters;
ignoring numerals;
7 unique words counted.
Type/Token Ratio 0.467

KWIC

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 21/09/2017 06:04:03 p.m.

=====

Key_Word_In_Context listing for the string - "fórmulas"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\Entrevista texto limpio Alumno 3.txt

One line of context is requested for each occurrence

Line 8:-

o tenía ni idea Con lo único que contaba era con las fórmulas que tenía que aplicar (13)

Total hits : 1

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 21/09/2017 06:01:28 p.m.

=====

Key_Word_In_Context listing for the string - "aplicar"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\Entrevista texto limpio Alumno 3.txt

One line of context is requested for each occurrence

Line 8:-

único que contaba era con las fórmulas que tenía que aplicar (13) Supongo que las formulas era lo que tenía que aplic

Line 9:-

(13) Supongo que las formulas era lo que tenía que aplicar para resolver los problemas

Total hits : 2

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 21/09/2017 06:26:19 p.m.

=====

Key_Word_In_Context listing for the string - "aprobar"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\Entrevista texto limpio Alumno 3.txt

One line of context is requested for each occurrence

Line 1:-

ue resolverlas porque era una de las condiciones para aprobar la materia Si, lo intente, pero es un tema que no entendí

Line 3:-

la, lo vi por primera vez en la facultad Necesitaba aprobar Si sabía que tenía que resolver yo los problemas (13)

Total hits : 2

Diccionario y Frecuencias conjuntas

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 21/09/2017 06:39:16 p.m.

=====

The text is read from the file : Entrevista texto limpio Alumno 3.txt

Counting Joint Frequencies - for variable length records ending in "#13"

WORD-SEARCHING IS INSENSITIVE TO CASE.

There are 3 main entries in the search list.

The following synonyms / related items have been applied :

aplicar :-
fórmulas

aprobar :-
entendia
resolver
sabía

JOINT FREQUENCIES

for VARIABLE LENGTH CONTEXTS ending in "#13":

	i	1	2
	+-----		
aplicar	1		
aprobar	2	1	
problemas	3	1	2

ALUMNO 4

WORDLIST

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 21/09/2017 07:44:44 p.m.

Words listed in descending order of frequency, ignoring numerals,
from the file : C:\Users\Any\Documents\Doctorado FFyL\Entrevistas\Análisis con Hamlet\Entrevistas alumnos 1 x
1\Alumno 4\Entrevista limpia Alumno 4.txt

NOTE: by default, apostrophes are NOT being regarded as characters within word strings.

Frequency	%	Word
-----------	---	------

21	0.85	problema
13	0.53	poder
11	0.45	formula
11	0.45	resolver
9	0.37	podía
7	0.28	situaciones
6	0.24	cálculos
6	0.24	problemas
6	0.24	representación
5	0.20	herramientas
5	0.20	orden
5	0.20	saber
4	0.16	clave
4	0.16	cuenta
4	0.16	diagramas
4	0.16	fórmulas
4	0.16	leerlo
4	0.16	procedimiento
4	0.16	puede
4	0.16	sabía

2464 words counted, of 1 to 30 letters;
ignoring numerals;
20 unique words counted.
Type/Token Ratio 0.146

KWIC

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 21/09/2017 07:58:55 p.m.

Key_Word_In_Context listing for the string - "problema"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\Entrevista limpia Alumno 4.txt

Up to 2 line(s) of context are requested for each occurrence

Lines 1-1:-

Si, si porque en realidad las situaciones problema que se presentaban son de la vida cotidiana que se pueden llegar a

Lines 2-3:-

presentar, entonces era un desafío personal para poder resolver una situación de la vida cotidiana
El deseo de resolverla con éxito a lo mejor a la mitad del problema, a primera vista como que se deducía como podía

Lines 12-13:-
respuestas que correspondieran a estas preguntas que yo me había realizado porque muchas veces por ansiosa no leía detalladamente y no tenía en cuenta las preguntas, leía el problema y ahí nomás quería saber cuál era la solución de

Lines 13-14:-
detalladamente y no tenía en cuenta las preguntas, leía el problema y ahí nomás quería saber cuál era la solución de ese problema pero no me detallaba, me ayudó muchísimo leer el problema para ir determinando bien y tener una buena

Lines 14-15:-
ese problema pero no me detallaba, me ayudó muchísimo leer el problema para ir determinando bien y tener una buena comprensión lectora del problema. Al leerlo bien leído, al desglosarlo y poder representar mentalmente si se podía, o a

Lines 15-16:-
comprensión lectora del problema. Al leerlo bien leído, al desglosarlo y poder representar mentalmente si se podía, o a través de una hoja, se podía ir haciendo de otra manera, pasaba de ser un problema a una situación a resolver.

Lines 18-19:-
problemas que habíamos visto en clase, entonces trataba de ver donde había tenido el error, tratar de que se me presentara algún problema y ver cómo resolverlo (13)

Lines 25-26:-
habíamos pasado un proceso de primaria y secundaria de memorización, tratas de sacártela de encima, tratas de pasar y nada más y no un aprendizaje significativo que después cuando vemos las situaciones problema, esto puede ser para un

Lines 45-46:-
un cierto orden para realizar cualquier tipo de clasificación
Si, si una vez que ya estaba segura y ya había comprendido la situación problema y cuál era la respuesta correcta o el

Lines 63-64:-
desagrupar, el tema de grupos y demás o de conjuntos, pero nada más, no esto no lo había visto.
Con (risas) viendo, comparando las situaciones problema. A ver como expresaba la situación problema cada uno, entonces

Lines 67-68:-
es combinación, no importa el orden, yo sabía que esas eran las palabras clave. Entonces como que fueron saliendo ítems o resaltando marcadores y vi que coincidían ciertas formas de formular el problema y demás o que elementos tenía o cual

Lines 74-75:-
y que pasa si se me presenta así esta situación? Y que pasa si? Y me paso que en uno de los exámenes en uno de los últimos exámenes me acuerdo apareció esa situación problema que dije, ay yo justo pregunté" no lo habíamos ejercitado

Lines 79-80:-
Si era importante saber que era lo que se presentaba primeros si o si, como se presentaba, hacer la representación igual, por eso el orden que nos iba dando era como la situación problema como estaba escrita. Como nosotros la leíamos

Lines 108-109:-
Los primeros pasos eran super importante para mí porque eran las preguntas que yo me hacía era como desglosar en preguntas cada parte del problema, después de hacer este tipo de representación, era como lo que yo iba imaginando cada

Lines 109-110:-
preguntas cada parte del problema, después de hacer este tipo de representación, era como lo que yo iba imaginando cada vez que iba transcribiendo el problema poder representarlo en la hoja y eso como que me iba fijando y ahí por eso pongo

Lines 111-112:-
que con esos ejemplos podemos ver que le orden es importante, debido a que no es lo mismo el primer distintivo y demás.

El ir respondiendo el problema y desglosándolo para mí es importante

Lines 112-113:-

El ir respondiendo el problema y desglosándolo para mí es importante

Son las preguntas que yo me hacía y me las iba respondiendo. Yo iba desglosando el problema y escribiendo lo que iba

Lines 116-117:-

leerlo y que tuviera lógica después lo que representaba, porque si no ahí era como que algo faltaba. En este tipo de problema, en el cursado, me acuerdo que yo tenía problema y me quedaba por la mitad y era por eso porque no le

Total hits : 18

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 21/09/2017 08:00:01 p.m.

Key_Word_In_Context listing for the string - "poder"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\Entrevista limpia Alumno 4.txt

Up to 2 line(s) of context are requested for each occurrence

Lines 1-2:-

Si, sí porque en realidad las situaciones problema que se presentaban son de la vida cotidiana que se pueden llegar a presentar, entonces era un desafío personal para poder resolver una situación de la vida cotidiana

Lines 8-9:-

Claro, exacto. Por ahí yo pensaba que si mi proceso de resolución no era el correcto, no llegaba a la solución y no sabía cómo continuar, entonces, sí era un desafío importante para poder terminarlo y hacerlo bien con éxito y leerlo y

Lines 9-10:-

sabía cómo continuar, entonces, sí era un desafío importante para poder terminarlo y hacerlo bien con éxito y leerlo y poder entender bien la respuesta

Lines 10-11:-

poder entender bien la respuesta

Primero que nada, en basarme en poder tener una buena comprensión lectora, formular las preguntas correctas y las

Lines 14-15:-

ese problema pero no me detallaba, me ayudó muchísimo leer el problema para ir determinando bien y tener una buena comprensión lectora del problema. Al leerlo bien leído, al desglosarlo y poder representar mentalmente si se podía, o a

Lines 32-33:-

término y la forma incorrecta que por lo general hacemos.

Con el recurso de utilizar la hoja, de poder representar , por ejemplo, si en alguna situación, si por ejemplo acá con

Lines 33-34:-

Con el recurso de utilizar la hoja, de poder representar , por ejemplo, si en alguna situación, si por ejemplo acá con los banderines de colores o armar un gráfico con los palillos, el poder hacerlo, el graficarlo, el usar el recurso, de

Lines 43-44:-

Claro, y de ahí cambia la matemática, porque aprendí un montón de cosas a tratar de estudiarlas de otra manera que me ha servido para otras materias también y esto me ha servido para poder tener una cierta disciplina que hay que tener,

Lines 58-59:-

problemáticas, entonces, no. De combinatoria menos, nunca, nunca y fue un alivio, porque , o sea, habérmelo encontrado ahora porque en el trabajo estamos muy propensos a poder hacer algún tipo de adaptación y ayudar, el poder saber un

Lines 86-87:-

Primero si tengo el uso de fórmulas para aplicar, aplico el uso de fórmulas, si tengo los diagramas también me sirven mucho, porque muchas veces tengo muy buena memoria visual entonces la fórmula la visualizaba y la memorizaba para poder

Lines 109-110:-

preguntas cada parte del problema, después de hacer este tipo de representación, era como lo que yo iba imaginando cada vez que iba transcribiendo el problema poder representarlo en la hoja y eso como que me iba fijando y ahí por eso pongo

Lines 114-115:-

preguntándome, las respuestas y después la representación gráfica era lo que uno tenía mentalmente y después la fórmula era como que ya cerraba la situación, pero si a mí me servía muchísimo ir desglosándolo y poder leerlo y entenderlo,

Total hits : 12

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 21/09/2017 08:00:45 p.m.

=====
Key_Word_In_Context listing for the string - "fórmula"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\Entrevista limpia Alumno 4.txt

Up to 2 line(s) of context are requested for each occurrence

Lines 98-99:-

Ah, si esas siempre escritas en cada uno de los problemas en mi hoja de cálculos auxiliares siempre estaban las tres fórmulas ahí una vez que yo veía los procedimientos que ya tenía una fórmula que podía ser aplicada utilizaba esa

Lines 99-100:-

fórmulas ahí una vez que yo veía los procedimientos que ya tenía una fórmula que podía ser aplicada utilizaba esa fórmula directamente

Total hits : 2

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 21/09/2017 08:01:29 p.m.

=====
Key_Word_In_Context listing for the string - "resolver"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\Entrevista limpia Alumno 4.txt

Up to 2 line(s) of context are requested for each occurrence

Lines 1-2:-

Si, si porque en realidad las situaciones problema que se presentaban son de la vida cotidiana que se pueden llegar a presentar, entonces era un desafío personal para poder resolver una situación de la vida cotidiana

Lines 6-7:-

éxito, que lo que yo diera como resultado fuera lo correcto, porque muchas veces pasaba que yo me equivocaba y cuando veía la forma correcta de resolverlo, veías la lógica y entonces decía, no el siguiente lo quiero resolver bien.

Lines 15-16:-

comprensión lectora del problema. Al leerlo bien leído, al desglosarlo y poder representar mentalmente si se podía, o a través de una hoja, se podía ir haciendo de otra manera, pasaba de ser un problema a una situación a resolver.

Lines 22-23:-

le había dedicado el tiempo a estudiarla y a comprender el vocabulario de la matemática, cuando empiezas a ver que tienes herramientas para resolver y que en realidad la matemática se puede usar en distintas situaciones, entonces como

Lines 26-27:-

nada más y no un aprendizaje significativo que después cuando vemos las situaciones problema, esto puede ser para un chico de primaria y eso es lo que a mí me frustraba, como puede ser que no lo pueda resolver, como que te desmoralizas,

Lines 56-57:-

porque yo me sentía insegura, entonces, porque habían muchísimos temas que no los había abordado de esa manera, los había visto muy por arriba y había visto muchos conceptos pero de memoria, no había tenido que resolver situaciones

Lines 71-72:-

ayudo a encontrar esas pistas

Lo que busqué es lo que yo había tenido mal durante el cursado o que habían quedado sin resolver, eso los quería ver,

Lines 82-83:-

Ah, escribiéndolo, escribiendo, a cada banderín iba colocándole el color hipotético con el nombre y ahí iba viendo, haciendo el trabajito de hormiga, o sea haciéndolo todo, que no quedara nada sin resolver

Lines 89-90:-

repuestas posibles, sí, porque quiero saber, siempre busco alguna otra respuesta posible y después al verlo y volverlo

a resolver y al temar cálculos auxiliares y si tengo la formula como que voy descartando la respuesta

Total hits : 9

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 21/09/2017 08:02:09 p.m.

=====
Key_Word_In_Context listing for the string - "cálculos"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\Entrevista limpia Alumno 4.txt

Up to 2 line(s) of context are requested for each occurrence

Lines 23-24:-

tienes herramientas para resolver y que en realidad la matemática se puede usar en distintas situaciones, entonces como
que ves que, yo lo único que tenía es el orden, trabajar prolijamente, hacer un glosario, cálculos auxiliares pero me

Lines 89-90:-

repuestas posibles, sí, porque quiero saber, siempre busco alguna otra respuesta posible y después al verlo y volverlo

a resolver y al temar cálculos auxiliares y si tengo la formula como que voy descartando la respuesta

Lines 97-98:-

era la pista de las preguntas o de alguna palabra clave pero igual seguía un procedimiento ese si

Ah, si esas siempre escritas en cada uno de los problemas en mi hoja de cálculos auxiliares siempre estaban las tres

Lines 100-101:-

fórmula directamente

Esquema, el esquema y después utilizaba la formula. Es más, yo no escribía la formula sino en mi hoja de cálculos

Lines 118-119:-

ayudó mucho porque n esta hoja yo trataba de dar el significado, un concepto

Sí, exacto. Es más esa hoja de cálculos auxiliares después yo dejaba un montos, dejaba algunas respuestas algo ahí que

Total hits : 5

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 21/09/2017 08:02:48 p.m.

=====
Key_Word_In_Context listing for the string - "representación"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\Entrevista limpia Alumno 4.txt

Up to 2 line(s) of context are requested for each occurrence

Lines 34-35:-

los banderines de colores o armar un gráfico con los palillos, el poder hacerlo, el graficarlo, el usar el recurso, de hacerlo como que te clarificaba un montón el panorama, porque no es lo mismo la representación que yo me podía hacer al

Lines 38-39:-

y al ser claro a la vista es mucho más claro el resultado y ahí veías que lo teórico si o si encajaba con la representación que vos habías hecho, o sea, era imposible escaparle y entendías muchísimo más la teoría, que si en un

Lines 40-41:-

principio yo leía nada más la teoría y no la entendía para nada era chino básico, cuando después veías la representación y coincide, bueno ahí se te aclaraba todo pero hasta no hacerlo, creo que es una falta de hábito, es

Lines 78-79:-

agregaría eso otro?

Si era importante saber que era lo que se presentaba primero si o si, como se presentaba, hacer la representación

Lines 108-109:-

Los primeros pasos eran super importante para mí porque eran las preguntas que yo me hacía era como desglosar en preguntas cada parte del problema, después de hacer este tipo de representación, era como lo que yo iba imaginando cada

Lines 113-114:-

Son las preguntas que yo me hacía y me las iba respondiendo. Yo iba desglosando el problema y escribiendo lo que iba preguntándome, las respuestas y después la representación gráfica era lo que uno tenía mentalmente y después la fórmula

Total hits : 6

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 21/09/2017 08:03:52 p.m.

=====

Key_Word_In_Context listing for the string - "herramientas"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\Entrevista limpia Alumno 4.txt

Up to 2 line(s) of context are requested for each occurrence

Lines 20-21:-

No (risas), no, me di cuenta que no. En primer año cuando empecé a cursar pensaba que tenía, que venía con herramientas, si bien la matemática a mí siempre fue como un poco más complicada, pero fue una cuestión como que yo no

Lines 22-23:-

le había dedicado el tiempo a estudiarla y a comprender el vocabulario de la matemática, cuando empiezas a ver que tienes herramientas para resolver y que en realidad la matemática se puede usar en distintas situaciones, entonces como

Lines 49-50:-

me ha ayudado un montón.

Las herramientas las tuve en clase, en la clase pude entender que las herramientas que tenía eran esas y las podía

Lines 50-51:-

Las herramientas las tuve en clase, en la clase pude entender que las herramientas que tenía eran esas y las podía ocupar, entonces, al tenerlas a las herramientas me fue mucho más fácil ir utilizándolas si bien era consciente de que

Total hits : 4

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 21/09/2017 08:04:23 p.m.

=====

Key_Word_In_Context listing for the string - "orden"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\Entrevista limpia Alumno 4.txt

Up to 2 line(s) of context are requested for each occurrence

Lines 23-24:-

tienes herramientas para resolver y que en realidad la matemática se puede usar en distintas situaciones, entonces como que ves que, yo lo único que tenía es el orden, trabajar prolijamente, hacer un glosario, cálculos auxiliares pero me

Lines 44-45:-

ha servido para otras materias también y esto me ha servido para poder tener una cierta disciplina que hay que tener, un cierto orden para realizar cualquier tipo de clasificación

Lines 66-67:-

que tenías la clasificación segura, entonces como que habían palabras clave que vos sabes, por ejemplo sin repetición" es combinación, no importa el orden, yo sabía que esas eran las palabras clave. Entonces como que fueron saliendo ítems

Lines 79-80:-

Si era importante saber que era lo que se presentaba primero si o si, como se presentaba, hacer la representación igual, por eso el orden que nos iba dando era como la situación problema como estaba escrita. Como nosotros la leíamos

Lines 110-111:-

vez que iba transcribiendo el problema poder representarlo en la hoja y eso como que me iba fijando y ahí por eso pongo que con esos ejemplos podemos ver que el orden es importante, debido a que no es lo mismo el primer distintivo y demás.

