

Gráficos Estadísticos en Libros de texto: un Estudio Comparativo en el primer curso de Educación Primaria en Brasil y Chile

Statistical Graphics In Textbooks: A Comparative Study in the First year of Primary Education in Brazil and Chile

Danilo Díaz-Levicoy^{*a}; Edvonete Souza de Alencar^b

^aUniversidad Católica del Maule. Chile.

^bUniversidade Federal da Grande Dourados. MS, Brasil.

*E-mail: dddiaz01@hotmail.com

Resumen

En este trabajo describimos los resultados de un estudio comparativo sobre las actividades en que intervienen gráficos estadísticos en libros de texto del primer año de Educación Primaria de Brasil y Chile (6 y 7 años edad). Para lograr este objetivo, se realizó un análisis de contenido en el libro más utilizado en cada país, en el año académico 2018, y adaptando unidades de análisis descritas en investigaciones previas; en el caso de Chile corresponde al entregado gratuitamente por el Ministerio de Educación a los centros educativos públicos y particulares con subvención del Estado, y en el caso de Brasil corresponde al libro más distribuido a nivel nacional y aprobado por el Programa Nacional del Libro y material Didáctico. Los resultados permiten observar la diferencia en el número de actividades que se proponen en cada libro, 13 en el texto brasileño y 21 en el chileno. Se plantean actividades en que intervienen los gráficos de barras en ambos textos, único tipo utilizado en el texto brasileño, y que se conjuga con los pictogramas en el caso del texto chileno. Las tareas más frecuentes, a nivel general, son *leer* (52,9%), *comparar* (47,1%) y *calcular* (32,4%), en el caso del texto chileno son *leer* (57,1%), *calcular* (42,9%) y *comparar* (33,3%), mientras que en el brasileño son *comparar* (69,2%), *leer* (46,2%) y *completar* (30,8%). Si bien los resultados muestran que, hay aspectos a mejorar, estos libros de texto asumen el desafío de trabajar elementos de estadística desde el primer curso de Educación Primaria.

Palabras-clave: Gráficos Estadísticos. Actividades. Libros de Texto. Educación Primaria.

Abstract

In this work we describe the results of a comparative study on the activities involving statistical graphs in textbooks of the first year of Primary Education in Brazil and Chile (6 and 7 years old). To achieve this objective, a content analysis was carried out in the most used book in each country, in the academic year 2018, and adapting units of analysis described in previous research; in the case of Chile it corresponds to the one delivered free of charge by the Ministry of Education to public and private educational centers with a state subsidy, and in the case of Brazil it corresponds to the most widely distributed book nationally and approved by the National Book Program and material Didactic. The results show the difference in the number of activities proposed in each book, 13 in the Brazilian text and 21 in the Chilean text. Activities are proposed involving bar graphs in both texts, the only type used in the Brazilian text, and which is combined with the pictograms in the case of the Chilean text. The most frequent tasks, at a general level, are reading (52.9%), comparing (47.1%) and calculating (32.4%), in the case of the Chilean text they are reading (57.1%), calculating (42.9%) and compare (33.3%), while in the Brazilian they are compare (69.2%), read (46.2%) and complete (30.8%). Although the results show that there are aspects to improve, these textbooks take on the challenge of working on statistical elements from the first year of Primary Education.

Keywords: Statistical graphs. Activities. Textbooks. Primary Education.

1 Introducción

Usted es libre para hacer sus elecciones, pero es prisionero de las consecuencias (Pablo Neruda).

Cuando se enseña estadística en las instituciones educativas se trata de conducir a los estudiantes, como afirmó Neruda, a tomar decisiones y responsabilizarse. Así evidenciamos la importancia de estos contenidos para la formación de los futuros ciudadanos.

En la actualidad, los ciudadanos acceden a un flujo alto de información, proveniente de diferentes fuentes, principalmente de los medios de comunicación de masas, donde utilizan diferentes representaciones estadísticas y estadígrafos para resumir gran cantidad de datos en un espacio reducido. Arteaga, Batanero, Cañadas y Contreras (2011) mencionan que mucha de la información estadística

se presenta a través de gráficos estadísticos en los medios de comunicación, internet e incluso en las redes sociales. Además, los gráficos estadísticos, son fundamentales para el análisis de datos y parte de la *cultura estadística* que demanda la sociedad actual (Arteaga, Batanero, Contreras y Cañadas, 2016). Esta expresión hace referencia a un derecho ciudadano, que implica:

(...) leer e interpretar tablas, gráficos y medidas de resumen que aparecen en los medios; interpretar, evaluar críticamente y comunicar información estadística; comprender y utilizar el lenguaje y las herramientas básicas de la estadística; apreciar el valor de la estadística en la vida cotidiana, la vida cívica y la vida profesional en calidad de consumidor de datos, de modo de actuar como un ciudadano informado y crítico en la sociedad basada en la información (Del Pino y Estrella, 2012, p.55).

La importancia de estos temas, han llevado a incluir

o aumentar los contenidos de Estadística y Probabilidad en general, y los gráficos estadísticos en particular, en las directrices curriculares de Educación Primaria de diferentes países, incluso desde los primeros cursos, destacando entre ellos: los estándares americanos (CCSSI, 2010; NCTM, 2000) y las directrices curriculares de Brasil (MEC, 1997; MEC, 2017), Chile (MINEDUC, 2012), España (MECD, 2014), Perú (MINEDU, 2009, 2016), Puerto Rico (DE, 2014), entre otras. Incluso, Alsina (2017) menciona tres aspectos para incluir la estadística y la probabilidad desde las edades tempranas:

La importancia de garantizar una educación de alta calidad que se ajuste a los cambios sociales; La importancia de las matemáticas en general, y de la estadística y la probabilidad en particular, en el desarrollo integral de los niños; La importancia de la alfabetización estadística y probabilística (p. 27).

