

# GRÁFICOS ESTADÍSTICOS EN LIBROS DE TEXTO DE EDUCACIÓN PRIMARIA: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA EN EL CONTEXTO IBEROAMERICANO


LEONARDO BARRIOS-BLANCO, DANILO DÍAZ-LEVICOY,  
MARIO ORTIGOZA-URDANETA Y JAIME I. GARCÍA-GARCÍA

## RESUMEN

*En un contexto social cada vez más mediado por los datos, la investigación sobre la enseñanza de los gráficos estadísticos en Educación Primaria ha crecido de forma dispersa, especialmente en el contexto iberoamericano. En este marco, el artículo presenta una revisión sistemática de la literatura orientada al análisis de gráficos estadísticos en libros de texto de Educación Primaria en Iberoamérica. La revisión se desarrolló siguiendo los lineamientos del protocolo PRISMA e incluyó artículos indexados en Scopus, WoS, SciELO, Dialnet, Redalyc y DOAJ, publicados entre 2015 y 2024. Tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron dieciséis estudios para su análisis. Los resultados evidencian un predominio de enfoques cualitativos, principalmente basados en el análisis de contenido y de tareas. Los gráficos de barras fueron los más frecuentes, mientras que*

*los gráficos de líneas, de sectores y pictogramas presentaron una menor presencia. Asimismo, predominan tareas de lectura y cálculo, junto con niveles básicos de lectura de datos y de complejidad semiótica, y se identifican como escasas las actividades que promueven habilidades de orden superior, como explicar, construir o inferir. Por otra parte, se observa una concentración geográfica de los estudios en Chile y España, junto con una baja diversidad de marcos teóricos y metodológicos. En consecuencia, se concluye la necesidad de ampliar, tanto en los libros de texto como en futuras investigaciones, la variedad de tareas propuestas, el uso de marcos teóricos diversificados y la incorporación de metodologías mixtas que permitan evaluar el impacto de los libros de texto, de los gráficos estadísticos y de las tareas asociadas en el aprendizaje de la estadística en Educación Primaria.*

## Introducción

 En el contexto actual, caracterizado por una creciente dependencia de los datos en todos los ámbitos de la vida, la cultura estadística se ha convertido en un componente esencial para la

formación de ciudadanos críticos y preparados para participar activamente en una sociedad basada en la información (Del Pino y Estrella, 2012; Koga, 2022). Esta cultura no solo incluye habilidades básicas como la lectura e interpretación de la información estadística, sino también la capacidad de analizar encuestas, evaluar estudios y

utilizar herramientas matemáticas para tomar decisiones fundamentadas en evidencia (Bailey y McCulloch, 2023; Irarrázaval *et al.*, 2025). En este sentido, los gráficos estadísticos destacan como herramientas clave para representar y analizar datos, así como un medio para desarrollar el pensamiento crítico, la argumentación

**PALABRAS CLAVE / Educación Primaria / Libro de texto / Gráficos Estadísticos /**

Recibido: 18/09/2025. Modificado: 19/12/2025. Aceptado: 22/12/2025.

**Leonardo Barrios-Blanco.** Licenciado en Educación mención Matemática, Venezuela. Magíster en Estadística, Chile. Doctorando en Didáctica de la Matemática, Universidad Católica del Maule, Chile. e-mail: leonardo.barrios@alumnos.ucm.cl. <https://orcid.org/0009-0007-0783-1818>.

**Daniilo Díaz-Levicoy** (Autor de correspondencia). Profesor de Educación Media en Matemática y Computación, Chile. Máster en Didáctica de la Matemática y Doctor en Ciencias de la Educación, España. Profesor auxiliar, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Católica del Maule, Chile. e-mail: dddiaz01@hotmail.com. <https://orcid.org/0000-0001-8371-7899>.

**Mario Ortigoza-Urdaneta.** Licenciado en Matemática, Venezuela. Doctor en Astronomía y Ciencias Planetarias, Chile. Profesor instructor, Facultad de Ingeniería, Universidad de Atacama Chile. e-mail: mario.ortigoza@uda.cl. <https://orcid.org/0000-0003-4092-7655>.

**Jaime I. García-García.** Maestro en Ciencias con Especialidad en Matemática Educativa y Doctor en Ciencias con Especialidad en Matemática Educativa, México. Profesor titular, Departamento de Matemática, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, Chile. e-mail: jaime.garcia@umce.cl. <https://orcid.org/0000-0002-8799-5981>.

y la capacidad de resolver problemas complejos (Alsina, 2017; Arteaga *et al.*, 2021).

La importancia de los gráficos estadísticos ha sido ampliamente reconocida en las directrices curriculares de numerosos países, donde han sido integrados desde los primeros niveles educativos (Bustamante-Valdés *et al.*, 2023; Nolan y Perrett, 2016). Por ejemplo, en países como Brasil, Chile y España, los programas de Educación Primaria incluyen contenidos relacionados con tablas y gráficos estadísticos, lo que evidencia su relevancia para el desarrollo integral de los estudiantes (Díaz-Levicoy y Alencar, 2020; Gea *et al.*, 2022). Este enfoque curricular no solo busca preparar a los estudiantes para su vida cotidiana, sino también favorecer su desempeño como ciudadanos informados y críticos en una sociedad cada vez más mediada por los datos (Arteaga *et al.*, 2011). Por otro lado, diversos autores (e.g., Hijazi y Shaqlaih, 2023; Lopes y Cox, 2018) plantean que la Educación Primaria constituye una etapa crucial para el desarrollo de competencias estadísticas, dado que durante este período los estudiantes adquieren las bases conceptuales y procedimentales necesarias para avanzar hacia aprendizajes más complejos en niveles posteriores. Además, en los últimos años, se ha evidenciado que las habilidades adquiridas en esta etapa inciden en el desarrollo del pensamiento crítico y la cultura estadística de los estudiantes (Lopes y Cox, 2018; Weiland, 2017).

