



ANÁLISIS DE LIBROS DE TEXTO EN ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD EN LA BASE DE DATOS SCOPUS: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

ANALYSIS OF TEXTBOOKS IN STATISTICS AND PROBABILITY IN THE SCOPUS DATABASE: A SYSTEMATIC REVIEW

Danilo Díaz-Levicoy
Universidad Católica del Maule, Chile
ddiazl@ucm.cl
<https://orcid.org/0000-0001-8371-7899>

Claudio Olate-Penroz
Colegio Concepción de Chillán, Chile
colate@cocochi.cl
<https://orcid.org/0000-0001-5908-9722>

Cristian Ferrada
Universidad de Los Lagos, Chile
cristian.ferrada@ulagos.cl
<https://orcid.org/0000-0003-2678-7334>

Matías Bustamante-Valdés
Universidad Católica del Maule, Chile
matias.bv6@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-4568-2178>

Recibido: 6 de junio de 2023
Revisado: 4 de agosto de 2023
Aprobado: 11 de noviembre de 2023

Cómo citar: Díaz-Levicoy, D; Olate-Penroz, C; Ferrada, C; Bustamante-Valdés, M. (2024). Análisis de libros de texto en estadística y probabilidad en la base de datos Scopus: una revisión sistemática. *Bibliotecas. Anales de Investigación*;20(1), 1-13

RESUMEN

Objetivo. Se buscó obtener el estado actual de las publicaciones sobre el análisis de libros de texto en estadística y probabilidad en la base de datos Scopus. **Diseño/ Metodología/ Enfoque.** Se realizó una revisión sistemática de la literatura siguiendo las directrices entregadas por la Declaración PRISMA, utilizando palabras clave extraídas de la literatura y del tesauro de la UNESCO. La búsqueda inicial arrojó un total de 278 documentos, de los cuales se analizaron 13 de acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión. **Resultados/ Discusión.** Se observó un predominio de: los contenidos de estadística como objeto de estudio; los artículos destacan la necesidad de contar con ciudadanos cultos en estadística y/o probabilidad; la

investigación de tipo cualitativa, el método del análisis de contenido y centradas en el nivel de Educación Primaria destacan como aspectos metodológicos relevantes; y como el Enfoque Onto-semiótico como elemento teórico utilizado. **Conclusiones.** Se concluye que el análisis de libros de texto en temas relacionados con temas de estadística y probabilidad es una línea de investigación en desarrollo, dada la baja cantidad de artículos identificados en la base de datos Scopus. **Originalidad/Valor.** Brinda información relevante respecto de áreas del conocimiento poco abordadas a través de una revisión exhaustiva, orientando futuras investigaciones para contribuir en el desarrollo de estas.

PALABRAS CLAVE: revisión sistemática; libros de texto; probabilidad; estadística

ABSTRACT

Objective. The aim was to obtain the current state of publications on the analysis of textbooks in statistics and probability in the Scopus database. **Design/Methodology/Approach.** A systematic literature review was conducted following the guidelines provided by the PRISMA Statement, using keywords extracted from the literature and the UNESCO thesaurus. The initial search yielded a total of 278 documents, of which 13 were analyzed according to the inclusion and exclusion criteria. **Results/Discussion.** A predominance was observed in: statistics content as the object of study; articles highlight the need for statistically literate citizens; qualitative research, content analysis method, and focus on the primary education level stand out as relevant methodological aspects; and the Onto-semiotic Approach as a utilized theoretical element. **Conclusions.** It is concluded that the analysis of textbooks on topics related to statistics and probability is a developing line of research, given the low number of articles identified in the Scopus database. **Originality/Value.** Provides relevant information on underexplored areas of knowledge through a comprehensive review, guiding future research to contribute to their development.

KEYWORDS: systematic review; textbook; probability; statistics.

INTRODUCCIÓN

Últimamente, se está utilizando cada vez más el término revisión sistemática para denominar a las investigaciones bibliográficas, las cuales son necesarias para conocer el estado actual de la producción científica respecto de un tema en específico (Al-Samarraie y Saeed, 2018), especialmente por el aumento considerable en la cantidad de artículos científicos publicados. De esta forma, las revisiones sistemáticas buscan generar una investigación estructurada, con métodos de análisis definidos previamente y con una técnica de estudio detallado, selectivo, y crítico, integrando información elementalmente nueva vista desde una perspectiva unitaria y en conjunto con una línea de estudio específica (Guirao-Goris et al., 2008).