Estas situaciones plantean nuevos desafíos, como la formación inicial de los profesores de Educación Primaria y cambios en los procesos de instrucción, ya que:

(...) la enseñanza de la estadística requiere considerar, desde las primeras edades, el reconocimiento, la organización, la representación y la interpretación de datos. Se destaca que es importante, desde el principio, etiquetar adecuadamente tanto la variable de estudio como los distintos valores que toma la variable (Alsina y Vásquez, 2017, p. 200).

Otro elemento que se ve afectado es el libro de texto, fundamental en el proceso de enseñanza de la matemática y sus áreas específicas, ampliamente utilizado por profesores y estudiantes (Díaz-Levicoy, Giacomone y Arteaga, 2017; Díaz-Levicoy, Vásquez y Molina-Portillo, 2018), ya que se configura “como una invariante de la escuela, como un material estable, de hecho, el material pedagógico de más larga duración en la historia de la escuela, aunque sujeto a modificaciones y transformaciones” (Braga y Berver, 2016, p.200). Es un recurso pedagógico que, en términos de Chevallard (1991), es un ejemplo de transposición didáctica, donde se adaptan los contenidos para ser enseñados; en palabras de Ortiz (2002), se considera un segundo nivel de transposición didáctica, luego de las directrices curriculares y programas oficiales. Por ello, el libro de texto debe plasmar lo indicado en las directrices curriculares (Díaz-Levicoy y Roa, 2014, & Herbel, 2007), contribuye al éxito o fracaso en su implementación en el aula (Cantoral, Montiel y Reyes-Gasperini, 2015). Para el MINEDUC (2008) aporta a la equidad y enriquecimiento cultural de los estudiantes más vulnerables.

De acuerdo con estas consideraciones, nos planteamos como objetivo de estudio: analizar las actividades sobre gráficos estadísticos en libros de texto de matemática para el primer curso de Educación Primaria en Brasil y Chile. Con lo que entregamos información de interés para quienes centran sus investigaciones en la enseñanza de la estadística en las primeras edades.

2 Gráficos Estadísticos en las Directrices Curriculares

La siguiente sección pretende describir la organización del sistema educacional de ambos países, así como lo esperado en torno a la enseñanza de los gráficos estadísticos, aportando antecedentes a la pertinencia de nuestro estudio.

La educación brasileña está organizada según la Ley de Directrices y Bases de la Educación 9394/96 (Brasil, 1996), donde la Educación Básica considera a los niños y estudiantes entre 0 y 17 años de edad y la Enseñanza Superior a quienes tienen 17 o más años de edad, que hayan superado todos los cursos anteriores. Esta legislación se complementa con la Ley n° 11.274 (Brasil, 2006), que amplía la Educación Primaria (o Fundamental) a 9 años. Con eso, los niños que, a los 6 años, cursan el preescolar, ahora estarán en primer año de Educación Primaria. La distribución de los niveles educativos y sus etapas, por edad, se observa en la Tabla 1.

Tabla 1 - Estructura del sistema educativo brasileño

Nivel	Etapas	Edades
Educación Básica	Educación Infantil	Guardería (0 a 3 años)
		Preescolar (3 a 5 años)
	Educación Primaria (o Fundamental)	1ª a 9ª (6 a 14 años)
	Enseñanza Media	1ª a 3ª (15 a 17 años)
Enseñanza Superior	-----	De 17 años en adelante

Fuente: Los autores

Los documentos que rigen la educación brasileña son los Parámetros Curriculares Nacionales (MEC, 1997) y la Base Nacional Común Curricular (MEC, 2017). El primer documento orienta sobre las actividades a desarrollar en las instituciones, presentando una mayor flexibilidad sobre sus acciones. En matemática, se menciona la necesidad de incluir contenidos de estadística para atender a los requerimientos sociales, que “permitan al ciudadano “tratar” las informaciones que recibe cotidianamente, aprendiendo a manejar datos estadísticos, tablas y gráficos, a razonar utilizando ideas relativas a la probabilidad y la combinatoria” (MEC, 1997, p. 38).

El objetivo de las actividades para el primer ciclo (1º, 2º, 3º año de Educación Primaria) es: “Identificar el uso de tablas y gráficos para facilitar la lectura e interpretación de informaciones y construir formas personales de registro para comunicar informaciones recolectadas” (MEC, 1997, p.47). Específicamente, se espera que los estudiantes trabajen (MEC, 1997, p. 52):

- Interpretación y elaboración de listas, tablas simples, de doble entrada y gráficos de barras para comunicar la información obtenida.
- Producción de textos escritos a partir de la interpretación de gráficos y tablas.

La reciente base curricular (MEC, 2017) establece una unidad temática sobre la enseñanza de la estadística, en la que se observan los objetos de conocimiento y habilidades que se mencionan en la Tabla 2.

Tabla 2 - Unidad temática, objeto de conocimiento y habilidades para el primer año de Educación Primaria

Unidad Temática	Objetos de Conocimiento	Habilidades
Probabilidad y Estadística	Lectura de tablas y gráficos de columnas simples	Leer datos expresados en tablas y gráficos de columnas simples.
	Recolección y organización de información Registros personales para la comunicación de información recopilada	Realizar investigación, involucrando hasta dos variables categóricas de su interés y universo de hasta 30 elementos, y organizar datos por medio de representaciones personales.

