

Gráficos estadísticos en libros de texto de Educación Primaria en Chile: contextos y niveles de complejidad semiótica

J. Ignacio Villa-Esparza¹, Danilo Díaz-Levicoy², & Audy Salcedo³

Resumen

Este estudio tiene por objetivo analizar los contextos y los niveles de complejidad semiótica en las actividades que involucran gráficos estadísticos en libros de texto de Educación Primaria en Chile. Para ello, se sigue una metodología cualitativa, bajo el paradigma interpretativo, utilizando un diseño de estudio de casos y el método de análisis de contenido. Los resultados muestran el predominio del contexto personal y del nivel de complejidad semiótica 3 (representación de una distribución de datos). Se concluye la necesidad de incrementar las representaciones gráficas en que se trabajen los niveles 2 y 4 de complejidad semiótica, así como la variedad de los contextos.

Palabras clave: Gráficos estadísticos, Libros de texto, Educación Primaria.

Abstract

The objective of this study is to analyze the contexts and levels of semiotic complexity in activities involving statistical graphics in elementary school textbooks in Chile. For this purpose, a qualitative methodology is followed, under the interpretative paradigm, using a case study design and the content analysis method. The results show the predominance of personal context and semiotic complexity level 3 (representation of a data distribution). It is concluded that there is a need to increase the graphic representations in which levels 2 and 4 of semiotic complexity are worked, as well as the variety of contexts.

Keywords: Statistical graphs, Textbooks, Elementary school

Modalidad: ponencia

I. Introducción

La televisión, los periódicos y las redes sociales, se han transformado en medios que proporcionan una gran cantidad de información, que permite ser recibida de manera inmediata por los ciudadanos, producto de la globalización y los avances tecnológicos. Parte importante de

¹ Universidad Católica del Maule, Chile. IgnacioV19@outlook.com

² Universidad Católica del Maule, Chile. dddiaz01@hotmail.com

³ Universidad Católica del Maule, Chile. audy.salcedo@gmx.com

la información que recibimos es de tipo estadística y presentada mediante gráficos estadísticos. Por lo anterior, es que se ha vuelto una necesidad imperante que los ciudadanos cuenten con habilidades para comprender la información representada en un gráfico estadístico. Además, estas representaciones son parte de la cultura estadística, la que se entiende como la:

a) capacidad para interpretar y evaluar críticamente la información estadística, los argumentos apoyados en datos o los fenómenos estocásticos que las personas pueden encontrar en diversos contextos, incluyendo los medios de comunicación, pero no limitándose a ellos, y b) capacidad para discutir o comunicar sus opiniones respecto a tales informaciones estadísticas cuando sea relevante (Gal, 2002, p. 2-3).

Dada la relevancia que han tomado los contenidos relacionados con estadística, entre ellos los gráficos estadísticos, ha motivado diferentes cambios educativos. Por ejemplo, a nivel curricular, en el caso de Chile en el año 2009 el Ministerio de Educación [MINEDUC] incorpora el eje temático *Datos y Azar* para que estos contenidos sean abordados desde el primer curso de Educación Primaria (MINEDUC, 2009). Posteriormente, este eje es modificado y reemplazado por el denominado *Datos y Probabilidades*, en que establece la enseñanza de la estadística desde el primer curso (MINEDUC, 2012). Lo anterior, ha sido producto de la transversalidad de la estadística en distintas disciplinas y la necesidad de formar ciudadanos estadísticamente cultos, con las capacidades de analizar y evaluar críticamente la información presentada, por ejemplo, mediante gráficos estadísticos. Esto ha influido fuertemente en distintas áreas de la educación como es el caso de la formación inicial y continua de los profesores, los materiales educativos, los libros de texto, entre otros (Samuel et al., 2019).

Por otro lado, el libro de texto juega un rol fundamental en la enseñanza de la matemática y la estadística. Este material es definido por Díaz-Levicoy et al. (2017) como un recurso de apoyo constante a los procesos de enseñanza y de aprendizaje, que presenta actividades adaptadas al desarrollo cognitivo de los estudiantes y “permite que la familia colabore con el proceso de formación, ya que pueden aclarar dudas que presenten los estudiantes en el desarrollo de sus tareas y hacer un seguimiento de su proceso de formación” (p. 321).

El uso multidisciplinar que presta el libro de texto, ha llevado a considerarlo a este como la concreción del currículo oficial (Braga y Belver, 2016), razón por la que investigadores en diferentes áreas, como la Didáctica de la Estadística, centraron su interés en ellos, e incluso la establezcan como una línea de investigación (Díaz-Levicoy et al., 2017).

En consideración de lo anterior, es que en este estudio se busca analizar los contextos y los niveles de complejidad semiótica en las actividades que involucran gráficos estadísticos en libros de texto de Educación Primaria en Chile.

Esta investigación se ha estructurado de la siguiente forma: en el apartado 2 se describen los gráficos estadísticos presentes en el currículo chileno de Educación Primaria, los contextos según PISA y niveles de complejidad semiótica. Luego, en el apartado 3, se dan a conocer investigaciones previas relacionadas a este estudio acerca del análisis de gráficos estadísticos en libros de texto, para luego presentar en el apartado 5 la metodología empleada. Finalmente, en

los apartados 6 y 7 se presentan los resultados y las conclusiones derivadas de estos respectivamente.