No obstante, trabajar con gráficos estadísticos no es una actividad trivial. Por ello, autores como Curcio (1989), Friel *et al.* (2001) y Shaughnessy *et al.* (1996) proponen niveles de lectura relacionados con la complejidad de las tareas que se pueden formular en torno a un gráfico estadístico: leer los datos (identificar información explícita), leer dentro de los datos (establecer relaciones entre los datos), leer más allá de los datos (hacer inferencias y predicciones) y leer detrás de los datos (comprender el contexto y las implicaciones de los datos). Por su parte, Batanero *et al.* (2010) plantean niveles de complejidad semiótica relacionados con la construcción de gráficos estadísticos: representación de datos individuales, representación de una lista de datos sin resumir su distribución, representación de una distribución de datos y representación de varias distribuciones en un mismo gráfico. Ambos procesos, la construcción y la lectura de gráficos, requieren habilidades cognitivas, como la interpretación de elementos individuales y de sus relaciones dentro del conjunto (Gea *et al.*, 2017).

Pese a la relevancia de los gráficos estadísticos, la literatura reporta dificultades tanto en docentes como en estudiantes de Educación Primaria. Con respecto a los docentes, las investigaciones evidencian la presencia de errores en la lectura de gráficos, tales como dificultades de cuantificación, desconocimiento de elementos gráficos y escasa argumentación crítica (Díaz-Levicoy *et al.*, 2021). De igual modo, los futuros profesores muestran niveles limitados de comprensión y poca experiencia en el análisis de representaciones estadísticas, lo que compromete su formación didáctica en este ámbito (Eudave *et al.*, 2020). En cuanto a los estudiantes, investigaciones recientes señalan que, si bien logran leer información explícita (lectura literal), presentan dificultades en niveles de lectura más avanzados a medida que se incrementa la complejidad de las tareas, así como en la construcción de gráficos con una o varias distribuciones de datos (Bustamante-Valdés y Díaz-Levicoy, 2024; Frischmeier, 2020). Estas limitaciones ponen de manifiesto la necesidad de fortalecer la enseñanza y evaluación de estas habilidades desde edades tempranas, así como el uso de herramientas pedagógicas para explorar y representar datos. En este contexto, fortalecer la enseñanza de los gráficos estadísticos resulta fundamental para garantizar que los estudiantes no solo comprendan los datos, sino que también puedan utilizarlos de manera crítica y reflexiva en su vida cotidiana y profesional (DePascale y Ramani, 2024; Kim y Lee, 2020).

En este proceso, los libros de texto desempeñan un importante papel como recursos pedagógicos que conectan las directrices curriculares con la práctica educativa. Según Ridzuwan *et al.* (2024), los libros de texto no solo apoyan el aprendizaje de los estudiantes, sino que también facilitan el trabajo de los profesores al proporcionar contenidos estructurados y alineados con los objetivos curriculares. Además, estos recursos permiten a los estudiantes apreciar la relevancia de la matemática en diversos contextos (Huang *et al.*, 2022). Sin embargo, diversas investigaciones han señalado que la incorporación de contenidos estocásticos en los libros de texto es limitada y, en muchos casos, no aborda de manera adecuada la complejidad de la enseñanza de los gráficos estadísticos (e.g., Batanero *et al.*, 2015; Díaz-Levicoy *et al.*, 2017; Jiménez-Castro *et al.*, 2020).

En este escenario, resulta indispensable comprender cómo los libros de texto promueven el desarrollo de habilidades estadísticas fundamentales desde

las etapas iniciales de la escolaridad. En este sentido, se plantean las siguientes preguntas de investigación: ¿Qué indicadores bibliométricos presentan las publicaciones relacionadas con los gráficos estadísticos en libros de texto de Educación Primaria en el contexto iberoamericano? ¿Qué enfoques teóricos y metodológicos predominan en la literatura reciente sobre este tema? ¿Qué tipos de gráficos estadísticos se presentan en los libros de texto de Educación Primaria? ¿Qué resultados predominan en las actividades sobre gráficos estadísticos en relación con el tipo de tarea, el nivel de lectura, el nivel semiótico y el contexto?

Con el objetivo de dar respuesta a estas preguntas, se llevó a cabo una revisión sistemática de la literatura publicada entre 2015 y 2024, centrada en estudios que analizan el tratamiento de los gráficos estadísticos en libros de texto dirigidos a la Educación Primaria en países iberoamericanos. Este análisis tiene como propósito caracterizar el estado del arte, identificar vacíos y limitaciones, así como oportunidades de mejora que orienten futuras investigaciones y contribuyan al fortalecimiento de la cultura estadística en la Educación Primaria.

## Metodología

Esta revisión sistemática siguió las directrices del protocolo PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) (Page *et al.*, 2021). De acuerdo con la tipología de revisiones propuesta por Paré *et al.* (2015), este estudio se inscribe en una revisión sistemática de tipo descriptivo, orientada a mapear y caracterizar la investigación existente. Se realizaron búsquedas en *Scopus*, *Web of Science (WoS)*, *SciELO*, *Dialnet*, *Redalyc* y *DOAJ*, utilizando ecuaciones de búsqueda en tres idiomas (español, inglés y portugués), basadas en las palabras clave “textbook”, “statistical graph” y “primary education” (Tabla I).

Los criterios de inclusión consideraron: (a) artículos publicados entre 2015 y 2024; (b) estudios empíricos que analizaran gráficos estadísticos en libros de texto de Educación Primaria; y (c) investigaciones desarrolladas en países iberoamericanos. Se excluyeron revisiones de literatura, tesis, capítulos de libro, actas de congreso y estudios que no abordaban gráficos estadísticos o no correspondían al nivel educativo definido. La búsqueda inicial arrojó un total de 124 documentos. Luego de la depuración de duplicados y la aplicación de los criterios de selección, se obtuvieron dieciséis