Fuente: MEC (2017)

En Chile, por su parte, la actual Ley General de Educación (LGE) (MINEDUC, 2009) surge como respuesta a inquietudes sobre la calidad y la equidad de la educación. En ella se fijan los derechos y deberes que deben guiar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Los niveles educativos son los mencionados en la Tabla 3.

Tabla 3 - Estructura del sistema educativo chileno

Nivel	Etapas	Edades
Educación Infantil (o Parvularia)	Sala cuna	0 a 2 años
	Medio	2 a 4 años
	Transición	4 a 6 años
Educación Primaria (o Básica)	1° ciclo (1° a 4°)	6/7 a 9/10 años
	2° ciclo (5° a 8°)	10/11 a 13/14 años
Enseñanza Secundaria (o Media)	1° a 4°	14/15 a 17/18 años
Educación Superior	-----	De 17/18 años en adelante

Fuente: Los autores

Según esta normativa, la Educación Primaria es de carácter obligatoria, atiende a niños desde los 6 años de edad, y está programada disminuir su duración de 8 a 6 años. Una vez terminado este nivel de formulación, los estudiantes deben “comprender y utilizar conceptos y procedimientos matemáticos básicos, relativos a números y formas geométricas, en la resolución de problemas cotidianos, y apreciar el aporte de la matemática para entender y actuar en el mundo” (MINEDUC, 2009, p. 10).

Las directrices curriculares de Educación Primaria chilena, establecidas por el Ministerio de Educación (MINEDUC, 2012), mencionan que la enseñanza de la matemática está organizada en cinco ejes: (1) Números y operaciones; (2) Patrones y álgebra; (3) Geometría; (4) Medición; y (5) Datos y probabilidades. El último eje tiene el propósito de:

(...) responde a la necesidad de que todos los estudiantes registren, clasifiquen y lean información dispuesta en tablas y gráficos y que se inicien en temas relacionados con el azar. Estos conocimientos les permitirán reconocer estas representaciones en su vida familiar; Para lograr este aprendizaje, es necesario que conozcan y apliquen encuestas y cuestionarios por medio de la formulación de preguntas relevantes, basadas en sus experiencias e intereses, y después

registren lo obtenido (MINEDUC, 2012, p.91).

Concretamente, en base los objetivos de aprendizaje, se espera que los estudiantes de 1° de Educación Primaria, sean capaces de: “Recolectar y registrar datos para responder preguntas estadísticas sobre sí mismo y el entorno, usando bloques, tablas de conteo y pictogramas; Construir, leer e interpretar pictogramas” (MINEDUC, 2012, p. 100).

3 Antecedentes

Los estudios sobre temas de estadística en libros de texto son aún escasos (Batanero, Gea, Díaz-Levicoy y Cañadas, 2015). Pese a ello, la literatura nos reporta varios trabajos centrados en los gráficos estadísticos, que pasamos a describir.

Díaz-Levicoy (2018) reporta los resultados de dos trabajos, en el periodo 2014-2015, sobre los gráficos estadísticos en libros de texto de Chile y España. Respecto a los resultados para 1° de Educación Primaria se tiene, en los textos chilenos, la presencia de actividades con gráficos de barras (37%), pictogramas (58,7%) y ambos (4,3%); el predominio del nivel de lectura 2 (*leer dentro de los datos*) (56,5%), nivel semiótico 3 (*representación de una distribución*) (58,7%) y de las tareas de *calcular* (32,6%) y *construir* (23,9%). En el caso de los textos españoles, solo se observan actividades con gráficos de barras (100%), el predominio del nivel de lectura 2 (66,7%), nivel semiótico 3 (75%) y las tareas de *leer* (75%) y *construir* (41,7%).

Díaz-Levicoy, Pino, Sepúlveda y Cruz (2016) estudian las actividades sobre gráficos estadísticos en libros de texto de Ciencias Naturales en Chile. Luego de analizar dos series de texto (12 libros), se observa el trabajo con gráficos estadísticos desde 2° curso de Educación Primaria. Situación similar se observa en Díaz-Levicoy, Giacomone, López-Martín y Piñeiro (2016), donde estudian los gráficos estadísticos en libros de texto digitales de Educación Primaria española (una serie).

Jiménez-Castro (2017) analiza las actividades sobre gráficos en los libros de texto de Costa Rica. De los resultados se puede observar, para el primer curso de Educación Primaria, que todas las actividades encontradas hacen uso del diagrama de barras (100%), el 75% exigen un nivel de lectura 2, el 100% un nivel semiótico 3, con el predominio de las tareas de *leer* y *completar* (50%), el propósito de *comunicar* 75%, y contexto *personal* (37,5%) y *social* (37,5%).

Lemos (2006) analiza las actividades sobre tratamiento de la información en libros de texto de 1° a 4° de Educación Primaria en Brasil (12 textos). Los resultados muestran que este tema se comienza a trabajar en segundo curso, coincidiendo con los trabajos descritos recientemente, en las unidades exclusivas de estadística y probabilidad, sin relacionarlas con otras áreas. Entre los gráficos más comunes están los de barras y sectores, y las actividades se limitan a la *lectura literal* y *cálculos* sencillos, desaprovechando su potencial. Más tarde, Guimarães, Gitirana, Cavalcanti

y Marques (2008) analizan las actividades sobre gráficos estadísticos y tablas (estadísticas y no estadísticas) en 17 grupo de textos de 1° a 4° de Educación Primaria. El análisis arrojó un total de 2080 actividades, la mayoría asociadas al trabajo con tablas y abordando temas no estadísticos, existe un predominio de los gráficos de barras y énfasis en la interpretación (puntuales y variacionales).

