

Gráficos estadísticos en libros de texto de educación primaria en Chile: tipos y niveles de lectura

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

¹ ignaciov19@outlook.com. Universidad Católica del Maule. Chile.

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

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

Tema: Pensamiento probabilístico-estadístico

Modalidad: Comunicaciones

Nivel educativo: Primaria

Resumen: Esta investigación tiene por objetivo analizar las actividades sobre gráficos estadísticos en libros de texto Educación Primaria en Chile. Por ello, se sigue una metodología cualitativa, sustentada en el paradigma interpretativo, mediante el estudio de casos y se utiliza como método el análisis de contenido. Para dicho análisis se consideran las unidades de análisis de tipos de gráficos y niveles de lectura en libros de texto de 1° a 6° de Educación Primaria. Los resultados, muestran el predominio de los gráficos de barras y el nivel 2 de lectura (leer dentro de los datos).

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

Introducción

La modernización y los avances tecnológicos han abierto las puertas para acceder de forma más fácil y rápida a información de distinto tipo, ya sea a través de la televisión, redes sociales, entre otras. Un gran número de esta información es de tipo estadística (Díaz-Levicoy et al., 2015), la cual es presentada por medio de diferentes tablas y gráficas estadísticas, considerándose a estas últimas un medio más atractivo (Arteaga et al., 2016). Por consiguiente, la sociedad actual requiere de los ciudadanos competencias como identificar, comprender, interpretar y evaluar este tipo de información sintetizada mediante gráficos estadísticos, los cuales son parte de la cultura estadística. Del Pino y Estrella (2012) entienden la cultura estadística como la capacidad para interpretar tablas y gráficos estadísticos presentes en los medios de comunicación, evaluando críticamente la información presente en ellas, con el fin de tomar decisiones más informadas, valorando la importancia de la estadística en nuestro diario vivir.

Por otro lado, el currículo chileno, siguiendo tendencias internacionales, incluye la enseñanza de la estadística en general y de los gráficos estadísticos en particular, desde los primeros niveles educativos en el eje temático de Datos y probabilidades (MINEDUC, 2012).

La inclusión de estos temas ha influido en distintos ámbitos educativos como son la formación y especialización de profesores, recursos didácticos y libros de texto. Estos últimos, son uno de los recursos fundamentales para el trabajo del eje de Datos y probabilidades, siendo considerado por muchos la concreción del currículo y, en ocasiones, es el único material de apoyo con el que los profesores cuentan para la preparación de sus clases, permitiendo o no, el éxito de la enseñanza (Pallauta et al., 2021). Por razones como las anteriores es que los libros de texto son considerados fundamentales para los procesos de enseñanza y aprendizaje.

El este sentido, tener mayor información con respecto a los gráficos estadísticos presentes en los libros de texto, podría influir en la selección de las tareas a trabajar y los aprendizajes de los estudiantes (Pallauta et al., 2021). De acuerdo con lo anterior, el objetivo de este trabajo es analizar las actividades sobre gráficos estadísticos en libros de texto de Educación Primaria en Chile.

Antecedentes

Los gráficos estadísticos presentes en los libros de texto se han vuelto un tema de interés por diferentes investigadores en Didáctica de la Estadística. Una de las primeras investigaciones en castellano, es hecha por Arteaga et al. (2013) al indagar por los tipos de gráficos y tareas solicitadas en los libros de texto de Educación Primaria en España.

Más tarde, Díaz-Levicoy et al. (2016) comparan los gráficos estadísticos presentes en libros de textos españoles y chilenos (18 textos de cada país). Los resultados obtenidos indican una mayor presencia del gráfico de barras y el nivel de lectura leer dentro de los datos. Hallazgos similares son los obtenidos por Vidal-Henry et al. (2020) cuando analizan 12 libros de texto de primaria de México.

Además, se encontraron estudios en Chile (Díaz-Levicoy et al., 2015), Perú (Díaz-Levicoy et al., 2018), Argentina (Díaz-Levicoy et al., 2017), Venezuela (Salcedo, 2016), México (Vidal-Henry et al., 2020), Costa Rica (Jiménez-Castro et al., 2020) y Brasil (Díaz-Levicoy y Alencar, 2020). Entre los resultados de estos trabajos se destaca el

predominio de los gráficos de barras y del nivel de lectura 2 (leer dentro de los datos) (Arteaga et al., 2013; Díaz-Levicoy et al., 2015).

Marco teórico

Gráficos estadísticos en el currículo de Educación Primaria chilena

Para Pinkasz y Tiramonti (2006) el currículo es 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).