Total hits : 5

Diccionario y Frecuencias conjuntas

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 21/09/2017 08:09:33 p.m.

=====

The text is read from the file : Entrevista limpia Alumno 4.txt

Counting Joint Frequencies - for variable length records ending in "#13"

WORD-SEARCHING IS INSENSITIVE TO CASE.

There are 7 main entries in the search list.

The following synonyms / related items have been applied :

fórmula :-

cálculos
cuenta
fórmulas

herramientas :-

leerlo
procedimiento

orden :-

clave

poder :-

podía
puede

problema :-

problemas
situaciones

representación :-

diagramas

resolver :-

saber
sabía

JOINT FREQUENCIES

for VARIABLE LENGTH CONTEXTS ending in "#13":

	i	1	2	3	4	5	6
fórmula	1						
herramientas	2	4					
orden	3	1	2				
poder	4	7	5	3			
problema	5	5	4	4	10		
representación	6	4	2	2	4	3	
resolver	7	5	5	3	10	9	3

ALUMNO 5

WORDLIST

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 21/09/2017 10:15:57 p.m.

Words listed in descending order of frequency, ignoring numerals,
from the file : C:\Users\Any\Documents\Doctorado FFyL\Entrevistas\Análisis con Hamlet\Entrevistas alumnos 1 x
1\Entrevista limpia A5.txt

NOTE: by default, apostrophes are NOT being regarded as characters within word strings.

Frequency % Word

8	1.08	resultados
6	0.81	datos
6	0.81	problema
6	0.81	problemas
5	0.67	orden
5	0.67	podía
5	0.67	saber
4	0.54	aprobar
4	0.54	formula
3	0.40	enunciado
3	0.40	escribir
3	0.40	herramientas
3	0.40	pude
3	0.40	resolver
3	0.40	resultaba

741 words counted, of 1 to 30 letters;
ignoring numerals;
15 unique words counted.
Type/Token Ratio 0.224

KWIC

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 21/09/2017 10:23:28 p.m.

Key_Word_In_Context listing for the string - "resultados"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\Entrevista limpia A5.txt

Up to 2 line(s) of context are requested for each occurrence

Lines 10-11:-

saber todo eso podía aplicar la formula. Como el enunciado también nos pedía los resultados, con el árbol me resultaba
fácil escribir todos los resultados.

Lines 11-12:-

saber todo eso podía aplicar la formula. Como el enunciado también nos pedía los resultados, con el árbol me resultaba
fácil escribir todos los resultados.

Lines 13-14:-

Bueno, por un lado, hacer el procedimiento de extraer los datos, escribir los colores o dibujar las banderas, o lo que
se trataba el problema me ayudaba a imaginarme los resultados posibles. Escribía toda la información que me daba el

Lines 15-16:-

enunciado. Después pensaba en los diagramas arbolares, que me ordenaban las respuestas y después podía deducir la
formula o usar alguna de las fórmulas que tenía, pero como ya tenía el número de resultados, la formula me servía para

Lines 18-19:-

No, de leer solo el enunciado del problema no podía saber de entrada que tenía que hacer. Tenía que probar, sacar los
datos, ver la pregunta, probar posibles resultados. Las herramientas que tenía me ayudaban a llegar a un camino, pero

Lines 26-27:-

Si, me resulto fácil, aunque antes de decidir tenía que hacer muchas otras cosas, como ver los datos, la pregunta del problema, probar posibles resultados, ver el tema del orden, ver los valores de n y m si coincidían o no

Lines 31-32:-
No la pude identificar a partir de la lectura de los enunciados. Tuve que trabajar antes el problema, como ya le conté recién, para poder saber si importaba o no el orden. A veces me daba cuenta por la prueba de resultados posibles,

Lines 35-36:-
el proceso, así que no me fue muy bien con esos problemas
Ygeneralmente uso árboles, formulas y después puedo escribir los resultados posibles, todos

Total hits : 8

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 22/09/2017 06:34:36 p.m.

=====
Key_Word_In_Context listing for the string - "datos"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\Entrevista limpia A5.txt

Up to 2 line(s) of context are requested for each occurrence

Lines 8-9:-
Creo que sí. Sabía que tenía que extraer los datos, me resultaba fácil hacer diagramas de árbol. Esta fue una herramienta que nos enseñó que me resulto muy útil. Tenía que tener claro que preguntaba el problema, y después de

Lines 12-13:-
fácil escribir todos los resultados.
Bueno, por un lado, hacer el procedimiento de extraer los datos, escribir los colores o dibujar las banderas, o lo que

Lines 18-19:-
No, de leer solo el enunciado del problema no podía saber de entrada que tenía que hacer. Tenía que probar, sacar los datos, ver la pregunta, probar posibles resultados. Las herramientas que tenía me ayudaban a llegar a un camino, pero

Lines 21-22:-
Las herramientas que usaba me las enseñó en clase. Cuando la curse no le había prestado atención a este tema, por eso me vino bien que nos mostrara como hacer los árboles, sacar los datos, ver como se podían ordenar. Si todo esto lo

Lines 25-26:-
empezar con este tipo de problema, eran medio complicados
Si, me resulto fácil, aunque antes de decidir tenía que hacer muchas otras cosas, como ver los datos, la pregunta del

Lines 32-33:-
recién, para poder saber si importaba o no el orden. A veces me daba cuenta por la prueba de resultados posibles, usando letras de los datos, los ordenaba y después los cambiaba de orden para ver si tenía un resultado distinto o no,

Total hits : 6

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 22/09/2017 06:56:03 p.m.

=====
Key_Word_In_Context listing for the string - "herramientas"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\Entrevista limpia A5.txt

Up to 2 line(s) of context are requested for each occurrence

Lines 18-19:-
No, de leer solo el enunciado del problema no podía saber de entrada que tenía que hacer. Tenía que probar, sacar los datos, ver la pregunta, probar posibles resultados. Las herramientas que tenía me ayudaban a llegar a un camino, pero

Lines 20-21:-

desde el principio y de solo leer, no, no podía saber por dónde tenía que ir. Las herramientas que usaba me las enseñó en clase. Cuando la curse no le había prestado atención a este tema, por eso

Lines 22-23:-
me vino bien que nos mostrara como hacer los árboles, sacar los datos, ver como se podían ordenar. Si todo esto lo aprendí en clase de tutoría, no tenía las herramientas de resolución que ud. dice, las fui aprendiendo en el cursado (

Total hits : 3

Diccionario y Frecuencias conjuntas

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 22/09/2017 06:29:26 p.m.
=====

The text is read from the file : Entrevista limpia A5.txt

NOTE: by default, apostrophes are NOT being regarded as characters within word strings for language setting 'ES'. Please add an apostrophe to your current character set if this produces potentially misleading results for your text.

Counting Joint Frequencies - for variable length records ending in "#13"

WORD-SEARCHING IS INSENSITIVE TO CASE.

There are 4 main entries in the search list.

The following synonyms / related items have been applied :

datos :-
 enunciado
 fórmula
 orden
 problema
 problemas

herramientas :-
 escribir

poder :-
 podía
 pude

resultados :-
 resolver
 resultaba
 saber

JOINT FREQUENCIES

for VARIABLE LENGTH CONTEXTS ending in "#13":

	i	1	2	3
	+-----			
datos	1			
herramientas	2	4		
poder	3	6	3	
resultados	4	9	4	5

ALUMNO 6

WORDLIST

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 22/09/2017 07:01:28 p.m.
=====

Words listed in descending order of frequency, ignoring numerals, from the file : C:\Users\Any\Documents\Doctorado FFyL\Entrevistas\Análisis con Hamlet\Entrevistas alumnos 1 x 1\Entrevista limpia Alumno 6.txt

NOTE: by default, apostrophes are NOT being regarded as characters within word strings.

Frequency	%	Word
7	1.24	problemas
6	1.06	resolver
5	0.88	podía
5	0.88	resultados
4	0.71	árboles
3	0.53	diagramas
3	0.53	sabía

566 words counted, of 1 to 30 letters;
ignoring numerals;
7 unique words counted.
Type/Token Ratio 0.212

KWIC

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 22/09/2017 07:13:06 p.m.
=====

Key_Word_In_Context listing for the string - "problemas"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\Entrevista limpia Alumno 6.txt

Up to 2 line(s) of context are requested for each occurrence

Lines 2-3:-
Sí, me sentía muy seguro al resolver estos problemas. Quería trabajar bien para que de una vez por todas pudiera terminar con las materias de primer año. Esta tutoría fue la oportunidad justa para organizarme y rendir

Lines 6-7:-
No, tengo claro que el profesor es el profesor. Ud. estuvo dando la tutoría como un apoyo para nosotros que ya la habíamos cursado antes. Mi obligación era estudiar y resolver los problemas de la mejor manera posible (13)

Lines 7-8:-
habíamos cursado antes. Mi obligación era estudiar y resolver los problemas de la mejor manera posible (13)
Creo que sí, me fue bastante bien en estos problemas. Logre entender que se puede seguir un camino ordenado para

Lines 10-11:-
que quiere hacer las cosas y los que no. La oportunidad la teníamos todos por igual
Seguía un orden. Me ayudó mucho trabajar con diagramas arbolares. Hice casi todos los problemas con árboles, porque me

Lines 16-17:-
idea podía seguir con el otro paso
Aprendí a resolver los problemas en esta tutoría. Ud. profesora nos fue dando pautas ordenadas de cómo ir resolviendo,

Lines 17-18:-
Aprendí a resolver los problemas en esta tutoría. Ud. profesora nos fue dando pautas ordenadas de cómo ir resolviendo,
eso me ayudo a mí a ordenar la forma de resolver, por lo general, cuando vi estos problemas por primera vez, veía que

Lines 23-24:-
No, no me resulto sencillo, no era una tarea sencilla descubrir cuando es cada cosa. Todavía no se si lo he descubierto totalmente, pero al menos puedo empezar a resolver los problemas haciendo paso a paso la tarea que nos enseñaron.

Total hits : 7

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 22/09/2017 07:14:38 p.m.
=====

Key_Word_In_Context listing for the string - "podía"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\Entrevista limpia Alumno 6.txt

Up to 2 line(s) of context are requested for each occurrence

Lines 1-1:-
Por supuesto, necesitaba aprobar esta materia. No podía desaprovechar esta oportunidad. Entendía bastante bien el tema.

Lines 13-14:-
ramas, después los resultados salían solos porque se volvía a armar otra rama similar a la que había hecho. No, no, de leer solamente no podía sacar nada o anticipar nada. Necesitaba trabajar con cada problema, ordenar las

Lines 14-15:-
No, no, de leer solamente no podía sacar nada o anticipar nada. Necesitaba trabajar con cada problema, ordenar las ideas y los pasos a seguir. Si no era ordenada, no podía hacer nada. Una idea me llevaba a la otra o a partir de una

Lines 15-16:-
ideas y los pasos a seguir. Si no era ordenada, no podía hacer nada. Una idea me llevaba a la otra o a partir de una idea podía seguir con el otro paso

Lines 25-26:-
problema y ahí ponerme a trabajar con eso. En mi caso que use mucho los diagramas de árbol, tenía que llegar a construir el árbol para ver cómo podía seguir después

Total hits : 5

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 22/09/2017 07:15:24 p.m.

=====
Key_Word_In_Context listing for the string - "árboles"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\Entrevista limpia Alumno 6.txt

Up to 2 line(s) of context are requested for each occurrence

Lines 10-11:-
que quiere hacer las cosas y los que no. La oportunidad la teníamos todos por igual Seguía un orden. Me ayudó mucho trabajar con diagramas arbolares. Hice casi todos los problemas con árboles, porque me

Lines 26-27:-
construir el árbol para ver cómo podía seguir después
Haciendo los árboles. Leía los resultados rama por rama y así iba armando los resultados posibles

Lines 27-28:-
Haciendo los árboles. Leía los resultados rama por rama y así iba armando los resultados posibles
Sigo un orden, y me interesa mucho armar los árboles para ver los resultados

Lines 28-29:-
Sigo un orden, y me interesa mucho armar los árboles para ver los resultados
No sé, la verdad a mí me resulto bueno esto de buscar las respuestas por los árboles. Supongo que cualquier situación

Total hits : 4

Diccionario y Frecuencias conjuntas

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 22/09/2017 07:11:06 p.m.

=====
The text is read from the file : Entrevista limpia Alumno 6.txt

NOTE: by default, apostrophes are NOT being regarded as characters within word strings for language setting 'ES'. Please add an apostrophe to your current character set if this produces potentially misleading results for your text.

Counting Joint Frequencies - for variable length records ending in "#13"

WORD-SEARCHING IS INSENSITIVE TO CASE.

There are 3 main entries in the search list.

The following synonyms / related items have been applied :

árboles :-
diagramas

poder :-
podía
sabía

problemas :-
resolver
resultados

JOINT FREQUENCIES

for VARIABLE LENGTH CONTEXTS ending in "#13":

	i	1	2
árboles	1		
poder	2	3	
problemas	3	4	2

ALUMNO 7

WORDLIST

HAMLET Computer-assisted Text Analysis - 22/09/2017 07:19:18 p.m.

Words listed in descending order of frequency, ignoring numerals,
from the file : C:\Users\Any\Documents\Doctorado FFyL\Entrevistas\Análisis con Hamlet\Entrevistas alumnos 1 x
1\Alumno 7\Entrevista limpia Alumno 7.txt

NOTE: by default, apostrophes are NOT being regarded as characters within word strings.

Frequency % Word

7	1.02	cuenta
7	1.02	problemas
6	0.88	resolver
4	0.58	orden
4	0.58	problema
3	0.44	combinaciones
3	0.44	diagramas
3	0.44	podía
3	0.44	quería
3	0.44	resolución

684 words counted, of 1 to 30 letters;
ignoring numerals;
10 unique words counted.
Type/Token Ratio 0.233

KWIC

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 22/09/2017 07:56:54 p.m.

Key_Word_In_Context listing for the string - "problemas"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\Entrevista limpia Alumno 7.txt

Up to 2 line(s) of context are requested for each occurrence

Lines 1-2:-
me salieran los problemas y creo que lo logre.
Bueno, en un principio, como me costaba mucho esta materia, me conformaba con más o menos entender lo que tenía que

Lines 9-10:-
materias que tenía pendiente era algo en lo que me había metido y no podía dejar pasar la oportunidad. (13)
Antes de empezar a cursar la tutoría, no, no las tenía. Sabía más o menos las estrategias de resolución de problemas,

Lines 15-16:-

para buscar las respuestas
No, de solo leerlo no me daba cuenta de nada. Además Ud. nos dijo que para dominar este tipo de problemas hace falta

Lines 16-17:-
No, de solo leerlo no me daba cuenta de nada. Además Ud. nos dijo que para dominar este tipo de problemas hace falta mucha experiencia y practicar mucho con muchas clases de problemas. Yo necesitaba ir paso a paso como Ud. nos indicó.

Lines 18-19:-
Si era ordenada en los pasos me iba dando cuenta que hacer, sino no.
En realidad el proceso de hacer consciente las herramientas de resolución de problemas, ya nos la habían dado en el

Lines 20-21:-
pre, pero como a mí me importaba resolver nada más, no le di mucha importancia, porque en el pre nos hacían escribir todo. Ahora con estos problemas me di cuenta que era necesario saber qué hacer en cada caso, seguir un orden, un paso

Lines 22-23:-
tras otro, sino te terminas confundiendo. (13)
No, no las tenía, hasta que las aprendimos en clase. Solo teníamos una idea general de cómo resolver los problemas, con

Total hits : 7

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 22/09/2017 07:57:43 p.m.

=====
Key_Word_In_Context listing for the string - "resolver"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\Entrevista limpia Alumno 7.txt

Up to 2 line(s) of context are requested for each occurrence

Lines 1-1:-
Si, por supuesto. Además entendía bastante, no me costaba mucho. Yo quería resolver bien, pero más que nada quería que

Lines 4-5:-
hacer. Pero como en el cursado por tutoría nos enseñaron mas en detalle la resolución, ya que tenía la oportunidad quise aprovecharla al máximo y ahí me anime a querer resolver bien, lo mejor que pudiera.

Lines 19-20:-
En realidad el proceso de hacer consciente las herramientas de resolución de problemas, ya nos la habían dado en el pre, pero como a mí me importaba resolver nada más, no le di mucha importancia, porque en el pre nos hacían escribir

Lines 22-23:-
tras otro, sino te terminas confundiendo. (13)
No, no las tenía, hasta que las aprendimos en clase. Solo teníamos una idea general de cómo resolver los problemas, con

Lines 36-37:-
Considero que todas las situaciones pueden ser resueltas de la manera que mejor le resulte al alumno. Como futuro docente, tratare de cambiar la idea que mi alumno tenga que resolver como yo le enseñé. Si el conoce otro camino y le

Lines 37-38:-
docente, tratare de cambiar la idea que mi alumno tenga que resolver como yo le enseñé. Si el conoce otro camino y le resulta, aprenderé de su forma de resolver y aceptare lo que presente. Hemos sido educados en forma muy cerrada en

Total hits : 6

Diccionario y Frecuencias conjuntas

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 22/09/2017 07:53:00 p.m.

The text is read from the file : Entrevista limpia Alumno 7.txt

NOTE: by default, apostrophes are NOT being regarded as characters within word strings for language setting 'ES'. Please add an apostrophe to your current character set if this produces potentially misleading results for your text.

Counting Joint Frequencies - for variable length records ending in "#13"

WORD-SEARCHING IS INSENSITIVE TO CASE.

There are 2 main entries in the search list.

The following synonyms / related items have been applied :

problemas :-
combinaciones
cuenta
diagramas
orden
problema

resolver :-
podía
quería
resolución

JOINT FREQUENCIES

for VARIABLE LENGTH CONTEXTS ending in "#13":

	i	1
	+-----	
problemas	1	
resolver	2	5

ALUMNO 8

WORDLIST

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 22/09/2017 11:01:37 p.m.

Words listed in descending order of frequency, ignoring numerals,
from the file : C:\Users\Any\Documents\Doctorado FFyL\Entrevistas\Análisis con Hamlet\Entrevistas alumnos 1 x
1\Alumno 8\Entrevista limpia Alumno 8.txt

NOTE: by default, apostrophes are NOT being regarded as characters within word strings.

