

## Estudio comparativo de los gráficos estadísticos en libros de texto chilenos y españoles de primaria

### *Comparative study of statistical graphics in Chilean and Spanish primary school textbooks*

Gabriela Cisternas<sup>1</sup>  0000-0002-8348-827X

Jocelyn D. Pallauta<sup>2</sup>  0000-0001-5508-4924

Macarena Elgueda-Ibarra<sup>3</sup>  0009-0003-3425-7461

### Resumen

El objetivo de este trabajo consiste analizar las situaciones que involucran gráficos estadísticos en los libros de textos escolares españoles y chilenos dirigidos a la educación primaria (6 a 11 años). Se realiza un estudio cualitativo y descriptivo de las situaciones considerando las categorías: tipo de gráfico, propósito del gráfico y nivel de lectura requerido para resolver la situación. El análisis de contenido muestra que los textos chilenos presentan un mayor número de situaciones que involucran gráficos

<sup>1</sup> Duoc Pontificia Universidad Católica, Programa de Matemáticas. Valparaíso, Chile.

<sup>2</sup> Universidad de Los Lagos, Departamento de Ciencias Exactas. Osorno, Chile. Dirección de correspondencia/Correspondence to: J. D. PALLAUTA. E-mail: <jocelyn.diaz@ulagos.cl>.

<sup>3</sup> Universidad de Granada, Facultad de Ciencias de la Educación, Programa Doctorado en Ciencias de la Educación. Granada, España.

Como citar este artículo/How to cite this article

Cisternas, G.; Pallauta, J. D.; Elgueda-Ibarra, M. Estudio comparativo de los gráficos estadísticos en libros de texto chilenos y españoles de primaria. *Revista de Educação PUC-Campinas*, v. 28, e238471, 2023. <https://doi.org/10.24220/2318-0870v28e2023a8471>



estadísticos. En ambos países predomina el gráfico de barras, pero los textos españoles muestran una mayor variedad de tipos de gráficos conforme se progresa de curso. La mayor parte de los gráficos, en ambos contextos, son utilizados para comunicar información, mientras que los niveles de lectura se centran en la lectura directa, la comparación o la realización de cálculos sencillos. Se concluye que es necesario incorporar situaciones que abarquen de manera progresiva niveles más sofisticados de lectura con la idea de desarrollar una interpretación crítica de los datos de acuerdo con las demandas de la sociedad actual.

**Palabras clave:** Análisis de contenido. Niveles de lectura. Propósito. Representación de los datos. Tipos de gráficos.

## Abstract

*The aim of this paper is to analyse the situations involving statistical graphs in Spanish and Chilean textbooks for primary education (6 to 11 years old). A qualitative and descriptive study of the situations is carried out considering the categories: type of graph, purpose of the graph and reading level required to solve the situation. The content analysis shows that Chilean texts present a greater number of situations involving statistical graphs. In both countries, bar graphs predominate, but Spanish texts show a greater variety of graph types as the course progresses. Most graphs, in both contexts, are used to information, while reading levels focus on direct reading, comparison or simple calculations. It is concluded that it is necessary to incorporate situations that progressively cover more sophisticated reading levels with the idea of developing a critical interpretation of data according to the demands of today's society.*

**Keywords:** Content analysis. Reading levels. Purpose. Data representation. Types of graphs.

## Introducción

Los ciudadanos, en la actualidad, reciben constantemente una abundancia de información, donde los gráficos estadísticos son especialmente empleados para divulgar información en los variados medios de comunicación como la prensa o Internet. De allí que cobre especial interés que los ciudadanos cuenten con la capacidad para interpretar de manera crítica los datos y las afirmaciones realizadas a partir de estos (Engel; Ridgway; Weber-Stein, 2021).

En la crisis sanitaria mundial generada por la pandemia del *Coronavirus Disease 2019* (Covid-19), los variados medios de comunicación junto a los organismos de salud pública actualizaban a diario los diferentes indicadores vinculados a la evolución de la pandemia, en donde se podía apreciar una variedad de gráficos que representaban el comportamiento de los datos en las regiones y países (Alsina *et al.*, 2020). Este hecho puso en manifiesto la necesidad de que los ciudadanos cuenten con un sentido gráfico (Batanero; Garzón-Guerrero; Valenzuela-Ruiz, 2021) que les permita interpretar la información de manera crítica junto con realización de inferencias sobre el comportamiento de los datos.

Habitualmente, la información se representa a través de diferentes tipos de gráficos para facilitar el resumen de un alto volumen de datos. No obstante, su interpretación, requiere de una competencia sofisticada que debe ser educada en la escuela (Gal; Geiger, 2022). Atendiendo a esta necesidad, el desarrollo de una competencia gráfica se encuentra presente en las directrices curriculares de diferentes países (Chile, 2018; España, 2022).

En el caso de las directrices curriculares españolas, los gráficos estadísticos se presentan a lo largo de la educación primaria (6 a 11 años), específicamente, en los saberes básicos vinculados a la Organización y Análisis de Datos (España, 2022). En el 1º y 2º curso aparecen los pictogramas, gráficos de barras para la extracción y representación de datos recolectados por el propio estudiante. En el 3º y 4º curso se incluyen los histogramas, junto con la representación de dos conjuntos de datos para poder realizar comparaciones. En los cursos finales de primaria, 5º y 6º curso, se incorporan los gráficos de sectores y se espera que los estudiantes puedan analizar la dispersión de los datos, así como establecer conjeturas argumentadas basadas en la información que estos presentan.

Por otra parte, en el contexto chileno, los lineamientos curriculares (Chile, 2018) plantean en la Educación Básica (6 a 13 años) el estudio de los gráficos estadísticos en el eje de Datos y Probabilidades. Para los primeros cursos (1º y 2º curso) se presenta el gráfico de bloques, pictograma y gráfico de barras simples para representar datos recolectados por el propio estudiante y que respondan a cuestiones sencillas. En el 3º y 4º curso se incorpora el gráfico de puntos y se espera que el estudiante pueda construir dichos gráficos con datos recogidos a través de consultas con temas de su interés, u obtenidos a través de la realización de experiencias aleatorias (lanzar monedas, dados). En el 5º curso se incorpora el gráfico de línea, tallo y hojas, mientras que en el 6º curso aparece el gráfico de barra doble, junto al gráfico de sectores.