Gráficos estadísticos en las directrices curriculares de Chile

Como se indicó antes, las directrices curriculares no son ajenas a los cambios sociales, dado que deben contribuir al logro de las habilidades requeridas por la sociedad, permitiéndoles interactuar de modo satisfactorio en el medio en el que se desenvuelven. Es por esto que Pinkasz y Tiramonti (2006) definen currículo como el “resultado de un proceso de selección cultural que establece, para una sociedad en un momento determinado, qué es lo deseable que las nuevas generaciones aprendan” (p. 68).

En lo que concierne a la matemática, estos cambios se han materializado en lo que comprende, por ejemplo, a materias relacionadas a estadística y probabilidad, incluyéndolas desde los primeros niveles educativos (Batanero, 2001), justificando así su importancia y la necesidad de formar ciudadanos estadísticamente cultos, capaces de leer, interpretar y evaluar información estadística.

De acuerdo a los cambios realizados en el currículo chileno en el eje *Datos y probabilidades*, se pretende que se trabaje la creación de preguntas, recolección de datos, tablas de datos y pictogramas en el primer curso de primaria. Luego, desde el segundo al quinto curso se espera que se trabaje con gráficos de barras simples y con escala. El trabajo con diagramas de puntos se demanda ser abordado en el tercer y sexto curso. En el quinto curso se solicita trabajar con gráficos de líneas. La inclusión del gráfico de tallo y hojas se ve en el quinto y sexto curso. Finalmente, el trabajo con gráficos circulares y de barra doble en el último curso (MINEDUC, 2012).

Chile, por medio del eje antes mencionado, busca desarrollar estas competencias en los ciudadanos de manera progresiva desde los primeros años de escolarización (MINEDUC, 2012), proponiendo así una variedad de objetivos de aprendizaje a desarrollar en cada uno de los niveles educativos los cuales se presentan a continuación:

Tabla 1. *Objetivos de aprendizaje sobre gráficos estadísticos en Educación Primaria del currículo chileno*

Cursos	Objetivos
Primero	<ul style="list-style-type: none"> • 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 (p. 228).
Segundo	<ul style="list-style-type: none"> • Recolectar y registrar datos para responder preguntas estadísticas sobre juegos con monedas y dados, usando bloques y tablas de conteo y pictogramas. • Registrar en tablas y gráficos de barra simple, resultados de juegos aleatorios con dados y monedas. • Construir, leer e interpretar pictogramas con escala y gráficos de barra simple (p. 232).
Tercero	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar encuestas, clasificar y organizar los datos obtenidos en tablas y

Cursos	Objetivos
	visualizarlos en gráficos de barra.
Cuarto	<ul style="list-style-type: none"> • Construir, leer e interpretar pictogramas y gráficos de barra simple con escala, de acuerdo a información recolectada o dada. Representar datos usando diagramas de puntos (p. 237). • Realizar encuestas, analizar los datos y comparar con los resultados de muestras aleatorias, usando tablas y gráficos. • Realizar experimentos aleatorios lúdicos y cotidianos, y tabular y representar mediante gráficos de manera manual y/o con software educativo. • Leer e interpretar pictogramas y gráficos de barra simple con escala y comunicar sus conclusiones (p. 244).
Quinto	<ul style="list-style-type: none"> • Leer, interpretar y completar tablas, gráficos de barra simple y gráficos de línea y comunicar sus conclusiones. • Utilizar diagramas de tallo y hojas para representar datos provenientes de muestras aleatorias (p. 249).
Sexto	<ul style="list-style-type: none"> • Comparar distribuciones de dos grupos, provenientes de muestras aleatorias, usando diagramas de puntos y de tallo y hojas. • Leer e interpretar gráficos de barra doble y circulares y comunicar sus conclusiones (p. 254).

Fuente: MINEDUC (2012)

De acuerdo a la tabla anterior, se observa que el trabajo con gráficos estadísticos se da desde el primer curso, comenzando con pictogramas considerando a este tipo de representación como el cimiento para el trabajo posterior con gráficos de un mayor nivel de dificultad como es el caso de los gráficos de barras dobles en el último curso. Un aspecto a destacar de los objetivos propuestos en relación a gráficos estadísticos, es la falta de progresión que se observa con los diagramas de puntos, debido a que estos se incluyen en tercero y luego se vuelven a incorporar en el último curso.

Contextos

La enseñanza de la matemática está caracterizada por su contextualización, por ejemplo, en la resolución de problemas. El contexto es comprendido como un aspecto propio del mundo en el que se encuentran y desenvuelven los seres humanos. Para evaluaciones internacionales como PISA es fundamental la utilización de contextos variados en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, como indica el informe de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE], 2013).

Para la matemática, y específicamente la estadística, la presentación de actividades contextualizadas son fundamentales para el éxito de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, ya que de estos se relaciona con la selección de las mejores estrategias y formas de presentación los contenidos (OCDE, 2013). Por otra parte, el importante rol que se asigna al contexto en el “aprendizaje de la matemática, es debido al desarrollo de las competencias de los alumnos para aplicar las matemáticas escolares a contextos de la vida real, ya que consiste en entender con más

detalles el entorno de la situación” (Benítez, 2011, p. 51). En el caso de la estadística, el contexto es aún más relevante, como señalan Cobb y Moore (1997), los datos como números en contexto, con lo cual se destaca la importancia de los contextos reales para enseñar y aprender estadística. En estadística, el contexto da sentido a los datos, en conciencia a la información que se pueda extraer de ellos. Es por lo anterior, que se hace indispensable el uso de contextos de los que son participes los estudiantes en la planificación de la enseñanza y los recursos educativos.