Frequency % Word

10	1.32	podía
10	1.32	resultados
9	1.18	problema
8	1.05	datos
6	0.79	problemas
5	0.66	orden
5	0.66	resolver
4	0.53	cuenta
4	0.53	tablas
3	0.39	árbol
3	0.39	entendía
3	0.39	pude
3	0.39	resolución
3	0.39	sabía

760 words counted, of 1 to 30 letters;
ignoring numerals;
14 unique words counted.
Type/Token Ratio 0.184

KWIC

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 22/09/2017 11:14:05 p.m.

=====

Key_Word_In_Context listing for the string - "podía"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\Entrevista limpia Alumno 8.txt

Up to 2 line(s) of context are requested for each occurrence

Lines 6-7:-

Necesitaba aprobar, no podía desaprovechar la oportunidad, entendía los problemas, me gustaba el tema, me resultaban fáciles los problemas, entendía, podía resolver, me sentía capaz

Lines 7-8:-

Necesitaba aprobar, no podía desaprovechar la oportunidad, entendía los problemas, me gustaba el tema, me resultaban fáciles los problemas, entendía, podía resolver, me sentía capaz

Lines 13-14:-

árbol con los resultados posibles. Así me daba cuenta que pasaba con los datos y con los resultados Tenía varios. Como dije recién, me resultaba fácil extraer los datos del problema, podía armar los resultados posibles

Lines 15-16:-

en una tabla o en un árbol, allí me daba cuenta de muchas cosas. Después seguía probando con otros datos, hasta que ya estaba segura y luego con la formula podía terminar de resolver el problema, pero la verdad ya lo tenía resuelto antes

Lines 17-18:-

en mi cabeza
La lectura de los problemas era muy importante. Si no los leía completo no podía tener las ideas claras, así que los

Lines 18-19:-

La lectura de los problemas era muy importante. Si no los leía completo no podía tener las ideas claras, así que los leía más de una vez, pero de solo leerlos no podía saber exactamente qué camino me convenía seguir, por eso empezaba a

Lines 30-31:-

me daba cuenta cuando armaba las tablas con los resultados o los arboles
En estos problemas no encontraba pistas, lo que encontraba eran las posibles respuestas que podía obtener con los

Lines 35-36:-

relación entre los datos, con el cual me llevaba más tiempo la resolución, pero cuando hacia las pruebas de los resultados, me sentía más segura. Decidir sobre el orden no lo podía sacar solo de leer los enunciados, tenía que

Total hits : 8

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 22/09/2017 11:14:45 p.m.

=====

Key_Word_In_Context listing for the string - "problema"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\Entrevista limpia Alumno 8.txt

Up to 2 line(s) of context are requested for each occurrence

Lines 11-12:-

Yo considero que sí. Sabía que tenía que extraer los datos, hacia un estudio previo a ver de qué se trataba el problema, cuáles eran los elementos del problema. Probaba posibles resultados, me resultaba fácil hacer una tabla o un

Lines 13-14:-

árbol con los resultados posibles. Así me daba cuenta que pasaba con los datos y con los resultados Tenía varios. Como dije recién, me resultaba fácil extraer los datos del problema, podía armar los resultados posibles

Lines 15-16:-

en una tabla o en un árbol, allí me daba cuenta de muchas cosas. Después seguía probando con otros datos, hasta que ya estaba segura y luego con la formula podía terminar de resolver el problema, pero la verdad ya lo tenía resuelto antes

Lines 26-27:-
resolución, porque eso me orientaba hacia la resolución
Poder decidir sobre el tipo de problema, si era variación o combinación era lo más difícil. Pero como ya le explique,

Lines 31-32:-
En estos problemas no encontraba pistas, lo que encontraba eran las posibles respuestas que podía obtener con los elementos que me daba el problema. Cuando sacaba los datos y los escribía, me iban apareciendo los resultados y los

Lines 36-37:-
resultados, me sentía más segura. Decidir sobre el orden no lo podía sacar solo de leer los enunciados, tenía que trabajar mucho sobre el problema para poder llegar a esa conclusión

Lines 39-40:-
diagramas de árbol y formulas. Si el resultado es un número chico y puedo escribir todos los resultados posibles también lo hago, además eso nos pedía el problema

Lines 40-41:-
también lo hago, además eso nos pedía el problema
Si me doy cuenta que con las tablas que hago o con los diagramas arbolares podría resolver el problema y no necesitaría

Total hits : 8

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 22/09/2017 11:15:20 p.m.
=====

Key_Word_In_Context listing for the string - "resultados"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\Entrevista limpia Alumno 8.txt

Up to 2 line(s) of context are requested for each occurrence

Lines 11-12:-
Yo considero que sí. Sabía que tenía que extraer los datos, hacia un estudio previo a ver de qué se trataba el problema, cuáles eran los elementos del problema. Probaba posibles resultados, me resultaba fácil hacer una tabla o un

Lines 12-13:-
problema, cuáles eran los elementos del problema. Probaba posibles resultados, me resultaba fácil hacer una tabla o un árbol con los resultados posibles. Así me daba cuenta que pasaba con los datos y con los resultados

Lines 13-14:-
árbol con los resultados posibles. Así me daba cuenta que pasaba con los datos y con los resultados
Tenía varios. Como dije recién, me resultaba fácil extraer los datos del problema, podía armar los resultados posibles

Lines 22-23:-
enseñado en la clase. Eso me ordeno la cabeza, sabía por dónde empezar y por donde seguir. No me sentía perdida, si tenía dudas seguía probando con otros resultados (13)

Lines 29-30:-
seguir o tomar una decisión. Distinguía las variaciones de las combinaciones por el orden si importaba o no y de esto me daba cuenta cuando armaba las tablas con los resultados o los arboles

Lines 31-32:-
En estos problemas no encontraba pistas, lo que encontraba eran las posibles respuestas que podía obtener con los elementos que me daba el problema. Cuando sacaba los datos y los escribía, me iban apareciendo los resultados y los

Lines 35-36:-
relación entre los datos, con el cual me llevaba más tiempo la resolución, pero cuando hacia las pruebas de los resultados, me sentía más segura. Decidir sobre el orden no lo podía sacar solo de leer los enunciados, tenía que

Lines 37-38:-
trabajar mucho sobre el problema para poder llegar a esa conclusión
No sé si son estrategias, yo trabajo con las ideas que nos dieron en clase, pruebo usando tablas de resultados,

Lines 38-39:-
No sé si son estrategias, yo trabajo con las ideas que nos dieron en clase, pruebo usando tablas de resultados, diagramas de árbol y formulas. Si el resultado es un número chico y puedo escribir todos los resultados posibles

Total hits : 9

Diccionario y Frecuencias conjuntas

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 22/09/2017 11:11:24 p.m.

=====

The text is read from the file : Entrevista limpia Alumno 8.txt

NOTE: by default, apostrophes are NOT being regarded as characters within word strings for language setting 'ES'. Please add an apostrophe to your current character set if this produces potentially misleading results for your text.

Counting Joint Frequencies - for variable length records ending in "#13"

WORD-SEARCHING IS INSENSITIVE TO CASE.

There are 3 main entries in the search list.

The following synonyms / related items have been applied :

podía :-
pude

problema :-
árbol
cuenta
datos
orden
problemas
tabla

resultados :-
resolución
resolver

JOINT FREQUENCIES

for VARIABLE LENGTH CONTEXTS ending in "#13":

	i	1	2
podía	1		
problema	2	6	
resultados	3	5	10

ALUMNO 9

WORDLIST

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 25/09/2017 10:06:29 a.m.

=====

Words listed in descending order of frequency, ignoring numerals, from the file : C:\Users\Any\Documents\Doctorado FFyL\Entrevistas\Análisis con Hamlet\Entrevistas alumnos 1 x 1\Entrevista limpia Alumno 9.txt

NOTE: by default, apostrophes are NOT being regarded as characters within word strings.

Frequency	%	Word
4	0.65	formula
3	0.49	árbol
3	0.49	combinatoria
3	0.49	ejercicios
3	0.49	orden
3	0.49	pude

617 words counted, of 1 to 30 letters;
ignoring numerals;
6 unique words counted.

Type/Token Ratio 0.316

KWIC

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 25/09/2017 10:24:31 a.m.
=====

Key_Word_In_Context listing for the string - "formula"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\Entrevista limpia Alumno 9.txt

One line of context is requested for each occurrence

Line 30:-

árbol y leyendo el texto podría darme cuenta de que formula aplicar. Que cada una seguía un camino distinto para res

Line 40:-

í en general trabajaba de más para estar segura de la formula a usar. Diagrama de árbol y también de flechas con conju

Line 41:-

y también de flechas con conjuntos. Luego buscaba la formula y la aplicaba

Line 46:-

acer tantos pasos. Si, en las más sencillas usaba la formula. Pero en otros casos no estaba tan segura y hacia todo el

Total hits : 4

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 25/09/2017 10:25:04 a.m.
=====

Key_Word_In_Context listing for the string - "árbol"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\Entrevista limpia Alumno 9.txt

One line of context is requested for each occurrence

Line 30:-

que si me acuerdo es que haciendo algún diagrama de árbol y leyendo el texto podría darme cuenta de que formula aplic

Line 41:-

para estar segura de la formula a usar. Diagrama de árbol y también de flechas con conjuntos. Luego buscaba la formul

Line 47:-

o estaba tan segura y hacia todo el razonamiento con árbol, o con correspondencia por ejemplo,

Total hits : 3

Diccionario y Frecuencias conjuntas

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 25/09/2017 10:21:13 a.m.
=====

The text is read from the file : Entrevista limpia Alumno 9.txt

NOTE: by default, apostrophes are NOT being regarded as characters within word strings for language setting 'ES'. Please add an apostrophe to your current character set if this produces potentially misleading results for your text.

Counting Joint Frequencies - for variable length records ending in "#13"

WORD-SEARCHING IS INSENSITIVE TO CASE.

There are 2 main entries in the search list.

The following synonyms / related items have been applied :

árbol :-

combinatoria
orden

formula :-

ejercicio

JOINT FREQUENCIES

for VARIABLE LENGTH CONTEXTS ending in "#13":

	i	1
	+-----	
árbol	1	
formula	2	3

ALUMNO 10

WORDLIST

En esta entrevista, se toma como criterio tomar las palabras con frecuencias menores o iguales a 2, por ser un texto muy pobre en respuestas. No obstante, se buscara tratar de extraer alguna idea de la misma

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 25/09/2017 10:30:52 a.m.

Words listed in descending order of frequency, ignoring numerals,
from the file : C:\Users\Any\Documents\Doctorado FFyL\Entrevistas\Análisis con Hamlet\Entrevistas alumnos 1 x
1\Entrevista limpia Alumno 10.txt

NOTE: by default, apostrophes are NOT being regarded as characters within word strings.

Frequency	%	Word
2	0.89	aplique
2	0.89	aprobar
2	0.89	cuenta
2	0.89	escribir
2	0.89	formulas
2	0.89	problemas
2	0.89	pude
2	0.89	resolver
2	0.89	respuestas

225 words counted, of 1 to 30 letters;
ignoring numerals;
9 unique words counted.
Type/Token Ratio 0.500

KWIC

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 25/09/2017 10:50:06 a.m.

Key_Word_In_Context listing for the string - "aplique"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\Entrevista limpia Alumno 10.txt

One line of context is requested for each occurrence

Line 18:-

iendo las parejas o las ternas o lo que pidiera. Solo aplique formulas en dos casos

Total hits : 1

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 25/09/2017 10:53:03 a.m.

Key_Word_In_Context listing for the string - "formulas"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\Entrevista limpia Alumno 10.txt

Up to 2 line(s) of context are requested for each occurrence

Lines 17-18:-

No lo pensé. Eso lo hacía al final según lo que el texto pedía.

En realidad no aplique formulas ya que puede resolver haciendo las parejas o las ternas o lo que pidiera. Solo aplique

Lines 18-19:-

En realidad no aplique formulas ya que puede resolver haciendo las parejas o las ternas o lo que pidiera. Solo aplique formulas en dos casos

Total hits : 2

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 25/09/2017 10:53:41 a.m.

Key_Word_In_Context listing for the string - "problemas"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\Entrevista limpia Alumno 10.txt

Up to 2 line(s) of context are requested for each occurrence

Lines 6-7:-

Yo aplicaba mi lógica y los problemas me salían cuando estudie en mi casa. No necesitaba usar nada más.

Lines 10-11:-

Al aplicar mi estrategia, no necesitaba saber si había orden o no y tampoco formula. No se, pero siempre pude con los problemas propuestos. No se si fue casualidad o no.
Total hits : 2

Diccionario y Frecuencias conjuntas

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 25/09/2017 10:48:26 a.m.

The text is read from the file : Entrevista limpia Alumno 10.txt

NOTE: by default, apostrophes are NOT being regarded as characters within word strings for language setting 'ES'. Please add an apostrophe to your current character set if this produces potentially misleading results for your text.

Counting Joint Frequencies - for variable length records ending in "#13"

WORD-SEARCHING IS INSENSITIVE TO CASE.

There are 3 main entries in the search list.

The following synonyms / related items have been applied :

- aplique :-
 - escribir
 - pude
- aprobar :-
 - resolver
- cuenta :-
 - formulas
 - problemas
 - respuestas

JOINT FREQUENCIES

for VARIABLE LENGTH CONTEXTS ending in "#13":

	i	1	2
	+-----		
aplique	1		
aprobar	2	1	
cuenta	3	3	1

ALUMNO 11

WORDLIST

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 25/09/2017 10:57:53 a.m.

Words listed in descending order of frequency, ignoring numerals,

from the file : C:\Users\Any\Documents\Doctorado FFyL\Entrevistas\Análisis con Hamlet\Entrevistas alumnos 1 x 1\Entrevista limpia Alumno 11.txt

NOTE: by default, apostrophes are NOT being regarded as characters within word strings.

Frequency	%	Word
3	1.7	cuenta
2	1.1	diagramas
2	1.1	formula
2	1.1	fórmulas
2	1.1	orden
2	1.1	problemas

177 words counted, of 1 to 30 letters;
ignoring numerals;
6 unique words counted.
Type/Token Ratio 0.462

KWIC

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 25/09/2017 11:12:31 a.m.
=====

Key_Word_In_Context listing for the string - "diagramas"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\Entrevista limpia Alumno 11.txt

One line of context is requested for each occurrence

Line 7:-
ecundario este tema. Usaba la formula y después los diagramas. Si al leerlo me daba cuenta que formula debía aplicar y

Line 17:-
a no tenerlo en cuenta. Uso de fórmulas. Y realizo diagramas arbolares. Pienso que sí, depende del número de element

Total hits : 2

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 25/09/2017 11:17:49 a.m.
=====

Key_Word_In_Context listing for the string - "fórmulas"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\Entrevista limpia Alumno 11.txt

One line of context is requested for each occurrence

Line 16:-
í interpretaba el problema. Lo había estudiado así: fórmulas para el orden y otra para no tenerlo en cuenta.

Line 17:-
a el orden y otra para no tenerlo en cuenta. Uso de fórmulas. Y realizo diagramas arbolares.

Total hits : 2

Diccionario y Frecuencias conjuntas

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 25/09/2017 11:14:14 a.m.
=====

The text is read from the file : Entrevista limpia Alumno 11.txt

NOTE: by default, apostrophes are NOT being regarded as characters within word strings for language setting 'ES'. Please add an apostrophe to your current character set if this produces potentially misleading results for your text.

Counting Joint Frequencies - for variable length records ending in "#13"

WORD-SEARCHING IS INSENSITIVE TO CASE.

There are 2 main entries in the search list.

The following synonyms / related items have been applied :

diagramas :-
orden
problemas

formula :-
cuenta
fórmulas

JOINT FREQUENCIES

for VARIABLE LENGTH CONTEXTS ending in "#13":

	i	1
	+-----	
diagramas	1	
formula	2	3

ALUMNO 12

WORDLIST

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 25/09/2017 11:25:57 a.m.

Words listed in descending order of frequency, ignoring numerals,
from the file : C:\Users\Any\Documents\Doctorado FFyL\Entrevistas\Análisis con Hamlet\Entrevistas alumnos 1 x
1\Entrevista limpia Alumno 12.txt

NOTE: by default, apostrophes are NOT being regarded as characters within word strings.

Frequency	%	Word
10	5.00	árbol
10	5.00	diagrama
5	2.50	estrategia
4	2.00	formula

200 words counted, of 1 to 30 letters;
ignoring numerals;
4 unique words counted.
Type/Token Ratio 0.138

KWIC

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 25/09/2017 06:23:23 p.m.

Key_Word_In_Context listing for the string - "árbol"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\Entrevista limpia Alumno 12.txt

One line of context is requested for each occurrence

Line 7:-
de problemas. Mi estrategia era hacer un diagrama de árbol de muestra. Luego pensar la formula y finalmente
terminar h

Line 8:-
r haciendo todas las posibilidades en el diagrama de árbol Siempre aplicaba la misma manera: Mi estrategia era
hacer u

Line 9:-
a misma manera: Mi estrategia era hacer un diagrama de árbol de muestra. Luego pensar la formula y

Line 10:-
nar haciendo todas las posibilidades en el diagrama de árbol (13)

Line 14:-
la estrategia: Mi estrategia era hacer un diagrama de árbol de muestra. Luego pensar la

Line 15:-
nar haciendo todas las posibilidades en el diagrama de árbol

Line 18:-
uenta haciendo un primer muestreo con el diagrama de árbol. árbol. Solo al aplicar el diagrama de árbol y pensar ent

Line 19:-
árbol. árbol. Solo al aplicar el diagrama de árbol y pensar entonces generalizando.

Line 20:-
eneralizando. Mi estrategia era hacer un diagrama de árbol de muestra. Luego pensar la formula y finalmente terminar h

Line 21:-
r haciendo todas las posibilidades en el diagrama de árbol Si podría ser (13)

Total hits : 10

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 25/09/2017 06:25:05 p.m.

=====
Key_Word_In_Context listing for the string - "estrategia"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\Entrevista limpia Alumno 12.txt

One line of context is requested for each occurrence

Line 7:-
No tenía idea de este tipo de problemas. Mi estrategia era hacer un diagrama de árbol de muestra. Luego pensar

Line 9:-
grama de árbol Siempre aplicaba la misma manera: Mi estrategia era hacer un diagrama de árbol de muestra. Luego pensar

Line 14:-
toría. Me daba cuenta al aplicar la estrategia: Mi estrategia era hacer un diagrama de árbol de muestra. Luego pensar

Line 20:-
grama de árbol y pensar entonces generalizando. Mi estrategia era hacer un diagrama de árbol de muestra. Luego pensar

Total hits : 4

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 25/09/2017 06:26:18 p.m.