Asimismo, en este trabajo nos interesamos por el libro de texto, el cual es un material curricular de gran relevancia que recoge lo planteado en las directrices curriculares (Remillard; Kim, 2020). Además, es un recurso frecuentemente utilizado en el aula, en que el profesor se apoya para tomar decisiones sobre el proceso de instrucción (Fan; Zhu; Miao, 2013). El libro de texto se conforma en un recurso que ofrece los lineamientos para implementar el currículum en el aula (Schubring; Fan, 2018), y un medio que brinda oportunidades de aprendizaje para los estudiantes. Dicha importancia se ha visto reflejada en el incremento de investigaciones centradas en el análisis de libros de texto de matemáticas en los cuales se han considerado diversas variables (Pepin; Gueudet, 2018). Así, el análisis de las lecciones planteadas en un libro de texto de una determinada temática permite acceder a la forma en que es concebida su enseñanza en el aula (Zhu; Fan, 2006).

En consecuencia, dada la importancia de los gráficos estadísticos en la comprensión de variados ámbitos de la sociedad y su alta presencia en las directrices curriculares de Chile y España, nos planteamos el objetivo de este estudio que consiste en analizar las situaciones vinculadas a los gráficos estadísticos en una muestra de 12 libros de textos chilenos y españoles dirigidos a la educación primaria (6 a 11 años). Para ello, se estudiará el tipo de gráfico, el propósito del gráfico y el nivel de lectura requerido para resolver la tarea. Aunque existen estudios que han analizado variables similares en ambos países (Díaz-Levicoy; Batanero; Arteaga; Gea, 2016) en este trabajo se actualizan y comparan los resultados anteriores.

## Fundamento

En la siguiente sección se presentan los fundamentos de nuestro trabajo, el cual se sustenta en elementos teóricos, así como investigaciones previas sobre los gráficos estadísticos en los libros de texto dirigidos a la educación primaria de diferentes países.

### *Niveles de lectura de gráficos estadísticos*

Los gráficos estadísticos son objetos semióticos complejos (Batanero; Arteaga; Ruiz, 2010) y a partir de ellos se pueden realizar variadas preguntas, las cuales pueden tener diferente nivel de dificultad respecto a la información que proporcionan. En este sentido, algunos autores proponen niveles que permiten valorar su dificultad (Aoyama, 2007; Bertin, 1967). En el análisis de las tareas planteadas en los libros de texto se emplearán los niveles propuestos por Friel, Curcio y Bright (2001), al igual que en otros estudios (Arteaga; Jiménez-Castro; Garzón-Guerrero, 2022; Batanero; Arteaga; Gea, 2018; Díaz-Levicoy, 2018; Díaz-Levicoy; Arteaga; Batanero, 2015; Díaz-Levicoy; Batanero; Arteaga; Gea, 2015; Díaz-Levicoy; Batanero; Arteaga; Gea, 2016; Jiménez-Castro; Arteaga; Batanero, 2020). Dicha jerarquía propuesta inicialmente por Curcio (1989), se compone de tres niveles, que son ampliados por Shaughnessy, Garfield y Greer (1996) incluyendo un cuarto nivel, y que finalmente es recogido por Friel, Curcio y Bright (2001) quienes establecen cuatro niveles de lectura de gráficos, que se describen a continuación:

1. Leer los datos: Extrae información literal desde gráficos estadísticos que pueden referirse a contextos significativos del entorno escolar y familiar. Por ejemplo, determinar la frecuencia de una determinada modalidad o valor de una variable expuesto en un gráfico.

2. Leer dentro de los datos: Extrae información que implica realizar comparaciones de frecuencias o valores de la variable, así como cálculos sencillos y que se pueden relacionar con un fenómeno o situación presente en contextos sociales y culturales. Por ejemplo, determinar la moda o la mediana, así como comparar dos frecuencias.

3. Leer más allá de los datos: Extrae información a partir de inferencias y predicciones de los datos presentados en el gráfico, como realizar inferencias respecto a situaciones o fenómenos presentados en los gráficos.

4. Leer detrás de los datos: Extrae e interpreta información a partir de una valoración crítica de la información expuesta en el gráfico. Se podría cuestionar las fuentes o la forma en que se realizó el muestreo del estudio.

### *Propósito de gráfico*

La interpretación de un gráfico requiere de la capacidad de identificar los diversos elementos estructurales junto al rol que desempeñan en el mismo (Kosslyn, 1985), como el plano de soporte, variables representadas junto a las relaciones posibles de establecer en este. Por ejemplo, el gráfico se puede representar en ejes cartesianos, lineales o polares, y su estructura estará dada por el tipo de gráfico utilizado, como barras, lineal, tallo y hojas, sectores, entre otros. En este estudio se utilizará el modelo propuesto por Kosslyn (1985) quien considera que el trabajo con gráficos posee tres niveles o propósitos.

1. Analizar: consiste en interpretar la estructura del gráfico, como las leyendas, título, escala.

2. Construcción: enfocado en el traspaso de los datos brutos a un gráfico que los represente y facilite la comprensión de la información.

3. Comunicar: el gráfico entrega información que requiere de análisis. En esta categoría consideramos el valor de comunicar, en que el gráfico puede ser utilizado tanto para obtener información, así como para formular preguntas.