Jesus, Fernandes y Leite (2013) analizan los gráficos estadísticos en libros del área Físico-química de 7° a 9° de Educación Primaria en Portugal. Dentro de los resultados se destaca el predominio de los gráficos de sectores y líneas y los temas de energía, gestión sustentable de recursos y materiales. También se observan conflictos semióticos potenciales como: ausencia de título general y en ejes, no se explicita la fuente de los datos, separación de las porciones en un gráfico de sectores y en uso de la tercera dimensión, ambas sin sentido.

4 Metodología

Seguimos una metodología cualitativa (Pérez-Serrano, 1994), de nivel descriptivo (Hernández, Fernández y Baptista, 2010) y mediante análisis de contenido (López-Noguero, 2002) en las secciones en que intervienen gráficos estadísticos en los libros de texto para 1° de Educación Primaria en Brasil y Chile, elegidos por su representatividad geográfica, criterios de calidad y por corresponder al primer curso de enseñanza obligatoria en que se explicita el trabajo con gráficos estadísticos (en los niveles de Educación Infantil no es explícito en trabajo con estas representaciones). El texto brasileño corresponde al más distribuido en el país y aprobado por el Programa Nacional del Libro y material Didáctico (PNLD), y el texto chileno fue editado de acuerdo a las actuales directrices curriculares establecidas por el MINEDUC (2012) y corresponde al que se distribuye gratuitamente en los centros educativos públicos y concertados. En la Tabla 4 se detallan datos de los libros de texto considerados en el estudio (autores, año, título, editorial y país), así como un código para facilitar su citación a lo largo del trabajo.

Tabla 4 - Libros de texto analizados

Código	Autor	Título	Editorial	País
T1	Dante (2017)	Matemática: 1° Ano - Projeto Ápis	Ática	Brasil
T2	Cortés (2018)	Matemática 1° año básico	Cal y Canto	Chile

Fuente: Los autores.

En cada actividad analizamos el tipo de gráfico y las tareas que de ella derivan. En este trabajo asumimos la idea de diferentes investigadores (Blanco y Cárdenas, 2015; Cárdenas, Blanco y Caballero, 2015; Cárdenas, Blanco y Cáceres, 2016; Rochera, Colomina y Barberá, 2001) sobre tarea, la que es “entendida como aquella parte del enunciado que invita al alumno a realizar alguna acción o a dar alguna respuesta” (Cárdenas, Blanco y Cáceres, 2016, p. 65).

5 Resultados

En la Tabla 5 observamos la distribución de las actividades analizadas en los libros de texto de cada país. En ella vemos que el texto chileno es el que presenta mayor cantidad de actividades sobre gráficos estadísticos (61,8%), mientras que el texto brasileño presenta 13 (38,2%).

Tabla 5 - Actividades analizadas

País	Cantidad	Cantidad
Brasil	13	38,2
Chile	21	61,8
Total	34	100

Fuente: Los autores.

La primera unidad de análisis considerada en este estudio es el tipo de gráfico estadístico que se usa en la actividad, lo que se ha resumido en la Tabla 6, donde vemos que se trabajan dos tipos de representaciones, el gráfico de barras (70,6%) y el pictograma (29,4%), con el predominio de los primeros. Además, en ambos gráficos, se observan dos niveles diferentes de complejidad semiótica (Arteaga, 2011; Batanero, Arteaga y Ruiz, 2010), donde el más frecuente es aquel en que interviene la distribución de frecuencia (50% en los gráficos de barras y 26,5% en los pictogramas, a nivel general).

Tabla 6 - Frecuencia y porcentaje de tipo de gráficos encontrado en las actividades

Tipo de Gráfico F	Brasil		Chile		Total	
	P	F	P	F	P	F
Gráfico de barras que representa un listado de datos	6	46,2	1	4,8	7	20,6
Gráfico de barras que representa una distribución	7	53,8	10	47,6	17	50
Pictograma que representa un listado de datos	0	0	1	4,8	1	2,9
Pictograma que representa una distribución	0	0	9	42,9	9	26,5
Total	13	100	21	100	34	100

Fuente: Los autores.

Por ejemplo, el gráfico de barras de la Figura 1 representa un listado de datos, según la taxonomía de Arteaga y cols. (Arteaga, 2011; Batanero, Arteaga y Ruiz, 2010), ya que los datos representados en la altura son los valores de la variable (altura) y no los resultados del conteo de observaciones iguales (frecuencias).

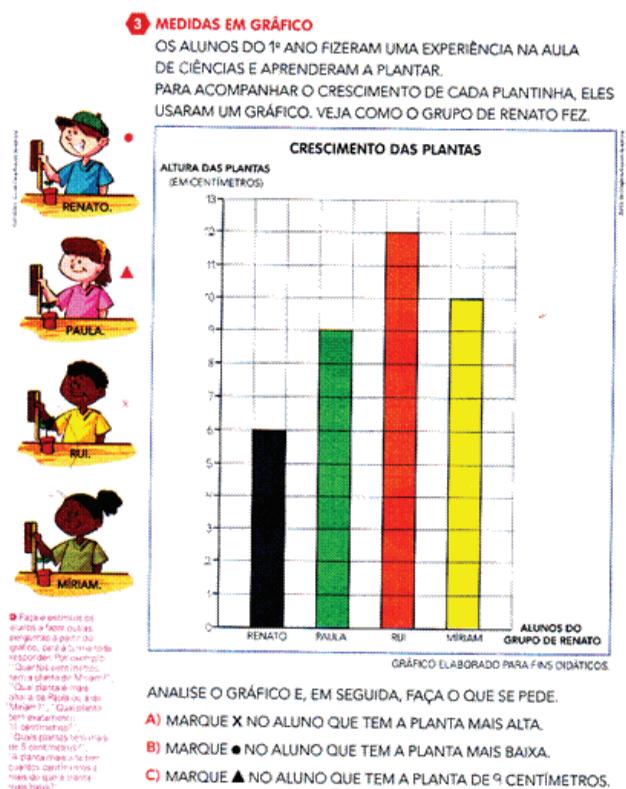
En segundo lugar, consideramos las tareas que se desprenden y piden a partir de cada actividad. A continuación, describimos y ejemplificamos cada una de las tareas encontradas, las que hemos adaptado de estudios previos (e.g., Díaz-Levicoy, 2018; Díaz-Levicoy, Giacomone, López-Martín y Piñeiro, 2016; Díaz-Levicoy, Osorio, Arteaga y Rodríguez-Alveal, 2018; Díaz-Levicoy, Pino, Sepúlveda y