Niveles de complejidad semiótica

La construcción de gráficos estadísticos no es una tarea sencilla, debido a la intervención de distintos objetos matemáticos y estadísticos, como los títulos y etiquetas, el marco del gráfico, especificadores y el fondo (Friel, *et al.*, 2001). Por lo anterior, Arteaga (2011) considera la construcción de estas representaciones una actividad semiótica compleja, con distinto nivel de dificultad, el cual dependerá del tipo de gráfico y los elementos incorporados en su construcción. En este sentido, “los gráficos producidos no deben considerarse simplemente como representaciones equivalentes de un concepto subyacente (la distribución de datos obtenida) sino como configuraciones diferenciadas de objetos relacionados e interactuando con dicha distribución” (Arteaga, 2011, p. 159).

Al igual que las construcciones gráficas, las tablas estadísticas cuentan con una estructura definida, que posee distintos componentes como el título, las etiquetas de las filas o columnas y el cuerpo de la tabla (Estrella, 2014). Considerando la lectura particular de cada uno de los componentes mencionados, así como de la tabla en su totalidad, esta actividad hace que se considere a las tablas estadísticas un objeto semiótico complejo, con distintos niveles de dificultad.

Para el análisis de las construcciones gráficas Arteaga et al. (Arteaga, 2011; Batanero et al., 2010) proponen los siguientes niveles de complejidad semiótica:

- Nivel 1. Representación de datos individuales. Se representan el conjunto de datos de manera incompleta, no incorporando las ideas de variable y distribución.
- Nivel 2. Representación de una lista de datos sin sintetizar una distribución. No se realiza el cálculo de las frecuencias asociadas a un mismo valor, por lo que, solo se trabaja la idea de variable de un conjunto de datos
- Nivel 3. Representación de una distribución de datos. En este nivel se reúnen valores similares, calculándose sus respectivas frecuencias, incorporando objetos como orden numérico, frecuencia, variable y distribución de datos.
- Nivel 4. Representación de varias distribuciones sobre un mismo gráfico. A partir de una escala común, se representan de forma conjunta más de una distribución en un mismo gráfico.

II. Investigaciones sobre gráficos estadísticos en libros de texto

Investigadores del campo de Didáctica de la Matemática y, específicamente, Didáctica de la Estadística, han considerado un tema de interés el estudio del libro de texto, debido a la

importancia que este tiene en los procesos de enseñanza y de aprendizaje (Díaz-Levicoy et al., 2017).

Trabajos en español como el realizado por Díaz-Levicoy et al. (2016) dan cuenta de lo mencionado. Estos autores, analizan las actividades sobre gráficos estadísticos en libros de texto españoles y chilenos, concluyendo que los textos presentan un predominio del gráfico de barras, del nivel de lectura 2 (leer dentro de los datos) y nivel de complejidad semiótica 3 (representación de una distribución).

Jiménez-Castro et al. (2020) realizan un estudio de los libros de texto de Educación Primaria de Costa Rica, observando en estos una mayor presencia de los gráficos de barras, actividades correspondientes al nivel de lectura 2 (leer dentro de los datos) y nivel de complejidad semiótica 3 (representación de una distribución), tareas leer y calcular, y los contextos más frecuentes son el laboral y escolar. De igual forma, Vidal-Henry et al. (2020) analizan libros de textos para la Educación Primaria mexicana, detectando en estos una mayor presencia de los gráficos de barras, actividades correspondientes nivel de lectura 2 (leer dentro de los datos) y nivel de complejidad semiótica 3 (representación de una distribución).

Por su parte, Bustamante-Valdés y Díaz-Levicoy (2020) hacen un análisis de los libros de texto chilenos para la Educación Primaria rural multigrado, concluyendo que en estos hay una mayor frecuencia de los gráficos de barras, actividades asociadas al nivel de lectura 2 (leer dentro de los datos), actividades correspondientes al nivel de complejidad semiótica 3 (representación de una distribución), la tarea calcular y el contexto más recurrente fue el personal.

III. Metodología

Esta investigación sigue una metodología de tipo cualitativa, bajo el paradigma interpretativo, con un diseño de estudio de casos y usando el método de análisis de contenido.

Las unidades de análisis utilizadas para el estudio de los libros de texto corresponden a los contextos descritos en la prueba PISA de matemática (OCDE, 2013) y los niveles de complejidad semiótica (Arteaga, 2011; Batanero et al., 2010).

Con respecto a los contextos utilizados, en la evaluación de matemática PISA 2012, se definen los siguientes contextos con el fin de clasificar las tareas matemáticas (OCDE 2013):

- *Contexto personal.* Son propios del día a día de las personas y sus familias.
- *Contexto profesional.* Este tipo de contextos están relacionados al mundo laboral de las personas.
- *Contexto social.* Se relacionan a actividades de comunidad, ya sea a nivel local (pueblos, comunas, ciudades) o país.
- *Contexto científico.* Corresponden a áreas relacionadas a la naturaleza, salud, tecnología, entre otras.