TABLA I  
ECUACIONES DE BÚSQUEDA

Base	Idioma	Ecuación
Scopus	Inglés	TITLE-ABS-KEY (textbook AND “statistical graph” AND “primary education”)
	Español	TITLE-ABS-KEY (“libros de texto” AND “gráficos estadísticos” AND “educación primaria”)
	Portugués	TITLE-ABS-KEY (“livros didáticos” AND “gráficos estatísticos” AND “ensino fundamental”)
WoS	Inglés	ALL= (textbook AND “statistical graph” AND “primary education”)
	Español	ALL= (“libros de texto” AND “gráficos estadísticos” AND “educación primaria”)
	Portugués	ALL= (“livros didáticos” AND “gráficos estatísticos” AND “ensino fundamental”)
SciELO	Inglés	textbook AND statistical graph AND primary education
	Español	libros de texto AND gráficos estadísticos AND educación primaria
	Portugués	livros didáticos AND gráficos estatísticos AND ensino fundamental
Dialnet	Inglés	textbook AND “statistical graph” AND “primary education”
	Español	“libros de texto” AND “gráficos estadísticos” AND “educación primaria”
	Portugués	“livros didáticos” AND “gráficos estatísticos” AND “ensino fundamental”
Redalyc	Inglés	textbook* AND statistical graph* AND primary education
	Español	“libros de texto” AND “gráficos estadísticos” AND “educación primaria”
	Portugués	“livros didáticos” AND “gráficos estatísticos” AND “ensino fundamental”
DOAJ	Inglés	textbook and “statistical graphs” and “primary education”
	Español	“libros de texto” AND “gráficos estadísticos” AND “educación primaria”
	Portugués	“livros didáticos” AND “gráficos estatísticos” AND “ensino fundamental”

artículos para el análisis. La Figura 1 presenta el flujo completo del proceso de identificación, cribado e inclusión.

## Resultados

### Artículos analizados

La Tabla II resume los 16 artículos seleccionados para la revisión sistemática, tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión. Los estudios abarcan un período de publicación comprendido entre 2015 y 2024, con una mayor producción en 2016, 2018 y 2020 (tres artículos en cada año; 18,8% en cada caso). El número promedio de autores por artículo fue de 3,3 (mediana de 3), lo que refleja una colaboración sostenida entre investigadores en esta línea de estudio. En cuanto al idioma de publicación, predomina el español (87,5%), seguido del inglés (12,5%) y del portugués (6,3%). Cabe destacar que el artículo A14 fue publicado en dos versiones, en español e inglés, lo que explica que el total supere el 100%.

### Análisis bibliométrico

La Tabla III sintetiza los principales indicadores bibliométricos de los estudios analizados. Las publicaciones se concentraron en un número reducido de revistas especializadas, destacando *Bolema* y *Profesorado*, que en conjunto reúnen

cerca de un tercio de los artículos revisados (31,3%), lo que evidencia la consolidación del tema en revistas iberoamericanas de referencia. En cuanto a la procedencia de los estudios, se observa una marcada concentración geográfica en Chile (50%) y España (31,3%), lo que posiciona a ambos países como los principales contribuyentes a la investigación reciente sobre gráficos estadísticos en libros de texto de Educación Primaria. Esta distribución sugiere una producción focalizada territorialmente, con escasa representación de otros países de Iberoamérica.

A nivel institucional, la producción se concentra en un conjunto acotado de universidades con líneas consolidadas en Didáctica de la Matemática, destacando la Universidad de Granada y la Universidad Católica del Maule, lo que refuerza la existencia de núcleos de investigación activos en torno a esta temática.

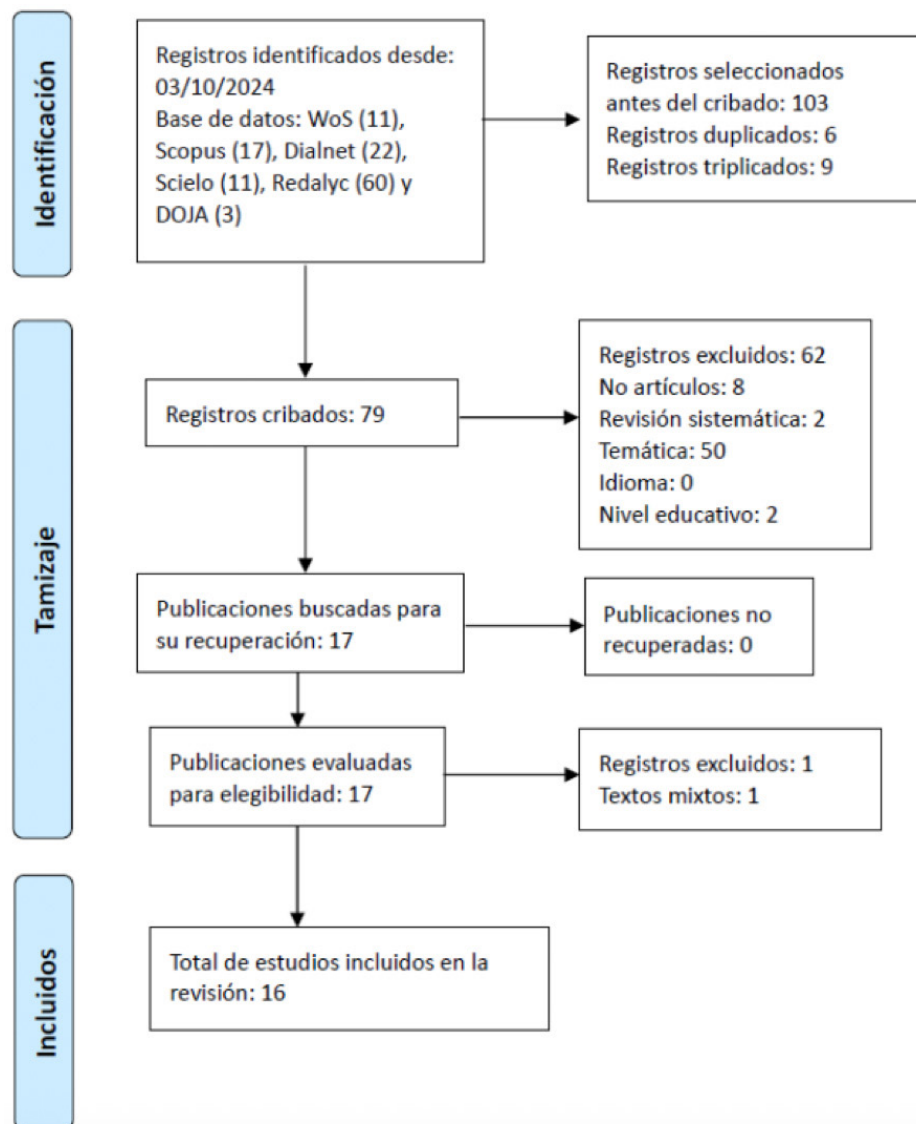
Respecto a la indexación, los artículos se distribuyen principalmente en *Scopus*, *Dialnet* y *Redalyc*, lo que confirma su presencia en bases de difusión científica ampliamente utilizadas en el ámbito regional. En términos de impacto académico, la mayoría de los artículos presenta niveles de citación bajos a moderados, con mayor visibilidad en aquellos estudios que incorporan comparaciones internacionales o una cobertura temática más amplia. Finalmente, el análisis de palabras clave evidencia la centralidad de

los gráficos estadísticos, los libros de texto y la Educación Primaria, coherente con los criterios de selección del corpus. No obstante, la baja frecuencia de términos como educación rural o enfoque ontosemiótico sugiere la existencia de líneas emergentes aún poco exploradas dentro del campo.