Cruz, 2016).

Leer. Cuando se pide identificar un elemento o valor puntual en un gráfico estadístico, es decir, corresponde a una lectura simple. Este tipo de tareas son fundamentales en los primeros cursos, porque permite trabajar cada elemento de la representación. Un ejemplo de esta categoría lo vemos en la tercera tarea de la Figura 1, donde se pide identificar al estudiante que su planta alcanzó una altura de 9 centímetros.

Comparar. Cuando se pide un valor máximo o mínimo, o sus frecuencias asociadas, resultados obtenidos mediante el balance de cantidades. Ejemplo de ello lo vemos en las dos primeras tareas de la actividad de la Figura 1, donde se debe identificar el estudiante que tiene la plata más baja y la más alta, respectivamente.

Figura 1 - Gráfico de barras que representa un listado de datos



Fuente: T1 (p. 240).

Calcular. Esta tarea exige aplicar procesos algorítmicos sencillos (operaciones aritméticas) con la información mostrada en el gráfico. Ejemplo de esta categoría lo vemos en las tareas b) y c) de la Figura 2, en ellas el estudiante debe sumar la cantidad de estudiantes que comen 2 y 3 frutas al día, para saber cuántos comen más de una fruta al día y, sumar todas las frecuencias, para obtener el total de encuestados, respectivamente.

Figura 2 - Tarea de calcular

Observa el gráfico de bloques. Luego, responde. Isabel preguntó a su familia cuántas frutas comen al día y organizó la información en el gráfico de bloques.



- ¿Cuántas personas comen 3 frutas al día?
- ¿Cuántas frutas al día comen solo 3 de los encuestados?
- ¿Cuántos encuestados comen más de una fruta al día?
- ¿A cuántas personas encuestaron?
- ¿Es correcto decir que todos los encuestados comen al menos una fruta al día? Explica.

Fuente: T2 (p.188).

Construir. Cuando se pide elaborar una gráfica estadística de acuerdo a la información proporcionada (agrupadas o no en tablas) o recolectada. Un ejemplo lo vemos en la Figura 3, donde los estudiantes deben recolectar, previamente, datos sobre los platos favoritos chilenos de un grupo de estudiantes, para luego realizar la construcción siguiendo los ejemplos mostrados.

Figura 3 - Tarea de construir

En pareja pregunten a 10 de sus compañeros cuál es su plato chileno favorito. Ordenen la información en un pictograma, registrenlo en sus cuadernos.

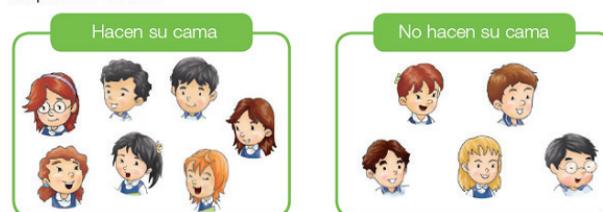
Fuente: T2 (p. 179).

Completar. Cuando se pide finalizar la construcción de un gráfico estadístico, con información proporcionada en tablas o datos sin agrupar. Esta tarea conlleva el asignar un título general y a los ejes y/o completar los iconos (en un pictograma) o los rectángulos (gráfico de barras). Ejemplo de esta tarea lo vemos en la Figura 4, donde se debe graficar la información de los niños que hacen o no su cama, para lo cual debe definir un icono de valor unitario que representa cada compañero encuestado.

Figura 4 - Tarea de completar

Resuelve la situación construyendo un pictograma.

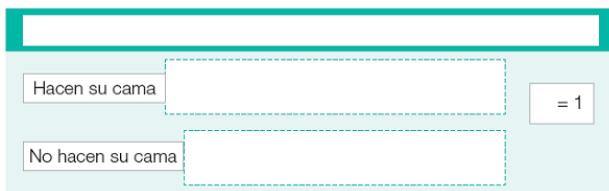
Natalia continuó su estudio, esta vez preguntó a algunos compañeros si colaboraban con los quehaceres de su hogar con hacer la cama. Las respuestas fueron:



Fuente: T2 (p.188).

- a. ¿Cuántos colaboran con ordenar su cama?
- b. ¿Cuántos no colaboran?
- c. ¿Hay más encuestados que hacen su cama o que no hacen su cama?

1° Represento la información en un pictograma:



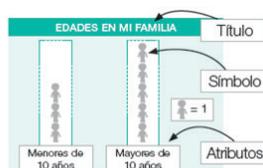
Ejemplificar. Es una sección del texto en que se explica la forma de leer, interpretar y/o construir un gráfico estadístico. Por ejemplo, en la Figura 5, se explicita lo que se entiende por pictogramas, así como los elementos estructurales que lo componen y sus respectivas funciones.