En cuanto a los niveles de complejidad semiótica, se utilizaron los propuestos Arteaga y cols. (Arteaga, 2011; Batanero et al., 2010): 1) representación de datos individuales; 2) representación de una lista de datos sin sintetizar una distribución; 3) representación de una distribución de datos; 4) representación de varias distribuciones sobre un mismo gráfico.

Para el análisis se contemplaron 6 libros de texto proporcionados por el MINEDUC para la enseñanza de la matemática de estudiantes de 1° a 6° de Educación Primaria, que llevan por nombre *Sumo primero*, de la editorial Gakko Tosho, los cuales son detallados en el anexo de este estudio. Los libros de texto seleccionados, son entregados de forma gratuita a los estudiantes chilenos pertenecientes a la educación financiada por el Estado, siendo un gran porcentaje de ellos que los recibe, lo cual fue un motivo para su consideración en este estudio.

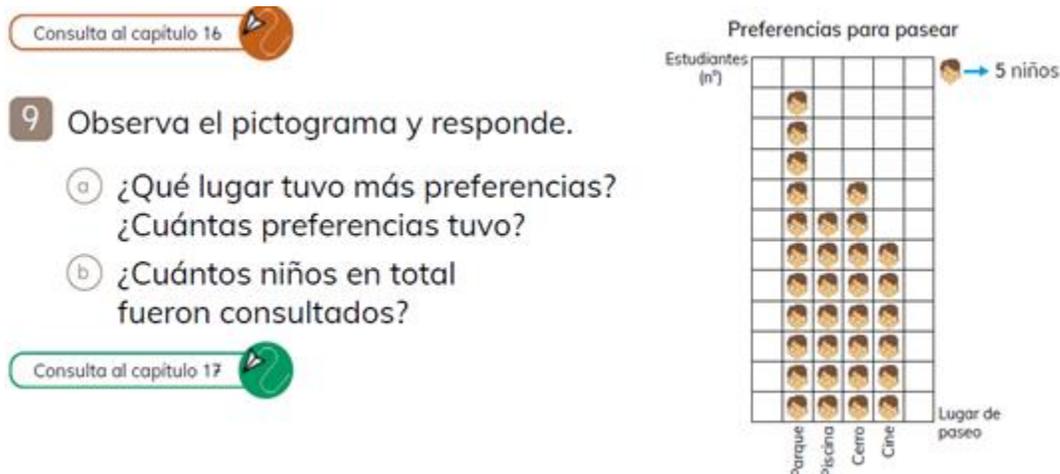
IV. Análisis de los datos

Contextos

En esta investigación en primer lugar se analizaron los contextos que presentan las actividades asociadas a gráficos estadísticos en los libros de textos de Educación Primaria.

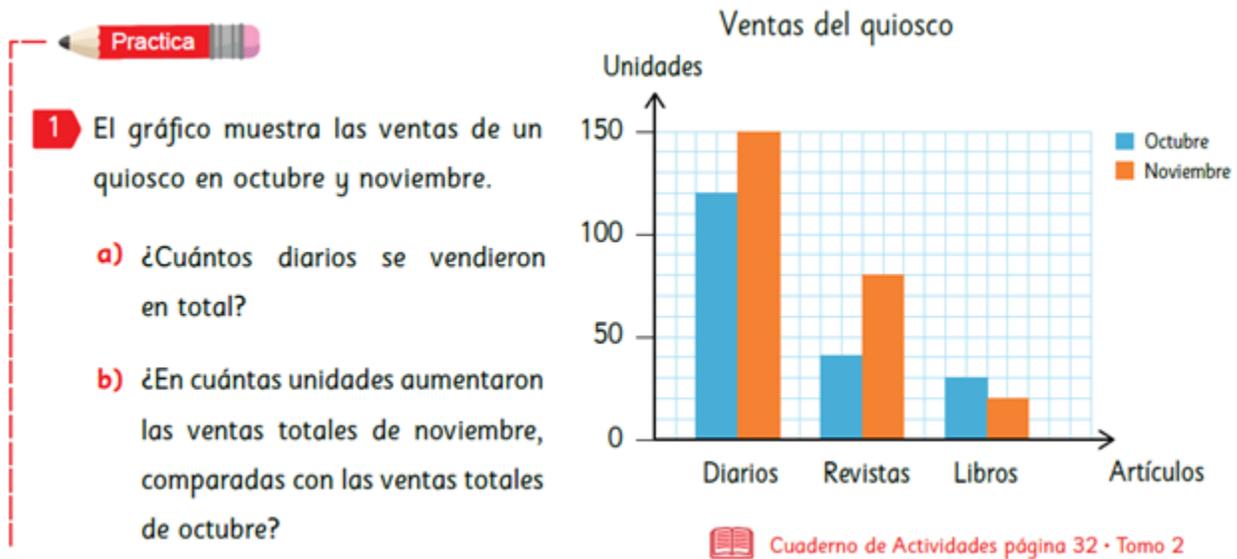
El *contexto personal* se ejemplifica en la Figura 1, en donde la situación presentada pertenece a la vida cotidiana y gustos de los estudiantes, como es el caso de los lugares favoritos para pasear, representados por medio de un pictograma.

