

Tareas matemáticas presentes en libros de texto chilenos para promover el aprendizaje de la estadística y la probabilidad en la Educación Primaria

Mathematical Tasks present in Chilean school textbooks to promote statistics and probability learning in primary education

Claudia Vásquez Ortiz¹, Nataly Pincheira¹ y Danilo Díaz-Levicoy²

¹Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile

²Universidad de Granada, España

Resumen

En este trabajo se analiza la demanda cognitiva de las tareas matemáticas propuestas para el aprendizaje de la estadística y la probabilidad en libros de texto chilenos. Los resultados muestran una variedad de tareas matemáticas, con fuerte predominio de aquellas tareas vinculadas a procedimientos con conexión. Por otro lado, evidencian la necesidad de enriquecer el tipo de tareas que buscan promover el aprendizaje de la estadística y la probabilidad en la Educación Primaria, sobre todo en el caso de la probabilidad, pues a la luz de los datos de este estudio, se observa que el tipo de tareas propuestas para el aprendizaje de la probabilidad es poco variado lo que resta valor a su aplicabilidad, y por ende, limita su comprensión.

Palabras clave: tarea matemática, demanda cognitiva, aprendizaje, estadística, probabilidad

Abstract

This paper analyzes the cognitive demand of mathematical tasks proposed for statistics and probability learning in Chilean school textbooks. Results show a variety of mathematical tasks with a strong predominance of connection procedure tasks. On the other hand, evidence shows the need to enrich the type of tasks which seek to foster statistics and probability learning in primary education, especially in the case of probability which, according to the data contained in this work, appears to be poorly varied what diminishes the value of its applicability, and therefore limits its understanding.

Keywords: mathematical tasks, cognitive demands, learning, statistics, probability

1. Introducción

El estudio de la estadística y la probabilidad ha cobrado protagonismo durante los últimos años en el currículo escolar de diversos países que han incorporado su estudio desde temprana edad (e.g. NCTM, 2000; MEC, 2007; MINEDUC, 2012). Esto responde a la necesidad de contar con ciudadanos alfabetizados estadística y probabilísticamente “capaces de hacer frente a una amplia gamma de situaciones del mundo real que implican la interpretación o la generación de mensajes probabilísticos, así como la toma de decisiones” (Gal, 2005, p. 40).

En definitiva, se trata de ofrecer a los estudiantes herramientas para contestar a preguntas cuyas respuestas no son inmediatas, a la vez que les faciliten la toma de decisiones en situaciones de incertidumbre. Desde esta perspectiva y de acuerdo con Batanero, Chernoff, Engel, Lee y Sánchez (2016), se requiere prestar especial atención a los problemas prácticos y pedagógicos vinculados a la incorporación de la estadística y la probabilidad en los planes de estudio, puesto que gran parte del profesorado en activo no ha recibido, o ha recibido poca formación, en lo que respecta a la estadística, la

Vásquez, C., Pincheira, N. y Díaz-Levicoy, D. (2019). Tareas matemáticas presentes en los libros de texto chilenos para promover el aprendizaje de la estadística y la probabilidad en la educación primaria. En J. M. Contreras, M. M. Gea, M. M. López-Martín y E. Molina-Portillo (Eds.), *Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística*. Disponible en www.ugr.es/local/fqm126/civeest.html

probabilidad y su enseñanza (Franklin y Mewborn, 2006; Vásquez, 2014). Producto de esto, los profesores muchas veces se sienten inseguros al abordar dichos temas (Pierce y Chick, 2011), por lo que tienden a omitir su enseñanza, y cuando se realiza, se focaliza principalmente en la utilización de fórmulas, dejando de lado la experimentación con fenómenos aleatorios y la resolución de problemas (Batanero, Ortiz y Serrano, 2007).