### *Tipos de gráficos*

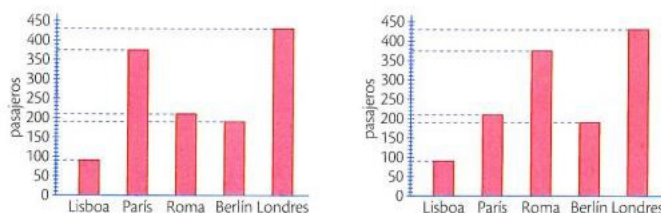
En este estudio se analizarán los diferentes tipos de gráficos propuestos en las directrices curriculares chilenas y españolas de educación primaria (España, 2022; Chile, 2018). Para ello, se emplearán algunos de los tipos de gráficos descritos por Arteaga (2011) con algunas adaptaciones que obedecen al nivel educativo al que se dirigen los libros de texto, y que se resumen a continuación.

Diagrama de barras: Son utilizados para representar distribuciones de variables cualitativas, y cuantitativas discretas. Habitualmente, para el nivel al que se dirigen los textos, las barras se construyen a partir de frecuencias absolutas, como el ejemplo de la Figura 1, pero también podría ser frecuencias relativas o porcentajes. Para cada una de las modalidades o valores de la variable, la frecuencia es representada mediante una barra. Si la variable es cuantitativa discreta, el orden de los valores en el eje X se presenta de acuerdo al orden numérico, mientras que si la variable es cualitativa, el orden no es relevante. En este tipo de gráfico se debe prestar atención a la proporción de las barras, que debe atender a la frecuencia absoluta o relativa.

En la siguiente tabla aparecen los pasajeros que han volado hoy a los diferentes destinos.

	Lisboa	París	Roma	Berlín	Londres
Aerolínea Fly	0	125	210	80	320
Aerolínea Air	90	250	0	110	110

Indica cuál de los siguientes gráficos de barras se corresponde con la tabla.



**Figura 1** – Ejemplo de actividad con propósito de analizar.

Fuente: Bernabeu *et al.* (2019, p. 195).

Gráfico de sectores: Este tipo de diagrama se utiliza para representar variables, especialmente, cualitativas. Este tipo de representación permite observar la frecuencia de cada una de las modalidades de la variable respecto al total, donde cada modalidad se asocia con un sector circular y un ángulo central, que es proporcional a la frecuencia de dicha modalidad. Su utilización es recomendada cuando hay un gran volumen de datos, pero reducidos valores de la variable.

Gráfico de puntos: En este tipo de gráfico la altura del punto es proporcional a la frecuencia de un valor, es posible representar este tipo de gráficos a partir de un gráfico de barras de una variable cuantitativa, por medio de la unión de los extremos superiores de cada barra.

Gráfico de líneas: Este tipo de gráfico se utiliza para representar variables cualitativas, excluyendo las variables cuantitativas. El gráfico de líneas se conforma de puntos conectados por líneas, y permite apreciar el comportamiento y tendencia de los datos, en relación al tiempo o del valor que toma la variable.

## Antecedentes

Diversos autores se han interesado por el estudio de gráficos estadísticos en los libros de texto de educación primaria, dichos trabajos han sido realizados principalmente por Díaz-Levicoy y colaboradores (2015, 2016, 2018) y se conforman en la base de este trabajo, lo cual nos permite realizar comparaciones.

En el contexto chileno Díaz-Levicoy, Arteaga y Batanero (2015) analizan un total de 421 actividades en 12 libros de texto chilenos de educación primaria de dos editoriales, en ellos estudian los tipos de gráficos estadísticos y el nivel de lectura. Los resultados mostraron que los gráficos de barra promedian 42,7%, mientras que los niveles de lectura (Friel; Curcio; Bright, 2001) en ambas editoriales, sobre el 90,0%, se corresponden a la lectura de tipo literal o la realización de cálculos sencillos.

En el contexto español Díaz-Levicoy, Batanero, Arteaga y Gea (2016) examinan 215 actividades en 18 libros de educación primaria pertenecientes a tres editoriales. Analizan, entre otras variables, tipo de gráfico, niveles de lectura, y la actividad que se pide al estudiante. Entre las conclusiones, se observa que los gráficos con mayor presencia son los de barras (46%) seguidamente por los gráficos de línea (20%). Predomina el nivel de lectura (Friel; Curcio; Bright, 2001) de "leer dentro de los datos" (58,6%) seguido por el nivel "leer los datos" (35,3%). Además, concluyen que la mayor proporción de actividades sobre gráficos estadísticos se da en el 5º curso (29,8%), seguido del 6º (23,3%) y en el 3º curso (20,0%).

Complementario al anterior estudio, Batanero, Arteaga y Gea, (2018), analizan libros de texto españoles de cuatro editoriales dirigidas a estudiantes de 6 a 9 años de edad. Examinaron tipos de gráficos, actividad, niveles de lectura, la complejidad semiótica y el contexto de la tarea. Respecto a los niveles de lectura, concluyen que se presenta con mayor frecuencia "leer dentro de los datos", superando el 50% en todos los textos analizados. En relación a la variedad de gráficos señalan que los más comunes son los de barras. Ambos resultados son coincidentes con los obtenidos por Díaz-Levicoy *et al.* (2016).

Acerca del propósito del gráfico, no encontramos antecedentes en los que se estudien los libros de educación primaria chilena o española, sin embargo, Jiménez-Castro, Arteaga y Batanero (2020) analizan los libros de texto de educación primaria en Costa Rica pertenecientes a dos editoriales y concluyen que más del 50% de las actividades propuestas promueven el análisis. Coincidentemente con los anteriores antecedentes, el gráfico que se trabaja principalmente es el de barras (56,1%) y, en el caso de los niveles de lectura, se presentan con mayor frecuencia el leer entre los datos (56,1%).

También, en el contexto de Costa Rica, Arteaga, Jiménez-Castro y Garzón-Guerrero (2022) realizan un análisis de los niveles de lectura en gráficos estadísticos (Friel; Curcio; Bright, 2001) en textos de

educación primaria y secundaria. En educación primaria el 39,2% de las actividades corresponde al nivel “leer los datos” y el 44,9% alcanza el nivel leer entre los datos.

