

¿Cómo se promueve el aprendizaje de la estadística y la probabilidad? Un análisis desde los libros de texto para la Educación Primaria

How is Statistics and Probability Learning Promoted? An analysis on Primary Education textbooks

Claudia Vásquez*

 ORCID iD 0000-0002-5056-5208

Nataly Pincheira**

 ORCID iD 0000-0002-5051-964X

Juan Luis Piñeiro***

 ORCID iD 0000-0002-9616-3925

Danilo Díaz-Levicoy****

 ORCID iD 0000-0001-8371-7899

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 escolar 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. Aprendizaje de la estadística. Aprendizaje de la Probabilidad.

* Doctora en Ciencias de la Educación por la Universidad de Girona (UdG), España. Profesora del Departamento de Matemática, Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC), Chile. Dirección postal: O'Higgins, 501, Campus Villarrica, Villarrica, Chile, CP: 4930000. E-mail: cavasque@uc.cl.

** Magíster en Educación Matemática por la Universidad de La Frontera (UFro), Chile. Profesora del Departamento de Matemática, Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC), Chile. Dirección postal: O'Higgins, 501, Campus Villarrica, Villarrica, Chile, CP: 4930000. E-mail: npincheirah@uc.cl.

*** Doctor por la Universidad de Granada (UGR). Departamento de Didáctica de la Matemática, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Granada, España. Dirección postal: Campus de Cartuja s/n. Granada, España. Campus de Cartuja s/n, CP: 18071. E-mail: juanluis.pineiro@gmail.com.

**** Doctor en Ciencias de la Educación por la Universidad de Granada (UGR). Profesor de la Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Católica del Maule (UCM), Talca, Chile. Dirección postal: Avenida San Miguel 3605, Campus San Miguel, Talca, Chile, CP: 3480112. E-mail: dddiaz01@hotmail.com.

Abstract

This paper analyses the cognitive demand of mathematical tasks proposed for probability and statistical learning present in Chilean school textbooks. Results show a range of mathematical tasks with a strong predominance of those related to connection procedures. On the other hand, they show the need to broaden the type of tasks which seek to foster probability and statistical learning in Primary Education, especially in the case of probability, since according to this study data, the types of tasks proposed for its learning is not very varied. This fact diminishes its applicability value, which consequently limits its comprehension.

Keywords: Mathematical tasks. Cognitive demand. Statistical learning. Probability learning.

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 incorporan su estudio desde temprana edad (e.g. NCTM, 2000; MINEDUC, 2012). Esto responde a la necesidad de contar con ciudadanos alfabetizados estadística y probabilísticamente “capaces de hacer frente a una amplia gama 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 et al. (2016), se requiere prestar especial atención a los problemas prácticos y pedagógicos vinculados a la incorporación de estos temas 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 probabilidad y su enseñanza (FRANKLIN; MEWBORN, 2006).

Producto de esto, los profesores, muchas veces, se sienten inseguros al abordar dichos temas (PIERCE; CHICK, 2011), por lo que tienden a omitir su enseñanza, y cuando se realiza, se focalizan, principalmente, en la utilización de fórmulas, dejando de lado la experimentación con fenómenos aleatorios y la resolución de problemas (BATANERO; ORTIZ; SERRANO, 2007). En este sentido, resulta de especial interés explorar cómo estos nuevos requerimientos curriculares son incorporados en los libros de texto.

En primer lugar, como señalan Valverde et al. (2002), en muchos casos, corresponde al currículo potencialmente enseñado o implementado en las aulas. Puesto que 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; 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; EVEN, 2014).

No obstante, estos materiales curriculares influyen de diferentes formas en las prácticas docentes, y la literatura aún no es concluyente en explicar esta influencia. Por ejemplo, Fan y Kaeley (2000, p. 8), señalan que profesores con formación y experiencias similares se ven influenciados no solo en lo qué enseñan sino en cómo lo hacen, es decir, “los libros de texto con diferentes características pueden transmitir diferentes mensajes pedagógicos a los maestros y proporcionarles un entorno curricular alentador o desalentador, que promueve diferentes estrategias de enseñanza”.

Sin embargo, otros autores señalan la necesidad de ser cauto, pues un mismo texto puede provocar diferentes actuaciones de los profesores, incidiendo en las oportunidades de aprendizaje que pueden tener los estudiantes (SON; KIM, 2015). Un aspecto que si logra acuerdo es la influencia que los libros de texto tienen en desarrollo de una clase, y por tanto, en las oportunidades que puedan ofrecerse a los estudiantes para aprender matemáticas (SON; DILETTI, 2017).

Sin embargo, en este escenario aún 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 (VÁSQUEZ; ALSINA, 2015); sobre todo en lo que respecta a las tareas matemáticas propuestas por los libros de texto, pese a que éstas son un elemento clave para motivar y ayudar a los estudiantes a construir conocimiento matemático por medio de la resolución de problemas. Puesto 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).

Asimismo, gran parte del aprendizaje que los alumnos adquieren se encuentra condicionado al tipo de tareas que desarrollan. No obstante, no todas las tareas ofrecen las mismas oportunidades de aprendizaje (STEIN et al., 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.

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 en los estudiantes el pensamiento y el desarrollo de un razonamiento de alto nivel (BOALER; STAPLES, 2008), puesto que gran parte del aprendizaje se encuentra condicionado a los tipos de tareas matemáticas a las que se enfrentan los estudiantes. Se asume por tarea matemática las actividades de aprendizaje que el profesor propone e implementa, con el fin de promover el aprendizaje de sus estudiantes en torno a un

determinado tema matemático (SULLIVAN; CLARKE; CLARKE, 2013).

Producto de lo anterior, surge este estudio, cuya finalidad es analizar la demanda cognitiva de las tareas matemáticas presentes en los libros de texto escolar con el propósito de promover el aprendizaje de la estadística y la probabilidad en la Educación Primaria. Para realizar este estudio se analizaron las lecciones que abordan contenidos de estadística y probabilidad en seis libros de texto escolar de Educación Primaria (1° a 6° año).