Resulta, pues, de especial interés, explorar cómo estos nuevos requerimientos curriculares son incorporados en los libros de texto, ya que este recurso, de acuerdo con Valverde, Bianchi, Wolfe, Schmidt y Houang (2002), en muchos casos, corresponde al currículo potencialmente enseñado o implementado en las aulas. Además, los libros de texto “constituyen la fuente inmediata donde se acumula la experiencia práctica de los profesores, y en cierta medida, los resultados de investigación (Font y Godino, 2006, p. 68). Lo anterior, ha llevado a que este recurso curricular sea uno de los más utilizados por el profesorado, influyendo considerablemente en sus prácticas de enseñanza (Olsher y Even, 2014; Shield y Dole, 2013); provocando que las investigaciones centradas en los libros de texto cobren protagonismo constituyendo una línea de investigación en el campo de la Educación Matemática. Sin embargo, aun son escasos los estudios referidos al tratamiento otorgado, en los libros de texto, a los contenidos vinculados a la estadística y probabilidad en Educación Primaria.

Desde este prisma, surge este estudio cuya finalidad es analizar, desde la perspectiva de Smith y Stein (1998), la demanda cognitiva de las tareas matemáticas presentes en los libros de texto con la intención de promover el aprendizaje de la estadística y la probabilidad en la Educación Primaria. Se entenderá por tarea matemática como las actividades de aprendizaje que el profesor propone e implementa con la finalidad de promover el aprendizaje de sus estudiantes en torno a un determinado tema matemático (Sullivan, Clarke y Clarke, 2013). El propósito de este estudio se fundamenta por un lado, en la importancia de centrarse en las tareas matemáticas propuestas pues éstas son un elemento estructurante de las prácticas docentes y determinan en gran medida las oportunidades de aprendizaje ofrecidas a los estudiantes (Ponte, 2005); y por otro lado, que al ser la estadística y la probabilidad un contenido que se ha incorporado recientemente en el currículo de primaria y en relación al cual pocos profesores han recibido formación, éstos tienden a fundamentarse en el libro de texto a la hora de seleccionar e implementar tareas matemáticas para promover el aprendizaje de la estadística y la probabilidad (Vásquez y Alsina, 2017). Para realizar este estudio se analizaron las lecciones que abordan contenidos de estadística y probabilidad en 6 libros de texto de Educación Primaria (1° a 6° año).

2. Tarea matemática

Las tareas matemáticas, las cuales son el foco de este estudio, son un elemento clave para motivar y ayudar a los estudiantes a construir conocimiento matemático por medio de la resolución de problemas, ya que

Dichas tareas alientan el razonamiento y el acceso a las matemáticas mediante diversas formas de abordar los problemas, que incluyen la utilización de variadas representaciones y herramientas, así como la resolución de problemas a través de diferentes estrategias de solución (NCTM, 2014, p.18).

No obstante, no todas las tareas ofrecen las mismas oportunidades de aprendizaje (Stein, Smith, Henningsen y Silver, 2009), y contrario a lo que se podría pensar, aquellas tareas cuya naturaleza demanda una gran exigencia cognitiva, son difíciles de implementar

correctamente, lo que lleva a que se transformen en tareas menos exigentes (Stein, Grover y Henningsen, 1996; Stigler y Hiebert 2004).

Por tanto, es necesario erradicar de los procesos de enseñanza y aprendizaje el predominio de tareas rutinariamente procedimentales, en pos de tareas desafiantes que fomenten constantemente en los estudiantes el pensamiento y el desarrollo de un razonamiento de alto nivel (Boaler y Staples, 2008; Stein y Lane, 1996), puesto que gran parte del aprendizaje se encuentra condicionado a los tipos de tareas a las que se enfrentan los estudiantes (Hiebert y Wearne, 1993). Desde este prisma, Smith et al. (2000) definen una tarea matemática como aquella actividad que cumple un rol mediador entre los estudiantes y el aprendizaje, en relación a una determinada idea matemática. Bajo esta mirada, Smith y Stein (1998) proponen una categorización para las tareas matemáticas de acuerdo con el tipo de pensamiento que se requiere para solucionarlas, caracterizándolas de acuerdo con cuatro niveles de exigencia o demanda cognitiva (tareas de memorización, tareas de procedimientos sin conexión, tareas de procedimientos con conexión, y tareas de construcción de la matemática). Así por medio de esta taxonomía es posible identificar y seleccionar aquellas buenas tareas que promuevan el razonamiento y la resolución de problemas, y que ofrezcan a los estudiantes la posibilidad de comprometerse en forma activa con el razonamiento, con el dar sentido y con la resolución de problemas, fomentando una comprensión profunda de la matemática (NCTM, 2014), en nuestro caso, la probabilidad.