Un antecedente más cercano sobre gráficos estadísticos en libros de texto de Chile y España (Díaz-Levicoy; Batanero; Arteaga; Gea, 2016) consideró como variables: tipos de gráfico, niveles de lectura, complejidad del gráfico y actividad que se pide al estudiante. Los resultados de esta investigación señalan que los libros de texto chilenos plantean más del doble de las actividades que los libros españoles. Adicionalmente, a nivel general se observó el predominio de gráficos de barra (44,3%), seguidamente, en Chile, aparecen con mayor frecuencia pictogramas (22,6%) y gráficos de punto (9,1%), mientras que en España los gráficos de línea (20,9%) y de sectores (12,1%). En cuanto al nivel de lectura, en ambos países la mayoría de las tareas alcanzan el nivel “leer dentro de los datos”, seguidamente por el nivel “leer los datos”, lo que corresponde a un 90% del total de las actividades.

Al tratarse de un análisis de libros de texto vigentes, este trabajo permite corroborar y contrastar los resultados obtenidos anteriormente, actualizando los análisis. Por otra parte, aporta riqueza al estudio incluir el propósito de los gráficos estadísticos en libros de texto chilenos y españoles.

## Procedimientos Metodológicos

Se realiza un estudio cualitativo, en el que, a través de un análisis de contenido (Drisko; Maschi, 2016) y de forma sistemática, se analizan las actividades en torno a los gráficos estadísticos presentados en la muestra de libros de texto, con el objetivo de obtener interpretaciones y poder realizar inferencias.

El proceso llevado a cabo para el análisis constó de las siguientes etapas.

1. Selección de las variables a analizar en el libro de texto (tipo de gráfico, propósito y nivel de lectura) a partir de investigaciones previas.

2. Análisis de cada una de las actividades y ejemplos en torno al uso, interpretación o construcción de gráficos estadísticos en la unidad de estadística y probabilidad en los libros de texto, siguiendo un proceso cíclico e inductivo. Para asegurar la fiabilidad, la codificación fue realizada de manera individual y luego se compartieron los resultados por las tres autoras, discutiendo los casos discordantes hasta llegar a un acuerdo.

3. Elaboración de un informe con el resumen de los resultados, el cual permite interpretar los datos y obtener conclusiones.

La muestra es intencional y se conforma de dos series completas de libros de texto dirigidos a la educación primaria del 1º al 6º curso (6 a 11 años), de ellos 6 libros son chilenos y 6 españoles.

Los textos de Chile pertenecen a la editorial Gakko Tosho Co, los cuales originalmente son de Japón, y que fueron especialmente adaptados para el Ministerio de Educación, dichos textos son distribuidos de manera gratuita a todo el alumnado y profesores de establecimientos públicos y concertados del país. Para analizar un número similar de actividades en ambos contextos, la muestra de libros españoles pertenece a Societas Mariae, editorial considerada de tradición y frecuentemente utilizada en diferentes comunidades autónomas.

## Resultados y Discusión

La Tabla 1 resume la distribución de las actividades analizadas en los libros de texto por curso y país, se estudió un total 349 actividades asociadas a gráficos estadísticos. De ellas, 132 actividades pertenecen a textos españoles (37,8%) y 217 a textos chilenos (62,2%) coincidiendo con los resultados de Díaz-Levicoy, Batanero, Arteaga y Gea (2016), lo que nos permite destacar una diferencia favorable con respecto a la cantidad de actividades propuestas para los estudiantes chilenos. El número de tareas en 1° y 2° es similar en ambos países, mientras que, en los siguientes cursos, el porcentaje se incrementa en el contexto chileno, alcanzando su mayor porcentaje en el 3° curso coincidentemente en los textos chilenos (27,2%) y españoles (25,8%).

**Tabla 1** – Frecuencia y porcentaje de actividades analizadas según curso y país.

País	1°		2°		3°		4°		5°		6°	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
España	9	6.8	20	15.2	34	25.8	27	20.5	23	17.4	19	14.3
Chile	2	0.9	25	11.5	59	27.2	40	18.4	57	26.3	34	15.7

Fuente: Fuente propia (2023).

Nota: F: Frecuencia.

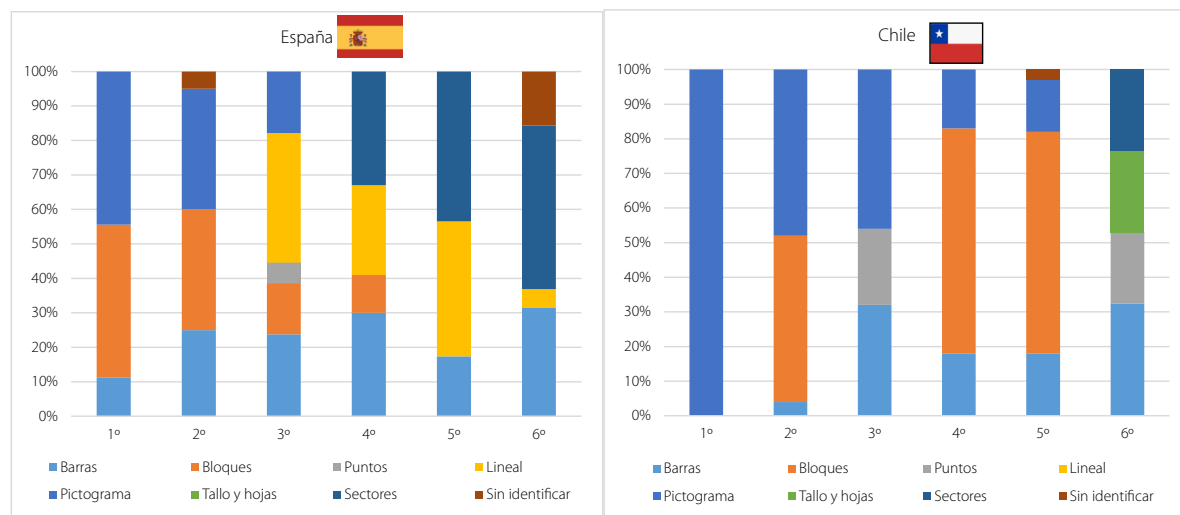
A continuación, se desarrolla la discusión de los resultados para cada una de las variables de esta investigación.