2 Fundamentación Teórica

2.1 Tarea Matemática

Situamos este estudio desde la mirada de Smith y Stein (1998) quienes definen una tarea matemática como aquellas actividades de la clase que cumplen un rol mediador entre los estudiantes y el aprendizaje que se quiere que éstos alcancen en relación a una determinada idea matemática. Desde esta perspectiva Stein, Grover y Henningsen (1996) consideran que una tarea puede ser clasificada de acuerdo con el uso que estas tengan: instruccional, en el caso de que sea utilizada para promover el aprendizaje, y evaluativa, si se pretende obtener evidencia respecto del aprendizaje de los estudiantes.

Otro criterio de clasificación responde a la demanda cognitiva que éstas implican para el sujeto que las enfrenta. Cabe señalar que, de acuerdo con Stein, Grover y Henningsen (1996), la demanda cognitiva de una tarea puede variar según sus características propias y según cómo éstas sean presentadas, o ejecutadas (de lo que hacen quienes las implementan). Bajo esta mirada, proponen una categorización para las tareas matemáticas de acuerdo con el tipo de pensamiento que se requiere para solucionarlas, caracterizando a las tareas matemáticas en niveles de exigencia o demanda cognitiva (memorización, procedimientos sin conexión, procedimientos con conexión y construir matemática) (SMITH; STEIN, 1998).

Así, por medio de esta taxonomía es posible identificar y seleccionar aquellas buenas tareas que promuevan el razonamiento y la resolución de problemas, de manera que fomenten una comprensión profunda de las matemáticas (NCTM, 2014). En nuestro caso, tareas que impulsen hacia el desarrollo de una comprensión profunda de la estadística y la probabilidad.

2.2 Enseñanza de la estadística y la probabilidad en libros de texto

El estudio de los libros de texto escolares se viene consolidando como una línea de

investigación en Didáctica de la Matemática (e.g. GÓMEZ, 2011; FAN et al., 2013; GEA; LÓPEZ-MARTÍN; ROA, 2015) y, en nuestro caso, en Didáctica de la Estadística y la Probabilidad.

Salcedo (2012) realiza un análisis sobre las actividades que se proponen en un libro de texto de tercer grado de Educación Primaria, en Venezuela. De las 119 actividades analizadas, 86 están relacionadas con los temas tratados en las unidades temáticas. De estas últimas, el 91,9% implican un nivel bajo de demanda cognitiva (44,2% son tareas de memorización y un 47,7% procedimiento sin conexión).

Posteriormente, Salcedo (2015) estudia la exigencia cognitiva de las actividades sobre estadística en libros de texto de Educación Primaria, en Venezuela. Las actividades consideradas en el estudio fueron 46, 21 de ellas se relacionan directamente con temas de estadística y tratamiento de la información. De ellas, el 81% exigen un nivel bajo de demanda cognitiva (42,9% son tareas de memorización y un 38,1% procedimiento sin conexión).

Díaz-Levicoy et al. (2015) analizan las actividades sobre gráficos estadísticos en una muestra de doce libros de texto de Educación Primaria, en Chile. Los resultados, luego de analizar 421 tareas, muestran el predominio de: el gráfico de barras, del nivel de lectura de leer entre los datos, del nivel de complejidad del gráfico, representación de una distribución de datos y de las actividades de calcular y construir.

Pomilio et al. (2016) estudian las actividades relacionadas con estadística descriptiva en seis libros de texto de Educación Media, en Argentina. Luego de analizar 230 actividades, se evidenció un predominio de la demanda cognitiva de procedimiento sin conexión (STEIN et al., 2009)

En Chile, Vásquez, Pincheira y Díaz-Levicoy (2016) analizaron el nivel de demanda cognitiva en las tareas sobre probabilidad sugeridas en las directrices curriculares de los ocho cursos de Educación Primaria. Los resultados permiten observar una baja demanda cognitiva de estas tareas, ya que el 64% de ellas están encasilladas entre una demanda cognitiva de memorización (26%) y procedimientos sin conexiones (38%). Esto implica que se fomenta un aprendizaje algorítmico. Con este trabajo, se pretende ampliar el estudio anterior, entregando una visión más completa de cómo se promueve el aprendizaje de la estadística y la probabilidad en libros de texto chilenos para la Educación Primaria.

3 Metodología

Este estudio utiliza como método el análisis de contenido (KRIPPENDORFF, 2013).

Para el análisis de contenido se adoptó 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.
- 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.
- 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.

3.1 Muestra y unidades de análisis

La muestra fue intencionada y está conformada por seis libros de texto chilenos de Educación Primaria (1° a 6° año) (Cuadro 1). Estos libros de texto, que se encuentran en sintonía con las actuales bases curriculares para la asignatura de matemáticas 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.

Código	Título	Autores	Editorial	Edición
T1	Matemática 1° Básico	Camila Cortés Toro	Cal y Canto	2018
T2	Matemática 2° Básico	Cristina Ayala Altamirano Mónica Frías Barea María Benavides Oyarzún	SM	2018
T3	Matemática 3° Básico	Andrea Urra Vásquez Carmen Córdova Hermosilla Claudia Quezada Soto	Santillana	2018
T4	Matemática 4° Básico	Romina Rodríguez Rojel Daniela García Orellana Patricia Romante Flores Arlette Verdejo Lagunas	SM	2018
T5	Matemática 5° Básico	Fong Ho Kheong Gan Kee Soon Chelvi Ramakrishnan	Santillana	2018
T6	Matemática 6° Básico	Lesly Maldonado Rodríguez Carlos Castro Maldonado	Santillana	2018

Cuadro 1 – Serie de libros de texto utilizados en el análisis
Fuente: elaborado por los autores

Las unidades de análisis corresponden a las unidades (U) y lecciones (L) de cada texto, en las que se abordan contenidos ya sea de estadística y/o probabilidad (Cuadro 2).