=====
Key_Word_In_Context listing for the string - "formula"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\Entrevista limpia Alumno 12.txt

One line of context is requested for each occurrence

Line 7:-
acer un diagrama de árbol de muestra. Luego pensar la formula y finalmente terminar haciendo todas

Line 9:-
acer un diagrama de árbol de muestra. Luego pensar la formula y finalmente terminar haciendo todas las posibilidades e

Line 15:-
er un diagrama de árbol de muestra. Luego pensar la formula y finalmente terminar haciendo todas las posibilidades en

Line 20:-
acer un diagrama de árbol de muestra. Luego pensar la formula y finalmente terminar haciendo todas
Total hits : 4

Diccionario y Frecuencias conjuntas

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 25/09/2017 06:20:56 p.m.

=====
The text is read from the file : Entrevista limpia Alumno 12.txt

NOTE: by default, apostrophes are NOT being regarded as characters within word strings for language setting 'ES'. Please add an apostrophe to your current character set if this produces potentially misleading results for your text.

Counting Joint Frequencies - for variable length records ending in "#13"

WORD-SEARCHING IS INSENSITIVE TO CASE.

There are 2 main entries in the search list.

The following synonyms / related items have been applied :

árbol :-
diagrama

formula :-
estrategia

JOINT FREQUENCIES

for VARIABLE LENGTH CONTEXTS ending in "#13":

	i	1
		+-----
árbol	1	
formula	2	4

ALUMNO 13

WORDLIST

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 25/09/2017 06:31:48 p.m.

Words listed in descending order of frequency, ignoring numerals,
from the file : C:\Users\Any\Documents\Doctorado FFyL\Entrevistas\Análisis con Hamlet\Entrevistas alumnos 1 x 1\Entrevista limpia Alumno 13.txt

NOTE: by default, apostrophes are NOT being regarded as characters within word strings.

Frequency	%	Word
6	0.48	formula
5	0.40	aplicaba
5	0.40	podía
5	0.40	problema
5	0.40	resolver
4	0.32	aplicar
3	0.24	árbol
3	0.24	combinatoria
3	0.24	conocimientos
3	0.24	diagrama
3	0.24	diagramas
3	0.24	enunciado
3	0.24	poder
3	0.24	podría
3	0.24	problemas
3	0.24	procedimiento
3	0.24	podiera
3	0.24	quería

1249 words counted, of 1 to 30 letters;
ignoring numerals;
18 unique words counted.
Type/Token Ratio 0.273

KWIC

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 25/09/2017 06:50:09 p.m.

Key_Word_In_Context listing for the string - "formula"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\Entrevista limpia Alumno 13.txt

Up to 2 line(s) of context are requested for each occurrence

Lines 33-34:-
respetaba mucho. Hacia primero esto, segundo lo otro, probaba con un árbol, con un cuadro y hacia después la formula,
eso sí me acuerdo que lo hacía, seguía los procedimientos que se detallaban en el cuaderno de matemática. No recurría a

Lines 60-61:-
Utilizaba diagrama de árbol, de flecha no me acuerdo todos lo que habían, pero los aplicaba siempre, porque me ayudaban
a resolver y Aplicaba la formula al final

Lines 64-65:-
Si no hubiese tenido la explicación previa, yo creo que lo hubiese analizado y hubiera llegado a una conclusión pero no
hubiera aplicada nada, sin saber la formula, porque no la conocía, hasta que tome las clases y tampoco se me hubiera

Lines 77-78:-
algunas situaciones que pudiera discutir con los alumnos, que piensa uno, que piensa el otro, que piensan
Ysi es en 7mo grado, si o si usar las formulas porque bueno porque es 7mo grado, enseñaría la formula

Lines 79-80:-
Si, depende por qué lado lo mire. Si miro lo que me paso a mí, yo si necesité y lo necesito todavía para organizarme,
entenderlo bien, sacar los datos, aplicar la resolución de problemas y después aplicar la formula

Total hits : 5

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 25/09/2017 06:50:50 p.m.

Key_Word_In_Context listing for the string - "aplicaba"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\Entrevista limpia Alumno 13.txt

Up to 2 line(s) of context are requested for each occurrence

Lines 37-38:-
No me acuerdo específicamente de ningún problema en este momento, de este tema. Pero me acuerdo que en algunos si se
podría anticipar con el enunciado, o yo podía decir esto es tal cosa o tal otra, y aplicaba lo que yo pensaba, de eso

Lines 41-42:-
Aja, creo que un poco de las dos, yo fui muy respetuosa de lo que Ud. enseñó durante las clases y en el momento de, y
lo aplicaba tal cual, no sé si le estoy respondiendo la pregunta

Lines 57-58:-
Me acuerdo que siempre me explayaba bastante,
A modo de procedimiento, eso sí, siempre. Usaba los diagramas, eso también me acuerdo que lo aplicaba.

Lines 58-59:-
A modo de procedimiento, eso sí, siempre. Usaba los diagramas, eso también me acuerdo que lo aplicaba.
Utilizaba diagrama de árbol, de flecha no me acuerdo todos lo que habían, pero los aplicaba siempre, porque me ayudaban

Lines 59-60:-
Utilizaba diagrama de árbol, de flecha no me acuerdo todos lo que habían, pero los aplicaba siempre, porque me ayudaban
a resolver y Aplicaba la formula al final

Lines 71-72:-
ahora es como que puedo hacerlo como más rápido
Si, en las más sencillas apelaba a la formula, porque si yo ya sabía de qué forma se podía resolver aplicaba la fórmula

Total hits : 6

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 25/09/2017 06:51:24 p.m.

=====

Key_Word_In_Context listing for the string - "podía"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\Entrevista limpia Alumno 13.txt

Up to 2 line(s) of context are requested for each occurrence

Lines 37-38:-

No me acuerdo específicamente de ningún problema en este momento, de este tema. Pero me acuerdo que en algunos si se podría anticipar con el enunciado, o yo podía decir esto es tal cosa o tal otra, y aplicaba lo que yo pensaba, de eso

Lines 49-50:-

Si eso lo tenía claro

Sí, sí. Que podía deducir yo del enunciado mismo de que se iba a tratar la situación-problema o como iba a resolverlo o

Lines 52-53:-

encaraba No. No, no

Si yo podía como valorar la importancia del orden? Si, si porque el orden era el que me iba a orientar por donde iba a

Lines 53-54:-

Si yo podía como valorar la importancia del orden? Si, si porque el orden era el que me iba a orientar por donde iba a

resolver, o por donde yo pensaba que se encaraba la situación problema, si lo podía identificar. Si, si lo identificaba

Lines 71-72:-

ahora es como que puedo hacerlo como más rápido

Si, en las más sencillas apelaba a la formula, porque si yo ya sabía de qué forma se podía resolver aplicaba la fórmula

Total hits : 5

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 25/09/2017 06:52:25 p.m.

=====

Key_Word_In_Context listing for the string - "problema"

in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\Entrevista limpia Alumno 13.txt

Up to 2 line(s) of context are requested for each occurrence

Lines 36-37:-

No, no

No me acuerdo específicamente de ningún problema en este momento, de este tema. Pero me acuerdo que en algunos si se

Lines 53-54:-

Si yo podía como valorar la importancia del orden? Si, si porque el orden era el que me iba a orientar por donde iba a

resolver, o por donde yo pensaba que se encaraba la situación problema, si lo podía identificar. Si, si lo identificaba

Lines 64-65:-

hubiera aplicada nada, sin saber la formula, porque no la conocía, hasta que tome las clases y tampoco se me hubiera

ocurrido aplicar un diagrama de árbol, un cuadro o un diagrama de flechas a un problema como ese. Si no hubiese tenido

Lines 65-66:-

ocurrido aplicar un diagrama de árbol, un cuadro o un diagrama de flechas a un problema como ese. Si no hubiese tenido

la información previa, lo hubiese hecho como más deductivo y ese problema hubiera sido esto o aquello, pero no lo

Lines 73-74:-

si estaba segura y no tenía que hacer diagramas ni nada

No lo he pensado, pero creo que comenzaría por situaciones problema sencillas. Me acuerdo de los ejemplos de las

Total hits : 5

Diccionario y Frecuencias conjuntas

The text is read from the file : Entrevista limpia Alumno 13.txt

NOTE: by default, apostrophes are NOT being regarded as characters within word strings for language setting 'ES'. Please add an apostrophe to your current character set if this produces potentially misleading results for your text.

Counting Joint Frequencies - for variable length records ending in "#13"

WORD-SEARCHING IS INSENSITIVE TO CASE.

There are 5 main entries in the search list.

The following synonyms / related items have been applied :

árbol :-
combinatoria
diagrama
diagramas
procedimiento

aplicaba :-
aplicar
quería
resolver

podía :-
conocimiento
poder
podría
pudiera

problema :-
enunciado
problemas

JOINT FREQUENCIES

for VARIABLE LENGTH CONTEXTS ending in "#13":

	i	1	2	3	4
árbol	1				
aplicaba	2	7			
formula	3	4	4		
podía	4	2	5	1	
problema	5	3	6	2	5

ALUMNO 14

WORDLIST

Se incluye una palabra con frecuencia menor a 3 por la escasez de corpus textual que tiene esta entrevista

Words listed in descending order of frequency, ignoring numerals,
from the file : C:\Users\Any\Documents\Doctorado FFyL\Entrevistas\Análisis con Hamlet\Entrevistas alumnos 1 x 1\Entrevista limpia Alumno 14.txt

NOTE: by default, apostrophes are NOT being regarded as characters within word strings.

Frequency	%	Word
3	2.2	diagramas
3	2.2	formulas
2	1.5	orden

137 words counted, of 1 to 30 letters;
ignoring numerals;

3 unique words counted.
Type/Token Ratio 0.375

KWIC

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 25/09/2017 07:04:33 p.m.
=====

Key_Word_In_Context listing for the string - "diagramas"
in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\Entrevista limpia Alumno 14.txt
One line of context is requested for each occurrence

Line 7:-
an lo mejor pero después miraba si al desarrollar en diagramas estaba bien elegida.
Line 10:-
an lo mejor pero después miraba si al desarrollar en diagramas estaba bien elegida. (13)
Line 15:-
an lo mejor pero después miraba si al desarrollar en diagramas estaba bien elegida.

Total hits : 3

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 25/09/2017 07:05:08 p.m.
=====

Key_Word_In_Context listing for the string - "formulas"
in the file : C:\Users\Any\AppData\Local\Temp\Entrevista limpia Alumno 14.txt
One line of context is requested for each occurrence

Line 7:-
Antes no había aprendido nunca este tema (13) Las formulas eran lo mejor pero después miraba si al desarrollar en di
Line 10:-
Si lo hacía conscientemente Las formulas eran lo mejor pero después miraba si al desarrollar en di
Line 15:-
ía que había fórmulas para orden y otra que no. Las formulas eran lo mejor pero después miraba si al desarrollar en di
Total hits : 3

Diccionario y Frecuencias conjuntas

HAMLET - Computer-assisted Text Analysis - 25/09/2017 07:02:49 p.m.
=====

The text is read from the file : Entrevista limpia Alumno 14.txt
NOTE: by default, apostrophes are NOT being regarded as characters within word strings for language setting 'ES'. Please add an apostrophe to your current character set if this produces potentially misleading results for your text.
Counting Joint Frequencies - for variable length records ending in "#13"
WORD-SEARCHING IS INSENSITIVE TO CASE.
There are 2 main entries in the search list.
The following synonyms / related items have been applied :

formulas :-
orden

JOINT FREQUENCIES

for VARIABLE LENGTH CONTEXTS ending in "#13":

diagramas i 1
 +-----
 1 |

Apéndice 7: Análisis con Tropes Zoom 7

ANÁLISIS CON TROPES ZOOM 7

Estilo descriptivo

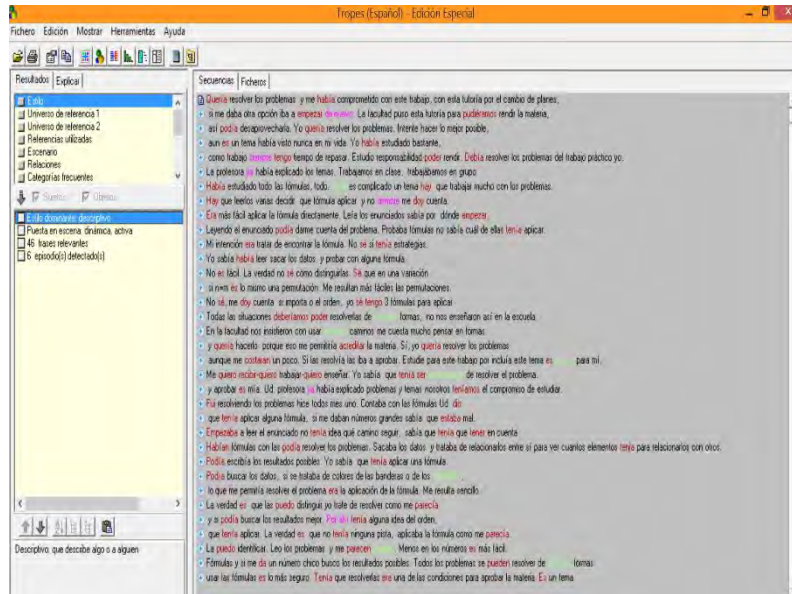


Figura A7-1: Estilo descriptivo

Puesta en escena

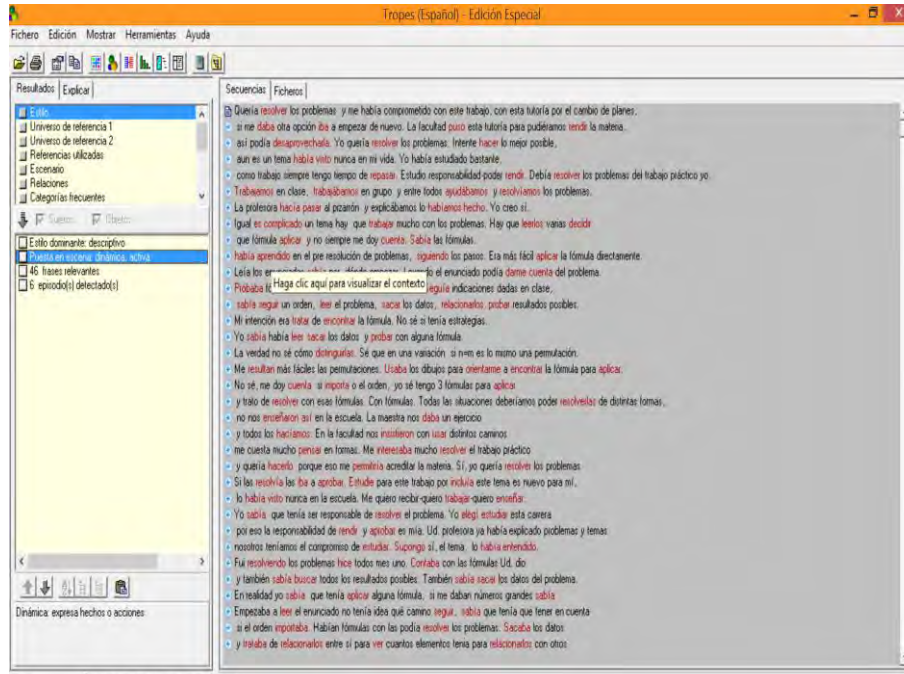


Figura A7-2: Puesta en escena

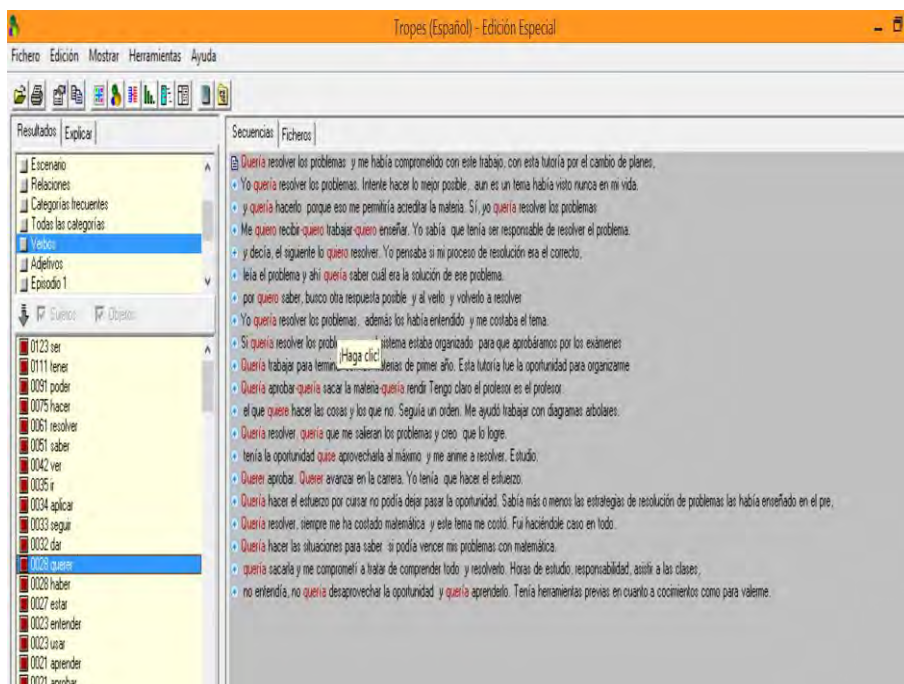


Figura A7-3: Uso del verbo querer en el texto de las entrevistas

Tabla 50: Características estadísticas y de estilo del segmento analizado - Verbos

Estativos	Frecuencia	fr	fr%	Factivos	Frecuencia	fr	fr%
ser	123	0,024	2,36	hacer	75	0,014	1,44
tener	111	0,021	2,13	resolver	61	0,012	1,17
poder	91	0,017	1,75	saber	51	0,010	0,98
seguir	33	0,006	0,63	ver	42	0,008	0,81
querer	28	0,005	0,54	ir	35	0,007	0,67
haber	28	0,005	0,54	aplicar	34	0,007	0,65
estar	27	0,005	0,52	dar	32	0,006	0,61
Total	441	Total	8,46	entender	23	0,004	0,44
				usar	23	0,004	0,44
				aprender	21	0,004	0,40
				aprobar	21	0,004	0,40
				escribir	19	0,004	0,36
				sacar	19	0,004	0,36
				resultar	18	0,003	0,35
				leer	17	0,003	0,33
				contar	16	0,003	0,31
				trabajar	15	0,003	0,29
				necesitar	15	0,003	0,29
				probar	15	0,003	0,29
				tratar	15	0,003	0,29
				Total	567	Total	10,88
Total verbos	1008	0,19	19,34				

