

PAUTA DE ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE LA IDONEIDAD DIDÁCTICA DE PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA¹

Juan D. Godino, Delisa Bencomo, Vicenç Font y Miguel R. Wilhelmi

Resumen

En este trabajo presentamos un conjunto de descriptores que puede ayudar en el análisis y valoración de la idoneidad didáctica de experiencias de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas realizadas desde una perspectiva de investigación, o de la práctica docente. Se trata de una ampliación de diversos trabajos de Godino y colaboradores realizados dentro del “enfoque ontosemiótico” de la cognición e instrucción matemática, mediante el cual se pretende avanzar hacia un marco teórico unificado para la Didáctica de la Matemática.

1. IDONEIDAD DIDÁCTICA

El diseño, implementación y evaluación de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas es una tarea compleja abordada por los profesores en el ejercicio de su actividad cotidiana. También es el centro de atención al que confluyen los esfuerzos de investigación didáctica.

En diversos trabajos Godino y colaboradores (Godino, Contreras y Font, 2006; Godino, Bencomo, Font y Wilhelmi, 2007) han introducido la noción de “idoneidad didáctica” de un proceso de estudio matemático con la intención de orientar el análisis y valoración de tales procesos. La *idoneidad didáctica* es el criterio sistémico de pertinencia o adecuación de un proceso de instrucción al proyecto educativo, cuyo principal indicador empírico puede ser la adaptación entre los significados personales logrados por los estudiantes y los significados institucionales pretendidos / implementados (Godino, Batanero y Font, 2006; Godino, Wilhelmi y Bencomo, 2005). Para hacer operativa esta definición, se introducen seis criterios parciales de idoneidad atendiendo a las siguientes dimensiones que caracterizan y condicionan los procesos de enseñanza y aprendizaje: *epistémica* (relativa a los significados institucionales), *cognitiva* (significados personales), *mediacional* (recursos tecnológicos y temporales), *emocional* (actitudes, afectos, emociones), *interaccional* (interacciones docente – discentes), y *ecológica* (relaciones intra e interdisciplinarias y sociales).

En los trabajos citados se definen tanto las dimensiones e idoneidades parciales como el marco teórico subyacente que permite establecer los puntos de referencia sobre los cuales apoyar dichos criterios de idoneidad y asimismo se presentan algunos ejemplos ilustrativos. El objetivo de este trabajo consiste en desarrollar los componentes de las idoneidades y un sistema de descriptores o indicadores empíricos que ayuden a su puesta en funcionamiento como herramienta de análisis y valoración de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Así mismo, se introducen algunas precisiones en las definiciones de las distintas idoneidades.

2. COMPONENTES Y DESCRIPTORES DE LA IDONEIDAD DIDÁCTICA

En los apartados siguientes presentamos los componentes y descriptores de las idoneidades parciales que intervienen en la definición de idoneidad didáctica.

¹ Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada. Disponible en, http://www.ugr.es/local/jgodino/indice_eos.htm

2.1. Idoneidad epistémica: *Grado de representatividad de los significados institucionales implementados (o pretendidos), respecto de un significado de referencia.*

COMPONENTES:	DESCRIPTORES:
Situaciones-problemas	<ul style="list-style-type: none"> - Selección de una muestra representativa y articulada de situaciones de contextualización, ejercitación y aplicación - Propuesta de situaciones de generación de problemas (problematización)
Lenguaje	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de diferentes modos de expresión (verbal, gráfico, simbólico...), traducciones y conversiones entre los mismos. - Nivel del lenguaje adecuado a quienes se dirige - Propuesta de situaciones de expresión e interpretación
Elementos regulativos (Definiciones, proposiciones, procedimientos)	<ul style="list-style-type: none"> - Definiciones y procedimientos clara y correctamente enunciados, adaptados al nivel educativo al que se dirigen - Presentación de los enunciados y procedimientos fundamentales del tema según el significado de referencia y el nivel educativo - Propuesta de situaciones para la generación y negociación de las reglas
Argumentos	<ul style="list-style-type: none"> - Adecuación de las explicaciones, comprobaciones, demostraciones al nivel educativo a que se dirigen - Se promueven momentos de validación.
Relaciones (conexiones, significados)	<ul style="list-style-type: none"> - Relación y articulación significativa de los objetos matemáticos puestos en juego (situaciones, lenguaje, reglas, argumentos) y las distintas configuraciones en que se organizan

2.2. Idoneidad cognitiva: *Grado en que los significados implementados (pretendidos) están en la zona de desarrollo potencial de los alumnos, así como la proximidad de los significados personales logrados a los significados pretendidos/ implementados.*

COMPONENTES:	DESCRIPTORES:
Conocimientos previos (Componentes similares a la dimensión epistémica)	<ul style="list-style-type: none"> - Los alumnos tienen los conocimientos previos necesarios para el estudio del tema (bien se han estudiado anteriormente o el profesor planifica su estudio) - Los significados pretendidos se pueden alcanzar (tienen una dificultad manejable) en sus diversas componentes
Adaptaciones curriculares a las diferencias individuales	<ul style="list-style-type: none"> - Se incluyen actividades de ampliación y de refuerzo

	Aprendizaje	Los diversos modos de evaluación muestran la apropiación de los conocimientos / competencias pretendidas o implementadas
--	--------------------	--

2.3. Idoneidad mediacional: *Grado de disponibilidad y adecuación de los recursos materiales y temporales necesarios para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje.*