### Aspectos de fundamentos teóricos

En los artículos analizados se observó un claro predominio de los niveles de lectura de gráficos estadísticos y de los niveles de complejidad semiótica como principales referentes teóricos para el análisis de las actividades presentes en los libros de texto. Estos marcos se emplean de manera transversal en la mayoría de los estudios, lo que evidencia su consolidación como herramientas analíticas en la investigación sobre esta temática en Educación Primaria.

En menor medida, algunos artículos incorporan el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos (EOS), utilizado principalmente para el análisis de tareas y de los significados matemáticos asociados a los gráficos estadísticos. Asimismo, la noción de cultura estadística aparece de forma puntual, orientando el análisis hacia dimensiones más amplias relacionadas con la comprensión y el uso social de la información estadística.



## Resultados de los estudios sobre gráficos estadísticos en los libros de texto

Los resultados de los estudios analizados (Tabla IV) mostraron un claro predominio del gráfico de barras a lo largo de todos los niveles de Educación Primaria, consolidándose como la representación más utilizada en los libros de texto. Otros tipos de gráficos, como los de líneas, de sectores y los pictogramas, aparecen con menor frecuencia y de manera progresiva según el nivel escolar y el contexto educativo. En particular, el gráfico de líneas suele introducirse en grados intermedios para representar cambios a lo largo del tiempo, mientras que el gráfico de sectores se reserva mayoritariamente para cursos más avanzados. El uso del pictograma presenta variaciones según el país: en algunos contextos, como Chile, constituye la primera forma de representación gráfica trabajada desde los niveles iniciales, mientras que, en otros, como España o Perú, se introduce en cursos intermedios o como complemento de otros tipos de gráficos. Estas diferencias ponen de manifiesto enfoques curriculares distintos en la introducción de las representaciones estadísticas.

En relación con los niveles de lectura de gráficos, los estudios coinciden en que predominan los niveles elementales, a saber, leer los datos y leer dentro de los datos, los cuales abarcan más del 90 % de las tareas analizadas en los artículos. En contraste, los niveles de lectura más avanzados, asociados a la interpretación crítica y la inferencia, aparecen de manera marginal, lo que refleja un énfasis en habilidades básicas de identificación y cálculo. Respecto a la complejidad semiótica, se observa principalmente la representación de conjuntos de datos sin resumir su distribución (nivel 2) y la representación de distribuciones de datos (nivel 3). Este último nivel se presenta con mayor frecuencia en libros de Matemática, mientras que el nivel 2 es más habitual en textos de Ciencias Naturales y Ciencias Sociales, lo que sugiere diferencias disciplinares en el tratamiento de los gráficos estadísticos.

En cuanto a las tareas propuestas, predominan aquellas orientadas a calcular y leer. En cambio, las tareas de mayor demanda cognitiva, como explicar y construir, presentan una presencia considerablemente menor. Asimismo, las actividades que implican formular conclusiones, plantear preguntas o realizar inferencias a partir de los datos son escasas y no figuran entre las más frecuentes, lo que limita el desarrollo de una cultura estadística sólida.

Figura 1. Diagrama de flujo de la revisión sistemática.

De manera complementaria, se identifican marcos teóricos de uso menos frecuente, como la clasificación de los propósitos de los gráficos estadísticos propuesta por Kosslyn (1985) y la consideración de los contextos de las tareas según referentes internacionales, como PISA, lo que sugiere intentos por diversificar los enfoques teóricos empleados. En conjunto, estos resultados muestran una baja diversidad de marcos teóricos, con un fuerte énfasis en enfoques ya consolidados y una exploración aún limitada de perspectivas alternativas.

### Enfoques y técnicas metodológicas de los estudios analizados

La Tabla IV sintetiza los principales aspectos metodológicos de los

estudios analizados. En términos generales, todos los artículos adoptaron un enfoque cualitativo, con un claro predominio del análisis de contenido como técnica principal para examinar las actividades sobre representaciones gráficas presentes en los libros de texto. En menor medida, algunos estudios recurrieron al análisis de tareas, orientado a caracterizar la estructura y la demanda cognitiva de las actividades propuestas. Este patrón metodológico evidencia un interés prioritario por describir y categorizar los elementos didácticos de los libros de texto.

En conjunto, los resultados muestran una marcada homogeneidad metodológica, con escasa presencia de enfoques mixtos o diseños complementarios.

TABLA II  
DATOS DE BÁSICOS DE LOS ARTÍCULOS

Código	Cantidad de autores	Año	Idioma	Título
A1	4	2015	Español	Análisis de gráficos estadísticos en libros de texto de educación primaria española
A2	4	2016	Español	Estudio sobre los gráficos estadísticos en libros de texto digitales de educación primaria española
A3	4	2016	Español	Gráficos estadísticos en libros de texto de Educación Primaria: un estudio comparativo entre España y Chile
A4	4	2016	Español	Gráficos estadísticos en libros de texto chilenos de ciencias naturales
A5	3	2017	Español	Caracterización de los gráficos estadísticos en libros de texto argentinos del segundo ciclo de Educación Primaria
A6	4	2018	Español	Gráficos estadísticos en libros de texto de matemática de Educación Primaria en Perú
A7	3	2018	Español	Actividades sobre gráficos estadísticos propuestas en libros de texto de Educación Primaria
A8	3	2018	Español	Análisis ontosemiótico de tareas que involucran gráficos estadísticos en Educación Primaria
A9	3	2020	Español	Los gráficos estadísticos en los libros de texto de educación primaria en Costa Rica
A10	2	2020	Español	Análisis de actividades evaluativas sobre gráficos estadísticos en el libro de texto del profesor para la educación rural chilena
A11	3	2020	Portugués	Um estudo comparativo com gráficos estatísticos a partir de actividades de libros didáticos do 2º ano do ensino fundamental no Brasil e no Chile
A12	2	2021	Español	Actividades evaluativas sobre gráficos estadísticos en el libro de texto para escuelas rurales multigrado chilenas
A13	4	2022	Español	Análisis ontosemiótico de tareas que involucran gráficos estadísticos en libros de texto mexicanos de Educación Primaria
A14	3	2023	Español/ Inglés	Gráficos estadísticos en libros de texto chilenos de Ciencias Naturales y Sociales
A15	3	2023	Español	Estudio comparativo de los gráficos estadísticos en libros de texto chilenos y españoles de primaria
A16	3	2024	Inglés	Analysis of formative and evaluative activities on statistical graphs in textbooks for Chilean rural multigrade education