Tabla 51: Características estadísticas y de estilo del segmento analizado – Adjetivos

Objetivos	Frecuencia	fr	fr%	Subjetivos	Frecuencia	fr	fr%
matemático	8	0,002	0,153	posible	23	0,004	0,44
seguro	11	0,002	0,211	mucho	22	0,004	0,42
igual	6	0,001	0,115	facil	13	0,002	0,25
solo	8	0,002	0,153	importante	9	0,002	0,17
Total	33	Total	0,63	Total	67	Total	1,29
Total Adjetivos	100	0,019	1,92				

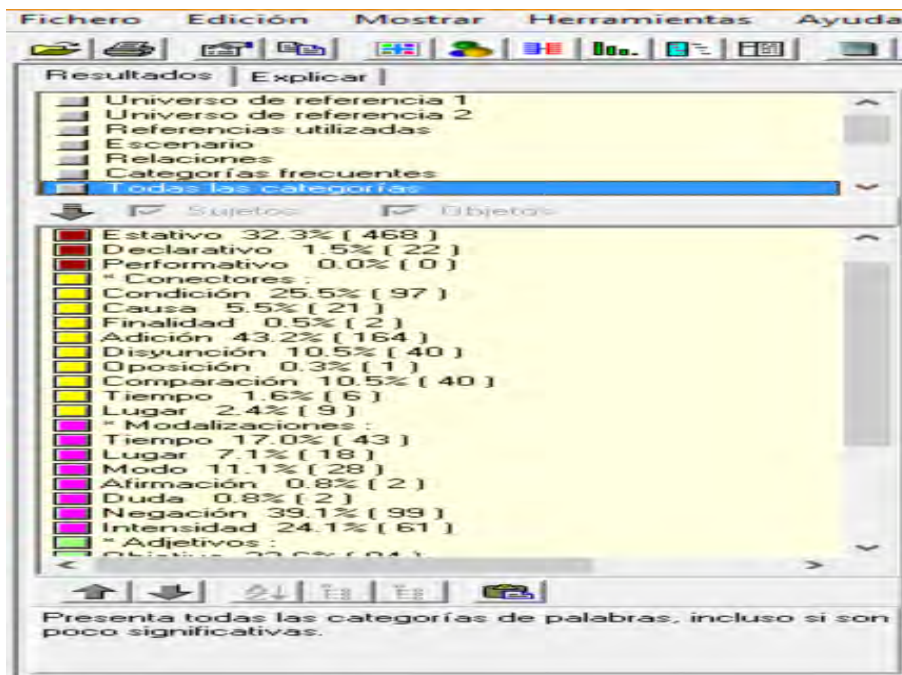


Figura A7-6: Modalizaciones y Conectores corpus completo

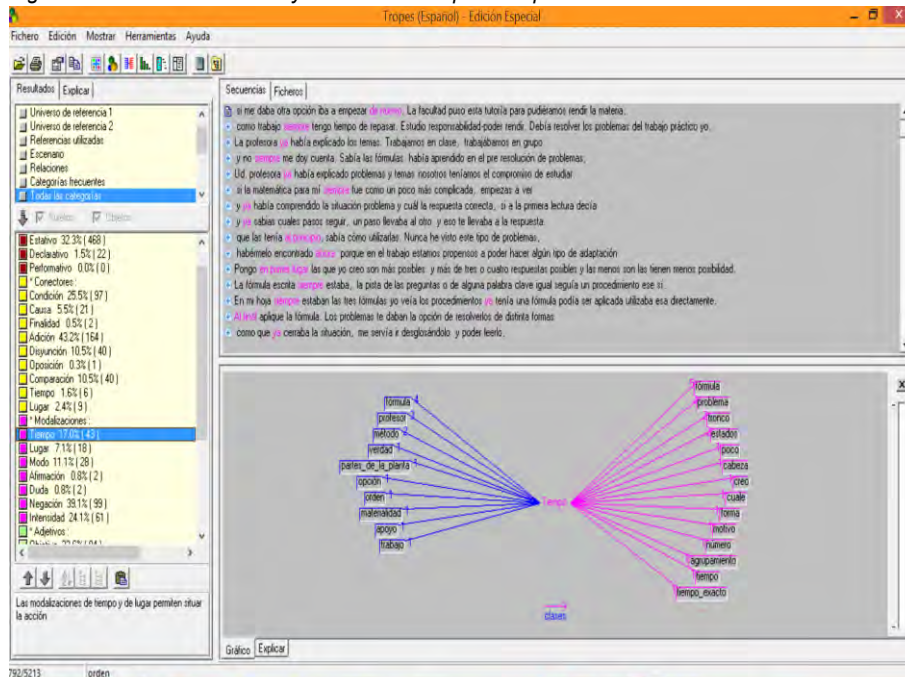


Figura A7-7: Modalizaciones de tiempo corpus textual completo

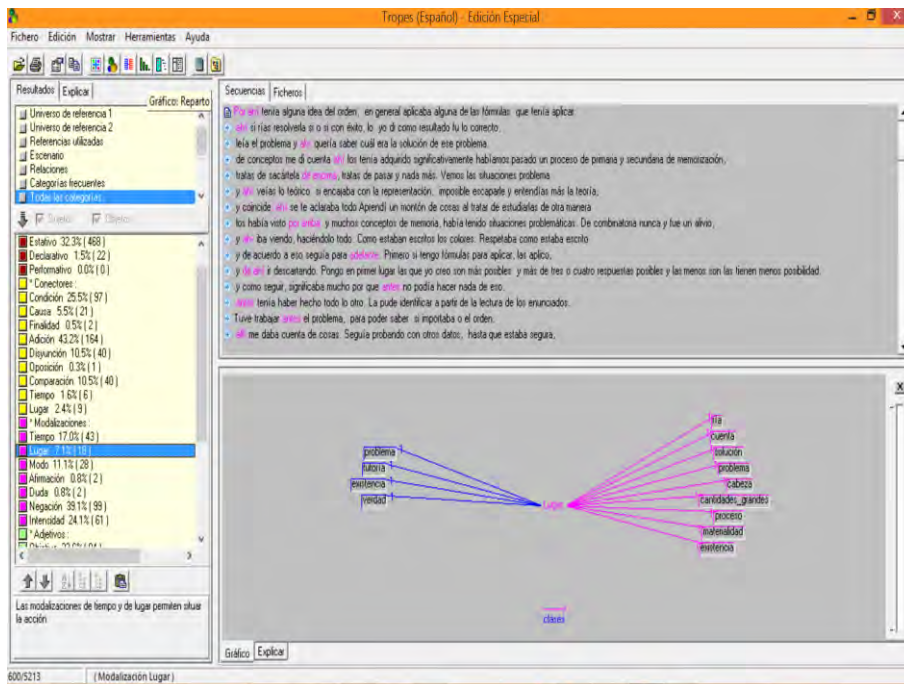


Figura A7-8: Modalizaciones de lugar corpus textual completo

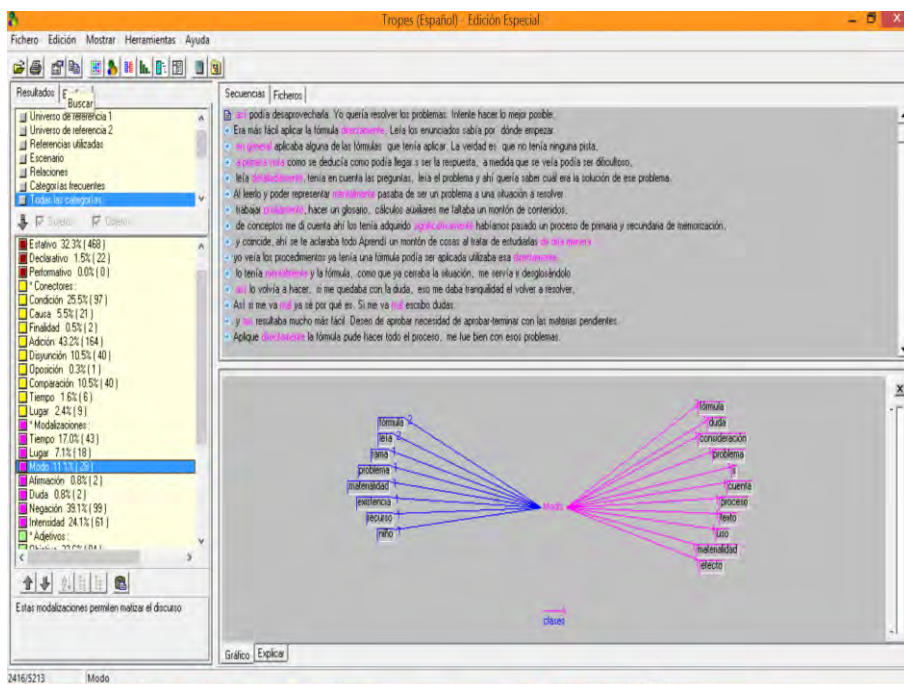


Figura A7-9: Modalizaciones de modo corpus textual completo

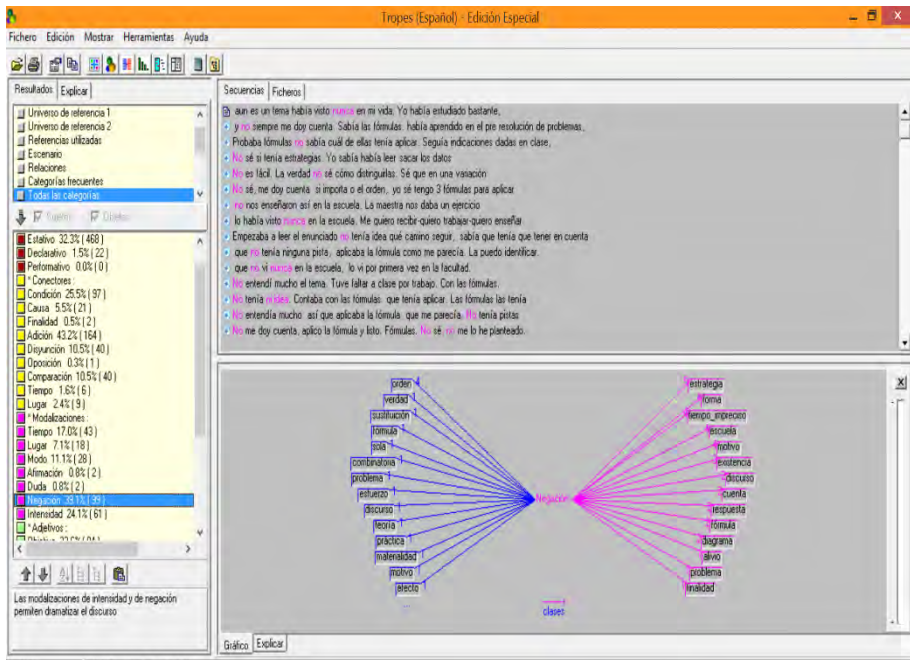


Figura A7-10: Modalizaciones de negación corpus textual completo

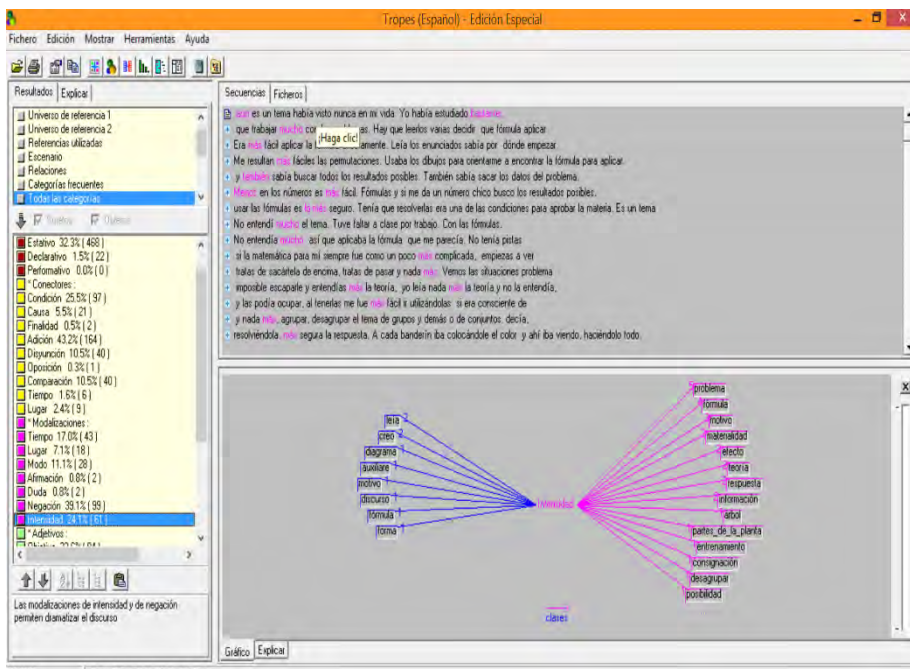


Figura A7-11: Modalizaciones de intensidad corpus textual completo

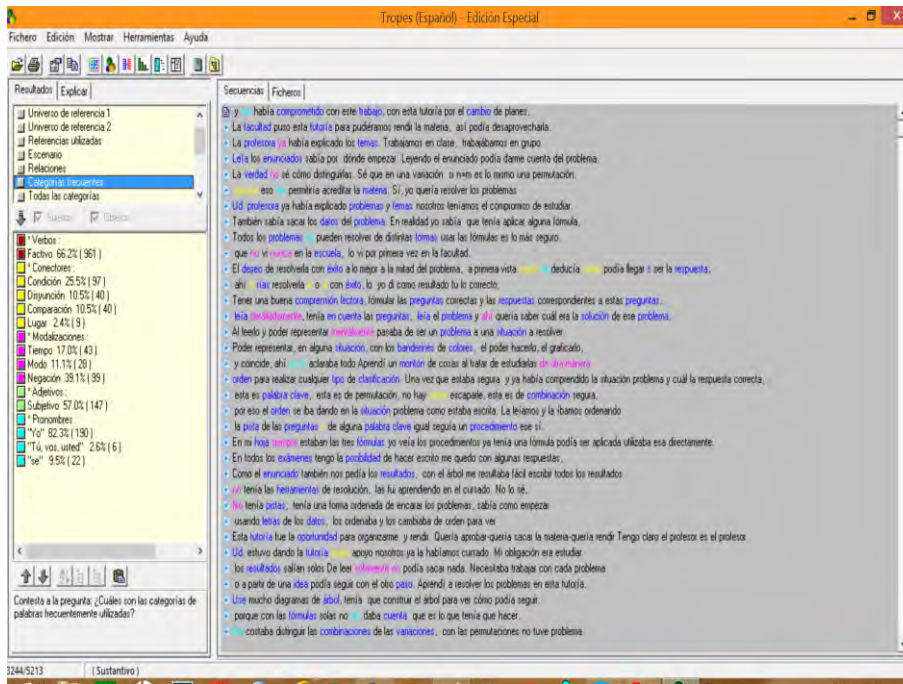


Figura A7-11: Modelizaciones de Categorías frecuentes corpus textual completo.