2. Metodología

Este estudio se sitúa desde el enfoque cualitativo (Pérez-Serrano, 1994) y es de tipo exploratorio-descriptivo (Hernández, Fernández y Baptista, 2010), utilizando como método el análisis de contenido (Krippendorff, 2013). Para el análisis de contenido se consideró la metodología para el análisis de libros de texto propuesta por Cobo (2003) que considera los siguientes pasos:

- Identificar y seleccionar las partes de los libros de texto que presenten tareas matemáticas relacionadas con estadística y probabilidad;
- Las secciones se transforman en unidades de registro, porciones mínimas de contenido que se analizan por separado;
- Se establecen las unidades de análisis y categorías a considerar para codificar la información. En nuestro caso se establecen indicadores a partir de la taxonomía para el análisis de la demanda cognitiva de las tareas matemáticas propuesta por Smith y Stein (1998);
- Se codifican las tareas matemáticas vinculadas a estadística y/o probabilidad de los libros de texto de acuerdo con los indicadores definidos;
- Selección de ejemplos específicos de tareas según las categorías de análisis definidas;
- Se registran los datos en una planilla Excel para presentar la información por medio de tablas estadísticas, permitiendo realizar un análisis descriptivo.

La muestra fue intencionada y se encuentra conformada por seis libros de texto chilenos de educación primaria (1° a 6° año) (Tabla 1). Estos libros de texto, que se encuentran en sintonía con las actuales bases curriculares para la asignatura de matemática de la educación primaria (MINEDUC, 2012), tienen gran impacto en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la estadística y la probabilidad en Chile, ya que son distribuidos

gratuitamente por el Ministerio de Educación a colegios públicos y particulares subvencionados impactando a más de tres millones de estudiantes de Educación Primaria.

Tabla 1. Serie de libros de texto utilizados en el análisis.

Código	Título	Autores	Editorial	Edición
T1	Matemática 1° E.B	Cortés, C.	Cal y Canto	2018
T2	Matemática 2° E.B	Ayala et al.	SM	2018
T3	Matemática 3° E.B	Urta et al.	Santillana	2018
T4	Matemática 4° E.B	Rodríguez et al.	SM	2018
T5	Matemática 5° E.B	Ho et al.	Santillana	2018
T6	Matemática 6° E.B	Maldonado et al.	Santillana	2018

3. Resultados

De acuerdo con el objetivo de este estudio, los resultados se presentan en dos apartados: en primer lugar se da a conocer la distribución de las tareas vinculadas al estudio de la estadística y probabilidad y, en segundo lugar, se analiza la demanda cognitiva de las tareas matemáticas propuestas para promover el aprendizaje de la estadística y la probabilidad en la educación primaria en libros de texto chilenos. En total se analizaron 189 tareas matemáticas, de las cuales 132 (69,8%) corresponden a tareas vinculadas a al estudio de la estadística y 57 (30,2%) al estudio de la probabilidad.

Tabla 2. Distribución por curso de las tareas matemáticas analizadas.