Finalmente, respecto al contexto de las actividades, se observa un predominio de contextos personales y escolares, mientras que los contextos científicos, sociales o económicos aparecen de forma marginal. Este patrón refuerza la necesidad de diversificar los contextos de uso de los gráficos estadísticos para ampliar su significado y funcionalidad en situaciones educativas y sociales reales.

## Discusión y Conclusión

La revisión muestra que los estudios sobre gráficos estadísticos en libros de texto de Educación Primaria en Iberoamérica se concentran en el periodo 2015–2024, con mayor producción en los años 2016, 2018 y 2020, sin que se evidencie un crecimiento sostenido en los años más recientes. Asimismo, se observa un claro predominio del español como idioma de publicación, lo que puede limitar la visibilidad internacional de estas investigaciones y su inserción en debates globales (Goyanes, 2023). Dado el foco iberoamericano de esta revisión, los hallazgos no son extrapolables a nivel global; no obstante, se evidencia la necesidad

de ampliar la cobertura hacia otros países de la región, como México o Brasil, donde la Didáctica de la Matemática y de la Estadística ha mostrado avances relevantes (Pedraja-Rejas *et al.*, 2023). En este sentido, se sugiere también que las revistas del área consideren exigir la presentación de versiones en inglés de los manuscritos aceptados, como estrategia para incrementar la visibilidad internacional de la investigación regional.

En cuanto a los espacios de publicación, se observa un predominio de revistas como *Bolema* y *Profesorado*, así como de bases de datos como *Scopus* y *Redalyc*, lo que refleja la inserción del tema en revistas académicas consolidadas del ámbito iberoamericano (Valderrama, 2021). Desde el punto de vista teórico, los estudios se apoyan principalmente en los niveles de lectura y de complejidad semiótica de los gráficos estadísticos, mientras que otros marcos teóricos y conceptuales, como el EOS y la noción de cultura estadística, presentan una menor presencia. Esta limitada diversidad teórica puede asociarse tanto a la concentración geográfica de los estudios como al uso reiterado de marcos desarrollados

específicamente para el análisis de gráficos estadísticos.

Desde una perspectiva metodológica, los estudios revisados adoptan predominantemente enfoques cualitativos, destacando el análisis de contenido y de tareas. Si bien estos enfoques permiten una caracterización detallada de los libros de texto, se identifica la necesidad de avanzar hacia metodologías mixtas que permitan vincular las características de estos recursos con evidencias empíricas sobre cómo los estudiantes interactúan con las representaciones y tareas propuestas.

Respecto a los tipos de gráficos, predomina el uso del gráfico de barras, mientras que los gráficos de líneas, de sectores y los pictogramas aparecen con menor frecuencia y de manera desigual según el país. Esta escasa diversidad gráfica puede limitar el desarrollo de una cultura estadística adecuada, considerando que en contextos cotidianos y mediáticos los estudiantes se enfrentan a una amplia variedad de representaciones que demandan habilidades interpretativas diversas (Arteaga *et al.*, 2021; Shaughnessy *et al.*, 1996). En consecuencia, se recomienda

TABLA III  
DATOS BIBLIOMÉTRICO

Código	Revista	País del estudio	Bases de datos	Citas	Referencias artículos (%)	Referencias totales	Palabras clave
A1	<i>Unión: Revista Iberoamericana de Educación Matemática.</i>	España	<i>Dialnet</i>	35	14 (48,3)	29	3
A2	<i>Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado.</i>	España	<i>Scopus, Dialnet y Redalyc</i>	33	34 (48,6)	70	4
A3	<i>Bolema: Boletim de Educação Matemática</i>	España y Chile	<i>Scopus, SciELO y Redalyc</i>	83	11 (32,4)	34	3
A4	<i>Didasc@lia: Didáctica y Educación</i>	Chile	<i>Dialnet</i>	12	19 (38,8)	49	4
A5	<i>Profesorado</i>	Argentina	<i>Scopus y Dialnet</i>	58	17 (43,6)	39	3
A6	<i>Bolema: Boletim de Educação Matemática</i>	Perú	<i>Scopus, SciELO y Redalyc</i>	44	15 (41,7)	36	3
A7	<i>Quintaesencia. Revista de Educación</i>	Perú	<i>Dialnet</i>	2	9 (45)	20	3
A8	<i>Revista Digital: Matemática, Educación e Internet</i>	España	<i>Redalyc</i>	6	13 (59,1)	22	5
A9	<i>Bolema: Boletim de Educação Matemática</i>	Costa Rica	<i>Scopus, SciELO y Redalyc</i>	23	13 (29,5)	44	3
A10	<i>Conrado</i>	Chile	<i>WoS y SciELO</i>	2	8 (72,7)	11	5
A11	<i>Areté: Revista Digital del Doctorado en Educación</i>	Brasil y Chile	<i>Dialnet</i>	1	23 (46,9)	49	5
A12	<i>Revista de estudios y experiencias en educación</i>	Chile	<i>Dialnet y Redalyc</i>	5	22 (52,4)	42	5
A13	<i>Avances de Investigación en Educación Matemática</i>	México	<i>Scopus, WoS y Dialnet</i>	4	26 (68,4)	38	5
A14	<i>Acta Scientiae</i>	Chile	<i>Scopus</i>	0	31 (51,7)	60	4
A15	<i>Revista de Educação PUC-Campinas</i>	España y Chile	<i>Redalyc y DOAJ</i>	0	16 (55,2)	29	5
A16	<i>European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education</i>	Chile	<i>Scopus, WoS y DOAJ</i>	1	31 (57,4)	54	8

que los libros de texto incorporen distintos tipos de gráficos, atendiendo tanto a su progresión curricular como a su relevancia social y comunicativa.