Ante los requerimientos de la sociedad actual, particularmente el currículo de matemática de Educación Primaria de Chile que comprende ocho cursos actualmente, se organiza mediante cinco ejes temáticos, los cuales son: números y operaciones; patrones y álgebra; geometría; medición; datos y probabilidades. Este último eje, el cual es objeto de estudio en esta investigación, tiene como fin que los estudiantes:

Registren, clasifiquen y lean información dispuesta en tablas y gráficos, y que se inicien en temas relacionados con las probabilidades. Estos conocimientos les permitirán reconocer gráficos y tablas en su vida cotidiana. 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 y hagan predicciones a partir de ellos. (MINEDUC, 2018, p. 219).

Las habilidades mencionadas buscan estar a la vanguardia con las modificaciones curriculares realizadas en diversos países, incluyendo el trabajo de contenidos de Estadística y Probabilidad desde los primeros años educativos, procurando que los estudiantes al término de su educación formal sean capaces de leer, comprender y evaluar información estadística.

En lo que respecta al eje de Datos y probabilidades (1° a 6° de primaria), en la Tabla 1 se especifican los objetivos de aprendizaje propuestos en las bases curriculares para abordar estos temas (MINEDUC, 2018).

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.
Segundo	<ul style="list-style-type: none"> Construir, leer e interpretar pictogramas (p. 228). 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 visualizarlos en gráficos de barra. 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).
Cuarto	<ul style="list-style-type: none"> 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).

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

Niveles de lectura

Una taxonomía para analizar la dificultad de las actividades de lectura en torno a los gráficos estadísticos es la propuesta por Curcio et al. (Curcio, 1989; Friel et al., 2001) y Shaughnessy et al. (1996), quienes identifican los siguientes niveles:

Leer los datos (nivel 1): Corresponde a la lectura explícita de la información del gráfico.

Leer dentro de los datos (nivel 2): Conlleva a la obtención de información no presente de forma literal, por lo que se obtiene mediante cálculos simples.

Leer más allá de los datos (nivel 3): En este nivel la información no se encuentra de forma explícita ni se obtiene por medio de algún cálculo matemático, el estudiante requiere hacer inferencias y razonar acerca de la información presentada.

Leer detrás de los datos (nivel 4): Corresponde a la valoración crítica del gráfico, la información representada o las conclusiones derivadas.

Metodología

Esta investigación es de tipo cualitativa, sustentada en el paradigma interpretativo, mediante el estudio de casos y el método de análisis de contenido. Para este análisis se han considerado 6 libros de texto de la Editorial Gakko Toshō que llevan por nombre Sumo Primero, los que son proporcionados por el MINEDUC de 1° a 6° de Educación Primaria, que se entregan a los centros educativos municipales y particulares subvencionados (financiados por el Estado y los padres) del país. El detalle de los libros de texto seleccionados se muestra a continuación:

Texto	Autores (año)	Título	Editorial
T1	Isoda (2021a)	Sumo Primero 1° básico. Texto del estudiante. Tomo 1.	Gakko Toshō Co
T2	Isoda (2021b)	Sumo Primero 2° básico. Texto del estudiante. Tomo 2.	Gakko Toshō Co
T3	Isoda (2021c)	Sumo Primero 3° básico. Texto del estudiante. Tomo 2.	Gakko Toshō Co
T4	Isoda (2021d)	Sumo Primero 4° básico. Texto del estudiante. Tomo 2.	Gakko Toshō Co
T5	Isoda (2021e)	Sumo Primero 5° básico. Texto del estudiante. Tomo 2.	Gakko Toshō Co
T6	Isoda (2021f)	Sumo Primero 6° básico. Texto del estudiante. Tomo 2.	Gakko Toshō Co

Tabla 2. Libros de texto utilizados

Las unidades de análisis corresponden a los tipos de gráficos estadísticos y los niveles de lectura (Curcio, 1989; Friel et al., 2001; Shaughnessy et al., 1996) que intervienen en las actividades sobre estas representaciones presenten en los libros de texto. Estos últimos se ejemplifican en el apartado de resultados.

Resultados

Tipos de gráficos

En primer lugar, en esta investigación se analizaron los tipos de gráficos presentes en los libros de texto. En la Tabla 3 se observa los resultados obtenidos al analizar los textos escolares de primero a sexto de primaria.