Nivel Educativo	Unidad	Lecciones	Páginas
1° E.P	U5: Tablas y gráficos	L55: Construyo tablas de conteo L56: Leo e interpreto tablas de conteo L57: Resuelvo problemas con tablas L58: Construyo Pictogramas L59: Leo e interpreto pictogramas L60: Resuelvo problemas con pictogramas L61: Construyo gráficos de bloques L62: Leo e interpreto gráficos de bloques L63: Resuelvo problemas con gráficos	168 – 197
2° E.P	U3: Y esto, ¿también es matemáticas? U4: Chi, chi, chi, ¿matemática estás ahí?	L2: Geometría, datos y probabilidades L2: Medición y juegos aleatorios	190 – 197 244 – 255
3° E.P	U3: Vida Saludable	L3: Encuestas tablas y gráficos L4: Juegos aleatorios	224 – 249 250 – 265
4° E.P	U5: Y tú, ¿proteges el medio ambiente?	L1: Recolectar información y comunicar conclusiones L2: Experimentos aleatorios	306 – 323 324 – 341
5° E.P	U4: Datos y Probabilidades	L1: Tablas y gráficos L2: Promedio y media aritmética L3: Diagrama de tallo y hoja L4: Probabilidades	279 – 297 298 – 305 306 – 311 312 – 321
6° E.P	U4: Datos y probabilidades	L1: Diagrama de puntos y de tallo y hojas L2: Gráficos de barra dobles y circulares L3: Tendencia de resultados	220 – 231 232 – 243 244 – 259

Cuadro 2 – Unidades y lecciones vinculadas al estudio de la Estadística y la Probabilidad

Fuente: elaborado por los autores

3.2 Categorías de análisis

Para el análisis solo se consideraron las tareas matemáticas de cada lección (ejercicios, actividades y/o problemas) dejando fuera las páginas especiales de entrada o desafíos. Las tareas matemáticas vinculadas al estudio de la estadística y la probabilidad fueron clasificadas de acuerdo con la taxonomía para el análisis de la demanda cognitiva de las tareas matemáticas propuesta por Smith y Stein (1998), para ello, a partir de un análisis de la literatura respecto a las tareas matemáticas y la demanda cognitiva, se definió un conjunto de indicadores que fueron utilizados en el proceso de codificación (Cuadro 3). Tales indicadores fueron validados por cuatro expertos en Didáctica de la Matemática, lo que permitió ajustar los indicadores y verificar que estos midan lo que se quiere medir.

Tipo de tarea	Indicadores
Memorización	I1: Foco en la reproducción memorística de aprendizajes previos sobre hechos, reglas, fórmulas o definiciones asociadas, ya sea a conceptos de estadística y/o probabilidad. I2: No pueden ser resueltas usando procedimientos vinculados a la estadística y/o probabilidad, ya sea porque no hay procedimiento o porque el tiempo destinado para resolver la tarea es demasiado corto como para usar un procedimiento.

	<p>I3: Uso de reproducción exacta de material visto previamente para el estudio de la estadística y/o probabilidad, y lo que se reproduce se establece clara y directamente.</p> <p>I4: Ausencia de conexión a conceptos o significados subyacentes de los hechos, reglas, formulas o definiciones vinculadas a estadística y probabilidad que se han aprendido.</p>
Procedimientos sin conexiones	<p>I1: Usan procedimientos, relacionados con la estadística y/o la probabilidad, están específicamente intencionados, o bien son evidentes según la enseñanza anterior, las experiencias o el planteamiento de la tarea.</p> <p>I2: Existe poca ambigüedad sobre qué se necesita hacer y cómo hacerlo.</p> <p>I3: No tienen conexión con los conceptos o significados subyacentes de los procedimientos vinculados a la estadística y/o la probabilidad que están siendo usados.</p> <p>I4: Están enfocadas en producir respuestas correctas en lugar de desarrollar una comprensión de nociones asociadas a la estadística y/o probabilidad.</p> <p>I5: No requiere explicaciones o éstas solo se enfocan en describir el procedimiento utilizado.</p>
Procedimientos con conexiones	<p>I1: Se focalizan en el uso de procedimientos con el propósito de desarrollar niveles profundos de comprensión de los conceptos e ideas asociadas a la estadística y/o la probabilidad.</p> <p>I2: Sugieren, explícita o implícitamente, caminos a seguir que son procedimientos amplios y generales que tienen conexiones cercanas con los conceptos e ideas subyacentes vinculadas a la estadística y/o probabilidad.</p> <p>I3: Usualmente están representadas de múltiples maneras (diagramas visuales, objetos concretos, símbolos, y situaciones problema) propiciando las conexiones entre múltiples representaciones para ayudar en la comprensión de la estadística y/o la probabilidad.</p> <p>I4: Aunque se puede seguir un procedimiento general, no pueden seguirse sin pensar (requiere de cierto grado de esfuerzo cognitivo). Los estudiantes necesitan involucrarse con ideas conceptuales que subyacen a los procedimientos para completar la tarea satisfactoriamente y, así, desarrollar una comprensión de los conceptos e ideas asociadas a la estadística y/o la probabilidad.</p>
Construir matemática	<p>I1: Requieren de un pensamiento complejo y no algorítmico en torno a la estadística y/o probabilidad.</p> <p>I2: La tarea, sus instrucciones o un ejemplo resuelto no sugieren, de forma explícita, un enfoque o camino predecible.</p> <p>I3: Requieren que los estudiantes exploren y comprendan la naturaleza de los conceptos, procesos y relaciones vinculadas a la estadística y/o probabilidad.</p> <p>I4: Requieren de la autorregulación de los propios procesos cognitivos.</p> <p>I5: Requiere que los estudiantes accedan a conocimientos y experiencias relevantes en torno a la estadística y/o probabilidad y que hagan uso de ellas al trabajar en la tarea.</p> <p>I6: Requiere que los estudiantes analicen la tarea y examinen activamente las restricciones de la misma que pudieran limitar las soluciones o las estrategias de solución.</p> <p>I7: Requieren considerable esfuerzo cognitivo y puede implicar algún nivel de ansiedad para los estudiantes, dada la naturaleza impredecible que se requiere en el proceso de solución.</p>

Cuadro 3 – Indicadores utilizados en el proceso de codificación

Fuente: elaborado por los autores

3.3 Procedimiento de análisis

Una vez seleccionadas las unidades de análisis, estas se codificaron de acuerdo con los indicadores antes descritos, dicotomizando los indicadores correspondientes a cada tipo de tarea matemática, asignando puntuaciones a cada indicador según su presencia (1) o ausencia (0) en cada una de las lecciones vinculadas al estudio de la estadística y probabilidad.