### Tipo de gráfico

En esta sección se describen los diferentes tipos de gráficos identificados en los libros de texto. En este sentido, Batanero *et al.* (2013) sugieren que los estudiantes deben comprender que los datos se pueden representar de distintas formas, y según el contexto y la naturaleza de los datos es más conveniente un tipo que otro. Para identificar el tipo de gráfico se usaron algunas de las descripciones planteadas por Arteaga (2011).

Tanto en España como en Chile, como se puede apreciar en el Figura 2, los gráficos que se presentan con mayor frecuencia son los de barra, como el presentado en el ejemplo de la Figura 1, en textos españoles representan el 24,2%, mientras que en textos chilenos alcanzan un 29,5%. Los resultados coinciden con los antecedentes (Arteaga; Jiménez-Castro; Garzón-Guerrero, 2022; Batanero; Arteaga; Gea, 2018; Díaz-Levicoy; Arteaga; Batanero, 2015; Díaz-Levicoy; Batanero, Arteaga y Gea, 2015; Díaz-Levicoy; Batanero; Arteaga; Gea, 2016; Jiménez-Castro; Arteaga; Batanero, 2020), sin embargo, los porcentajes no superan el 30% en ambos países, lo que es interpretado positivamente, pues se promueve el trabajo con otros tipos de gráficos.





**Figura 2** – Porcentaje de tipos de gráficos según curso y país.

Fuente: Elaboración propia (2023).

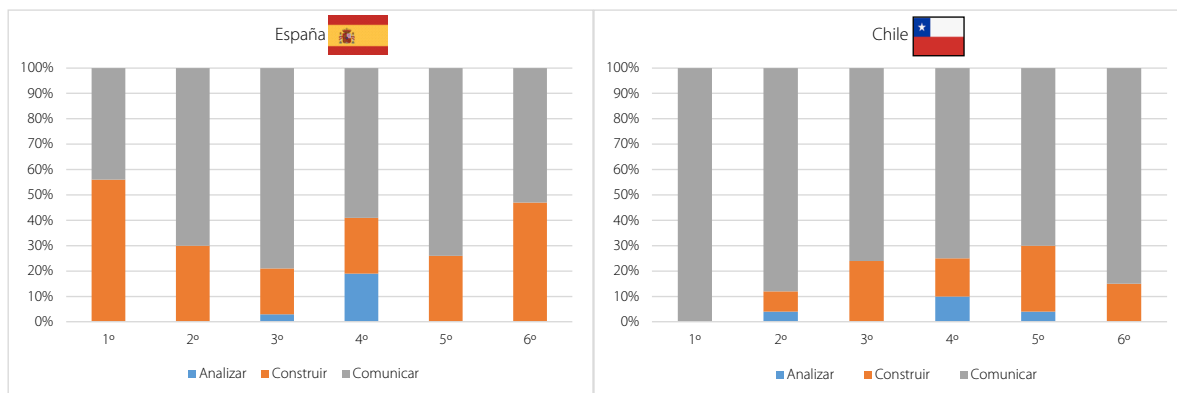
Es posible observar que, en el transcurso de la enseñanza primaria de ambos países, aparecen diferentes tipos de gráficos. Una diferencia sustancial es que el texto chileno de 1º solamente propone los pictogramas, mientras que el español plantea gráficos de barra y de bloques. Esto responde coherentemente a lo establecido en las directrices curriculares de cada país (Chile, 2018; España, 2022), en el caso chileno se indica el tipo de gráfico que debe estudiarse en cada curso, mientras que el español se plantea por ciclo, otorgando mayor libertad en la organización de los temas.

En los textos de España, los gráficos de bloques son trabajados en forma paralela con los de barra desde el 1º y hasta el 4º curso, mientras que en los textos chilenos son trabajados solamente en 2º (48%) y 4º curso (65%). El gráfico de líneas, es abordado en los textos españoles a partir del 3º curso, y en el 5º curso en el contexto chileno. En cuanto a los gráficos de sectores, se presentan a partir del 4º curso en España, mientras que en Chile se introducen desde el 6º curso.

Con respecto a la variedad de gráficos, es relevante señalar que solamente en los textos de Chile aparecen actividades que incluyen gráficos de tallo y hoja. Los gráficos de puntos solo son considerados en textos españoles de 3º curso (6%), con una baja presencia, mientras que en los textos chilenos alcanza una mayor presencia (3º curso: 22%; 6º curso: 20,6%). En algunas actividades no fue posible identificar el tipo de gráfico, dado que se trata de tareas en que el estudiante debía decidir el tipo de gráfico que debe construir a partir de un listado de datos.

### Propósito del gráfico

Para analizar el propósito del gráfico nos basamos en las categorías de Kosslyn (1985), en que el gráfico se presenta de acuerdo a tres propósitos: analizar, construir y comunicar. En el Figura 3 se resumen los resultados, como se puede observar “comunicar” se presenta con mayor frecuencia en las actividades de los textos de ambos países, con especial frecuencia en el contexto chileno, especialmente en el 1º (100%) y el 2º curso (88%), estos resultados no coinciden con Jiménez-Castro, Arteaga y Batanero, (2020) en cuyo estudio el principal propósito de los gráficos era analizar.



**Figura 3** – Porcentaje de propósito del gráfico según curso y país.

Fuente: Elaboración propia (2023).