En relación con las actividades propuestas, predominan tareas de lectura y cálculo, coherentes con las exigencias iniciales de la cultura estadística en Educación Primaria (Arteaga *et al.*, 2011; Friel *et al.*, 2001). No obstante, la escasa presencia de tareas de mayor demanda cognitiva sugiere la necesidad de una progresión gradual hacia actividades que promuevan la interpretación, la argumentación y la toma de decisiones basadas en datos, en consonancia con el desarrollo de competencias propias de una cultura estadística sólida (Batenero *et al.*,

2010; Garfield *et al.*, 2008; Wang y Lu, 2018). Asimismo, la baja frecuencia de tareas orientadas a la construcción de gráficos puede debilitar la apropiación de estas representaciones, por lo que se recomienda fortalecer su inclusión en los libros de texto (Lopes y Cox, 2018).

Finalmente, se observa un predominio de contextos personales en las actividades analizadas, lo que favorece la conexión con la experiencia del estudiante, pero limita la exposición a contextos científicos, sociales o económicos. Esta tendencia no es exclusiva del ámbito iberoamericano, ya que estudios internacionales reportan patrones similares (Gea *et al.*, 2022; Tomas y Manénová, 2024). No obstante, la literatura internacional

destaca la importancia de diversificar progresivamente los contextos para promover una cultura estadística más amplia y situada (Sharma, 2017).

En conclusión, esta revisión constituye un diagnóstico regional que evidencia una prevalencia de tareas de baja demanda cognitiva, una limitada diversidad gráfica, teórica y contextual, y una fuerte concentración geográfica de la investigación. Aunque estas características son parcialmente coherentes con las exigencias iniciales de la Educación Primaria, los hallazgos refuerzan la necesidad de ampliar los enfoques teóricos, metodológicos y contextuales, así como de desarrollar revisiones comparativas que permitan contrastar estas tendencias con

TABLA IV  
ASPECTOS METODOLÓGICOS

Código	Metodología/ Técnica	Muestra	Contexto de Libros	Aspectos sobre gráficos estadísticos encontrados
A1	Cualitativa / análisis de contenido	18	1° a 6°	Identificación de gráficos estadísticos como barras, líneas, pictogramas, sectores, histogramas, dispersión, puntos y pirámides de población. Sobresalen los niveles de leer dentro de los datos y leer los datos. La complejidad más frecuente es la representación de una distribución de datos.
A2	Cualitativa / análisis de contenido	6	1° a 6°	Predominio de gráficos de barras y líneas. Actividades relacionadas con lectura, construcción y cálculo, con un aumento gradual en la complejidad.
A3	Cualitativa / análisis de contenido	36	1° a 6°	Uso de gráficos de barras, líneas, sectores, pictogramas, dispersión e histogramas. Los niveles de lectura "leer dentro de los datos" y "leer los datos" abarcan más del 90% de las actividades. Nivel semiótico más destacado: representación de una distribución de datos.
A4	Cualitativa / análisis de contenido	12	1° a 6°	Los gráficos de barras son los más comunes, seguidos por los de líneas, introducidos a partir del cuarto grado. Destacan los niveles de lectura "leer los datos" y "leer dentro de los datos", y los niveles semióticos de representación de conjuntos y distribuciones de datos.
A5	Cualitativa / análisis de contenido	12	4° a 6°	Gráficos de barras, sectores y líneas son los más frecuentes. Actividades incluyen calcular, completar, construir, leer y ejemplificar. Resaltan el nivel de lectura "leer dentro de los datos" y los niveles semióticos relacionados con distribuciones y listados de datos.
A6	Cualitativa / análisis de contenido	18	1° a 6°	Gráficos de barras predominan desde primero, seguidos por circulares y pictogramas en segundo, y líneas en tercero. Niveles de lectura principales: "leer dentro de los datos" y "leer los datos". Complejidad semiótica centrada en distribuciones de frecuencias univariadas.
A7	Cualitativa / análisis de contenido	6	1° a 6°	Actividades propuestas incluyen calcular (35,5%), explicar (14,5%), construir (11,8%), ejemplificar (9,2%), traducir (7,9%), leer (7,2%) y completar (6,6%). Estas actividades varían según el grado.
A8	Descriptiva / Configuración ontosemiótica.	2	2° y 5°	Análisis ontosemiótico resalta el rol de los lenguajes en la comprensión de tareas con gráficos. Falta de justificaciones explícitas en libros de texto. Dificultades identificadas en lectura, interpretación y construcción de gráficos.
A9	No indica / análisis de contenido	12	1° a 6°	Destacan los gráficos de barras, seguidos por pictogramas, puntos y sectores. Niveles de lectura frecuentes: "leer los datos" y "leer dentro de los datos". Actividades principales: lectura y cálculo.
A10	Cualitativa / análisis de contenido	6	1° a 6°	Gráficos de barras simples son los más comunes, superando significativamente a los de barras dobles. Sobresale la interpretación como habilidad evaluativa, con menor presencia de habilidades como construir o transformar.
A11	Cualitativa / análisis de contenido	2	2°	En textos chilenos resaltan pictogramas (77,8%) y gráficos de barras (22,2%), mientras que en textos brasileños destacan gráficos de barras (83,3%), dispersión y sectores. Actividades enfocadas en lectura literal y cálculo simple.
A12	Cualitativa / análisis de contenido	6	1° a 6°	Predominio de gráficos de barras, nivel de lectura "leer entre los datos", y complejidad semiótica centrada en distribuciones. Algunos gráficos no están alineados con las directrices curriculares chilenas.
A13	Cualitativa / análisis de tarea	6	1° a 6°	Las situaciones problema incluyen: traducción de tablas a gráficos, lectura literal, lectura dentro de los datos y lectura más allá de los datos.
A14	Cualitativa / análisis de tarea	24	1° a 6°	En Ciencias Naturales destaca el nivel de lectura 4, nivel semiótico 3 y la tarea de explicar. En Historia y Geografía, predominan el nivel de lectura 1, nivel semiótico 2 y la tarea de ejemplificar.
A15	Cualitativa / análisis de tarea	12	1° a 6°	Gráficos de barras son los más frecuentes. Actividades mayormente básicas como "leer los datos" y "leer dentro de los datos". Propósito principal: comunicar información; en menor medida, construir y analizar gráficos.
A16	Cualitativa / análisis de tarea	6	1° a 6°	Destacan los diagramas de barras, nivel semiótico 3, tarea de cálculo y contexto personal. Nivel de lectura 4 prevalece en actividades formativas, mientras que el nivel 2 es más común en actividades evaluativas.

otros contextos educativos. A nivel internacional, si bien la literatura específica sobre libros de texto es aún limitada, los resultados convergen con investigaciones más amplias sobre la enseñanza de la estadística, que subrayan desafíos

similares y la necesidad de avanzar hacia una educación estadística crítica, contextualizada y socialmente relevante (Garfield y Ben-Zvi, 2007; Frischmeier, 2020; Bailey y McCulloch, 2023; Nolan y Perrett, 2016).