La codificación fue realizada por una terna de codificadores, especialistas en Didáctica de la Matemática, puesto que “es necesario que un mínimo de dos evaluadores observen una

lección” (SCHLESINGER; JENTSCH, 2016, p. 36). Para garantizar la confiabilidad de las codificaciones, las ternas pasaron por un proceso de calibración que consideró sesiones de codificación conjunta y discusión de los desacuerdos, para luego realizar un proceso de codificación individual, lo que permitió evaluar niveles de confiabilidad inter-juez, logrando un coeficiente de confiabilidad superior al 85%, que está por encima del mínimo aceptable (TINSLEY; BROWN, 2000). Finalmente, se doble codificaron la totalidad de las tareas matemáticas presentes en las unidades de análisis, manteniéndose los niveles de calibración, pues obtuvieron, al igual que en la primera etapa de calibración, porcentajes de acuerdo superiores al 85%.

Un punto importante en el proceso de codificación, además de considerar los indicadores antes descritos, fue cuestionarse acerca de cómo los estudiantes pueden enfrentarse a la resolución de la tarea propuesta, sobre el tipo de conocimientos previos que deben poner en juego, así como el nivel (curso) en el que se enmarca la tarea.

4 Resultados

4.1 Distribución de las tareas matemáticas vinculadas al estudio de la estadística y probabilidad

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. Para establecer esta clasificación, se tomó por criterio el tema de la lección declarado en las páginas de desarrollo de contenidos en las cuales se enmarcan las tareas matemáticas analizadas.

Tabla 1 – Distribución por curso de las tareas matemáticas analizadas

Nivel Educativo	Nº Tareas Matemáticas	Nº Tareas Matemáticas
	Estadística	Probabilidad
1º E.P	26 (100%)	0 (0%)
2º E.P	11 (46%)	13 (54%)
3º E.P	24 (77%)	7 (23%)
4º E.P	13 (65%)	7 (35%)
5º E.P	36 (75%)	12 (25%)
6º E.P	22 (55%)	18 (45%)

Fuente: elaborado por los autores

A partir de la Tabla 1 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 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.

4.2 Demanda cognitiva de las tareas matemáticas propuestas en los libros de texto para promover el aprendizaje de la estadística

En lo que respecta a las tareas matemáticas – entendidas como las actividades de aprendizaje propuestas en el libro de texto con la finalidad de promover el aprendizaje de la estadística –, a nivel general, en la Tabla 2 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 menor de las tareas de *memorización* (6,1%) y *construir matemática* (4,6%).

Tabla 2 – 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

Fuente: elaborado por los autores

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 matemáticas* 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 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.

Ahora, si nos situamos desde la perspectiva de los indicadores que se han definido

para caracterizar cada uno de los tipos de tareas sobre estadística (Cuadro 3), en una mirada curso por curso, a partir de los resultados recogidos en la Tabla 3, es posible evidenciar cuáles son los indicadores que predominan en relación con el total de las tareas analizadas para cada curso. Es importante tener presente que una misma tarea matemática puede atender a uno o más de los indicadores definidos.

Tabla 3 – Porcentaje de presencia de los indicadores que caracterizan a las tareas matemáticas sobre estadística en relación con el total de las tareas analizadas para cada curso

	Indicadores	1° E.P	2° E.P	3° E.P	4° E.P	5° E.P	6° E.P
Memorización	I1	0	0	0	7,7	0	0
	I2	11,5	0	0	0	0	0
	I3	0	9,1	4,2	0	5,6	0
	I4	0	0	0	7,7	0	0
Procedimientos sin conexión	I1	38,5	0	0	7,7	50	22,7
	I2	42,3	0	0	23,1	36,1	18,2
	I3	11,5	0	0	23,1	30,6	9,1
	I4	0	0	0	0	2,8	0
	I5	34,6	0	0	7,7	5,6	0
Procedimientos con conexión	I1	26,9	90,9	41,7	61,5	38,9	68,2
	I2	11,5	45,5	20,8	46,2	19,4	0
	I3	3,8	0	29,2	30,8	8,3	4,5
	I4	26,9	45,5	7,5	7,7	11,1	54,5
Construir matemática	I1	7,7	0	8,3	0	2,8	9,1
	I2	3,8	0	12,5	0	0	0
	I3	7,7	0	4,2	0	2,8	9,1
	I4	0	0	0	0	0	0
	I5	0	0	4,2	0	0	0
	I6	0	0	0	0	2,8	0
	I7	7,7	0	0	0	0	0

Fuente: elaborado por los autores

En el caso del libro de texto de 1° de primaria hay un claro predominio de tareas ligadas a *procedimientos sin conexión* (53,8%), donde el indicador que tiene mayor presencia (42,3%) es el indicador 2 referido a que la tarea propuesta presenta poca ambigüedad sobre qué se necesita hacer y cómo hacerlo. La tarea propuesta (Figura 1) corresponde a *procedimiento sin conexión*, dado que los estudiantes deben recurrir a un procedimiento algorítmico, que, si bien están específicamente intencionados y son evidentes, son útiles para dar respuestas a las preguntas planteadas a partir del pictograma.



Figura 1 – Tarea de procedimiento sin conexión, indicador 2

Fuente: T1 (p. 181).

Para el libro de texto de 2° de primaria destacan las tareas referidas a *procedimientos*

con conexión (90,9%), donde el indicador que sobresale es el indicador 1, que señala que el foco de la tarea está en el uso de procedimientos con el propósito de desarrollar niveles profundos de comprensión de los conceptos e ideas asociadas a la estadística. Ejemplo de este tipo de tarea aparece en la Figura 2.

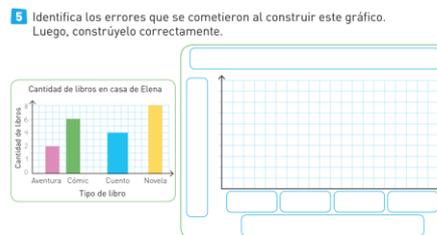


Figura 2 – Tarea de procedimiento con conexión, indicador 1
Fuente: T2 (p. 196).

La Figura 2 presenta una tarea matemática que busca desarrollar un nivel más profundo de comprensión de los gráficos de barra simple, donde el estudiante debe focalizar su atención en identificar los errores en la construcción de la grafica, por ejemplo (escalas no proporcionales, barras no centradas ni equidistantes etc.) lo que implica un cierto grado de esfuerzo cognitivo para el nivel (2° año de primaria) en el que se enmarca la tarea.