	COMPONENTES:	DESCRPTORES:
	Recursos materiales (Manipulativos, calculadoras, ordenadores)	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de materiales manipulativos e informáticos que permiten introducir buenas situaciones, lenguajes, procedimientos, argumentaciones adaptadas al significado pretendido - Las definiciones y propiedades son contextualizadas y motivadas usando situaciones y modelos concretos y visualizaciones
	Número de alumnos, horario y condiciones del aula	<ul style="list-style-type: none"> - 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)	<ul style="list-style-type: none"> - Adecuación de los significados pretendidos /implementados al tiempo disponible (presencial y no presencial) - Inversión del tiempo en los contenidos más importantes o nucleares del tema - Inversión del tiempo en los contenidos que presentan más dificultad de comprensión

2.4. Idoneidad emocional: *Grado de implicación, interés y motivación de los estudiantes*

	COMPONENTES:	DESCRPTORES:
	Intereses y necesidades	<ul style="list-style-type: none"> - Selección de tareas de interés para los alumnos - Proposición de situaciones que permitan valorar la utilidad de las matemáticas en la vida cotidiana y profesional
	Actitudes	<ul style="list-style-type: none"> - Promoción de la implicación 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 quién lo dice.
	Emociones	<ul style="list-style-type: none"> - Promoción de la autoestima, evitando el rechazo, fobia o miedo a las matemáticas - Se resaltan las cualidades de estética y precisión de las matemáticas.

2.5. Idoneidad interaccional: *Grado en que los modos de interacción permiten identificar y resolver conflictos de significado y favorecen la autonomía en el aprendizaje.*

COMPONENTES:	DESCRIPTORES:
Interacción docente-discente	<ul style="list-style-type: none"> - El profesor hace una presentación adecuada del tema (presentación clara y bien organizada, no habla demasiado rápido, enfatiza los conceptos clave del tema, etc.) - Se reconocen y resuelven los conflictos de significado de los alumnos (se interpretan correctamente los silencios de los alumnos, sus expresiones faciales, sus preguntas, se hace un juego de preguntas y respuestas adecuado, 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 y no la exclusión
Interacción entre discentes	<ul style="list-style-type: none"> - Se favorece el diálogo y comunicación entre los estudiantes - Se favorece la inclusión en el grupo y se evita la exclusión
Autonomía	<ul style="list-style-type: none"> - Se contemplan momentos en los que los estudiantes asumen la responsabilidad del estudio (exploración, formulación y validación)
Evaluación formativa	<ul style="list-style-type: none"> - Observación sistemática del progreso cognitivo de los alumnos

2.6. Idoneidad ecológica: *Grado de adaptación curricular, socio-profesional y conexiones intra e interdisciplinares*

COMPONENTES:	DESCRIPTORES:
Adaptación al currículo	<ul style="list-style-type: none"> - Los significados, su implementación y evaluación se corresponden con las directrices curriculares
Apertura hacia la innovación didáctica	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - Los significados contribuyen a la formación socio-profesional de los estudiantes
Conexiones intra e interdisciplinares	<ul style="list-style-type: none"> - Los significados se relacionan con otros contenidos intra e interdisciplinares

3. REFLEXIONES FINALES

La formulación de una versión provisional de los criterios de idoneidad presenta como mínimo tres ventajas con relación a los procesos de enseñanza efectivamente realizados: (a) posibilitan

una mejor comprensión de dichos procesos de instrucción, (b) posibilitan su comparación, (c) posibilitan una valoración de cada uno de ellos; y en relación a los procesos de instrucción que se realizarán en el futuro, marcan las exigencias que *a priori* tienen que exigirse a cualquier proceso de instrucción.

Los criterios de idoneidad se deben de entender como reglas de corrección emanadas del discurso argumentativo de la comunidad científica, cuando éste está orientado a conseguir un consenso sobre “lo que se puede considerar como mejor”. Es decir, han de ser entendidas como horizonte de los criterios que la comunidad científica pueda ir formulando y consensuando sobre la mejora de los procesos de instrucción. Con otras palabras, como ideal al que tiendan los diferentes consensos que se puedan producir en un momento dado en la comunidad científica.

En consecuencia, el sistema de componentes y descriptores de la idoneidad didáctica que hemos presentado no son una propuesta cerrada. Se trata de una herramienta cuya aplicación y discusión por los formadores de profesores, los propios profesores e investigadores permitirá su progresiva mejora y enriquecimiento. En este sentido, los autores agradecerán cualquier sugerencia, comentario o propuesta que las personas interesadas puedan enviar a través del foro virtual teoria-edumat, <http://es.groups.yahoo.com/group/teoria-edumat>

REFERENCIAS

Godino, J. D., Batanero, C. y Font, V. (2006). Un enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática. *Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada*. [Disponible en Internet: http://www.ugr.es/local/jgodino/indice_eos.htm]

Godino, J. D., Bencomo, D., Font, V. y Wilhelmi, M. R. (2007). Análisis y valoración de la idoneidad didáctica de procesos de estudio de las matemáticas. *Paradigma*, Volumen XXVII, Nº 2 (en prensa).

Godino, J. D., 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.

Godino, J. D., Wilhelmi, M. R. and Bencomo, D. (2005). Suitability criteria of a mathematical instruction process. A teaching experience of the function notion. *Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education*, 4.2: 1–26.