#### AGRADECIMIENTO

El autor Leonardo Barrios-Blanco agradece el apoyo financiero otorgado por la Vicerrectoría de Postgrado de la Universidad Católica del

Maule a través de la beca doctoral 2024. El autor Jaime I. García-García agradece el apoyo a la Dirección de Investigación de la Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación.

## REFERENCIAS

- Alsina Á (2017) Contextos y propuestas para la enseñanza de la estadística y la probabilidad en Educación Infantil: un itinerario didáctico. *Épsilon* 34: 25-48.
- Arteaga P, Batanero C, Cañadas GR, Contreras JM (2011) Las tablas y gráficos estadísticos como objetos culturales. *Números* 76: 55-67.
- Arteaga P, Díaz-Levicoy D, Batanero C (2021) Primary school students' reading levels of line graphs. *Statistics Education Research Journal* 20: 6-17.
- Bailey NG, McCulloch AW (2023) Describing critical statistical literacy habits of mind. *The Journal of Mathematical Behavior* 70: 101063.
- Batanero C, Arteaga P, 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: 141-154.
- Batanero C, Gea MM, Díaz-Levicoy D, Cañadas GR (2015) Objetos matemáticos ligados a la regresión en los textos españoles de bachillerato. *Educación Matemática* 27: 9-35.
- Bustamante-Valdés M, Díaz-Levicoy D (2024) Understanding statistical graphs of students attending multigrade rural schools in Chile. *IEJME* 19: em0785.
- Bustamante-Valdés M, Pardo-Cañete J, Díaz-Levicoy D (2023) Statistical graphs in natural and social sciences textbooks in Chile. *Acta Scientiae* 25: 330-365.
- Curcio FR (1989) *Developing graph comprehension*. NCTM. Reston, Virginia, EE.UU. 85 pp.
- Del Pino G, Estrella S (2012) Educación estadística: Relaciones con la matemática. *Pensamiento Educativo* 49: 53-64.
- DePascale M, Ramani GB (2024) Promoting children's mathematical and statistical understanding through parent-child math games. *Cognitive Development* 71: 101480.
- Díaz-Levicoy D, de Alencar E (2020) Statistical graphics in textbooks: A comparative study in the first year of Primary Education in Brazil and Chile. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática* 13: 112-119.
- Díaz-Levicoy D, Ruz F, Molina-Portillo E (2017) Tablas estadísticas en libros de texto chilenos de tercer año de Educación Primaria. *Espaço Plural* 18: 196-218.
- Díaz-Levicoy D, Parra-Fica JH, Aravena-Díaz MD, Gutiérrez-Saldívar X (2021) Lectura de gráficos estadísticos por profesores de educación primaria en activo. *Información Tecnológica* 32: 57-68.
- Eudave D, Macías AC, Carvajal M, Muñoz MG (2020) Comprehension of statistical graphs and tables by primary school teachers-in-training. *Zetetiké* 28: 1-17.
- Friel S, Curcio F, Bright G (2001) Making sense of graphs: critical factors influencing comprehension and instructional implications. *Journal for Research in Mathematics Education* 32: 124-158.
- Frischemeier D (2020) Building statisticians at an early age – Statistical projects exploring meaningful data in primary school. *Statistics Education Research Journal* 19: 39-56.
- Garfield J, Ben-Zvi D (2007) How students learn statistics revisited: A current review of research on teaching and learning statistics. *International Statistical Review* 75: 372-396.
- Garfield JB, Ben-Zvi D, Chance B, Medina E, Roseth C, Zieffler A (2008) Creating a Statistical Reasoning Learning Environment. In: *Developing Students' Statistical Reasoning*. Springer. Dordrecht. pp. 45-63. [https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8383-9\\_3](https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8383-9_3).
- Gea M, Pallauta, J, Batanero C, Valenzuela-Ruiz S (2022) Statistical tables in Spanish primary school textbooks. *Mathematics* 10: 2809-2830.
- Gea MM, Arteaga P, Cañadas GR (2017) Interpretación de gráficos estadísticos por futuros profesores de Educación Secundaria. *AIEM* 12: 19-37.
- Goyanes M (2023) Data without reference points: collaborations in communication research in Spain are less international and publications have lower impact. *Profesional de la Información* 32: e320111.
- Hijazi R, Shaqlaih A (2023) Statistical thinking at Early Primary School levels: Curriculum perspectives in UAE textbooks. *Statistics Education Research Journal* 22: 13-13.
- Huang R, Tlili A, Zhang X, Sun T, Wang J, Sharma R, Burgos D (2022) A comprehensive framework for comparing textbooks: Insights from the literature and experts. *Sustainability* 14: 6940.
- Irarrazaval FI, Jiménez JF, García-García JI, Arredondo EH (2025) Niveles de comprensión gráfica de estudiantes frente a preguntas enfocadas en la toma de decisiones. *Areté* 11: 113-129.
- Jiménez-Castro M, Arteaga P, Batanero C (2020) Los gráficos estadísticos en los libros de texto de Educación Primaria en Costa Rica. *Bolema* 34: 132-156.
- Kim S, Lee JH (2020) An Analysis of Methods for Teaching Bar and Line Graphs in Elementary Mathematics Textbooks. *Journal of the Korean School Mathematics Society* 23: 259-276.
- Koga S (2022) Characteristics of statistical literacy skills from the perspective of critical thinking. *Teaching Statistics* 44: 59-67.
- Kosslyn SM (1985) Graphics and human information processing. *Journal of the American Statistical Association* 80: 499-512. <https://doi.org/10.1080/01621459.1985.10478147>.
- León N (2021) Enseñanza de la estadística con sentido y en contexto a través de la resolución de problemas. *Realidad y Reflexión* 53: 228-253.
- Lopes CE, Cox D (2018) The impact of culturally responsive teaching on statistical and probabilistic learning of elementary children. In A Leavy, M Meletiou-Mavrotheris, E Paparistodemou (Eds.), *Statistics in Early Childhood and Primary Education*. Springer. pp. 75-88.
- Nolan D, Perrett J (2016) Teaching and learning data visualization: Ideas and assignments. *The American Statistician* 70: 260-269.
- Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, Shamseer L, Tetzlaff JM, Akl EA, Brennan SE, Chou R, ... Moher D (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 372: 71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>.
- Paré G, Trudel MC, Jaana M, Kitsiou S (2015). Synthesizing information systems knowledge: A typology of literature reviews. *Information & management* 52: 183-199. <https://doi.org/10.1016/j.im.2014.08.008>.
- Pedraja-Rejas L, Rodríguez-Ponce E, Muñoz C, Laroze D (2023) Sustainable development goals and education: a bibliometric review—the case of Latin America. *Sustainability* 15: 9833.
- Ridzuwan AZ, Halim L, Mohammad W (2024) A Conceptual framework of teacher and student strategies in the use of science textbooks through a systematic literature review. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia* 14: 1-20.
- Sharma S (2017) Definitions and models of statistical literacy: a literature review. *Open Review of Educational Research* 4: 118-133. <https://doi.org/10.1080/23265507.2017.1354313>.
- Shaughnessy JM, Garfield J, Greer B (1996) Data handling. In AJ Bishop, K Clements, C Keitel, J Kilpatrick, C Laborde (Eds.), *International Handbook of Mathematics Education*. Springer. pp. 205-237.
- Tomas M, Maněnová, M (2024). Statistical graphics in Czech textbooks: a comparative content analysis of two primary-level educational areas. *Revija za Elementarno Izobraževanje* 17: 357-368. <https://doi.org/10.18690/rei.3573>.
- Valderrama J (2021) Factores de impacto de revistas de corriente principal y jerarquización por cuartiles. *Formación Universitaria* 14: 1-2.
- Wang J, Lu X (2018). Selection of content in high school mathematics textbooks: An international comparison. *ZDM* 50: 813-826. <https://doi.org/10.1007/s11858-018-0977-6>.
- Weiland T (2017) Problematising statistical literacy: An intersection of critical and statistical literacies. *Educational Studies in Mathematics* 96: 33-47.