En cuanto al libro de texto de 3° de primaria, predominan aquellas tareas que requieren el uso de *procedimientos con conexión* (87,5%) para su resolución, siendo el indicador 4 – referido a aquellas tareas en las cuales aunque se puede seguir un procedimiento general, no puede aplicarse sin pensar (requiere de cierto grado de esfuerzo cognitivo) – el que está presente en gran parte (75%) de las tareas analizadas en este curso. Un ejemplo de este tipo de tarea se muestra a continuación, en la Figura 3:

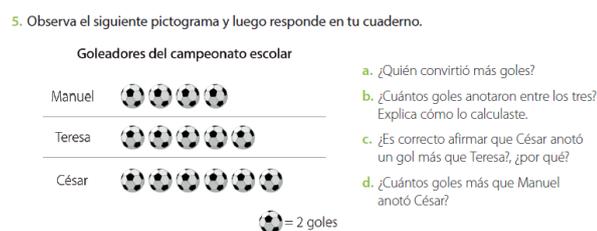


Figura 3 – Tarea de procedimiento con conexión, indicador 4
Fuente: T3 (p. 241).

En la tarea de la Figura 3 el estudiante debe seguir un procedimiento general, como lo es responder las preguntas a partir de lo observado en el pictograma. Para lograr el buen desarrollo de la tarea deberá involucrarse con ideas conceptuales asociadas a la estadística, como uso e interpretación de símbolos, variable representada y frecuencia absoluta.

Al analizar las tareas matemáticas presentes en el libro de texto de 4° de primaria, se observa que aquellas tareas referidas a *procedimientos con conexión* sobresalen con una presencia que alcanza a un 61,5%, donde el indicador predominante es el indicador 1, que

señala que el foco de la tarea está en el uso de procedimientos con el propósito de desarrollar niveles profundos de comprensión de los conceptos e ideas asociadas a la estadística. Ejemplo de este tipo de tarea se muestra en la Figura 4:

- 4** **Historia, Geografía y Ciencias Sociales.** Junto con un compañero o una compañera seleccionen una de las temáticas y realicen las actividades.
- Derechos y deberes de los niños y niñas Participación en la directiva del curso
- Construyan una encuesta acerca del tema. Para esto, planteen un objetivo.
 - Apliquen la encuesta a 10 compañeros o compañeras y registren los datos.
 - ¿Te pareció interesante trabajar esta temática?, ¿por qué?

Figura 4 –Tarea de procedimiento con conexión, indicador 1
Fuente: T4 (p. 309).

La Figura 4 plantea un ejemplo de tarea de procedimiento con conexión, donde el estudiante debe seleccionar una temática para luego construir una encuesta, aplicar y registrar los datos. El propósito de la tarea es desarrollar niveles profundos en la comprensión de conceptos asociados a la estadística, particularmente a la recolección de la información.

En lo que respecta al libro de texto de 5° de primaria, destacan las tareas vinculadas al uso de *procedimientos sin conexión* (52,7%), siendo el indicador 1 – vinculado al uso de procedimientos, relacionados con la estadística, están específicamente intencionados o bien son evidentes según la enseñanza anterior, las experiencias o el planteamiento de la tarea – el que predomina (50%) en relación con el total de tareas analizadas en dicho curso. Un ejemplo de tarea sin conexión se presenta en la Figura 5. El estudiante simplemente debe utilizar procedimientos algorítmicos para completar la información de la tabla y dar respuesta a las preguntas planteadas.

3 Completa la tabla y las afirmaciones.

En la tabla se representa la cantidad de botellas de agua y de jugo vendidas en cada puesto durante un festival escolar.

Puesto	Agua (\$500 cada botella)		Jugo (\$800 cada botella)		Cantidad total (\$)
	Cantidad de botellas	Dinero reunido (\$)	Cantidad de botellas	Dinero reunido (\$)	
A	25	12 500	20	16 000	28 500
B	25		10		
C	12		5		
D	30		15		
Total					

- El puesto _____ vendió más botellas con agua y el puesto _____ vendió menos botellas con jugo.
- Los puestos reunieron en total _____ por la venta de agua y _____ por la venta de jugo.

Figura 5 – Tarea de procedimiento sin conexión, indicador 1
Fuente: T5 (p. 284).

Por último, en el libro de texto de 6° de primaria, se observa un predominio de las tareas matemáticas relacionadas a *procedimientos con conexión* (68,2%), donde el indicador que predomina es el 1, referido al uso de procedimientos con el propósito de desarrollar niveles profundos de comprensión de los conceptos e ideas asociadas a la estadística. Un ejemplo de este tipo de tarea el siguiente (Figura 6):

2. Valeria y Gastón decidieron vender revistas a sus amigos y amigas. En la siguiente tabla se muestra la cantidad de revistas vendidas por cada uno durante 12 días.

Día	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Valeria	20	15	23	30	31	28	12	16	23	13	16	15
Gastón	12	10	30	21	28	24	14	16	17	33	12	19

a. Construye un diagrama de tallo y hojas que represente las revistas vendidas por cada uno.

Figura 6 – Tarea de procedimiento con conexión, indicador 1

Fuente: T6 (p. 228).

Para resolver esta tarea (Figura 6) el estudiante debe utilizar diversos procedimientos para construir el diagrama de tallo y hojas a partir de la información que muestra la tabla. El propósito de la tarea se centra en desarrollar niveles profundos en la comprensión de los conceptos relacionados con estadística, como lo es, organización de conjuntos de los datos.

4.3 Demanda cognitiva de las tareas matemáticas propuestas en los libros de texto para promover el aprendizaje de la probabilidad

A nivel general, a partir de la Tabla 4, se observa para las tareas analizadas en los seis 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 sobre probabilidad según el nivel de demanda cognitiva

Nivel cognitivo	1° E.P (n=0)	2° E.P (n=13)	3° E.P (n=7)	4° E.P (n=7)	5° E.P (n=12)	6° 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

Fuente: elaborado por los autores

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.

Si nos situamos desde el punto de vista de los indicadores que se han definido para caracterizar cada uno de los tipos de tareas (Cuadro 3), en una mirada curso por curso, a partir de los resultados recogidos en la Tabla 5, es posible evidenciar cuáles son los indicadores que

predominan en relación con el total de las tareas analizadas para cada curso.