Figura 1. Ejemplo de contexto personal (T4, p. 98)



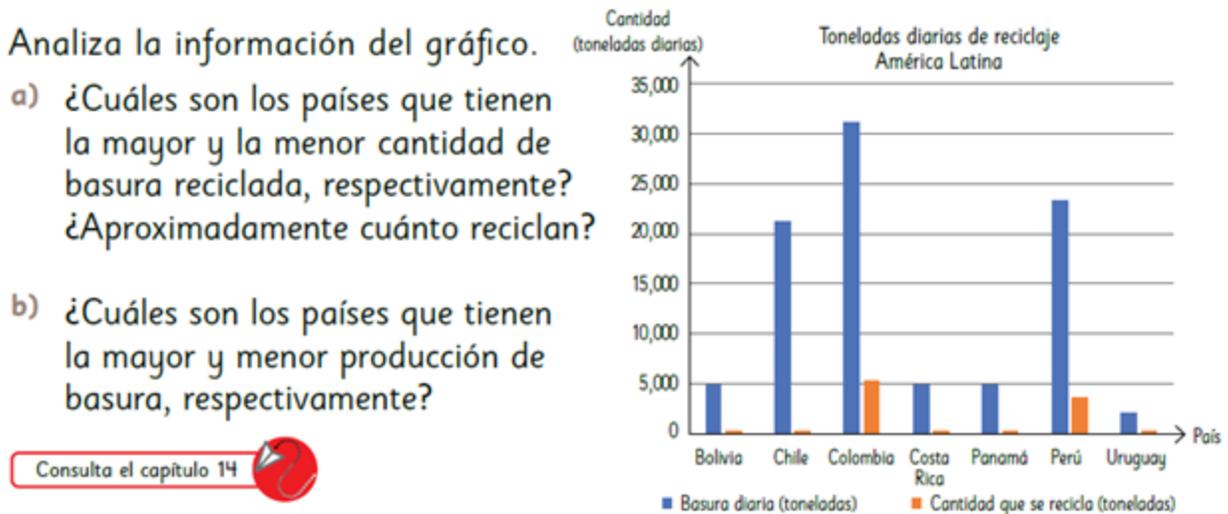
Un ejemplo del *contexto profesional* se observa en la actividad de la Figura 2, donde se presente un gráficos de barras doble sobre las ventas de un quiosco de distintos artículos durante dos meses.

Figura 2. Ejemplo de contexto profesional (T6, p. 58)



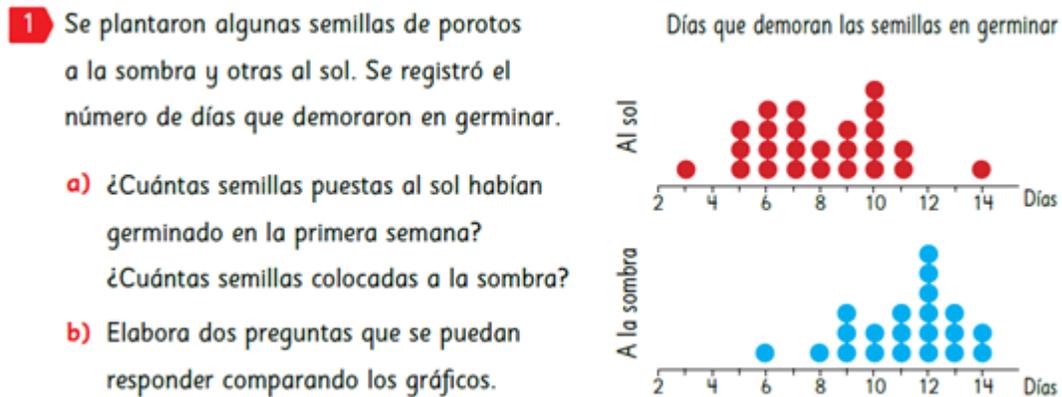
El *contexto social* se puede observar en la actividad de la Figura 3, en la que se representa la cantidad de basura diaria y lo que se recicla por países de América Latina, lo que corresponde a un problema de interés local, nacional e internacional.

Figura 3. Ejemplo de contexto social (T6, p. 63)



Finalmente, el *contexto científico* se ejemplifica en la actividad de la Figura 4, en la cual se muestra una situación referida al tiempo de germinación de una semilla de porotos, con o sin presencia de Sol, entendiendo que en este contexto se presentan actividades del mundo de la ciencia, matemática, medioambiente, meteorología, entre otros.

Figura 4. Ejemplo de contexto científico (T6, p. 53)



En la Tabla 3 se presenta la distribución de los contextos que intervienen en las actividades sobre gráficos estadísticos en los libros de texto del proyecto Sumo Primero. En ella se observa que los contextos más frecuentes son los de tipo *personal* (75,8%), lo que indica que las actividades son cercanas a acciones del día a día de los estudiantes. En segundo lugar, se encuentra el contexto *científico* (13,6%), seguido por el contexto *social* (6%) y finalmente, el contexto menos frecuente es el *profesional* (4,6%).

Al analizar los resultados de la Tabla, 3 por curso, se ve que el *contexto personal* se encuentra en actividades desde el segundo a sexto curso. El *contexto profesional* se concentra en el primer, tercer y sexto curso. En cuanto al *contexto social*, este se ve en actividades presentes en los libros de los últimos tres cursos. Y finalmente, el *contexto científico* se encuentra en cursos como tercero, quinto y sexto de primaria. De acuerdo a como se distribuyen por grado los contextos de las actividades de gráfico, no parece haber ninguna intencionalidad, más allá de favorecer el contexto personal.