Nivel Educativo	Estadística	Probabilidad
1° E.P	26 (46%)	0 (0%)
2° E.P	11 (46%)	13 (54%)
3° E.P	24 (77%)	7 (23%)
4° E.P	13 (65%)	7 (35%)
5° E.P	36 (75%)	12 (25%)
6° E.P	22 (55%)	18 (45%)

A partir de la Tabla 2 se observa la distribución, por nivel educativo, de las tareas matemáticas vinculadas a estadística y probabilidad, evidenciando un fuerte predominio, a excepción del segundo curso de primaria, de las tareas matemáticas referidas a nociones y conceptos de estadística por sobre las de probabilidad. También se observa la ausencia de tareas vinculadas al estudio de la probabilidad en primer año de primaria. Es en los niveles de 3°, 4° y 5° de primaria donde se concentra el mayor número de tareas matemáticas sobre estadística. Mientras que para probabilidad, la mayor cantidad de tareas se encuentra en 2° y 4° de primaria con un 54% y 35% respectivamente.

Tabla 3. Porcentaje de tareas matemáticas sobre estadística según el nivel de demanda cognitiva.

Nivel cognitivo	1° E.P (n=26)	2° E.P (n=11)	3° E.P (n=24)	4° E.P (n=13)	5° E.P (n=36)	6° E.P (n=22)	Total (n=132)
Memorización	11,5	9,1	4,1	7,7	5,6	0	6,1
Procedimientos sin conexión	53,8	0	0	30,8	52,7	22,7	31,8
Procedimientos con conexión	30,8	90,9	87,5	61,5	38,9	68,2	57,5
Construir matemática	3,9	0	8,4	0	2,8	9,1	4,6

En lo que respecta a las tareas matemáticas propuestas para promover el aprendizaje de la estadística, a nivel general, en la Tabla 3 se observa, en promedio, un predominio de tareas matemáticas de un alto nivel de exigencia cognitiva (62,1%), destacando aquellas tareas vinculadas al uso de *procedimientos con conexión* (57,5%) seguidas de los *procedimientos sin conexión* (31,8%) y con una presencia mucho inferior de las tareas de *memorización* (6,1%) y *construir matemática* (4,6%).

También se observa que, a excepción de 1° y 5° de primaria, las tareas matemáticas vinculadas a los *procedimientos con conexión* predominan y se encuentran presentes en los seis libros de texto analizados. Mientras que las tareas vinculadas a *construir matemática* solo están presentes en los libros de texto de 1°, 3°, 5° y 6° de primaria. En lo que respecta a las tareas que implican un bajo nivel de demanda cognitiva, se observa que las tareas relacionadas a *procedimientos sin conexión* predominan por sobre las de *memorización*. No obstante, se encuentran presentes solo en los libros de texto de 1°, 4°, 5° y 6° de primaria, mientras que las de *memorización* están presentes en todos los niveles a excepción del libro de texto de 6° de primaria. Algunos ejemplos de estos tipos de tareas son los que se presentan a continuación:



Figura 1. Tarea de memorización (T3, p. 245)

Para la resolución de esta tarea (Figura 1), el estudiante debe identificar y leer la información presente en el gráfico, como título, nombre de los ejes y escala. Por tanto, corresponde a una tarea de *memorización*, ya que se debe leer directamente los datos del gráfico, reproduciendo de memoria las partes de un gráfico, lo que se reproduce se establece clara y directamente.

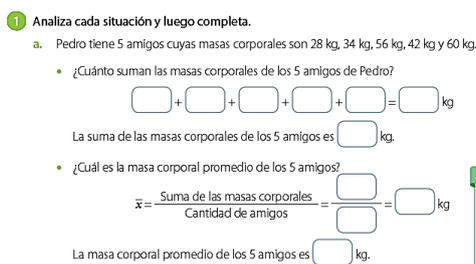


Figura 2. Tarea de procedimiento sin conexión (T5, p. 301)

Para dar respuesta a la tarea propuesta (Figura 2), el estudiante debe utilizar procedimientos algorítmicos para obtener el promedio del conjunto de datos, en este caso la masa corporal promedio de cinco amigos. Los procedimientos algorítmicos se encuentran específicamente intencionados, existiendo poca ambigüedad en los cálculos que se deben realizar. Por tanto, responde a una tarea de uso de *procedimientos sin conexión*.