Es importante tener presente que, al igual que para las tareas vinculadas a estadística, una misma tarea matemática puede atender a uno o más de los indicadores definidos.

Tabla 5 – Porcentaje de presencia de los indicadores que caracterizan a las tareas matemáticas sobre probabilidad en relación con el total de las tareas analizadas para cada curso

	Indicadores	1° E.P	2° E.P	3° E.P	4° E.P	5° E.P	6° E.P
Memorización	I1	0	0	0	0	0	0
	I2	0	0	0	0	0	0
	I3	0	0	28,6	28,6	16,7	5,6
	I4	0	0	0	0	0	0
Procedimientos sin conexión	I1	0	7,7	0	0	8,3	22,2
	I2	0	7,7	0	0	8,3	22,2
	I3	0	7,7	0	0	0	5,6
	I4	0	0	0	0	0	0
	I5	0	0	0	0	0	0
Procedimientos con conexión	I1	0	92,3	14,3	71,4	75	61,1
	I2	0	76,9	14,3	28,6	16,7	11,1
	I3	0	53,8	28,6	42,9	0	0
	I4	0	38,5	28,6	14,3	50	33,3
Construir matemática	I1	0	0	14,3	0	0	5,6
	I2	0	0	0	0	0	0
	I3	0	0	0	0	0	5,6
	I4	0	0	0	0	0	0
	I5	0	0	0	0	0	0
	I6	0	0	0	0	0	0
	I7	0	0	0	0	0	0

Fuente: elaborado por los autores

En el libro de 2° de primaria predominan las tareas que requieren de *procedimientos con conexión* para su resolución, donde el indicador que sobresale en todas ellas es el indicador 1 (92,3%), focalizado en el uso de procedimientos con el propósito de desarrollar niveles profundos de comprensión de los conceptos e ideas asociadas a la probabilidad (Figura 7).

En parejas, jueguen a lanzar 15 veces 2 monedas de \$10. Registren los resultados pintando los bloques. Luego respondan.

Lanzamiento de 2 monedas

Habilidad
Cuando realizas explicaciones basándote en representaciones gráficas aplicas la habilidad de modelar.

a. ¿Los resultados que obtuvieron se parecen a los que muestran los bloques de la actividad? ¿por qué?

b. Si tuvieran que adivinar qué saldrá en el siguiente lanzamiento, ¿qué escogerían: 2 sellos, 2 caras o 1 cara y 1 sello? ¿por qué?

Figura 7 – Tarea de procedimiento con conexión, indicador 1
Fuente: T2 (p. 245).

La Figura 7 muestra un ejemplo de tarea matemática de *procedimiento con conexión*,

donde los estudiantes deben realizar un experimento aleatorio, lanzar dos monedas, registrar los resultados y representarlos mediante barras de bloque. Los procedimientos realizados para dar respuesta a la tarea permiten desarrollar niveles profundos en la comprensión de conceptos asociados a la probabilidad, ya que los resultados deben ser contrastados con otros por medio de la comparación de las barras de bloque y determinación de resultados a partir de la representación gráfica.

Para el libro de 3° de primaria destacan las tareas que involucran *procedimientos con conexión* (57,1%), siendo los indicadores 3 y 4 los que presentan un mayor porcentaje de presencia (28,6% respectivamente) referidos a que las tareas usualmente están representadas de múltiples maneras (diagramas visuales, objetos concretos, símbolos, y situaciones problema) propiciando las conexiones entre múltiples representaciones para ayudar en la comprensión de la probabilidad, y aunque se puede seguir un procedimiento general, no puede aplicarse sin pensar (requiere de cierto grado de esfuerzo cognitivo).

Ejemplo de este tipo de tarea se muestra en la Figura 8. Para resolverla, el estudiante no puede responder a las preguntas asociadas al registro de datos de juegos aleatorios, sin pensar. Para completar la tarea de manera satisfactoria los estudiantes deben involucrarse con ideas y conceptos asociados a la probabilidad.

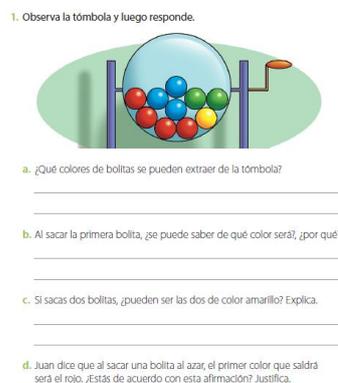


Figura 8 – Tarea de procedimiento con conexión, indicador 3 y 4
Fuente: T3 (p. 255).

En el caso del libro de texto de 4° de primaria destacan las tareas de *procedimiento con conexión* (71,4%), la Figura 9 plantea un ejemplo de tarea de *procedimiento con conexión*, donde el estudiante debe reflexionar y conjeturar acerca de los posibles resultados de un experimento aleatorio, como es el lanzamiento de un dado, para luego comprobar su respuesta mediante la realización del experimento.



Figura 9 – Tarea de procedimiento con conexión, indicador 1
Fuente: T4 (p. 255).

Para el libro de texto de 5° de primaria, la Figura 10 presenta un ejemplo de tarea de *procedimiento con conexión*.

- b. Una bolsa contiene 15 tarjetas, de las cuales 6 son rojas, 5 azules y 4 verdes. Marcela extrae al azar dos tarjetas de la bolsa.
 - Si la primera tarjeta que extrae es roja, ¿es más probable que la segunda tarjeta sea azul o roja?
 - Marcela regresa las dos primeras tarjetas a la bolsa y agrega dos tarjetas más. ¿De qué color son las tarjetas que agregó Marcela en cada caso?
 - Es igualmente probable extraer una tarjeta verde que una roja.
 - Es más probable extraer una tarjeta roja.
 - Es igualmente probable que al extraer una tarjeta esta sea verde o azul.

Figura 10 – Tarea de procedimiento con conexión, indicador 1
Fuente: T5 (p. 317).

Para dar respuesta a esta tarea el estudiante debe utilizar procedimientos con el propósito de comparar probabilidades del experimento aleatorio referido a la extracción de tarjetas de una bolsa. Para lograr este cometido debe desarrollar niveles de comprensión profundos de los conceptos asociados a la probabilidad, tales como: más probable, igualmente probable, menos probable.