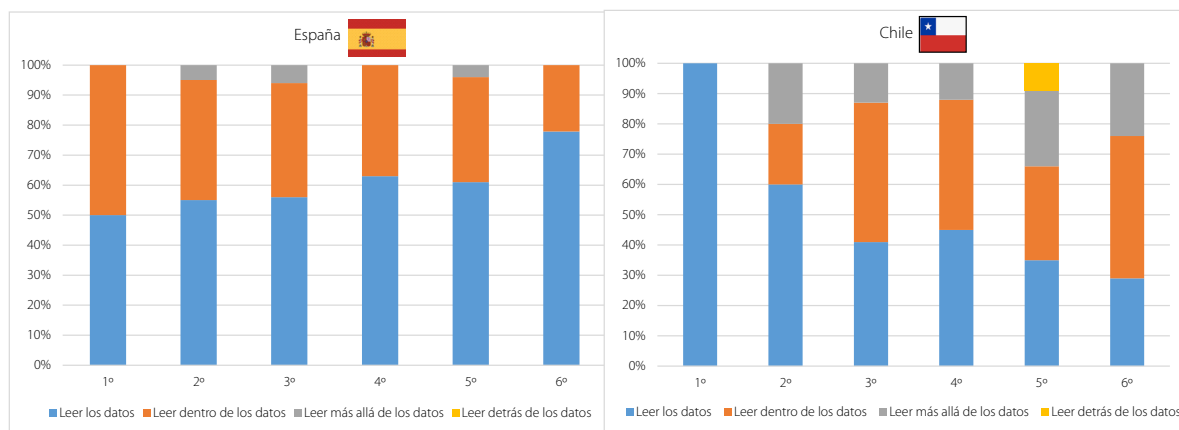
En los textos españoles, el propósito de analizar solo se presenta en el 3º (3%) y el 4º (19%) curso y consiste en estudiar aspectos sobre la estructura del gráfico, como se puede apreciar en el ejemplo de la Figura 1, donde se presenta una actividad dirigida al 4º curso en que el estudiante debe decidir cuál de ambos gráficos representa la información planteada en la tabla, para ello debe observar la escala, identificar la frecuencia de cada variable y verificar con el gráfico de barra.

El propósito de construir corresponde a actividades en que se entregan datos y los estudiantes deben elaborar un gráfico de acuerdo a la información entregada, también se incluyó en esta categoría las actividades que consideraban completar un gráfico. Este tipo de propósito alcanza una mayor presencia en el contexto español y se presenta en los diferentes cursos alcanzando una mayor frecuencia en el 1º (56%) y el 6º (47%) curso, mientras que en los textos chilenos en menor porcentaje se presenta, principalmente, en el 5º (26%) y en el 3º (24%) curso.

### Nivel de lectura requerido

El análisis sobre el nivel de lectura requerido para resolver las tareas con gráficos estadísticos se basó, al igual que en otros trabajos, en la jerarquía propuesta por Friel, Curcio y Bright, (2001). Como se puede observar en la Figura 4, la mayor parte de las actividades de los textos analizados alcanza los niveles más básicos como “leer los datos” y “leer dentro de los datos”. Al igual que otros estudios (Arteaga; Jiménez-Castro; Garzón-Guerrero, 2022; Díaz-Levicoy; Batanero; Arteaga; Gea, 2016), se evidencia que los textos de ambos países priorizan actividades que requieren de los niveles más básicos de lectura, siendo muy escasas las actividades que alcancen niveles más sofisticados de lectura como “leer más allá de los datos” o leer “detrás de los datos”.

En los textos españoles es posible observar que el porcentaje de tareas que requieren el nivel de “leer los datos” se incrementa progresivamente, alcanzando un mayor porcentaje en el 6º curso (74%), mientras que el “leer dentro de los datos” tiene una tendencia a disminuir conforme se avanza de curso. El nivel “leer más allá de los datos” se presenta en un bajo porcentaje, principalmente en el 3º curso (6%), mientras que el nivel “leer detrás de los datos” no se aparece.



**Figura 4** – Porcentajes de niveles de lectura, según curso y país.  
Fuente: Elaboración propia (2023).

En el contexto chileno, se observa un marcado descenso del nivel de “leer los datos” conforme se avanza de curso, dando paso, aunque en un bajo porcentaje, a niveles más sofisticados de lectura. El nivel de “leer dentro de los datos” no presenta un comportamiento claro, aunque es considerado en el 2º curso (20%), luego se incrementa en los siguientes cursos alcanzando el mayor porcentaje en el 6º curso (47%). El nivel de “leer más allá de los datos” aparece a partir del 2º curso (20%), pero no muestra una tendencia a incrementarse en los siguientes cursos, alcanzando una mayor frecuencia en el 6º curso (24%). Por otra parte, el nivel “leer detrás de los datos” solo se presenta en el 5º curso (9%), pero luego en el 6º curso, desaparece, contrario a lo que se podría esperar.

## Consideración Final

En este trabajo se presenta un análisis de las actividades sobre gráficos estadísticos en libros de texto chilenos y españoles dirigidos a la educación primaria (1º a 6º curso). Se consideran las variables: tipo de gráfico, propósito del gráfico y nivel de lectura requerido.

En relación al tipo de gráfico, fue posible observar que a lo largo de la educación primaria española se presentan diferentes tipos de gráficos, priorizando en los cursos iniciales el pictograma, bloques y barras, así también, en este contexto se incluyen en el 2º y en el 6º curso actividades en que el propio estudiante debe decidir el tipo de gráfico más apropiado para representar un conjunto de datos. En los textos chilenos, se observa una alta presencia de gráficos de pictograma, especialmente del 1º al 3º curso, seguido del gráfico de barras. Las principales diferencias entre los textos de ambos países en esta variable radican en que los textos españoles consideran el gráfico de líneas a partir del 3º curso, mientras que en los textos chilenos no es contemplado, algo similar ocurre con el gráfico de sectores que en el contexto español aparece desde el 4º curso y en los libros chilenos en el 6º curso. El gráfico de tallo y hojas solo se presenta en los libros chilenos en el 6º curso.

Respecto al propósito del gráfico, la mayoría de las actividades, de los textos de ambos países, presenta el gráfico con el propósito de comunicar, donde el estudiante obtiene información para

responder a cuestiones. En segundo lugar, están las actividades que proponen que el estudiante construya un determinado gráfico y, por último, son una minoría las actividades que proponen que el estudiante analice el gráfico. En consecuencia, los textos promueven el extraer información a partir del gráfico, pero se deja de lado el análisis sobre la estructura del mismo, lo que puede llevar a sesgos en la interpretación. Por ejemplo, algunos medios de comunicación presentan gráficas con una manipulación de la escala con el objeto de generar opiniones equivocadas en la audiencia. Este tipo de situaciones se podrían evitar si se propiciara un análisis crítico de la escala e intervalos del gráfico.