Tabla 3. Frecuencias (y porcentajes) de los contextos de las actividades con gráficos estadísticos en los libros de texto

Contexto	1°	2°	3°	4°	5°	6°	Total
Personal	0(0)	2(100)	15(88,2)	10(90,9)	12(70,6)	11(61,1)	50(75,8)
Profesional	1(100)	0(0)	1(5,9)	0(0)	0(0)	1(5,6)	3(4,6)
Social	0(0)	0(0)	0(0)	1(9,1)	1(5,9)	2(11,1)	4(6)
Científico	0(0)	0(0)	1(5,9)	0(0)	4(23,5)	4(22,2)	9(13,6)
Total	1(100)	2(100)	17(100)	11(100)	17(100)	18(100)	66(100)

Niveles de complejidad semiótica

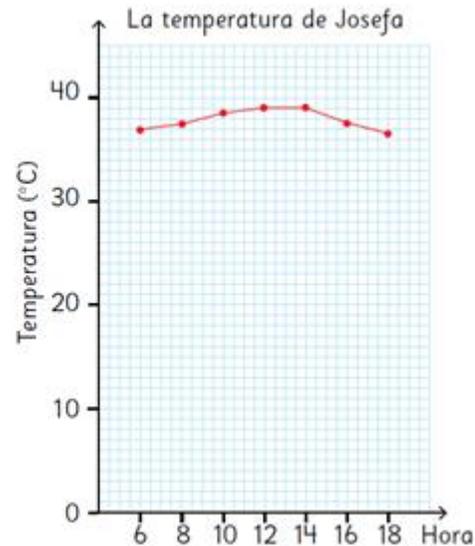
La segunda unidad de análisis corresponde a los niveles de complejidad semiótica de los gráficos estadísticos presentes en las actividades de los libros de texto de Educación Primaria. En los libros analizados, se detectan construcciones gráficas correspondientes a los niveles 2, 3 y 4.

Un ejemplo del *nivel de complejidad semiótica 2* (representación de un conjunto de datos, sin llegar a resumir su distribución) se muestra en la Figura 5, en la cual se representa, por medio

de un gráfico de líneas, la variación de temperatura corporal de Josefa en distintas horas de un día. En esta representación, se observa la idea de variable (temperatura corporal) y no la de frecuencia.

Figura 5. Ejemplo de nivel 2 de complejidad semiótica (T5, p. 123)

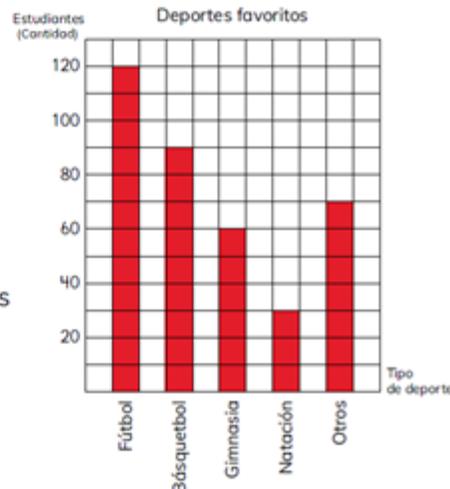
- 4** Josefa construyó un gráfico de líneas que muestra cómo cambió su temperatura corporal cuando estuvo resfriada.
- a) ¿Cuál fue su temperatura a las 6:00?
 - b) ¿Podemos determinar cuánto aumentó su temperatura entre las 6:00 y las 8:00?



El nivel de complejidad semiótica 3 (representación de una distribución de datos), se ve ejemplificado en la Figura 6, en donde, por medio de un gráfico de barras, se representan las preferencias acerca de los deportes de un grupo de estudiantes, observándose el trabajo con las ideas de frecuencia y de distribución de frecuencias.

Figura 6. Ejemplo de nivel 3 de complejidad semiótica (T4, p. 68)