Figura 5 - Tarea de ejemplificar

Los **pictogramas** ordenan información representando cantidades por medio de dibujos o símbolos. Para construir un pictograma debes considerar:

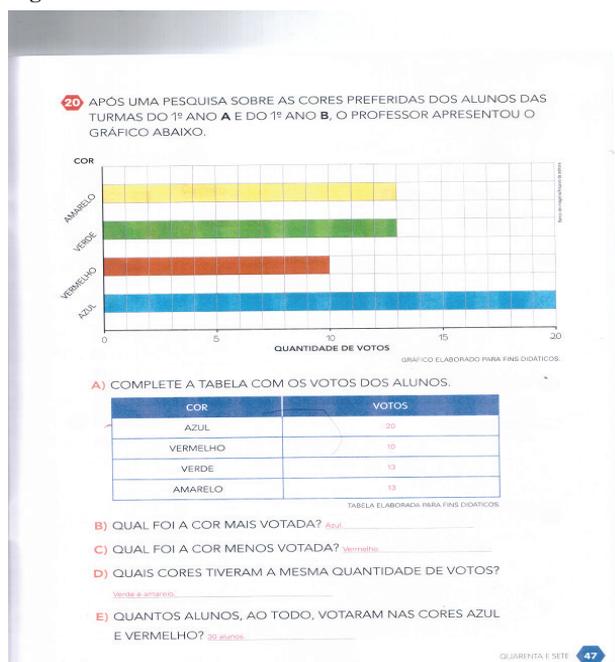
- El **título** el cual informa acerca de la temática del pictograma.
- Las características o los **atributos**.
- El **símbolo** que representa cantidad.

Fuente: T2 (p. 178).



Traducir. Cuando se pide la interacción entre diferentes representaciones, puede ser pasar la información de un gráfico a otro o de un gráfico a una tabla. En este caso, y como vemos en la Figura 6, se trata de completar una tabla con la información mostrada en un gráfico de barras.

Figura 6 - Tarea de traducir



Fuente: T1 (p. 47).

Explicar. Cuando se pide entregar argumentos, detallar procedimientos seguidos, entregar y analizar conclusiones a

partir del análisis de la información presente en un gráfico estadístico. Por ejemplo, en la tarea e) de la Figura 2 se pide que los estudiantes expliquen si están o no de acuerdo con una afirmación (todos los encuestados comen al menos una fruta al día), para lo que debe comprender y explicar el significado de la expresión al menos en este contexto.

En la Tabla 7 resumimos las tareas encontradas en el análisis de las actividades sobre gráficos estadísticos en los libros de texto de 1° de Educación Primaria en Brasil y Chile. En ella, a nivel general, vemos que las tareas más comunes son las de leer (52,9%), comparar (47,1%) y calcular (32,4%). En el texto brasileño, se observa el predominio de las tareas de comparar (69,2%), leer (46,2%) y completar (30,8%). En el texto chileno, se observa con mayor frecuencia, las de leer (57,1%), calcular (42,9%) y comparar (33,3%). La tarea de traducir solo se observa en el texto brasileño y las de construir y explicar en el chileno.

Tabla 7 - Frecuencia y porcentaje de tipo de gráficos encontrado en las actividades

Tareas	Texto de Brasil (n=13)	Texto de Chile (n=21)	Total (n=34)
Leer	6(46,2)	12(57,1)	18(52,9)
Comparar	9(69,2)	7(33,3)	16(47,1)
Calcular	2(15,4)	9(42,9)	11(32,4)
Completar	4(30,8)	4(19)	8(23,5)
Ejemplificar	1(7,7)	2(9,5)	3(8,8)
Construir	0(0)	2(9,5)	2(5,9)
Traducir	2(15,4)	0(0)	2(5,9)
Explicar	0(0)	2(9,5)	2(5,9)

Fuente: Los autores.

6 Conclusion

El desarrollo de esta investigación, en la cual se analizan las actividades sobre gráficos estadísticos en libros de texto de primer curso de Educación Primaria en Brasil y Chile, tiene por propósito observar la forma en que se implementan las directrices curriculares en relación a la enseñanza de los gráficos estadísticos y, por consecuencia, la forma en que se fomenta el desarrollo de la cultura estadística.

De los resultados observamos la diferencia en la cantidad de actividades del libro de texto brasileño y chileno. Donde el primero plantea 13 actividades, contra 23 del segundo texto. Además, en el texto chileno se abordan las actividades de leer, interpretar y construir pictogramas y se agregan otras sobre los gráficos de barras que no se explicitan en las directrices curriculares para este nivel. El trabajo con estas representaciones se puede deber a la semejanza que existen entre ellas, porque tienen una estructura similar y se pueden cambiar las barras por iconos (Díaz-Levicoy, Arteaga y Batanero, 2017; Martins y Ponte, 2010).

Respecto a las tareas vemos, a nivel general, predominio de la lectura literal (*leer*), obtener valores extremos (*comparar*), aplicar procesos aritméticos sencillas (*calcular*) y finalizar la

construcción de un gráfico (*completar*), todas estas varían en orden y porcentaje según país del texto. Estas tareas nos parecen adecuadas para el primer curso de Educación Primaria, por su sencillez, ya que son las primeras aproximaciones con las representaciones estadísticas. También, en los textos chilenos y brasileños observamos la tarea de *ejemplificar*, fundamental para la formalización la manera de leer y elaborar gráficos.