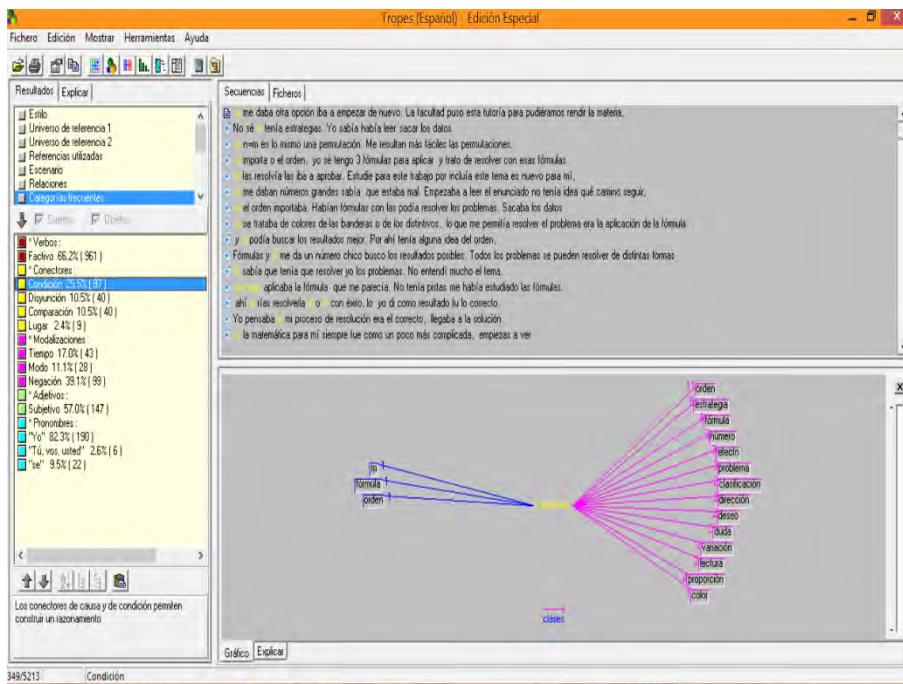


Figura A7-12: Conectores de condición

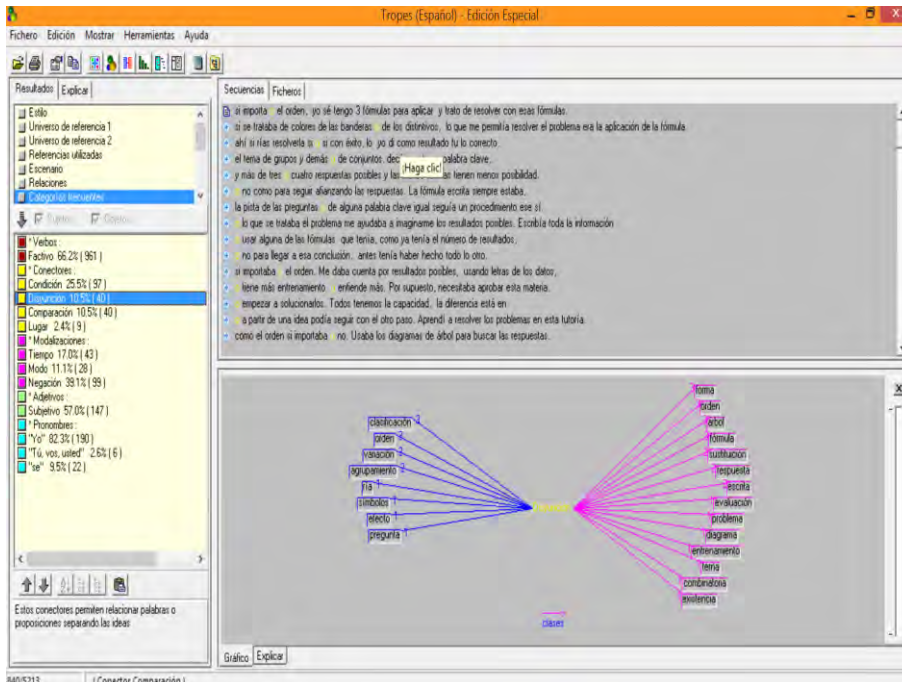


Figura A7-13: Conectores de disyunción

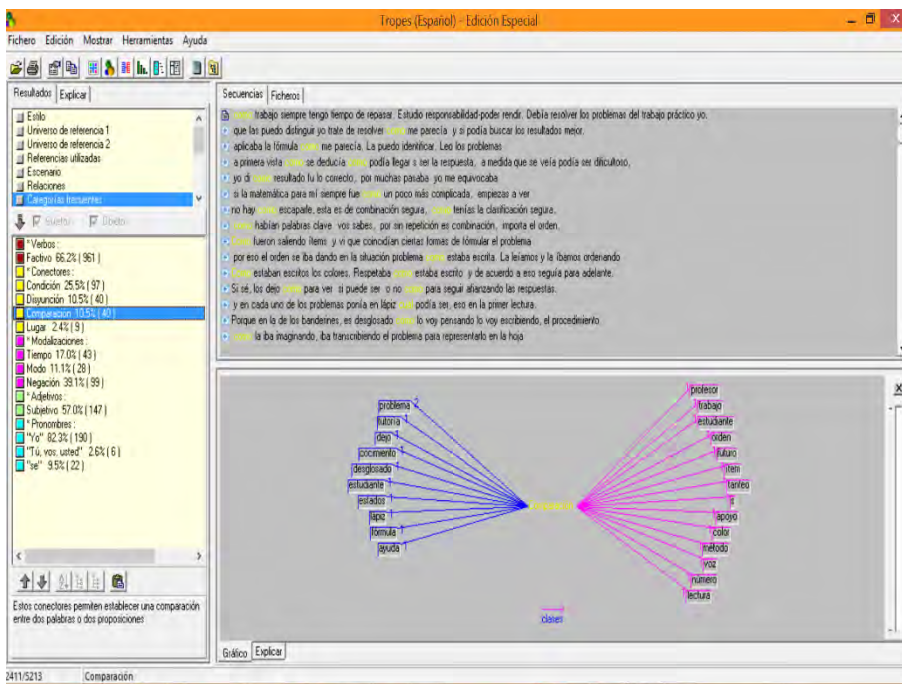


Figura A7-14: Conectores de comparación

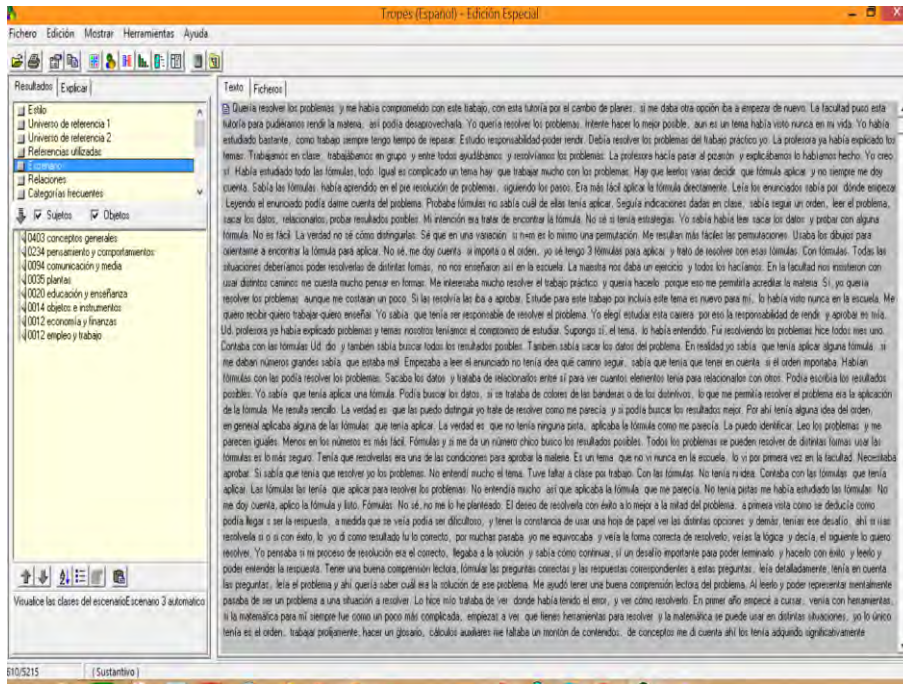


Figura A7-15: Escenario automático a partir de Referencias utilizadas por el autor

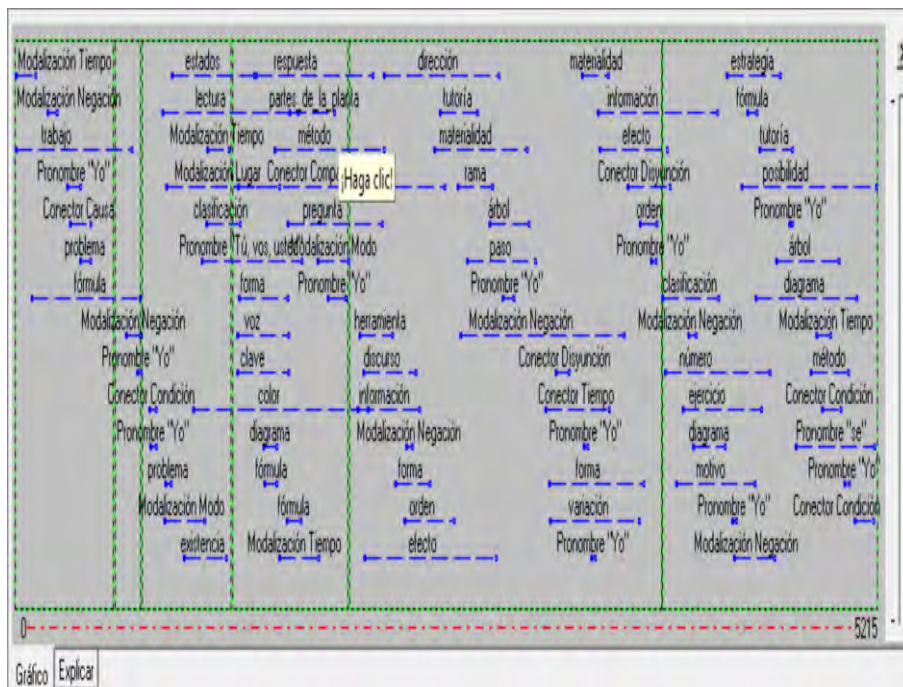


Figura A7-16: Gráfico de ráfagas sobre universos de referencia.