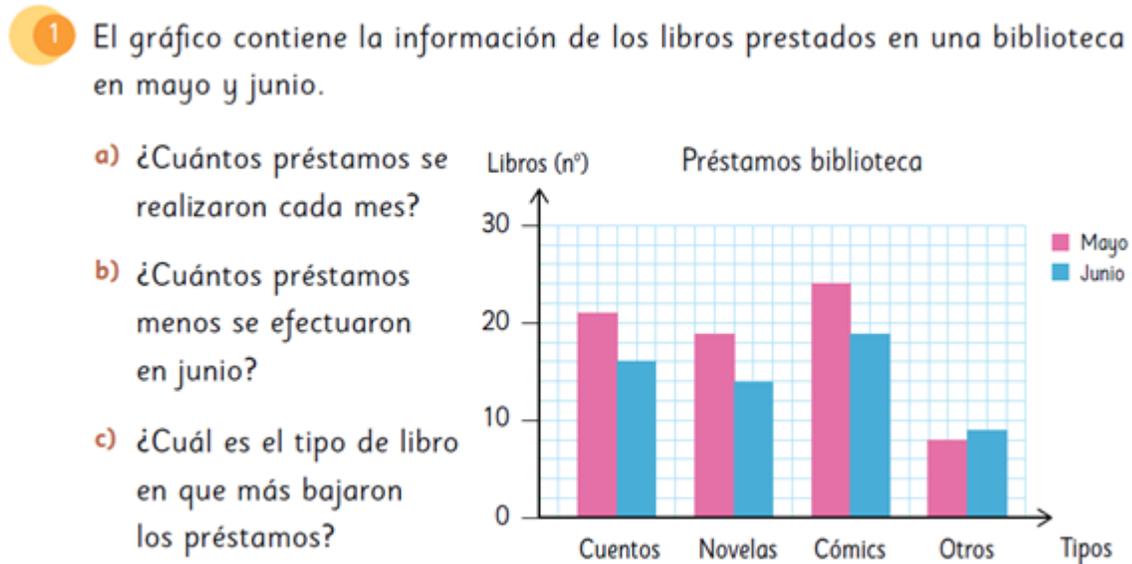
- 3** Gabriela y Fabián hicieron un gráfico de barras con los resultados de una encuesta realizada a estudiantes de su colegio.
- a) ¿Cuál habrá sido la pregunta que hicieron?
 - b) ¿Cuántos estudiantes representa un cuadrado?
 - c) ¿A cuántos estudiantes aplicaron la encuesta?
 - d) ¿Cuál es el deporte favorito de los estudiantes? ¿Cuántos estudiantes lo prefieren?
 - e) ¿Cuántas veces es la cantidad de estudiantes que prefieren el fútbol que la natación?



Finalmente, el nivel de complejidad semiótica 4 (representación de varias distribuciones

sobre un mismo gráfico), se observa en la Figura 7, en la que se muestran, por medio de un gráfico de barras dobles, los préstamos de libros de una biblioteca durante dos meses, observándose dos distribuciones en un mismo gráfico (préstamos de los meses de mayo y junio) de forma simultánea, permitiendo compararlas entre sí.

Figura 7. Ejemplo de nivel 4 de complejidad semiótica (T6, p. 61)



El resumen de los niveles de complejidad semiótica de los gráficos estadísticos que intervienen en las actividades de los libros de texto de Educación Primaria se presenta en la Tabla 4. En ella se aprecia que estos corresponden, en su gran mayoría, al *nivel semiótico 3* (representación de una distribución de datos) (79,1%), lo que indica que estas construcciones presentan una distribución de datos, considerando la idea de frecuencia y distribución de frecuencia. Luego, sigue el *nivel semiótico 2* (representación de una lista de datos sin sintetizar una distribución) (13,4%), no observándose la idea de distribución de frecuencias en estas construcciones. Por último, se encuentra *nivel semiótico 4* (representación de varias distribuciones sobre un mismo gráfico) (7,5%).

Tabla 4. Frecuencias (y porcentajes) de los niveles de complejidad semiótica de las actividades con gráficos estadísticos en los libros

Nivel semiótico	1°	2°	3°	4°	5°	6°	Total
1	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)
2	0(0)	0(0)	0	2(16,7)	5(29,4)	2(11,1)	9(13,4)
3	1(100)	2(100)	17(100)	10(83,3)	11(64,7)	12(66,7)	53(79,1)
4	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	1(5,9)	4(22,2)	5(7,5)
Total	1(100)	2(100)	17(100)	12(100)	17(0)	18(100)	67(100)

En la Tabla 4, se ve que gráficos estadísticos correspondientes al *nivel 2* (representación de una lista de datos sin sintetizar una distribución) se encuentran en los tres últimos cursos. En lo

que respecta al *nivel 3* (representación de una distribución de datos), estas representaciones están presentes en todos los cursos. Y, finalmente, los gráficos asociados al *nivel 4* (representación de varias distribuciones sobre un mismo gráfico), se ubican en quinto y sexto curso, destacando que se presenten estas representaciones en quinto de primaria a pesar de que el currículo no lo demande. Parece haber un problema de la distribución por grado de los gráficos por complejidad semiótica. En una distribución progresiva de complejidad semiótica, los de nivel 2, deberían seguir una distribución semejante a los del nivel 3. No parece apropiado que los del nivel 2 se concentre en los tres últimos grados, cuando están trabajando con los gráficos de nivel 3 desde el primer grado.

V. Conclusión

Considerando los resultados obtenidos en esta investigación con respecto al análisis de los libros de texto de matemática de Educación primaria de Chile, se concluye lo siguiente:

Primero, en cuanto a los contextos que presentan las actividades de los libros de texto analizados, se observa que estos en su gran mayoría corresponde al *contexto personal*, lo que indica que las actividades son pensadas en situaciones cercanas a los estudiantes. Sin embargo, como se indica en la prueba PISA (OCDE, 2013), los contextos deberían ser variados. A pesar de esto, se destaca que la totalidad de actividades están contextualizadas. Los resultados obtenidos, concuerdan con lo reportado por Bustamante-Valdés y Díaz-Levicoy (2020), los que analizan libros de textos para la educación rural multigrado de Chile, concluyendo que el contexto más frecuente es el *personal*. Por otra parte, se observan resultados distintos en lo realizado por Jiménez-Castro et al. (2020) los que analizan libros de texto de Costa Rica, determinando que estos presentan principalmente un contexto *laboral/escolar*, lo que correspondería al contexto *profesional y personal*.