El nivel de lectura, con mayor presencia en los textos de ambos países, es “leer los datos”, seguido de “leer dentro de los datos”, a diferencia de lo reportado en los antecedentes sobre análisis de libros de texto españoles y chilenos, que priorizaban el nivel “leer dentro de los datos”. En los textos españoles se observa un incremento progresivo del nivel “leer los datos” que consiste en la extracción de información que se encuentra explícita en el gráfico, seguido del “leer dentro de los datos”, en algunos cursos en un bajo porcentaje se presentan algunas actividades que requieren “leer más allá de los datos”. En el contexto chileno se aprecia que conforme se avanza de curso desciende el “leer los datos”, dando paso a otros niveles de lectura, como “leer dentro de los datos”. El nivel “leer más allá de los datos”, se presenta en un porcentaje mayor a diferencia de los textos españoles, también aparecen algunas actividades que requieren el nivel más sofisticado de lectura “leer detrás de los datos”.

Consideramos que conforme se avance de curso se debería presentar un mayor número de actividades que promuevan niveles más sofisticados de lectura como “leer más allá de los datos” y “leer detrás de los datos”, dado que estudios realizados con estudiantes chilenos de primaria han evidenciado una limitada capacidad de lectura de gráficos estadísticos. Respecto a esto, es necesario fortalecer la lectura crítica de la información que se presenta en los gráficos, pues en la sociedad actual es fundamental que los ciudadanos cuenten con las competencias que les permitan interpretar la información que a diario reciben y con ello ser capaces de tomar mejores decisiones en diferentes ámbitos de su vida.

Partiendo de la base que el docente considera el libro de texto como un recurso primordial para el diseño e implementación del proceso de instrucción, es necesario complementar o reconfigurar algunas de las actividades del libro con el fin de fortalecer el desarrollo del sentido estadístico desde los primeros años de la escolarización.

En este sentido, consideramos que, para robustecer las actividades propuestas por el libro de texto, se pueden generar situaciones donde sean los propios estudiantes que propongan la pregunta de investigación. Por ejemplo, temas de comida saludable, hábitos de higiene, espacios recreativos. Son temas que el texto considera para aportar los datos de los gráficos, pero si los propios estudiantes lo trabajan y se formulan preguntas de investigación, se crea una actividad más rica para potenciar el desarrollo del sentido estadístico.

Este estudio considera una muestra limitada de libros de texto de dos contextos diferentes, la cual se podría ampliar o complementar incorporando otros materiales curriculares como cuadernos de ejercitación o libros digitales, para tener una perspectiva más amplia sobre la manera en que se recogen las directrices curriculares en la temática de los gráficos estadísticos y su implementación en el aula.

Para finalizar, este trabajo puede ser de interés para profesores quienes, habitualmente, a partir del libro de texto toman las decisiones sobre el diseño de enseñanza. Asimismo, se aporta información

para la investigación en educación estadística, actualizando los estudios sobre la presentación de los gráficos estadísticos en los libros de texto comparando dos contextos diferentes. El libro de texto en la actualidad ha tomado especial relevancia, dado que por la pandemia generada por el Covid-19, los procesos de instrucción en diferentes regiones no pudieron realizarse de manera presencial, convirtiendo a este recurso, en algunas circunstancias, como el único medio para el aprendizaje de los estudiantes.

## Colaboradores

Los autores han contribuido por igual en el proceso de planteamiento del artículo, elaboración del estado del arte, formulación de hipótesis, confección del trabajo de campo, discusión de resultados, redacción del texto y conclusiones del estudio.

## Referencias

- Alsina, Á. *et al.* ¿Cómo promover la alfabetización estadística y probabilística en contexto? Estrategias y recursos a partir de la COVID-19 para Educación Primaria. *Epsilon Revista de la Sociedad Andaluza de Educación Matemática*, n. 104, p. 99-128, 2020. Disponible en: [https://thales.cica.es/epsilon/sites/thales.cica.es.epsilon/files/epsilon104\\_7.pdf](https://thales.cica.es/epsilon/sites/thales.cica.es.epsilon/files/epsilon104_7.pdf). Acceso en: 24 abr. 2023.
- Aoyama, K. Investigating a hierarchy of students' interpretations of graphs. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, v. 2, n. 3, p. 298-318, 2007. Doi: <https://doi.org/10.29333/iejme/214>
- Arteaga, P. *Evaluación de conocimientos sobre gráficos estadísticos y conocimientos didácticos de futuros profesores*. 2011. Tesis (Doctorado en Ciencias de la Educación) – Universidad de Granada, Granada, 2011.
- Arteaga, P.; Jiménez-Castro, M.; Garzón-Guerrero, J. Reading levels in the activities related to statistical graphs in Costa Rica textbooks. In: Hodgen, J.; Geraniou, E.; Bolondi, G.; Ferretti, F. (ed.). *Proceedings of the Twelfth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME)*, 12., 2022, Bozen-Bolzano. *Anales [...]*. Bozen-Bolzano: [s. n.], 2022. Disponible en: <https://hal.science/CERME12/hal-03751806v1>. Acceso en: 24 abr. 2023.
- Batanero, C. *et al.* El sentido estadístico y su desarrollo. *Números*, v. 83, n. 1, p. 7-18, 2013. Disponible en: <http://funes.uniandes.edu.co/3651>. Acceso en: 24 abr. 2023.
- Batanero, C.; Arteaga, P.; Gea, M. M. Statistical graphs in spanish textbooks and diagnostic tests for 6–8-year-old children. In: Leavy, A.; Meletiou-Mavrotheris, M.; Paparistodemou, E. (ed.). *Statistics in early childhood and primary education, early mathematics learning and development*. Singapur: Springer, 2018. p. 163-180. Doi: [https://doi.org/10.1007/978-981-13-1044-7\\_10](https://doi.org/10.1007/978-981-13-1044-7_10)
- Batanero, C.; Arteaga, P.; Ruiz, B. 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*, v. 28, n.1, p. 141-154, 2010. Disponible en: <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/189102/353381>. Acceso en: 28 jun.2023
- Batanero, C.; Garzón-Guerrero, J.; Valenzuela-Ruiz, S. Sentido gráfico y su importancia en la comprensión de la información sobre la COVID. *Paradigma*, v. 42, n. 1, p. 206-244, 2021. Disponible en: <http://revistaparadigma.online/ojs/index.php/paradigma/article/view/996>. Acceso en: 24 abr. 2023.
- Bernabeu, J. *et al.* *Matemáticas 4 Primaria Más Savia*. Madrid: SM, 2019.
- Bertin, J. *Semiologie graphique*. Paris: Gauthier-Villars, 1967.
- Chile. Ministerio de Educación. *Bases Curriculares de 1º a 6º básico*. Santiago: Unidad de Curriculum y Evaluación, 2018. Disponible en: [https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-22394\\_bases.pdf](https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-22394_bases.pdf). Acceso en: 24 abr. 2023.
- Curcio, F. R. *Developing graph comprehension*. Virginia: National Council of Teachers of Mathematics Inc. Reston, 1989.
- Díaz-Levicoy, D. *Comprensión de gráficos estadísticos por alumnos chilenos de educación primaria*. 2018. Tesis (Doctorado en Ciencias de la Educación) – Universidad de Granada, Granada, 2018.
- Díaz-Levicoy, D.; Batanero, C.; Arteaga, P.; Gea M. M. Gráficos estadísticos en libros de texto de Educación Primaria: un estudio comparativo entre España y Chile. *Boletim de Educação Matemática*, v. 30, n. 55, p. 713-737, 2016. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v30n55a20>