La Figura 3 presenta un ejemplo de tarea de *procedimiento con conexión*, puesto que el estudiante debe inferir información referida a la venta de ventiladores y estufas en una tienda a partir del gráfico de barras dobles para dar respuesta a las preguntas. Para responder a la tarea de manera satisfactoria, el alumno debe presentar niveles profundos en la comprensión de conceptos asociados a la estadística, particularmente a la inferencia de información de gráficos de barras agrupadas, no bastando con solo leer los datos que se presentan en el gráfico.



Figura 3. Tarea de procedimiento con conexión (T6, p. 237)

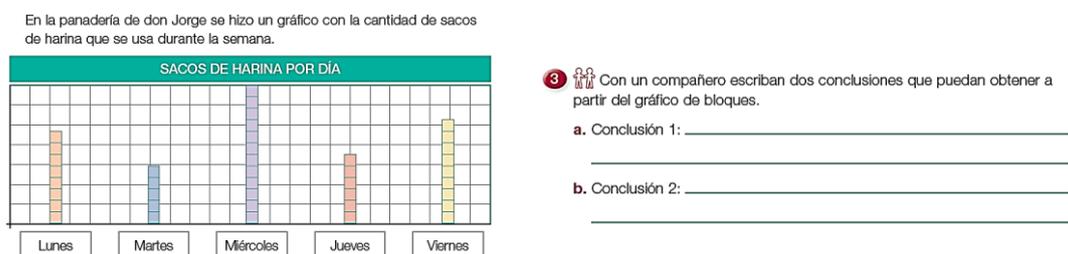


Figura 4. Tarea de construir matemática (T1, p. 189)

Para la tarea propuesta en la Figura 4 presenta un ejemplo de tarea de construir matemáticas, donde para su resolución el alumno requiere por una parte, de un pensamiento complejo y no algorítmico (en el contexto del curso para el cual se plantea la tarea que es un 1º año de primaria). Por otra parte, la tarea no sugiere un camino predecible y el estudiante debe explorar, manejar conceptos y relaciones vinculados a la lectura e interpretación de gráficos de bloques. Por su parte, en el caso de las tareas que buscan promover el aprendizaje de la probabilidad, a nivel general, a partir de la Tabla 4, se observa para las tareas analizadas en los 6 libros de texto, cuyo propósito es promover el aprendizaje de la probabilidad, un predominio de tareas de alto nivel de demanda cognitiva (75,4%), donde destacan aquellas vinculadas a *procedimientos con conexión* (71,9%) seguidas en un porcentaje muy inferior por las tareas relacionadas con *construir matemática* (3,5%). En lo que respecta a las tareas de bajo nivel de demanda cognitiva, éstas se comportan de igual manera con una presencia de un 12,3% tanto para las tareas de *memorización* como para las de *procedimientos sin conexión*.

Tabla 4. Porcentaje de tareas matemáticas probabilidad según nivel demanda cognitiva.

Nivel cognitivo	1º E.P (n=0)	2º E.P (n=13)	3º E.P (n=7)	4º E.P (n=7)	5º E.P (n=12)	6º E.P (n=18)	Total (n=57)
Memorización	0	0	28,6	28,6	16,7	5,6	12,3
Procedimientos sin conexión	0	7,7	0	0	8,3	27,8	12,3
Procedimientos con conexión	0	92,3	57,1	71,4	75	61	71,9
Construir matemática	0	0	14,3	0	0	5,6	3,5

Al girar la ruleta, ¿es posible saber el puntaje que se obtendrá con anticipación?, ¿por qué?



Figura 5. Tarea de memorización (T3, p. 253)

También a partir de los datos se observa que en el libro de texto de 1° de primaria hay ausencia de tareas matemáticas para promover el aprendizaje de la probabilidad. De igual manera, se evidencia un predominio de las tareas que involucran el uso de *procedimientos con conexión* en todos restantes los libros de texto analizados. Ejemplos de estos tipos de tareas se presentan a continuación.