En lo que respecta a los niveles de complejidad semiótica, las representaciones gráficas presentes en los libros de texto en su gran mayoría corresponden al *nivel 3* (representación de una distribución de datos). Al comparar lo concluido con investigaciones previas, se observan similitudes en los resultados obtenidos en el análisis de libros de texto de Chile, España, Costa Rica, México y Perú (Bustamante-Valdés y Díaz-Levicoy, 2020; Díaz-Levicoy et al., 2016; Díaz-Levicoy et al., 2018; Jiménez-Castro et al., 2020; Vidal-Henry et al., 2020).

En síntesis, en esta investigación se entregan antecedentes relevantes para la mejora de los libros de texto, debido a que se analizan libros de texto vigentes y utilizados por un gran número de estudiantes de Chile. Además, se entrega información a ser utilizada por los docentes, como es el caso de los contextos y niveles de complejidad semiótica, pudiendo estos adaptar y potenciar áreas que los libros de texto no cubren, como es el caso de la utilización de contextos variados.

Bibliografía

[1] Arteaga, P. (2011). *Evaluación de conocimientos sobre gráficos estadísticos y conocimientos didácticos de futuros profesores* [Tesis doctoral, Universidad de Granada]. Repositorio institucional de la Universidad de Granada. <https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/arteaga.pdf>

- [2] Batanero, C. (2001). *Didáctica de la Estadística*. Universidad de Granada.
- [3] 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.
- [4] Benítez, A. (2011). La importancia de los eventos contextualizados en el desarrollo de competencias matemáticas. En P. Lestón (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (pp. 51-59). Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- [5] Bustamante-Valdés, M. y Díaz-Levicoy, D. (2020). Análisis de gráficos estadísticos en módulos de matemática para la enseñanza de escuelas rurales multigrado en Chile. *Espacios*, 41(16), 24.
- [6] Braga, G. y Bolver, J. (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. https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2016.v27.n1.45688
- [7] Cobb, G. y Moore, D. (1997). Mathematics, Statistics, and Teaching. *American Mathematical Monthly*, 104, 801-823.
- [8] Díaz-Levicoy, D., Batanero, C., Arteaga, P. y Gea, M. (2016). Gráficos estadísticos en libros de texto de Educación Primaria: un estudio comparativo entre España y Chile. *BOLEMA. Boletim de Educação Matemática*, 30(55), 713-737. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v30n55a20>
- [9] 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(3), 299-326.
- [10] 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. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v32n61a10>
- [11] Estrella, S. (2014). El formato tabular: una revisión de literatura. *Actualidades Investigativas en Educación*, 14(2), 1-23. <https://doi.org/10.15517/AIE.V14I2.14817>
- [12] Friel, S. N., Curcio, F. R. y Bright, G. W. (2001). Making sense of graphs: critical factors influencing comprehension and instructional implications. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32(2), 1-50.
- [13] Gal, I. (2002). Adult's statistical literacy. Meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-25. <https://doi.org/10.1111/j.1751-5823.2002.tb00336.x>
- [14] Jiménez-Castro, M., Arteaga, P. y Batanero, C. (2020). Los Gráficos Estadísticos en los Libros de Texto de Educación Primaria en Costa Rica. *BOLEMA. Boletim de Educação Matemática*, 34(66), 132-156. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v34n66a0>

[15] MINEDUC. (2009). *Propuesta ajuste curricular: Objetivos fundamentales y contenidos mínimos obligatorios*. Unidad de Currículum y Evaluación.

[16] MINEDUC. (2012). *Bases Curriculares Primero a Sexto Básico*. Unidad de Currículum y Evaluación.

[17] OCDE. (2013). *Marcos y pruebas de evaluación de PISA 2012: matemáticas, lectura y ciencias*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

[18] Pinkasz, D. y Tiramonti, G. (2006). Las oportunidades educativas de las mujeres en la modernización de los 90 en Argentina. En P. Provoste (Ed.), *Equidad de género y reformas educativas. Argentina, Chile, Colombia y Perú* (pp. 51-97). Hexagrama Consultoras, FLACSO, IESCO.

[19] Samuel, M., Díaz-Levicoy, D. y Rodríguez-Alveal, F. (2019). Diseño y validación de un cuestionario para evaluar la comprensión de gráficos estadísticos en futuras educadoras de párvulos. *Espacios*, 40(41), 20.

[20] Vidal-Henry, S., Díaz-Levicoy, D., Navarro, C. y García-García, J. (2020). Gráficos estadísticos en libros de texto de matemáticas para la Educación Primaria mexicana. *Educação e Fronteiras On-Line*, 10(29), 153-170.

Anexo

Libros de texto analizados:

T1. Isoda, M. (2021). *Sumo primero, texto del estudiante 1° básico*. Gakko Tosho Co.

T2. Isoda, M. (2021). *Sumo primero, texto del estudiante 2° básico*. Gakko Tosho Co.

T3. Isoda, M. (2021). *Sumo primero, texto del estudiante 3° básico*. Gakko Tosho Co.

T4. Isoda, M. (2021). *Sumo primero, texto del estudiante 4° básico*. Gakko Tosho Co.

T5. Isoda, M. (2021). *Sumo primero, texto del estudiante 5° básico*. Gakko Tosho Co.

T6. Isoda, M. (2021). *Sumo primero, texto del estudiante 6° básico*. Gakko Tosho Co.