Con respecto a esta unidad de análisis se observó el predominio de los gráficos de barras (47,8%), los cuales aparecen desde tercero a sexto de primaria. En segundo lugar, están los pictogramas (16,4%), presentes en los cuatro primeros cursos, seguidos por los gráficos de líneas (13,4%), los que se encontraron en los textos de quinto y sexto curso. Finalmente, los gráficos estadísticos menos frecuentes son los gráficos de puntos (9%), tallos y hojas (7,4%) y circulares (6%). La presencia de estos gráficos estadísticos están en concordancia con los establecidos por el MINEDUC, con excepción de la ausencia del gráfico de barras en el segundo curso.

Tipo de gráfico	1°	2°	3°	4°	5°	6°	Total
Pictograma	1(100)	2(100)	5(29,4)	3(25)	0(0)	0(0)	11(16,4)
Barras	0(0)	0(0)	9(53)	9(75)	6(35,3)	8(44,4)	32(47,8)
Puntos	0(0)	0(0)	3(17,6)	0(0)	0(0)	3(16,7)	6(9)
Líneas	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	8(47,1)	1(5,6)	9(13,4)
Tallo y hojas	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	3(17,6)	2(11,1)	5(7,4)
Circular	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	4(22,2)	4(6)
Total	1(100)	2(100)	17(100)	12(100)	17(100)	18(100)	67(100)

Tabla 3. Frecuencia (porcentajes) de los tipos de gráficos estadísticos en los libros de texto: Sumo primero

Niveles de lectura

La segunda unidad de análisis correspondió al nivel de lectura requerido para dar respuesta a las actividades que se sugieren en los libros de texto. Los resultados obtenidos indican la presencia de los cuatro niveles de lectura.

Nivel lectura 1 (leer los datos). En la Figura 1 se puede observar un ejemplo de este nivel, el cual está referido a la popularidad de distintos platos de comida, siendo los resultados presentados por medio de un pictograma. El estudiante para dar respuesta a las preguntas

planteadas deberá considerar los elementos que componen el gráfico, para luego hacer una lectura literal de la información lo que permitirá llegar a la respuesta.



Figura 1. Ejemplo de nivel 1 de lectura (T1, p.89)

Nivel de lectura 2 (leer dentro de los datos). A través de un diagrama de tallo y hojas, en la Figura 2, se ejemplifica este nivel de lectura, el cual se refiere a la altura de los jugadores de las selecciones de fútbol de dos países. El estudiante en primer lugar deberá hacer una lectura de la información explícita que presenta el gráfico y completarlo. Luego, deberá hacer uso de dos operaciones aritmética, las cuales son adición y sustracción, esto le permitirá responder a las preguntas b y c, encontrándonos aquí en el nivel 2 de lectura.

a) Construye el diagrama de tallo y hojas de la selección chilena y compara con las estaturas de la selección alemana.

Alturas selección alemana		Alturas selección chilena	
Tallo	Hojas	Tallo	Hojas
16		16	
17	5 6	17	
18	0 0 0 1 4 5 5 6 7 8 9 9 9 9	18	
19	0 0 1 2 3 5 5	19	

b) ¿Cuál es la diferencia entre la menor y la mayor estatura en cada caso?

c) ¿Cuántos jugadores miden 180 cm o más en cada selección?



Figura 2. Ejemplo de nivel 2 de lectura (T6, p.62)

Nivel de lectura 3 (leer más allá de los datos). Un ejemplo de este nivel se puede observar en la Figura 3, la que representa los lanzamientos de una moneda de tres participantes por medio de pictogramas.

El estudiante primero deberá completar los pictogramas, para luego responder a las preguntas a y b, haciendo un conteo simple para llegar a la respuesta. Luego, en la pregunta c se solicita información que no puede obtener mediante una lectura literal o alguna operación aritmética, por lo que este deberá realizar una inferencia sobre el grado de posibilidad que tiene de ocurrir un suceso, llegando de esta forma al nivel 3 de lectura.