Para el libro de texto de 6° de primaria, un ejemplo de tarea de *procedimiento con conexión* se muestra en la Figura 11. En este caso, el estudiante debe determinar los posibles resultados del experimento aleatorio *extraer una bolita de una tómbola* y determinar el porcentaje y la posibilidad de ocurrencia de los sucesos. Para ello, debe manejar y comprender conceptos asociados a la probabilidad, como es, el espacio muestral, experimento aleatorio y posibilidad de ocurrencia.



Figura 11 – Tarea de procedimiento con conexión, indicador 1
Fuente: T6 (p. 257).

5 Conclusiones e implicaciones para la enseñanza

No cabe duda de que “comprender los libros de texto es esencial para comprender las

oportunidades de aprendizaje que ofrecen los sistemas educativos de todo el mundo” (VALVERDE et al., 2002, p. 1) y su análisis contribuye, en gran medida, a contar con evidencia que permita organizar de mejor manera la formación y apoyo que requiere el profesorado, sobre todo en temas que han sido recientemente incorporados, de modo tal que cuenten con las herramientas adecuadas para llevar a cabo una enseñanza eficaz de la estadística y la probabilidad en el aula de Educación Primaria (VÁSQUEZ; ALSINA, 2017).

Desde este prisma, este estudio ha permitido analizar las lecciones que abordan contenidos de estadística y probabilidad en seis libros de texto escolar chilenos de Educación Primaria (1° a 6° año); situándonos para ello desde la perspectiva de Smith y Stein (1998) 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 (2000, p. 51), 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”.

Consideramos, pues, necesario que el profesorado esté atento a la planificación de sus clases, de manera que este desequilibrio que existe en el tratamiento de la estadística y la probabilidad en los libros de texto no incida en los aprendizajes de los estudiantes. Para ello, es recomendable que el profesorado incorpore actividades extra y a la vez visualice el libro de texto como un material complementario en la gestión y orquestación del proceso de enseñanza y aprendizaje.

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%).

Por su parte, en lo que respecta a los indicadores que se han definido en este estudio con el propósito de caracterizar las tareas matemáticas y facilitar, al mismo tiempo, el proceso de codificación de éstas, se observa que de las tareas analizadas, los indicadores definidos se

encuentran presentes prácticamente en su totalidad, recibiendo distintos niveles de atención; a excepción del indicador 4 de las tareas de construir matemática, referido a que las tareas requieren de la autorregulación de los propios procesos cognitivos.

Con respecto a las tareas que se presentan para promover el aprendizaje de la probabilidad, es preocupante la inexistencia de lecciones explícitas en primer curso de primaria de tareas relacionadas con la probabilidad. Esto puede deberse a que la probabilidad ha sido el último contenido en incorporarse al currículo el año 2012; mientras que la estadística contaba con un eje de tratamiento de la información en el que se trataban algunos aspectos de esta. Asimismo, 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* (5,2%).

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*. A diferencia de las tareas vinculadas al aprendizaje de la estadística, en el caso de las tareas propuestas para el aprendizaje de la probabilidad, hay varios de los indicadores definidos para el estudio que no están presentes en las tareas analizadas, tal es el caso de los indicadores 1, 2 y 3 para las tareas de *memorización*; indicadores 4 y 5 para las tareas que involucran *procedimientos sin conexión*; y los indicadores 2, 4, 5, 6 y 7 para aquellas tareas de *construir matemática*.

En general, nuestros resultados reportan bastantes semejanzas con análisis en otros países latinoamericanos (e.g. SALCEDO, 2012, 2015) y chilenos (e.g. DÍAZ-LEVICOY et al., 2015). Las actividades con menor demanda cognitiva priman en los textos escolares. Los factores que propicien este panorama pueden ser la confluencia de variados factores. Por ejemplo, la reciente incorporación de la estadística y la probabilidad al currículo escolar, las concepciones sobre demanda cognitiva y tarea problemática de los autores y editores de textos escolares, e, incluso, el currículo y sus documentos de diseminación.

En consecuencia, consideramos 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. 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; de manera que los libros de texto contribuyan a dar respuesta a los actuales requerimientos curriculares y del mundo actual.

Agradecimientos

Proyecto FONDECYT N° 11150412 financiado por CONICYT y Beca de doctorado en el extranjero CONICYT folio 72170314.

Referencias

BATANERO, C.; CHERNOFF, E. J.; ENGEL, J.; LEE, H. S.; SÁNCHEZ, E. **Research on teaching and learning probability**. 1. ed. Cham: Springer, 2016.

BATANERO, C.; ORTIZ, J. J.; SERRANO, L. Investigación en didáctica de la probabilidad. **UNO**, Barcelona, v.1, n. 44, p. 7-16, 2007.

BOALER, J.; STAPLES, M. Creating Mathematical Futures through an Equitable Teaching Approach: The Case of Railside School. **Teachers College Record**, New York, v. 3, n. 110, p. 608 - 45, 2008.

COBO, B. **Significado de las medidas de posición central para los estudiantes de secundaria**. 2003. 303f. Tesis (Doctorado en Didáctica de la Matemática) - Universidad de Granada, Granada, 2003.

DÍAZ-LEVICOY, D.; BATANERO, C.; ARTEAGA, P.; LÓPEZ-MARTÍN, M. M. Análisis de los gráficos estadísticos presentados en libros de texto de Educación Primaria chilena. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 17, n. 4, p. 715-739, 2015.

FAN, L.; JONES, K.; WANG, J.; XU, B. Textbook Research in Mathematics Education. **ZDM Mathematics Education**, Berlín, v. 45, n. 5, p. 633-777, 2013.

FAN, L.; KAELEY, G. S. The influence of textbooks on teaching strategies: An empirical study. **Mid-Western Educational Researcher**, Macomb (IL), v. 13, n. 4, p. 1-9, 2000.

FONT, V.; GODINO, J. D. La noción de configuración epistémica como herramienta de análisis de textos matemáticos: su uso en la formación de profesores. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 1. n. 8, p. 67-98, 2006.