La tarea de *construir* se observa solo en el texto chileno de 1º de Educación Primaria. Esta puede presentar dificultades para los estudiantes de edades tan tempranas, ya que necesitan el dominio de elementos numéricos y geométricos, tal como lo evidencian los estudios con niños de mayor edad (e.g., Cruz, 2013; Díaz-Levicoy, Batanero y Arteaga, 2018; Fernandes, Morais y Lacaz, 2011; Guimarães, 2002; Silva, 2012). Otra tarea que solo se observa en este texto es la de *explicar*.

Finalmente, la tarea de *traducir* solo se observa en el texto brasileño, situación en que se pide pasar la información de un gráfico de barras a una tabla estadística mediante la lectura literal. Este tipo de tarea nos parece adecuada para los primeros años de formación obligatoria, en especial cuando se entrega la estructura de la tabla y el estudiante solo de leer y registrar los datos.

Este tipo de estudios son necesarios para observar las debilidades y fortalezas de los libros de texto sobre ciertos temas, en especial sobre los gráficos estadísticos, fundamentales para alcanzar una adecuada cultura estadística. Estos trabajos entregan información para que los profesores puedan reforzar aspectos importantes sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje. Por ello, es necesario ampliar la muestra de libros y niveles para analizar.

Referencias

Alsina, A. (2017). Contextos y propuestas para la enseñanza de la estadística y la probabilidad en Educación Infantil: un itinerario didáctico. *Épsilon. Revista de Educación Matemática*, 34(95), 25-48.

Alsina, A. y Vásquez, C. (2017). Hacia una enseñanza eficaz de la estadística y la probabilidad en las primeras edades. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 8(4), 199-212.

Arteaga, P. (2011). *Evaluación de conocimientos sobre gráficos estadísticos y conocimientos didácticos de futuros profesores* (Tesis Doctoral). Universidad de Granada, España.

Arteaga, P., Batanero, C., Cañadas, G. y Contreras, J. M. (2011). Las tablas y gráficos estadísticos como objetos culturales. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 76, 55-67.

Arteaga, P., Batanero, C., Contreras, J. M. y Cañadas, G. R. (2016). Evaluación de errores en la construcción de gráficos estadísticos elementales por futuros profesores. *RELIME. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 19(1), 15-40.

Batanero, C., Arteaga, P. y Ruiz, B. (2010). Análisis de la complejidad semiótica de los gráficos producidos por futuros profesores de educación primaria en una tarea de comparación de dos variables estadísticas. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(1), 141-154.

Batanero, C., Gea, M. M., Díaz-Levicoy, D. y Cañadas, G. R.

(2015). Objetos matemáticos ligados a la regresión en los textos españoles de bachillerato. *Educación Matemática*, 27(2), 9-35.

Blanco, L. J. y Cárdenas, J. A. (2015). Referentes para proponer problemas de matemáticas. En L. J. Blanco, J. Cárdenas y A. Caballero (Eds.), *La resolución de problemas de Matemáticas en la formación inicial de profesores de Primaria* (pp. 93-108). Cáceres: Universidad de Extremadura.

Braga, G. y Belver, J. L. (2016). El análisis de libros de texto: una estrategia metodológica en la formación de los profesionales de la educación. *Revista Complutense de Educación*, 27(1), 199-218.

Brasil (1996). *Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996*. Brasília: Casa Civil da Presidência da República.

Brasil (2006). *Lei nº 11.274, 6 de fevereiro de 2006*. Brasília: Casa Civil da Presidência da República.

Cantoral, R., Montiel, G. y Reyes-Gasperini, D. (2015). Análisis del discurso matemático escolar en los libros de texto, una mirada desde la teoría socioepistemológica. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 8, 9-28.

Cárdenas, J. A., Blanco, L. J. y Caballero, A. (2015). Las pruebas escritas que se proponen para evaluar Matemáticas en secundaria actualmente. En P. Scott y Á. Ruíz (Eds.), *Educación Matemática en las Américas: 2015. Currículum, Evaluación y Competencias* (pp. 76-85). Santo Domingo: Comité Interamericano de Educación Matemática.

Cárdenas, J. A., Blanco, L. J. y Cáceres, M. J. (2016). La evaluación de las matemáticas: análisis de las pruebas escritas que se realizan en la secundaria. *UNIÓN. Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 48, 59-78.

CCSSI (2010). *Common Core State Standards for Mathematics*. Washington, DC: National Governors Association for Best Practices and the Council of Chief State School Officers.

Chevallard, Y. (1991). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Aires: Aique.

Cortés, C. (2018). *Matemática 1º año básico. Texto del Estudiante*. Santiago: Cal y Canto.

Cruz, A. (2013). *Erros e dificuldades de alunos de 1.º ciclo na representação de dados estatísticos* (Tesis de Máster). Universidad de Lisboa, Lisboa.

Dante, L. R. (2017). *Matemática: 1º Ano - Projeto Ápis*. São Paulo: Ática.

DE (2014). *Programa de Matemáticas. Estándares de contenido y expectativas de grado*. San Juan: Departamento de Educación de Puerto Rico.

Del Pino, G. y Estrella, S. (2012). Educación estadística: relaciones con la matemática. *Pensamiento Educativo. Revista de Investigación Educativa Latinoamericana*, 49(1), 53-64.

Díaz-Levicoy, D. (2018). *Comprensión de gráficos estadísticos por alumnos chilenos de Educación Primaria* (Tesis Doctoral). Universidad de Granada, España.

Díaz-Levicoy, D. y Roa, R. (2014). Análisis de actividades sobre probabilidad en libros de texto para un curso de básica chilena. *Revista Chilena de Educación Científica*, 13(1), 9-19.