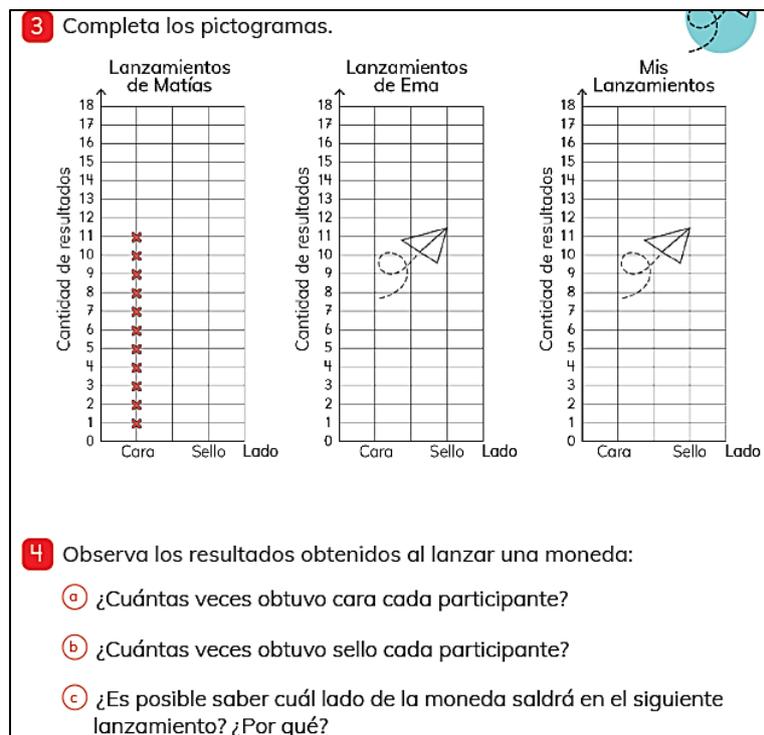


Figura 3. Ejemplo de nivel 3 de lectura (T3, p.47)

Nivel de lectura 4 (leer detrás de los datos). Finalmente, en la Figura 4 se ejemplifica el último nivel, que muestra los tiempos en llegar al colegio de un estudiante, por medio de un diagrama de tallo y hojas.

En esta actividad al niño se le solicita primero hacer una lectura literal de la información y responder dos preguntas de conocimiento sobre la estructura del gráfico (preguntas a y b). Además de lo anterior, se le solicita evaluar y valorar las ventajas que tiene el tipo de gráfico utilizado (pregunta c), llegando de esta forma el estudiante al nivel más alto de lectura según Friel et al. (2001) y Shaughnessy et al. (1996).

3 A partir del diagrama de Patricio se construyó el siguiente:

a) ¿A qué corresponden los valores que están en el “**Tallo**”?

b) ¿A qué corresponden los valores relacionados con las “**Hojas**”?

c) ¿Qué ventajas crees que tiene este diagrama?

Tiempo en llegar al colegio	
Tallo	Hojas
0	5 7
1	1 2 4 6
2	0 3 5 7 8 8 8
3	2 5
4	3

Figura 4. Ejemplo de nivel 4 de lectura (T5, p.125)

En la Tabla 4 se presenta el resumen de los niveles asociados a las actividades propuestas en los libros de texto. Se puede observar que el nivel más frecuente correspondió al nivel 2 (leer dentro de los datos) (62%) estando presente desde el segundo al sexto curso, observándose de esta forma que la mayoría de las actividades requieren cálculos simples y comparaciones. Luego, le sigue el nivel 4 (leer detrás de los datos) con un 22,2% el cual se identifica en los últimos tres cursos, requiriendo de los estudiantes una valoración y reflexión de la información presentada. Por último, los niveles menos frecuentes son el nivel 1 (leer los datos) (9,5%) presente en casi todos los cursos a excepción del segundo y sexto curso y 3 (leer más allá de los datos) (6,3%), el cual solo se encuentra desde el segundo al cuarto curso.

Nivel lectura	1°	2°	3°	4°	5°	6°	Total
1	1(100)	0(0)	2(15,4)	2(15,4)	1(5,9)	0(0)	6(9,5)
2	0(0)	1(50)	10(76,9)	7(56,5)	9(53)	12(70,6)	39(62)
3	0(0)	1(50)	1(7,7)	2(15,4)	0(0)	0(0)	4(6,3)
4	0(0)	0(0)	0(0)	2(15,4)	7(41,1)	5(29,4)	14(22,2)
Total	1(100)	2(100)	13(100)	13(100)	17(100)	17(100)	63(100)

Tabla 4. Niveles de lectura de las actividades con gráficos estadísticos presentes en libros de texto: Sumo primero

Conclusiones

Esta investigación permite vislumbrar el tratamiento que se les da a los gráficos estadísticos en los libros de texto, considerando que estos son entregados por el Estado de Chile a un gran número de estudiantes.

En primer lugar, se puede concluir que el gráfico estadístico más frecuente correspondió al gráfico de barras. Por otra parte, se observó que en los dos primeros cursos solo se trabaja con el pictograma, estando ausentes los gráficos de barras en segundo curso como solicita el currículo (MINEDUC, 2012), lo que implicaría que el docente deba recurrir a otro material o crearlo para subsanar este vacío que se observó en segundo de primaria.