Un ejemplo de tarea de *memorización* es la que se muestra en la Figura 5, donde se debe identificar con anticipación el puntaje que se obtendrá al lanzar la ruleta, lo cual muestra una solución evidente. Además su proceso de resolución no involucra el uso procedimientos, ya sea porque no hay procedimiento o porque el tiempo destinado para resolver la tarea es demasiado corto como para usar un procedimiento.

1. Roberto lanzó varias veces una moneda y obtuvo los resultados que se muestran en la tabla.

Lanzamiento de una moneda	
	
58	67

- En total, ¿cuántas veces lanzó la moneda Roberto?
- ¿Cuál es la frecuencia relativa del resultado "sello"?
- ¿Cuál es la frecuencia relativa del resultado "cara"?
- ¿Qué porcentajes representan? Interpreta estos valores.

Figura 6. Tarea de procedimiento sin conexión (T6 p. 252)

La Figura 6 muestra un ejemplo de tarea de *procedimiento sin conexión*, en la que el estudiante debe utilizar procedimientos algorítmicos para determinar el total de lanzamientos de la moneda y el cálculo de las frecuencias relativas. Los procedimientos algorítmicos se encuentran específicamente intencionados, y son evidentes según el planteamiento de la tarea, existiendo poca ambigüedad de lo que se necesita hacer.

- Lanza la tapa otras 50 veces y representa los resultados en tu cuaderno con un gráfico de barra.

 - ¿Obtuviste los mismos resultados que en la actividad 1?. ¿a qué crees que se debe esto?
 - Compara tu gráfico con el de tus compañeros y compañeras, ¿qué puedes concluir?

Figura 7. Tarea de procedimiento con conexión (T4 pág. 329)

Un ejemplo de tarea de *procedimiento con conexión* se muestra en la Figura 7, donde el estudiante debe realizar un experimento aleatorio, en este caso, el lanzamiento de una tapa plástica 50 veces, registrar y representar los resultados en un gráfico de barras, posteriormente contrastar los resultados obtenidos, con otros del mismo experimento efectuado anteriormente, a partir de esto deben concluir. El propósito de la tarea es desarrollar niveles profundos en la comprensión de conceptos asociados a la probabilidad, particularmente el comportamiento de las frecuencias. Además, esta tarea propicia conexiones entre múltiples representaciones de los resultados obtenidos del experimento.

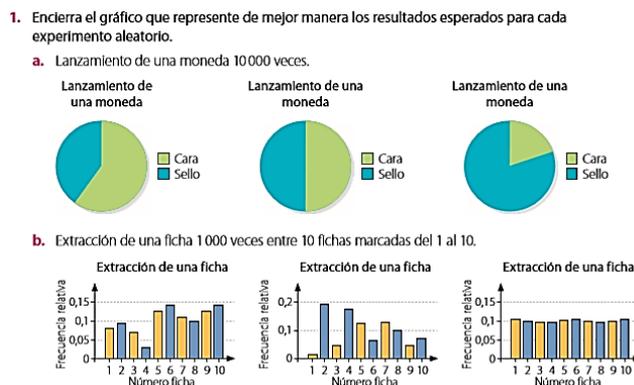


Figura 8. Tarea de construir matemática (T6 pág. 256)

La Figura 8 presenta un ejemplo de tarea de *construir matemática*, donde los estudiantes deben escoger el gráfico que represente de mejor manera los resultados esperados para los experimentos aleatorios. Esto implica un pensamiento complejo y no algorítmico, dado que está relacionado con la toma de decisiones a partir de la comprensión de conceptos asociados a la probabilidad, como lo es el uso del lenguaje gráfico para representar datos que se relacionan con la probabilidad de ocurrencia de un determinado suceso.