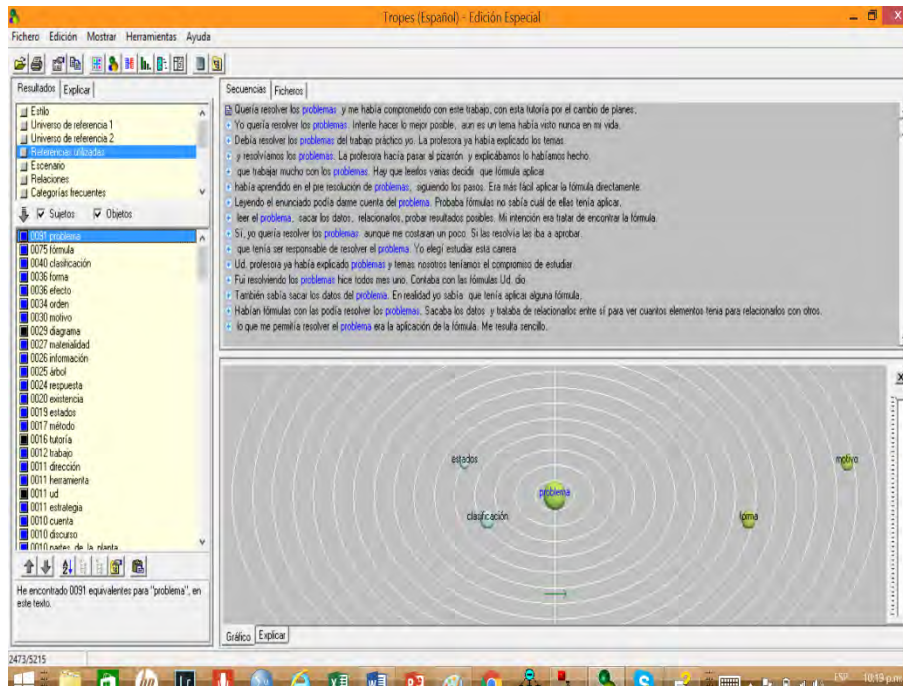


Figura A7-17: Gráfico y pantalla de esferas-clase problema

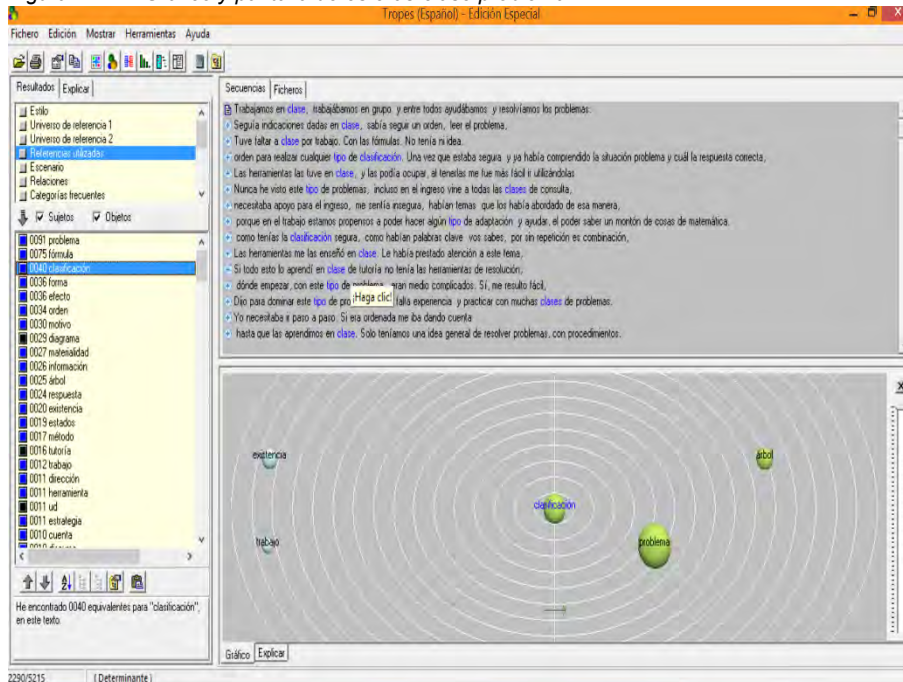


Figura A7-18: Gráfico y pantalla de esferas – clase clasificación

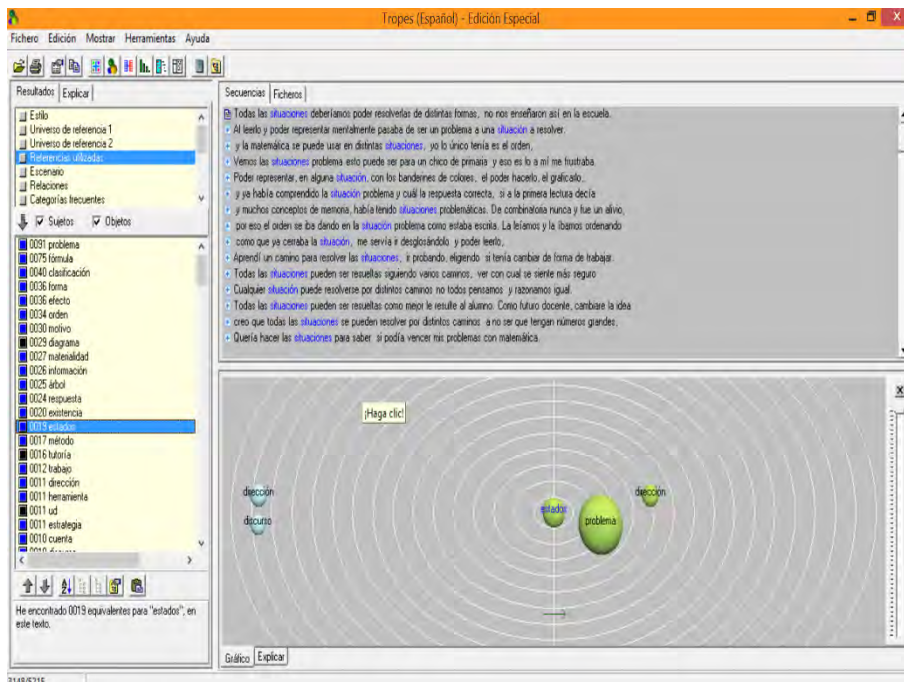


Figura A7-19: Gráfico y pantalla de esferas – clase estados

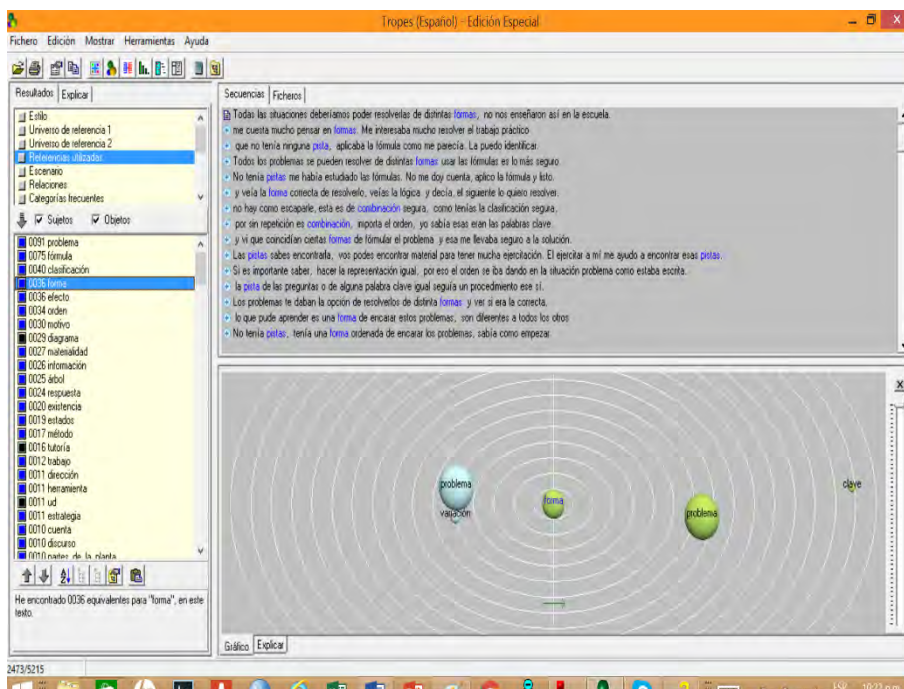


Figura A7-20: Gráfico y pantalla de esferas – clase forma

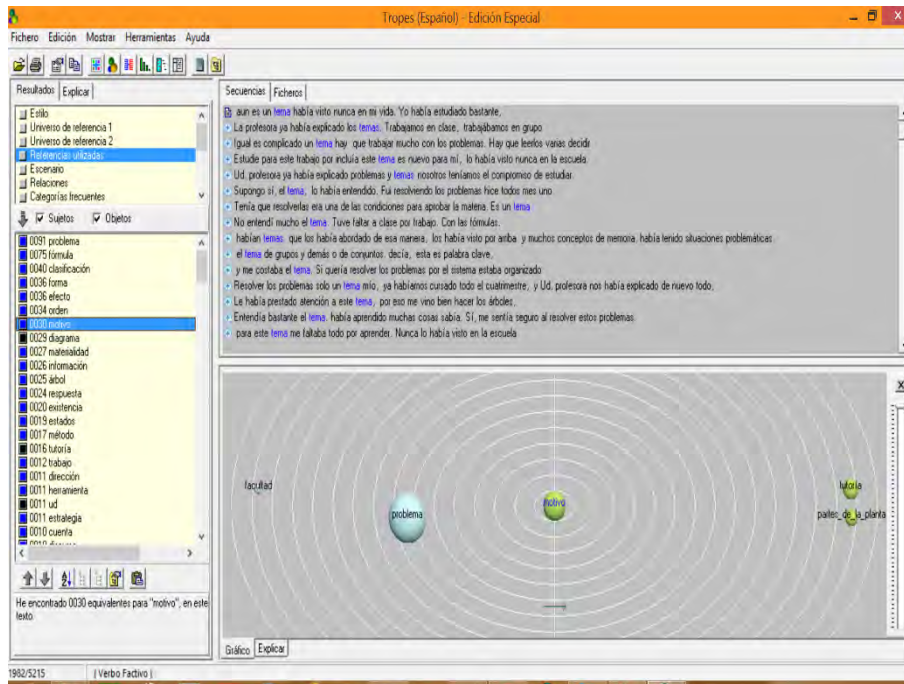


Figura A7-21: Gráfico y pantalla de esferas – clase motivo

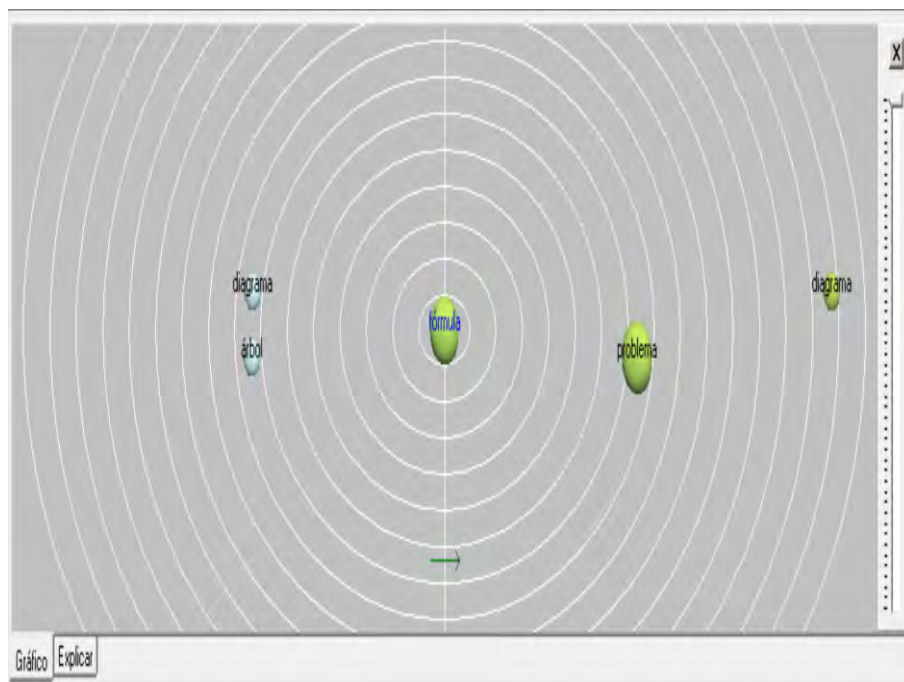


Figura A7-22: Gráfico de esferas – clase fórmula



Figura A7-23: Gráfico de esferas – clase orden

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS



- Alderete, M. (1996). *Renovación curricular*. Número 7. Mendoza. Argentina: Dirección General de Escuelas.
- Alderete, M. y Artola, E. (2006). *Álgebra de las Funciones Reales*. Mendoza. Argentina: EFE. UNCuyo.
- Alderete, M. y Porcar, M. (2003). *Matemática Discreta*. Mendoza. Argentina: EFE. UNCuyo.
- Alderete, M. y Porcar, M. (2007). *Temas de Didáctica de la Matemática*. Mendoza: EFE. UNCuyo.
- Alderete, M. y Porcar, M. (2011). *Introducción a la investigación educativa*. Mendoza. Argentina: EFE. UNCuyo.
- Alderete, M.; Artola, E.; Catalano, V.; Porcar, M. (2004). *Estadística y Probabilidades Finitas*. Mendoza. Argentina: EFE. UNCuyo.
- Alderete, M.; Iturrioz, K. y Santander, M. (1993). *Matemática para la Educación Básica. Serie Marrón: El mundo de los Conjuntos y las Estructuras*. Libro del Maestro de la E.G.B. Mendoza. Argentina: Publicaciones Pedagógicas.
- Alderete, M.; Iturrioz, K. y Santander, M. (1995). *La Matemática en el Nivel Inicial y Primer Ciclo de la Educación General Básica (EGB)*. Mendoza. Argentina: Gobierno de Mendoza Dirección General de Escuelas.
- Alderete, M.; Iturrioz, K. y Santander, M. (1997). *Matemática para la Educación Básica. Serie Verde: El mundo de las Probabilidades y la Estadística*. Libro del Maestro de la E.G.B. Mendoza. Argentina: Publicaciones Pedagógicas.
- Amestoy, M. (1996a). *Desarrollo de habilidades del pensamiento. Procesos básicos del pensamiento*. Guía del instructor. (4ta. ed.) México: Trillas ITESM.
- Amestoy, M. (1996b). *Desarrollo de habilidades del pensamiento. Razonamiento verbal y solución de problemas*. México: Trillas. ITESM.
- Amestoy, M. (1996c). *El pensamiento lógico-crítico: bases conceptuales y metodológicas para el diseño e implementación de proyectos para su desarrollo*. Santiago de Compostela: Publicaciones Master en Creatividad Aplicada Total.
- Aparicio Pereda, A. y Bazán Guzmán, J. (2006). Actitud y rendimiento en estadística en profesores peruanos. *Acta latinoamericana de Matemática Educativa*, 19, 644-650. Recuperado de: funes.uniandes.edu.co

- Aparicio, A. y Bazán, J. (1997). Actitudes hacia las Matemáticas en ingresantes a la Universidad Nacional Agraria La Molina. *Mas Luz, Revista de psicología y pedagogía* 3(2), 351-380. Recuperado de: revistas.pucp.edu.pe/index.php/educación/article/download/2041/1974
- Arenas Valencia, W. (2011). Metodología de la investigación. Etapa de recolección de datos. Recuperado agosto 2015 de: http://documentos.tips/download/metodología_de_la_investigación_5aOeb9cfd64ab246dea7fe0_pdf.
- Artigue, M. (1995). Didactical engineering as a framework for the conception of teaching products. En R. Bielher, R.W. Scholz, R. Strasser, & B. Winkeimann (Eds.), *Didactics of mathematics as a scientific discipline*, (pp. 27-39). Dordrecht: Kluwer Academic Press.
- Assis, A.; Godino, J. D. y Frade, C. (2012). As dimensões normativa e metanormativa em um contexto de aulas exploratório-investigativas. *Revista Latinoamérica de Matemática Educativa- RELIME*, 15(2), 171-198. Recuperado de www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref...pid
- Ávila Godoy, R.; Ávila Godoy, J. y Parra Bermúdez, F. (2017). Significados institucionales y personales de los objetos matemáticos: una aproximación epistemológica a la Didáctica de las Matemáticas. En J. M. Contreras, P. Arteaga, G. R. Cañadas, M. M. Gea, B. Giacomone y M. M. López-Martín (Eds). *Actas del Segundo Congreso Internacional Virtual sobre el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos*, (pp. 1-13). Recuperado de: enfoqueontosemiotico.ugr.es/civeos.html
- Balacheff, N. (1987). Procesus de prevue et situations de validation. *Educational Studies in Mathematics*, 18, 147-176. Recuperado de: <https://link.springer.com/article/10.1007%2FBF00314724?LI=true>
- Balamurugan, M. (2014). Metacognitive strategies for the enhancement of mathematical problem-solving. *International Journal of Current Research and Development*, 2(1), 88-97. Recuperado de: <http://www.journalcrd.com>. ISSN: 2321-0516 (Online)
- Batanero, C. (2000). ¿Hacia dónde va la educación estadística? Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada. *Blaix* 15, 2-13. Recuperado de: www.ugr.es/batanero/pages/Articulos/Blaix.pdf.
- Batanero, C. (2007). Enseñanza de la Estadística en niveles no universitarios: algunos retos para la investigación. En: M. Camacho; P. Flores; M. Bolea (Eds.). *Investigación en Educación Matemática*, (pp.93-98). Tenerife: SEIEM. Recuperado de: funes.unian-des.edu.co/1272/.
- Batanero, C. (2009). Retos para la formación Estadística de los Profesores. *II Encontro de Probabilidade e Estatística na Scola. Universidade do Minho*, (pp.1-23). Lugar: Braga, Portugal. Recuperado de: www.ugr.es/batanero/pages/aArticulos/Formprofesores.pdf.

- Batanero, C. (2015). Didáctica de la probabilidad. En *SEIEM*: C. Fernández, M. Molina y N. Planas (Eds.) *Anales de Investigación en Educación Matemática XIX*, (pp. 69-72). Lugar: Alicante. Recuperado de: www.ugr.es/batanero/pages/didacticaprobabilidad.html.
- Batanero, C.; Godino, J.; Green, D.; Holmes, P. y Vallecillos, A. (1994). Errores y dificultades en la comprensión de los conceptos estadísticos elementales. *Internation Journal of Mathematics Education in Science and Technology*, 25(4), 527-547. Recuperado de: <http://www.ugr.es/~batanero/english%20papers%20and%20books.htm>
- Beyer, W. (2013). Dienes, Brousseau y Alson: contraste de tres visiones acerca del aprendizaje de las matemáticas. *Revista Informe de Investigaciones Educativas*, XXVII (2), 25-57. Recuperado de: <http://biblo.una.edu.ve/ojs/index.php/IIE/article/view/1400>
- Bisquerra Alzina, R. y Pérez, N. (2007). Las competencias emocionales. *Educación*, XXI (10), 61-82. Recuperado de: http://stel.ub.edu/grop/files/Competencias_emocionales-P.pdf
- Bolívar Botía, A.; Fernández Cruz, M. y Molina Ruiz, E. (2005). Investigar la identidad profesional del profesorado: una triangulación secuencial. *Forum: Qualitative Social Research (FQS)* 6(1), 1-26. Recuperado de: <http://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/viewFile/516/1117>
- Bonilla Martínez, D. y Rueda Mejía, M. (2011). Niveles de razonamiento combinatorio que demuestran estudiantes universitarios. En: *CIAEM, XIII Conferencia Interamericana de Educación Matemática*, (pp.1-9). Recife, Brasil: XIII CIAEM-IACME.
- Breda, A. y Lima, V. M. (2016). Estudio de caso sobre el análisis didáctico realizado en un trabajo final de un master para profesores de matemáticas en servicio. *REDIMAT*, 5(1), 74-103. DOI: [10.4471/redimat.2016.1955](https://doi.org/10.4471/redimat.2016.1955)
- Brier, A. / Hopp, B. (1998-2017). *HAMLET II 3.0, Software for computer-assisted text analysis*. Southampton/Cologne. Recuperado de: <http://apb.newmdsx.com/hamlet2.html>.
- Brousseau, G (1986). Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 7(2), 33-115. Recuperado de: rdm.pen-eesauvage.com/Fondements-et-methodes-de-la.html
- Brousseau, G. (1997). *Theory of Didactical Situations in Mathematics*. Kluwer academic publishers. Traducido por Warfield, V., Balacheff, N., Sutherland, R., Cooper. Países Bajos: M. Springer. DOI 10.1007 / 0-306-47211-2
- Bruner, J. S. (1984). *Acción, pensamiento y lenguaje*. Madrid: Alianza.
- Buendía, L. (1998). La investigación observacional. En: L. Buendía, P. Colas y F. Hernández (Coords.). *Métodos de investigación en psicopedagogía*, (pp. 158-206). Madrid: Mc Graw- Hill.

Bunge, M. (1985). *Epistemología*. Buenos Aires: Siglo Veintiuno Editores.

Camargo Uribe, L. y Samper de Caicedo, C. (2008). Desarrollo del razonamiento deductivo a través de la Geometría Euclidiana. *Red Académica Universidad Pedagógica Nacional*, 5, 1-10. Recuperado de: http://www.pedagogica.edu.co/storage/ted/articulos/ted05_08arti.pdf.

Cañizares, M^a J.; Estepa, A.; Batanero, C. y Vallecillos, A. (2017). Una década de investigaciones del grupo de estadística, probabilidad y combinatoria de la SEIEM. *Revista electrónica Tarbiya, revista de investigación e Innovación Educativa*, 38, 39-60. Recuperado de: <https://revistas.uam.es/tarbiya/article/view/7199/7552>

Castañeda Alonso, A., Rosas Mendoza, A. y Molina Zavaleta, J. (2012). La institucionalización del conocimiento en la clase de matemáticas: Un estudio sobre el discurso del aula. *Perfiles educativos*, 34(135), 26-40. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982012000100003&lng=es&tlng=es.

Chevallard, Y. (1985). *La transposition didactique*. Grenoble: La Pensée Sauvage.

Chevallard, Y. (1991). *La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Aires. Argentina: Aique.

Chevallard, Y. (1997). Familier et problématique, la figure du professeur (Familiar and problematic, the teacher's role). *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 17(3), 17-54. Recuperado de: <rdm.penceesauvage.com/Familier-et-problematique-la.html>

Cisterna Cabrera, F. (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. *Theoria*, 14(1), 61-71. Recuperado de: www.redalyc.org/html/299/29900107/

Contreras de la Fuente, A.; García Armenteros, M. y Font, V. (2012). Análisis de un Proceso de Estudio sobre la Enseñanza del Límite de una Función. *Bolema, Rio Claro (SP)*, 26(42b), 667-690. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-636X2012000200013>.

D'Amore, B. (2002). *La Didáctica de la Matemática como epistemología del aprendizaje matemático*. Universidad degli Studi di Bologna. Recuperado de: <http://www.welles.dm.unibo.it/~/damore/655%20Epistemologia%20didactica%20y%20practicass>

D'Amore, B. & Godino, J. (2007). Ontosemiotic Approach as a Development of the Anthropological theory in Mathematics Education. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 10(2), 191-218. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362007000200002&lng=es&tlng=en.

- De Farias Campos, E. (2008). Creencias y Matemáticas. *Cuadernos de investigación y formación en Educación Matemática*, 3(4), 9-27. Recuperado de: www.cimm.ucr.ac.cr.
- Diccionario de la Real Academia Española (2017). Versión electrónica 23.1. Recuperado de <http://dle.rae.es/?w=diccionario>.
- DiFabio de Anglat, H. (2015). *El tratamiento de la información en el proceso investigativo: Triangulación*. Manuscrito para publicación. Mendoza. Argentina: Universidad del Aconcagua.
- Douady, R. (1999). Juegos de Marcos y Dialéctica Herramienta-Objeto. *Recherche en Didactique de la Mathématiques*, 7(2), 5-31. Grenoble: Le Pensé Sauvage. Recuperado de: repm.exactas.unlpam.edu.ar/cdrepm08/memorias/poster/P06.pdf
- Duval, R. (1993). Registres de représentations sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives*, 5, 37-65. Recuperado de: https://mathinfo.unistra.fr/fileadmin/upload/IREM/Publications/Annales_didactique/vol_10/adsc10-2005_000.pdf
- Escalante Gómez, E y Páramo, M. (2011a). *Aproximación al análisis de datos cualitativo. Aplicación en la práctica investigativa*. Tomo 1. Mendoza. Argentina: Editorial Universidad del Aconcagua.
- Escalante Gómez, E y Páramo, M. (2011b). *Aproximación al análisis de datos cualitativo. Aplicación en la práctica investigativa*. Tomo 2. Mendoza. Argentina: Editorial Universidad del Aconcagua.
- Escalante Gómez, E. (2007). *Metodología de investigación científica. Orientación metodológica para la elaboración de proyectos e informe de investigación*. Paper inédito. Material Policopiado. Facultad de Educación Elemental y Especial. UNCuyo.
- Escalante Gómez, E. (2009a). Perspectivas en el análisis cualitativo. *Theoria*, 18(2), 55-67. Recuperado de: <http://www.ubiobio.cl/miweb/webfile/media/194/v/v18-2/05.pdf>
- Escalante Gómez, E. (2009b). Métodos de análisis de las verbalizaciones: una contribución del análisis textual y análisis conceptual mediante el uso de software. *Encuentro 2009/ Año XLI*, 83, 32-48. Recuperado de: repositorio.uca.edu.ni/1122/
- Escalante Gómez, E. y Caro Martín, A. (2006). *Investigación y Análisis Estadístico de Datos en SPSS*. Mendoza. Argentina: EFE. UNCuyo.
- Farfán, R, y Cantoral, R. (2003). Matemática Educativa: Una visión de su evolución. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 6(1), 27-40. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33560102> ISSN 1665-2436

- Fernández Fernández, S. (2007). Los inicios de la teoría de la probabilidad. *Revista SUMA*, 55, 7-20. Recuperado de: <https://revistasuma.es/IMG/pdf/55/007-020.pdf>
- Fischbein, E. y Gazit, A. (1988). The combinatorial solving capacity in children and adolescents. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 5, 193-198. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/.../S187704281504224X>
- Font, V. (2011). *Epistemología y Didáctica de las Matemáticas*. Universidad de Barcelona. Recuperado de: http://irem.pucp.edu.pe/wp-content/uploads/2011/10/socializacion_1_font_ii_coloquio.pdf
- Font, V.; Godino, J. y Gallardo, J. (2013). The emergence of objects from mathematical practices. *Educational Studies in Mathematics*, 82, 97-124. DOI: [10.1007/s10649-012-9411-0](https://doi.org/10.1007/s10649-012-9411-0).
- Font, V.; Planas, N. y Godino, J. (2010). Modelo para el análisis didáctico en educación matemática. *Infancia y Aprendizaje*, 33(2), 89-105. Recuperado de: <https://www.google.com.ar/search?q=Teor%C3%ADa+de+las+funciones+semi%C3%B3ticas&oq=Teor%C3%ADa+de+las+funciones+semi%C3%B3ticas&aqs=chrome..69i57j69i60j69i61j69i60j0l2.9035j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
- Freudenthal, H. (1983). *Didactical phenomenology of mathematical structures*. Dordrecht: Reidel.
- Génova Fuster, G. (1996). *Charles S. Peirce: La lógica del descubrimiento* (Tesis doctoral inédita). Recuperado de: <http://www.unav.es/gep/AF/Genova.html>.
- Godino, J. D. (2002). Un enfoque ontológico y semiótico de la cognición matemática. *Recherches en Didactiques des Mathématiques*, 22(2/3), 237-284. Recuperado de: <https://www.google.com.ar/search?q=Teor%C3%ADa+de+las+funciones+semi%C3%B3ticas&oq=Teor%C3%ADa+de+las+funciones+semi%C3%B3ticas&aqs=chrome..69i57j69i60j69i61j69i60j0l2.9035j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
- Godino, J. D. (2003). *Teoría de las funciones semióticas. Un enfoque ontológico-semiótico de la cognición e instrucción matemática*. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada. Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos. EOS. Recuperado de: <http://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/monografiatfs.pdf>
- Godino, J. (2009). Paradigmas, problemas y metodologías de investigación en Didáctica de la Matemática. *Quadrante*, 2(1), 99-22. Recuperado de: <http://www.ugr.es/~jgodino>
- Godino, J. (2010). *Perspectiva de la Didáctica de la Matemática como disciplina tecnocientífica*. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada. Departa-

mento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada. Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos. EOS. Recuperado de: <http://www.ugr.es/local/jgodino>

Godino, J. (2011). Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 11, 111-132. Recuperado de: www.ugr.es/jgodino.