FRANKLIN, C.; MEWBORN, D. The statistical education of PreK-12 teachers: A shared responsibility. En: BURRILL, G. (Ed.). **NCTM 2006 Yearbook: thinking and reasoning with data and chance**. Reston: NCTM, 2006. p. 335-344.

GAL, I. Towards 'probability literacy' for all citizens. En: JONES, G. (Ed.), **Exploring probability in school: Challenges for teaching and learning**. New York: Kluwer Academic Publishers, 2005. p. 43-71.

GEA, M. M.; LÓPEZ-MARTÍN, M. M.; ROA, R. Conflictos semióticos sobre la correlación y regresión en los libros de texto de Bachillerato. **Avances de Investigación en Educación Matemática**, Badajoz, v. 8, n. 1, p. 29-49, 2015.

GÓMEZ, B. El análisis de manuales y la identificación de problemas de investigación en Didáctica de las Matemáticas. **PNA**, Granada, v. 5, n. 2, p. 49-65, 2011.

KRIPPENDORFF, K. **Metodología de análisis de contenido: Teoría y práctica**. Barcelona: Paidós, 2013.

MINEDUC. **Bases Curriculares 2012: Educación Básica Matemática**. Santiago de Chile: Unidad de Curriculum y Evaluación, 2012.

NCTM. **De los principios a la acción:** Para garantizar el éxito matemático para todos. Reston: The National Council of Teachers of Mathematics, 2014.

NCTM. **Principles and standards for school mathematics.** Reston: The National Council of Teachers of Mathematics, 2000.

OLSHER, S.; EVEN, R. Teachers editing textbooks: Changes suggested by teachers to the math textbook they use in class. En: JONES, K.; BOKHOVE, C.; HOWSON G.; FAN, L. (Ed.).

Proceedings of the international conference on mathematics textbook research and development (ICMT-2014). Southampton: University of Southampton, 2014. p. 43–48.

PIERCE, R.; CHICK, H. Reacting to quantitative data: Teachers' perceptions of student achievement reports. En: CLARK, J.; KISSANE, B.; MOUSLEY, J.; SPENCER, T.; THORNTON, S. (Ed.).

Mathematics: traditions and [new] practices. Proceedings of the 34th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia. Adelaide, SA: AAMT, 2011. p. 631–639.

POMILIO, C. J.; MIÑO, M.; BRIGNONE, N. F.; GARCÍA, G.; TELESNICKI, M. C.; FASS, M.; FILLOY, J.; CUETO, G.; FERNÁNDEZ, M. S.; PÉREZ, A. Análisis de actividades sobre estadística descriptiva en libros de educación media: ¿Qué se pretende que los estudiantes aprendan?. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 1345-1364, 2016.

SALCEDO, A. Análisis de las actividades para el estudiante en los libros de matemáticas. **Investigación y Postgrado**, Caracas, v. 27, n. 1, p. 83-109, 2012.

SALCEDO, A. Exigencia cognitiva de las actividades de estadística en textos escolares de Educación Primaria. En: CONTRERAS, J. M.; BATANERO, C.; GODINO, J. D.; CAÑADAS, G. R.; ARTEAGA, P.; MOLINA, E.; GEA, M. M.; LÓPEZ-MARTÍN, M. M. (Ed.), **Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria**. 2. ed. Granada: Universidad de Granada, 2015. p. 307-315.

SCHLESINGER, L.; JENTSCH, A. Theoretical and methodological challenges in measuring instructional quality in mathematics education using classroom observations. **ZDM: The International Journal on Mathematics Education**, Berlín, v. 48, n. 1-2, p. 29-40, 2016.

SMITH M.S.; STEIN, M.K. Selecting and creating mathematical tasks: From Research to Practice. **Mathematics Teaching in the Middle School**, Reston (VA), v. 3, n. 1, p. 344-350, 1998.

SON, J-W.; DILETTI, J. What Can We Learn from Textbook Analysis? En: SON, J-W.; WATANABE, T.; LO, J-J. (Ed.). **What Matters? Research Trends in International Comparative Studies in Mathematics Education**. Cham: Springer International Publishing, 2017. p. 3–32.

SON, J-W.; KIM, O-K. Teachers' selection and enactment of mathematical problems from textbooks. **Mathematics Education Research Journal**, Reston (VA), v. 27, n. 4, p. 491–518, 2015.

STEIN, M. K.; GROVER, B. W.; HENNINGSEN, M. Building Student Capacity for Mathematical Thinking and Reasoning: An Analysis of Mathematical Tasks Used in Reform Classrooms. **American Educational Research Journal**, Washington (DC), v. 33, n. 2, p. 455–488, 1996.

STEIN, M. K.; SMITH, M.; HENNINGSEN, M.; SILVER, E. **Implementing Standards-Based Mathematics Instruction: A Casebook for Professional Development**. 2. ed. New York: Teachers College Press, 2009.

SULLIVAN, P.; CLARKE, D.; CLARKE, B. **Teaching with Tasks for Effective Mathematics Learning**. New York: Springer New York, 2013.



TINSLEY, H.E.A.; BROWN, S.D. **Handbook of Applied Multivariate Statistics and Mathematical Modeling**. San Diego, CA: Academic Press, USA, 2000.

VALVERDE, G.; BIANCHI, L.J.; WOLFE, R.; SCHMIDT, W.H.; HOUANG, R.T. **According to the book**: Using TIMSS to investigate the translation of policy into practice through the world of textbooks. Netherlands: Springer, 2002.

VÁSQUEZ, C.; ALSINA, A. Propositiones, procedimientos y argumentos sobre probabilidad en libros de texto chilenos de Educación Primaria. **Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado**, Granada, v. 21, n. 1, p. 433-457, 2017.

VÁSQUEZ, C.; ALSINA, A. Un modelo para el análisis de objetos matemáticos en libros de texto chilenos: situaciones problemáticas, lenguaje y conceptos sobre probabilidad. **Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado**, Granada, v. 19, n. 2, p. 441-462, 2015.

VÁSQUEZ, C.; PINCHEIRA, N.; DÍAZ-LEVICOY, D. ¿Qué significa enseñar y aprender probabilidad? Un primer análisis desde el currículo de Educación Primaria. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v.18, n. 3, p. 1165-1182, 2016.

Submetido em 14 de Novembro de 2018.

Aprovado em 06 de Abril de 2019.