4. Consideraciones finales

Este estudio ha permitido analizar las lecciones que abordan contenidos de estadística y probabilidad en 6 libros de texto chilenos de Educación Primaria (1° a 6° año); situándonos para ello desde la perspectiva de Smith y Stein (1996) para los tipos de tareas matemáticas (memorización, procedimientos sin conexión, procedimientos con conexión y construir matemática) a las que recurren los libros de texto para involucrar a los estudiantes en tareas de resolución y análisis, las cuales tienen por propósito promover el aprendizaje en torno a la estadística y la probabilidad. Dentro de los principales hallazgos de este estudio se encuentran, en primer lugar, la evidencia de un desequilibrio en lo que respecta a la cantidad de tareas presentadas para el aprendizaje de la estadística (69,8%) respecto de aquellas tareas presentadas para promover el aprendizaje de la probabilidad (30,2%), la diferencia es considerable y van en desmedro del desarrollo de la alfabetización probabilística, sobre todo si consideramos que de acuerdo con el NCTM (2003) los programas de enseñanza de todas las etapas deberían capacitar a todos los estudiantes para “desarrollar y evaluar inferencias y predicciones basadas en datos y comprender y aplicar conceptos básicos de probabilidad” (p. 51). Consideramos, pues, necesario equilibrar (en cierta medida) el énfasis otorgado al aprendizaje de la probabilidad y la estadística de modo de propiciar en igualdad de condiciones el aprendizaje de ambos tipos de conocimientos.

En segundo lugar, se evidencia, en el caso de la estadística, un predominio de las tareas que involucran *procedimientos con conexión* para su resolución (57,5%) seguidas de los *procedimientos sin conexión* (31,8%) y con una presencia mucho inferior de las tareas de *memorización* (6,1%) y *construir matemática* (4,6%). Con respecto a las tareas que se presentan para promover el aprendizaje de la probabilidad, se observa un fuerte predominio (superior al 60%) de aquellas centradas en el uso de *procedimientos con conexión* necesarios para su resolución, seguidas en un porcentaje muy inferior por las tareas relacionadas con *construir matemática* (3,5%). En lo que respecta a las tareas de

bajo nivel de demanda cognitiva, éstas se comportan de igual manera con una presencia de un 12,3% tanto para las tareas de *memorización* como para las de *procedimientos sin conexión*.

En consecuencia, creemos que es necesario enriquecer el tipo de tareas que buscan promover el aprendizaje de la estadística y la probabilidad en la Educación Primaria, sobre todo en el caso de la probabilidad, pues a la luz de los datos de este estudio, se observa que el tipo de tareas propuestas para el aprendizaje de la probabilidad es poco variado lo que resta valor a su aplicabilidad, y por ende, limita su comprensión. Si bien es cierto que no se puede pretender que todas las tareas sean de un alto nivel de demanda cognitiva, sí deben presentarse tareas de un variado nivel de demanda que permitan a los estudiantes alcanzar poco a poco una comprensión profunda tanto de la estadística como de la probabilidad.

Agradecimientos: Proyecto FONDECYT N° 11150412 financiado por la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica de Chile.

Referencias

- Batanero, C., Chernoff, E. J., Engel, J., Lee, H. S. y Sánchez, E. (2016). *Research on teaching and learning probability*. Cham: Springer.
- Batanero, C., Ortiz, J. J. y Serrano, L. (2007). Investigación en didáctica de la probabilidad. *UNO*, 44, 7-16.
- Boaler, J. y Staples, M. (2008). Creating mathematical futures through an equitable teaching approach: The case of railside school. *Teachers College Record*, 110(3), 608-645.
- Cobo, B. (2003). *Significado de las medidas de posición central para los estudiantes de secundaria*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
- Font, V. y Godino, J. D. (2006). La noción de configuración epistémica como herramienta de análisis de textos matemáticos: su uso en la formación de profesores. *Educação Matemática Pesquisa*, 8(1), 67-98.
- Franklin, C. y Mewborn, D. (2006). The statistical education of PreK-12 teachers: A shared responsibility. En G. Burrill (Ed.), *Thinking and reasoning with data and chance* (pp. 335-344). Reston, VA: NCTM.
- Gal, I. (2005). Towards 'probability literacy' for all citizens. En G. Jones (Ed.), *Exploring probability in school: Challenges for teaching and learning* (pp. 43-71). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.
- Hiebert, J. y Wearne, D. (1993). Instructional tasks, classroom discourse, and students' learning in second-grade arithmetic. *American Educational Research Journal*, 30(2), 393-425.
- MEC (2007). *ORDEN ECI/2211/2007, del 20 de julio, por la que se establece el currículo y regula la ordenación de la educación primaria*. Madrid: Autor
- MINEDUC (2012). *Bases curriculares 2012: Educación básica matemática*. Santiago: Unidad de Currículum y Evaluación.
- NCTM (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA.: Autor.
- NCTM (2014). *De los principios a la acción. Para garantizar el éxito matemático para todos*. Reston, VA.: Autor.
- Olsher, S., y Even, R. (2014). Teachers editing textbooks: Changes suggested by teachers