Godino, J. (2012). Origen y aportaciones de la perspectiva ontosemiótica de investigación en Didáctica de la Matemática. En A. Estepa; Á. Contreras; J. Deulofeu; M. C. Peñalba; F. J. García y L. Ordóñez (Eds.). *Investigación en Educación Matemática XVI*, (pp.49-68). Jaén: SEIEM. Recuperado de: http://www.ugr.es/~jgodino/eos/origen_EOS_Baeza_2012.pdf

Godino, J. D. (2014). *Síntesis del enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática: motivación, supuestos y herramientas teóricas*. Universidad de Granada (Conjunto de diapositivas que resumen el sistema de nociones del EOS y referencias donde se desarrollan). Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada. Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos. EOS. Recuperado de: http://www.ugr.es/local/jgodino/eos/sintesis_EOS_24agosto14.pdf

Godino, J. y Batanero, C. (1994). Significado institucional y personal de los objetos matemáticos. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 14(3), 325-355. Recuperado de: www.ugr.es/jgodino/funciones-semiotica/03_Significados_IP_RDM94.pdf

Godino, J. D.; Batanero, C. y Roa, R. (2005). An onto-semiotic analysis of combinatorial problems and the solving processes by university students. *Educational Studies in Mathematics*, 60(1), 3-36. Recuperado de: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10649-005-5893-3>

Godino, J. D.; Batanero, C. y Font, V. (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *ZDM. The International Journal on Mathematics Education*, 39(1-2), 127-135. Recuperado de: http://www.ugr.es/local/~jgodino/indice_eos.htm

Godino, J.; Batanero, C. y Font, V. (2009). *Un enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática*. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada. Recuperado de: http://www.ugr.es/local/~jgodino/indice_eos.htm

Godino, J.; Batanero, C.; Rivas, H. y Arteaga, P. (2013). Componentes e indicadores de idoneidad de programas de formación de profesores en didáctica de las matemáticas. *REVEMAT*, 8(1), 46-74. Recuperado de: <https://www.google.com.ar/search?q=Teor%C3%ADa+de+las+funciones+semi%C3%B3ticas&oq=Teor%C3%ADa+de+las+funciones+semi%C3%B3ticas&aqs=chrome..69i57j69i60j69i61j69i60j0l2.9035j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>

Godino, J. y Batanero, C. (2016). Implicaciones de la relaciones entre Epistemología e Ins-

- trucción Matemática para el Desarrollo Curricular: el caso de la Combinatoria. *La matemática e la sua didattica*, 24(1-2), 17-39. Recuperado de: www.ugr.es/jgodino.
- Godino, J.; Bencomo, D.; Font, V. y Wilhelmi, M. (2006). Análisis y Valoración de la Idoneidad Didáctica de Procesos de Estudio de las Matemáticas. *Paradigma*, XXVII (2), 221-252. Recuperado de: <https://www.google.com.ar/search?q=Teor%C3%ADa+de+las+funciones+semi%C3%B3ticas&oq=Teor%C3%ADa+de+las+funciones+semi%C3%B3ticas&aqs=chrome..69i57j69i60j69i61j69i60j0l2.9035j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
- Godino, J.; Contreras, A. y Font, V. (2006). Análisis de procesos de instrucción basado en el enfoque ontológico-semiótico de la cognición matemática. *Recherches en Didactiques des Mathematiques*, 26(1), 39-88. Recuperado de: <https://www.google.com.ar/search?q=Teor%C3%ADa+de+las+funciones+semi%C3%B3ticas&oq=Teor%C3%ADa+de+las+funciones+semi%C3%B3ticas&aqs=chrome..69i57j69i60j69i61j69i60j0l2.9035j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
- Godino, J. y Font, V. (2007). Algunos desarrollos y aplicaciones de la teoría de las funciones semióticas. Anexo al artículo, "Significado institucional y personal de los objetos matemáticos". *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 14 (3): 325-355. URL: http://www.ugr.es/~jgodino/indice_eos-htm
- Godino, J.; Font, V. Wilhelmi, M. y Castro, C. (2009). Aproximación a la dimensión normativa en Didáctica de las Matemáticas desde un enfoque ontosemiótico. *Enseñanza de las ciencias*, 27(1), 59-76. Recuperado de: www.ugr.es/jgodino.
- Godino, J.; Font, V. y Wilhelmi, M. (2008). Análisis didáctico de procesos de estudio matemático basado en el enfoque ontosemiótico. *Publicaciones*, 38, 25-49. Recuperado de: <https://www.google.com.ar/search?q=Teor%C3%ADa+de+las+funciones+semi%C3%B3ticas&oq=Teor%C3%ADa+de+las+funciones+semi%C3%B3ticas&aqs=chrome..69i57j69i60j69i61j69i60j0l2.9035j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
- Godino, J.; Font, V.; Wilhelmi, M. y Lurduy, O. (2011). Why is the Learning of Elementary Arithmetic Concepts Difficult?. Semiotic Tools for Understanding the Nature of Mathematical Objects. *Educational Studies in Mathematics*, 77(2), 247-265. DOI [10.1007/s10649-010-9278-x](https://doi.org/10.1007/s10649-010-9278-x).
- Godino, J.; Giacomone, B.; Blanco, T.; Wilhelmi, M. y Contreras, A. (August 2016). Onto-Semiotic Configurations Underlying Diagrammatic Reasoning. *Proceedings of the 40th Annual Meeting of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (PME 40)*, Szeged, Hungary, 3-7. R Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada. Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos. EOS. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/8399/>
- Godino, J. y Recio, A. (2001). Significados institucionales de la demostración. Implicaciones para la educación matemática. *Enseñanza de las ciencias*, 19 (3), 405-414. Recuperado de: <https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v19n3/02124521v19n3p405.pdf>
- Godino, J.; Rivas, H. y Arteaga, P. (jul./dez. 2012). Inferencia de indicadores de idoneidad

didáctica a partir de orientaciones curriculares. *Práxis Educativa*, Ponta Grossa, 7(2), 331-354, Recuperado de: <http://www.revistas2.uepg.br/index.php/praxiseducativa>

Gómez Chacón, I. (2000). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Madrid: Narcea.

Gómez Hernández, S. (2000). ¿Para qué enseñar fórmulas pudiendo enseñar procedimientos? Una propuesta didáctica para el tratamiento de la Probabilidad en Bachillerato. *Suma*, 35, 55-62. Recuperado de: <https://revistasuma.es/IMG/pdf/35/055-062.pdf>

Gómez, E. (2014). *Evaluación y desarrollo del conocimiento matemático para la enseñanza de la probabilidad en futuros profesores de educación primaria* (Tesis doctoral inédita). Recuperada de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=58418>.

González Huallpa, F. (2016). *Aplicación de la estrategia de enseñanza refopro para el logro de aprendizajes significativos en cambio y relaciones del Área de matemática en los estudiantes del 3º grado sección A del Nivel de educación secundaria de la institución educativa Manuel Vivanco Altamirano de Andahuaylas, 2013-2015*. (Tesis doctoral). Recuperado de: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/2079/EDSgohuf.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

González Astudillo, M. (2017). Sistemas de representación en la enseñanza de los puntos críticos: perspectiva histórica. *Revista Diálogo Educativo*, 6(18), 145-160. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.7213/rde.v6i18.3358>

González Mari, J. (2006). El análisis didáctico matemático como conjunto de medios para comprender y organizar los fenómenos de la educación matemática. *Actas del X Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, Huesca*, (pp. 9-14). Universidad de Málaga. Recuperado de: <http://documat.unirioja.es>

Hernández Sampieri, R.; Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación* (5ª. ed.). México: Mc Graw-Hill.

Hüning, M. (2007). *TextStat 2.9: Simple Text Analysis Tool*. Recuperado de: <http://textanalysis.info/pages/text-analysis-software---classified/language---information-retrieval.php>.

IBM SPSS Statistics. Versión 21. Recuperado de: <https://spss.en.softonic.com>.

Jaime Pastor, A. y Gutiérrez Rodríguez, A. (1990). Una propuesta de fundamentación para la enseñanza de la geometría: El modelo de Van Hiele. En S. Linares y M. V. Sánchez (Eds.), *Teoría y práctica en educación matemática*, (pp. 295-384). Sevilla: Alfar. Recuperado de: www.uv.es/antel.gutierrez/archivos1/textosspedf/JaiGut90.pdf

- Jorgensen, D. (1989). *Participant Observation: A methodology for Human Studies*. Newbury Park, California: Sage.
- Kerlinger, F. y Lee, H. (2008). *Investigación del comportamiento. Métodos de investigación en ciencias sociales* (4ª. ed.). México: Mc Graw Hill.
- Kilpatrick, J. (1993). Valoración de la investigación en didáctica de la matemática: más allá del valor aparente. [Traducción castellana, Beyond Face Value: Assessing]. En G. Nissen & M. Blomhøj (Eds.) *Research in Mathematics Education*, (pp.15-34).
- Kuhn, T. (1962). *La estructura de las revoluciones científicas*. México: F.C.E.
- Lemke, J. (1998). Multiplying meaning: visual and verbal semiotics in scientific text. Martin & Veel. En *Reading Science: critical and functional perspectives on discourses of science*, (pp. 87-113). Londres: Routledge.
- Ley Nacional 26.206 (2006). *Ley de Educación Nacional*. Buenos Aires. Argentina.
- Mayorga Fernández, M.J y Madrid Vivar, D. (2010). Modelos didácticos y estrategias de enseñanza en el espacio europeo de educación superior. *Revista Tendencias Pedagógicas*, 15 (1), 93-101.
- Morales, A. y Frisancho, S. (2013). Operaciones combinatorias en estudiantes universitarios de ciclo inicial. *Scheme. Revista electrónica de Psicología e Epistemología Genéticas*, 5(2), 130-156. Recuperado de: www.marilia.unesp.br/scheme
- Navarro-Pelayo, V.; Batanero, C. y Godino, J. D. (1994). Razonamiento combinatorio en alumnos de secundaria. *Educación Matemática*, 8(1), 26-39. Recuperado de: <http://www.ugr.es/~batanero/ARTICULOS/RAZON.htm>
- Navarro Pelayo, V.; Batanero, C. y Godino, J. D. (1996). Razonamiento combinatorio en alumnos de secundaria. *Educación Matemática*, 8(1), 26-39. Recuperado de: <http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/Vol8/1/05Navarro.pdf>
- Nunnally, J. C. & Bernstein, I. H. (1994). Psychometric theory (3a. ed.). *Journal of Psychoeducational Assessment*, (pp. 275-280). New York: McGraw-Hill. Recuperado de: www.psicology.concordia.ca
- Pacheco, N. y Porcar, M. L. (1998). *La verbalización en las clases de Matemática*. Mendoza, Argentina: EFE.
- Pantoja, A. (2005a). *Orientación y tutoría en el Sistema educativo*. Programa de doctorado en Gestión y Planificación para la calidad de la educación en la sociedad del siglo XXI. Mendoza (Argentina). Cd-rom inédito y Material policopiado.

- Pantoja, A. (2005b). *Metodología de la Investigación*. Programa de doctorado en Gestión y Planificación para la calidad de la educación en la sociedad del siglo XXI. Mendoza (Argentina). Cd-rom inédito y Material policopiado.
- Pantoja, A. (Coord.). (2009). *Manual básico para la realización de tesis, tesinas y trabajos de investigación*. Madrid: EOS.
- Polya, G. (1965). *¿Cómo plantear y resolver problemas?* México: Trillas.
- Porcar, M. L. (2002). *Solución creativa de problemas*. Mendoza. Argentina: EFE.
- Raosoft, Inc. (2004). Recuperado de <http://www.raosoft.com/samplesize.html>
- Rico, L. (2005). *La competencia matemática en Pisa*. Publicación en web. Recuperado de: http://cimm.ucr.ac.cr/ciaem/articulos/universitario/conocimiento/La%20A0Competencia%20A0Matem%C3%A1tica%20A0en%20A0Pisa*Rico,%20Luis*competencia%20en%20PISA.pdf
- Rivas, H. y Godino, J. (2015). Hechos didácticos significativos en el estudio de nociones probabilísticas por futuros maestros. Análisis de una experiencia formativa. En J. M. Contreras, C. Batanero, J. D. Godino, G.R. Cañadas, P. Arteaga, E. Molina, M. M. Gea y M. M. López (Eds.). *Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria*, 2, 339-346. Granada. Recuperado de: <http://www.estadis.net/3/actas/COM/27.%20Hechos%20did%C3%A1cticos%20significativos%20en%20el%20estudio%20de%20nociones%20probabil%C3%ADsticas%20por%20futuros%20maestros.pdf>
- Roa, R. (2000). *Razonamiento combinatorio en estudiantes con preparación matemática avanzada* (Tesis doctoral). España: Universidad de Granada. Recuperada de: [https://www.google.com.ar/search?q=Roa%2C+R.+2000.+Razonamiento+combinatorio+en+estudiantes+con+preparaci%C3%B3n+matem%C3%A1tica+avanzada+\(Tesis+doctoral+in%C3%A9dita\).+Universidad+de+Granada%2C&oq=Roa%2C+R.+2000.+Razonamiento+combinatorio+en+estudiantes+con+preparaci%C3%B3n+matem%C3%A1tica+avanzada+\(Tesis+doctoral+in%C3%A9dita\).+Universidad+de+Granada%2C&aqs=chrome..69i57.4135j0j8&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com.ar/search?q=Roa%2C+R.+2000.+Razonamiento+combinatorio+en+estudiantes+con+preparaci%C3%B3n+matem%C3%A1tica+avanzada+(Tesis+doctoral+in%C3%A9dita).+Universidad+de+Granada%2C&oq=Roa%2C+R.+2000.+Razonamiento+combinatorio+en+estudiantes+con+preparaci%C3%B3n+matem%C3%A1tica+avanzada+(Tesis+doctoral+in%C3%A9dita).+Universidad+de+Granada%2C&aqs=chrome..69i57.4135j0j8&sourceid=chrome&ie=UTF-8)
- Roa, R.; Batanero, C.; Godino, J. y Cañizares, J., (2000). Estrategias en la Resolución de Problemas Combinatorios por Estudiantes con Preparación Matemática Avanzada. *Epsilon*, 36, 433-446. Recuperado de: <http://www.ugr.es/~batanero/ARTICULOS/combinatoria.htm>
- Rodríguez Estrada, M. (1995). *Creatividad para resolver problemas. Principios y técnicas*. México: Editorial Pax.

- Rojas Garzón, P. (2015). Objetos matemáticos, representaciones semióticas y sentidos. *Enseñanza de las Ciencias*, 33(1), 151-165. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias>
- Sadovsky, P. (2015). *La teoría de Situaciones Didácticas: un marco para pensar y actuar la enseñanza de la Matemática*. Publicación en web. Recuperado de: https://www.fing.edu.uy/grupos/nifcc/material/2015/teoria_situaciones.pdf
- Sandoval Casilimas, C. (1996). Investigación Cualitativa. Módulo 4. Programa de Especialización en Teoría, Métodos y Técnicas de Investigación Social. Instituto Colombiano para el fomento de la Educación Superior ICFES. Hemeroteca Nacional Universitaria Carlos Lleras Restrepo. Subdirección de Fomento y Desarrollo de la Educación Superior. Colombia. ARFO. Recuperado de: <https://panel.inkuba.com/sites/2/archivos/manual%20colombia%20cualitativo.pdf>
- Santaló, L. (1970). *Probabilidad e Inferencia Estadística* (2da ed.). Washington: Publicación de la Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos del Programa Regional de desarrollo Científico y tecnológico. Departamento de Asuntos Científicos UBA.
- Santaló, L. (1977). *La Educación Matemática hoy* (2ª. ed.). España: TEIDE.
- Santaló, L. (1994). *Enfoques: Hacia una didáctica humanista de la matemática*. Buenos Aires: Troquel.
- Shulman, L. S. (1989). *La investigación de la enseñanza*. España: Paidós-MEC.
- Steiner, H. (1985). Theory of mathematics education (TME): an introduction. *For the learning of Mathematics*, 5(2), 11-17. Recuperado de: <http://flm-journal.org/Articles/7A44297D94E327923731FF8F756D7.pdf>
- Stenberg, R. (1981). Intelligence and monentrechment. *Journal of Educational Psychology*, 73, 1-16. Recuperado de: <https://www.psychometrics.cam.ac.uk/about-us/directory/bob-sternberg>
- Strauss, A. & Corbin, J. (2002). *Basics of Qualitative Research* (2ª. ed.). Thousand Oaks, California: Sage Publications.
- Torre, S. de la y Moraes, M. C. (2005). *Sentipensar. Fundamentos y estrategias para reencontrar la educación*. Málaga: Aljibe.
- TROPES ZOOM - Versión 7. 2. Español. Recuperado de: www.semantic-knowledge.com.
- Vergnaud, G. (1990). La théorie des champs conceptuels. *Récherches en Didactique des*

Mathématiques, 10(23), 133-170. Recuperado de: <http://rdm.penseesauvage.com/La-theorie-des-champs-conceptuels.html>

Vigostky, L. S. (1982). Obras escogidas. Tomo I y IV. España: Editorial Pedagógica.

Visauta Vinacua, B. y Martori i Canias, J. (2003). *Análisis estadístico con SPSS para Windows. Volumen II. Estadística multivariante*. España: Mc Graw Hill.

Wilhelmi, M. R.; Font, V. y Godino, J. D. (2005). Bases empíricas de modelos teóricos en didáctica de las matemáticas: Reflexiones sobre la Teoría de Situaciones Didácticas y el Enfoque Ontológico y Semiótico. In *Colloque International Didactiques: quelles references epistemologiques*. Recuperado de: http://www.ugr.es/~jgodino/funcionessemioticas/bases_empiricas_5junio06.pdf

Wilhelmi, M.; Godino, J. y Font, V. (2005). *Bases empíricas de modelos teóricos en Didáctica de las Matemáticas: reflexiones sobre la teoría de situaciones didácticas y el enfoque ontológico y semiótico*. Traducción de la comunicación “Bases empiriques de modèles théoriques en didactique des mathématiques: réflexions sur la théorie de situations didactiques et le point de vue ontologique et sémiotique” presentada en el Colloque International “Didactiques: quelles references epistemologiques?”, organizado por la “Association Francophone Internationale de Recherche Scientifique en Education (AFIRSE)” celebrado en el IUFM d’Aquitaine (Bordeaux, France) del 25 al 27 de mayo de 2005. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada. Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos. EOS. Recuperado de http://www.ugr.es/~jgodino/indice_eos.htm