En cuanto a los niveles de lectura, el más recurrente correspondió al nivel de lectura 2 (leer dentro de los datos), por lo que el estudiante principalmente en una primera instancia deberá hacer una lectura literal de los datos, para luego utilizar alguna operación aritmética. Es importante destacar de los textos analizados, que en segundo lugar se encuentra el nivel de lectura 4 (leer detrás de los datos), lo que es positivo para comenzar a desarrollar la formación estadística de los estudiantes, ya que les permitirán a estos evaluar, valorar y reflexionar a partir de la información representada a través de gráfico estadístico.

Al comparar los resultados obtenidos, con estudios previos, nuestra investigación coincide en el predominio de los gráficos de barras y el nivel de lectura 2 (Arteaga et al., 2013; Díaz-Levicoy et al., 2015; Vidal-Henry et al., 2020).

Para concluir, consideramos que en este estudio entregamos información útil a los profesores, los que podrían elegir las actividades más apropiadas al nivel de exigencia que quieran trabajar con los estudiantes.

Referencias bibliográficas

- 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. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 19(1), 15-40.
- Arteaga, P., Ortiz, J.J. y Batanero, C. (2013). Un estudio de la presentación de los gráficos estadísticos en libros de texto españoles de educación primaria. En R. Flores (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa 26* (pp. 41-59). CLAME A.C.
- Curcio, F. (1989). *Developing graph comprehension*. NCTM.
- Del Pino, G. y Estrella, S. (2012). Educación estadística: relaciones con la matemática. *Pensamiento Educativo. Revista de Investigación Latinoamericana*, 49(1), 53-64.

- Díaz-Levicoy, D. y Alencar, E.S. (2020). Gráficos Estadísticos en libros de texto: un Estudio Comparativo en el primer curso de Educación Primaria en Brasil y Chile. *JIEEM*, 13(2), 112-119. <https://doi.org/10.17921/2176-5634.2020v13n2p112-119>
- 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. *Boletim de Educação Matemática*, 30(55), 713-737. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v30n55a20>
- Díaz-Levicoy, D., Batanero, C., Arteaga, P. y López-Martín, M.M. (2015). Análisis de los gráficos estadísticos presentados en libros de texto de Educación Primaria chilena. *Educação Matemática Pesquisa*, 17(4), 715-739.
- 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.
- 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. *Boletim de Educação Matemática*, 32(61), 503-525. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v32n61a10>
- 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.
- Jiménez-Castro, M., Arteaga, P. y Batanero, C. (2020). Los gráficos estadísticos en los libros de texto de Educación Primaria en Costa Rica. *Boletim de Educação Matemática*, 34(66), 132-156. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v34n66a0>
- Isoda, M. (2021a). *Sumo Primero 1° básico. Texto del estudiante. Tomo 1*. Gakko Tosho Co.
- Isoda, M. (2021b). *Sumo Primero 2° básico. Texto del estudiante. Tomo 2*. Gakko Tosho Co.
- Isoda, M. (2021c). *Sumo Primero 3° básico. Texto del estudiante. Tomo 2*. Gakko Tosho Co.
- Isoda, M. (2021d). *Sumo Primero 4° básico. Texto del estudiante. Tomo 2*. Gakko Tosho Co.
- Isoda, M. (2021e). *Sumo Primero 5° básico. Texto del estudiante. Tomo 2*. Gakko Tosho Co.
- Isoda, M. (2021f). *Sumo Primero 6° básico. Texto del estudiante. Tomo 2*. Gakko Tosho Co.
- MINEDUC. (2012). *Bases Curriculares Primero a Sexto Básico*. Unidad de Currículum y Evaluación.
- MINEDUC. (2018). *Bases Curriculares Primero a Sexto Básico*. Unidad de Currículum y Evaluación.
- Pallauta, J.D., Gea, M.M. y Arteaga, P. (2021). Caracterización de las tareas propuestas sobre tablas estadísticas en libros de texto chilenos de Educación Básica. *Paradigma*, 43(1), 32-60.
- 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.

Salcedo, A. (2016). Gráficos estadísticos en libros de texto para Educación Primaria de Guatemala y Venezuela. *Educação Matemática Pesquisa*, 18(3), 1141-1163.

Shaughnessy, J. M., Garfield, J. y Greer, B. (1996). Data handling. En A. J. Bishop, K. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick y C. Laborde (Eds.), *International Handbook of Mathematics Education* (Vol. 4, pp. 205-237). Springer Publishing.

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. <https://doi.org/10.30612/eduf.v10i29.14177>