Díaz-Levicoy, D.; Arteaga, P.; Batanero, C. Gráficos estadísticos y niveles de lectura propuestos en textos chilenos de Educación Primaria. In: Fernández, C.; Molina, M.; Planas, N. (ed.). *Investigación en Educación Matemática XIX*. Alicante: SEIEM, 2015. p. 229-238. Disponible en: <https://www.ugr.es/~batanero/documentos/SEIEM-Danilo.pdf>. Acceso en: 24 abr. 2023.

Díaz-Levicoy, D.; Batanero, C.; Arteaga, P.; Gea, M. M. Análisis de gráficos estadísticos en libros de texto de educación primaria española. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, v. 11, n. 44, p. 90-112, 2015. Disponible en: <https://union.fespm.es/index.php/UNION/article/view/608>. Acceso en: 24 abr. 2023.

Drisko, J. W.; Maschi, T. *Content analysis*. Oxford: University Press, 2016.

Engel, J.; Ridgway, J.; Weber-Stein, F. Educación estadística, democracia y empoderamiento de los ciudadanos. *Paradigma*, v. 32, n. 1, p. 1-31, 2021. Disponible en: <http://revistaparadigma.online/ojs/index.php/paradigma/article/view/1016/927>. Acceso en: 24 abr. 2023.

España. Ministerio de Educación y Formación Profesional. Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo. Por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria. *Boletín Oficial del Estado*, n. 293, 2006. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2022-3296>. Acceso en: 24 abr. 2023.

Fan, L.; Zhu, Y.; Miao, Z. Textbook research in mathematics education: development status and directions. *ZDM Mathematics Education*, v. 45, n. 5, p. 633-646, 2013. Doi: <https://doi.org/10.1007/s11858-013-0539-x>

Friel, S.; Curcio, F.; Bright, G. Making sense of graphs: Critical factors influencing comprehension and instructional implications. *Journal for Research in Mathematics Education*, v. 32, n. 2, p.124-158, 2001. Doi: <https://doi.org/10.2307/749671>

Gal, I.; Geiger, V. Welcome to the era of vague news: A study of the demands of statistical and mathematical products in the COVID-19 pandemic media. *Educational Studies in Mathematics*, v. 111, n. 1, p. 1-24, 2022. Doi: <https://doi.org/10.1007/s10649-022-10151-7>

Jiménez-Castro, M.; Arteaga, P.; Batanero, C. Los gráficos estadísticos en los libros de texto de educación primaria en Costa Rica. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, v. 34, n. 66, p. 132-156, 2020. Doi: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v34n66a07>

Kosslyn, S. M. Graphics and human information processing: A review of five books. *Journal of the American Statistical Association*, v. 80, n. 391, p. 499-512, 1985. Doi: <https://doi.org/10.2307/2288463>

Pepin, B.; Gueudet, G. Curriculum resources and textbooks in mathematics education. In: Lerman, S. (ed.). *Encyclopedia of mathematics education*. New York: Springer, 2018. p. 172-176. Doi: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0\\_40](https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0_40)

Remillard, J. T.; Kim, O. K. *Elementary mathematics curriculum materials: Designs for student learning and teacher enactment*. Cham: Springer Nature, 2020.

Schubring, G.; Fan, L. Recent advances in mathematics textbook research and development: an overview. *ZDM Mathematics Education*, v. 50, n. 3, p. 765-771, 2018 Doi: <https://doi.org/10.1007/s11858-018-0979-4>

Shaughnessy, J.; Garfield, J.; Greer, B. Data handling. In: Bishop, A. et al. (ed.). *International handbook of mathematics education*. Dordrecht: Springer, 1996. p. 205-237.

Zhu, Y.; Fan, L. Focus on the representation of problem types in intended curriculum: A comparison of selected mathematics textbooks from Mainland China and the United States. *International Journal of Science and Mathematics Education*, v. 4, n. 4, p. 609-626, 2006. Doi: <https://doi.org/10.1007/s10763-006-9036-9>

---

Editora responsable: Celi Espasandin Lopes.

Conflictos de interés: no existen.

Recibido en 28/4/2023, versión final em 28/6/2023 y aprobado en 6/7/2023.