- to the math textbook they use in class. En K. Jones, C. Bokhove, G. Howson y L. Fan (Eds.), *Proceedings of the International Conference On Mathematics Textbook Research and Development (ICMT-2014)* (pp. 43-48). Southampton: University of Southampton.
- Pérez-Serrano, G. (1994). *Investigación cualitativa: retos e interrogantes*. Madrid: La Muralla.
- Pierce, R. y Chick, H. (2011). Reacting to quantitative data: Teachers' perceptions of student achievement reports. En J. Clark, B. Kissane, J. Mousley, T. Spencer y S. Thornton. (Eds.), *Mathematics: traditions and [new] practices: Proceedings of the 34th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia* (pp. 631-639). Adelaide, SA: AAMT
- Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em Matemática. En GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). Lisboa: APM
- Shield, M. y Dole, S. (2013). Assessing the potential of mathematics textbooks to promote deep learning. *Educational Studies in Mathematics*, 82(2), 183-199.
- Smith M. S. y Stein, M. K. (1998). Selecting and creating mathematical tasks: From Research to Practice. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3, 344-350.
- Stein, M. K. y Lane, S. (1996). Instructional tasks and the development of student capacity to think and reason: An analysis of the relationship between teaching and learning in a reform mathematics project. *Educational Research and Evaluation*, 2(1), 50-80.
- Stein, M. K. y Smith, M. S. (1998). Mathematical tasks as a framework for reflection: From research to practice. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3(4), 268-275.
- Stein, M. K., Grover, B. W. y Henningsen, M. (1996). Building student capacity for mathematical thinking and reasoning: An analysis of mathematical tasks used in reform classrooms. *American Educational Research Journal*, 33(2), 455-488.
- Stein, M., Smith, M., Henningsen, M. y Silver, E. (2000). *Implementing standards based mathematics instruction: a casebook for professional development*. New York, NY: Teachers College Press.
- Stigler, J. W. y Hiebert, J. (2004). Improving mathematics teaching. *Educational Leadership*, 61(5), 12-16.
- Sullivan, P., Clarke, D., y Clarke, B. (2013). *Teaching with tasks for effective mathematics learning*. New York, NY: Springer.
- Valverde, G. A., Bianchi, L. J., Wolfe, R. G., y Schmidt, W. H. (2002). *According to the book: using TIMSS to investigate the translation of policy into practice through the world of textbooks*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.
- Valverde, G. A., Bianchi, L. J., Wolfe, R. G., Schmidt, W. H. y Houang, R. (2002). *According to the book: Using TIMSS to investigate the translation of policy into practice through the world of textbooks*. London: Kluwer.
- Vásquez, C. (2014). *Evaluación de los conocimientos didáctico-matemáticos para la enseñanza de la probabilidad de los profesores de educación primaria en activo*. Tesis Doctoral. Universidad de Gerona.
- Vásquez, C. y Alsina, A. (2017). Proposiciones, procedimientos y argumentos sobre probabilidad en libros de texto chilenos de educación primaria. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 21(1), 433-457.