Díaz-Levicoy, D., Arteaga, P. y Batanero, C. (2017). Lectura de pictogramas por estudiantes chilenos de Educación Primaria. En J.M. Muñoz-Escolano, A. Arnal-Bailera, P. Beltrán-Pellicer, M. L. Callejo y J. Carrillo, *Investigación en Educación Matemática XXI* (pp. 217-226). Zaragoza:

SEIEM.

- Díaz-Levicoy, D., Batanero, C. y Arteaga, P. (2018). Dificultades de los estudiantes chilenos de Educación Básica en la construcción de diagramas de barras. *Paradigma*, 39(2), 107-129
- Díaz-Levicoy, D., Giacomone, B. y Arteaga, P. (2017). Caracterización de los gráficos estadísticos en libros de texto argentinos del segundo ciclo de Educación Primaria. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 21(2), 299-326.
- Díaz-Levicoy, D., Giacomone, B., López-Martín, M. M. y Piñero, J. L. (2016). Estudio sobre los gráficos estadísticos en libros de texto digitales de Educación Primaria española. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 20(1), 133-156.
- Díaz-Levicoy, D., Osorio, M., Arteaga, P. y Rodríguez-Alveal, F. (2018). Gráficos estadísticos en libros de texto de matemática de Educación Primaria en Perú. *BOLEMA. Boletim de Educação Matemática*, 32(61), 503-525.
- Díaz-Levicoy, D., Pino, C., Sepúlveda, A. y Cruz, A. (2016). Gráficos estadísticos en libros de texto chilenos de Ciencias Naturales. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 7(4), 75-96.
- Díaz-Levicoy, D., Vásquez, C. y Molina-Portillo, E. (2018). Estudio exploratorio sobre tablas estadísticas en libros de texto de tercer año de Educación Primaria. *TANGRAM. Revista de Educação Matemática*, 1(2), 18-39.
- Fernandes, J. A., Morais, P. C. y Lacaz, T. V. S. (2011). Representação de dados através de gráficos estatísticos por alunos do 9º ano de escolaridade. En R. Borba, C. Monteiro y A. Ruiz (Eds.), *Anais da XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática* (pp. 1-13). Recife: Universidad Federal de Pernambuco.
- Guimarães, G. (2002). *Interpretando e construindo gráficos de barras* (Tesis Doctoral). Universidad Federal de Pernambuco, Brasil.
- Guimarães, G., Gitirana, V., Cavalcanti, M. y Marques, M. C. M. (2008). Análise das atividades sobre representações gráficas nos livros didáticos de matemática. En V. Gitirana, F. Bellemain y V. Andrade (Eds.), *Anais do 2º Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática* (pp. 1-12). Recife: Universidad Federal Rural de Pernambuco.
- Herbel, B. A. (2007). From intended curriculum to written curriculum: examining the 'voice' of a mathematics textbook. *Journal for Research in Mathematics Education*, 38(4), 344-369.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.
- Jesus, D. S., Fernandes, J. A. y Leite, L. (2013). Relevância dos gráficos estatísticos nos manuais escolares da disciplina de ciências físico-químicas. En J. A. Fernandes, F. Viseu, M. H. Martinho y P. F. Correia (Eds.), *Atas III Encontro de Probabilidades e Estatística na Escola* (pp. 145-162). Braga: Universidade do Minho.
- Jiménez-Castro, M. (2017). *Los gráficos estadísticos en el currículo y los libros de texto de Educación Primaria en Costa Rica* (Tesis de Máster) Universidad de Granada, España.
- Lemos, M. P. F. (2006). O estudo do tratamento da informação nos livros didáticos das séries iniciais do Ensino Fundamental. *Ciência e Educação*, 12(2), 71-184.
- López-Noguero, F. (2002). El análisis de contenido como método de investigación. *XXI. Revista de Educación*, 4, 167-180.
- Martins, M. E. G. y Ponte, J. P. (2010). *Organização e tratamento de dados*. Lisboa: Lisboa: Direção Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- MEC (1997). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática, Ensino de 1ª à 4ª série*. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental.
- MEC (2007). *Ensino fundamental de nove anos: orientações para a inclusão da criança de seis anos de idade*. Brasília: Secretaria de Educação Básica.
- MEC (2017). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: Secretaria de Educação Básica.
- MECD (2014). *Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- MINEDU (2009). *Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular*. Lima: Dirección General de Educación Básica Regular.
- MINEDU (2016). *Programa curricular de Educación Primaria*. Lima: Ministerio de Educación.
- MINEDUC (2008). *Política de textos escolares*. Santiago: Ministerio de Educación.
- MINEDUC (2009). *Ley General de Educación (Ley 20370)*. Valparaíso: Congreso Nacional de Chile.
- MINEDUC (2012). *Matemática educación básica. Bases curriculares*. Santiago: Unidad de Currículum y Evaluación.
- NCTM (2000). *Principles and Standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Ortiz, J. J. (2002). *La probabilidad en los libros de texto*. Granada: Grupo de Investigación en Educación Estadística de la Universidad de Granada.
- Pérez-Serrano, G. (1994). *Investigación cualitativa: retos e interrogantes*. Madrid: La Muralla.
- Rochera, M. J., Colomina, R. y Barberá, E. (2001). Optimizar los aprendizajes de los alumnos a partir de los resultados de la evaluación en matemáticas. *Revista Investigación en la Escuela*, 45, 33-44.
- Silva, D. B. (2012). *Analisando a transformação entre gráficos e tabelas por alunos do 3º e 5º ano do Ensino Fundamental* (Tesis de Máster). Universidad Federal de Pernambuco, Brasil.