---

## STATISTICAL GRAPHS IN PRIMARY EDUCATION TEXTBOOKS: A SYSTEMATIC REVIEW IN THE LATIN AMERICAN CONTEXT

Leonardo Barrios-Blanco, Danilo Díaz-Levicoy, Mario Ortigoza-Urdaneta and Jaime I. García-García

### SUMMARY

*In an increasingly data-mediated social context, research on the teaching of statistical graphs in Primary Education has grown in a fragmented manner, particularly within the Ibero-American context. Within this framework, the article presents a systematic review of the literature focused on the analysis of statistical graphs in Primary Education textbooks in Ibero-America. The review was conducted following the PRISMA guidelines and included articles indexed in Scopus, WoS, SciELO, Dialnet, Redalyc and DOAJ, published between 2015 and 2024. After applying the inclusion and exclusion criteria, sixteen studies were selected for analysis. The results reveal a predominance of qualitative approaches, mainly based on content analysis and task analysis. Bar graphs were the most frequently identified, while line graphs,*

*pie charts, and pictograms appeared less often. Likewise, tasks focused on reading and calculation predominate, along with basic levels of data reading and semiotic complexity, and activities that promote higher-order skills—such as explaining, constructing, or inferring—are scarce. Furthermore, a geographical concentration of studies in Chile and Spain is observed, together with limited diversity in theoretical and methodological frameworks. Consequently, the need is identified to expand, both in textbooks and in future research, the variety of proposed tasks, the use of diversified theoretical frameworks, and the incorporation of mixed methodologies that allow for the evaluation of the impact of textbooks, statistical graphs, and associated tasks on the learning of statistics in Primary Education.*

## GRÁFICOS ESTATÍSTICOS EM LIVROS DIDÁTICOS DA EDUCAÇÃO PRIMÁRIA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA NO CONTEXTO IBERO-AMERICANO

Leonardo Barrios-Blanco, Danilo Díaz-Levicoy, Mario Ortigoza-Urdaneta e Jaime I. García-García

### RESUMO

*Em um contexto social cada vez mais mediado por dados, a pesquisa sobre o ensino de gráficos estatísticos na Educação Primária tem crescido de forma dispersa, especialmente no contexto ibero-americano. Nesse sentido, o artigo apresenta uma revisão sistemática da literatura voltada à análise de gráficos estatísticos em livros didáticos da Educação Primária na Ibero-América. A revisão foi conduzida de acordo com as diretrizes do protocolo PRISMA e incluiu artigos indexados nas bases Scopus, WoS, SciELO, Dialnet, Redalyc e DOAJ, publicados entre 2015 e 2024. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, dezesseis estudos foram selecionados para análise. Os resultados evidenciam o predomínio de abordagens qualitativas, principalmente baseadas na análise de conteúdo e de tarefas. Os gráficos de barras foram os mais frequentes, enquanto os gráfi-*

*cos de linhas, de setores e os pictogramas apresentaram menor presença. Da mesma forma, predominam tarefas de leitura e cálculo, associadas a níveis básicos de leitura de dados e de complexidade semiótica, sendo escassas as atividades que promovem habilidades de ordem superior, como explicar, construir ou inferir. Além disso, observa-se uma concentração geográfica dos estudos no Chile e na Espanha, bem como uma baixa diversidade de referenciais teóricos e metodológicos. Em consequência, conclui-se pela necessidade de ampliar, tanto nos livros didáticos quanto em futuras pesquisas, a variedade de tarefas propostas, o uso de referenciais teóricos diversificados e a incorporação de metodologias mistas que permitam avaliar o impacto dos livros didáticos, dos gráficos estatísticos e das tarefas associadas na aprendizagem da estatística na Educação Primária.*