Por ello, la revisión sistemática se entiende como un estudio en sí mismo, en el cual se tiene un interrogante, se recogen datos, se analizan y se extraen conclusiones sobre la producción científica en aspectos específicos, previamente determinados. Entre los objetivos fundamental de este tipo de investigaciones está el identificar qué existe en base a la literatura generada por los investigadores, es decir, qué se conoce del tema, qué se ha investigado y cuáles pueden ser futuras líneas de investigación, qué aspectos permanecen desconocidos y representan un escenario nuevo de estudio, así como interpretar todas las evidencias relacionadas con una pregunta de investigación específica, objetivos formulados y aspectos bibliométricos necesarios de evidenciar, de una forma imparcial y repetible (Cruz-Benito, 2016; Kitchenham et al., 2011).

Por otro lado, de hace varias décadas, tanto estadísticos como investigadores en Didáctica de la Matemática, han centrado su atención en cómo mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la estadística y la probabilidad. Esto se debe a la demanda social de contar con ciudadanos estadística y probabilísticamente cultos, es decir, personas con la capacidad de comprender información de carácter estadístico y probabilístico con la que se encuentran en su vida cotidiana (Gal, 2002; 2005).

Esta situación ha motivado que los temas de estadística y de probabilidad se hayan incluido en las directrices curriculares de diferentes países desde los primeros cursos de Educación Primaria, impactando en la formación inicial y continua de los profesores que enseñan matemática, así como los recursos que apoyan el proceso de instrucción. Uno de estos recursos es el libro de texto, el que cumple la función de ser un docente tácito (Solarte, 2010), que presenta los aspectos formales de los contenidos matemáticos, así como variedad de

actividades para su aplicación, permitiendo la implementación del currículo oficial (Díaz-Levicoy et al., 2017). El libro de texto se concibe como un objeto cultural, que construye un consenso educativo, y contribuye al éxito o fracaso de la implementación de las directrices curriculares (Cantoral et al., 2015).

De acuerdo con las consideraciones anteriores, esta investigación busca estudiar la producción científica sobre el análisis de libros de texto en los temas relacionados con estadística y probabilidad en la base de datos Scopus, por tratarse de una de las bases de datos más importante a nivel mundial a consecuencia de los estándares necesarios para la publicación de artículos.

ANTECEDENTES

El libro de texto es un recurso de relevancia para los procesos de enseñanza y de aprendizaje (Braga & Belver, 2016; Díaz-Levicoy et al., 2019; Shield & Dole, 2013), dado que corresponde a un nivel de transposición didáctica (Chevallard, 1991), donde se adapta un contenido para ser enseñado en un curso y momento determinado. En los libros de texto, los temas son presentados de manera continua y metódica (Son & Diletti, 2017), reuniendo resultados de investigaciones, experiencias y prácticas del quehacer educativo (Font & Godino, 2006) y destacando su relación con las directrices curriculares (Herbel, 2007), dado que influyen en el éxito del cumplimiento o fracaso de su puesta en práctica (Cantoral et al., 2015). Por su parte, Occeci y Valeiras (2013) indican que “los libros de texto constituyen herramientas mediadoras que traducen y concretan aquellos significados incluidos en el currículo prescripto por los organismos gubernamentales y que lo hacen a través de una presentación didáctica” (p. 134).

Shield y Dole (2013) exploran el potencial de los libros de texto en el campo de la Educación Matemática y ponen énfasis en la interconexión entre los significados manifestados y su relación con los planes de estudio en los que se llevan a cabo, dado que “los libros de texto deben ser reflejo de los programas de estudio actuales” (p. 184).

Por otro lado, Fan et al. (2013) realizan una revisión bibliográfica en la base de datos ERIC y el estudio de las publicaciones más relevantes en cinco revistas internacionales de Educación Matemática. Los autores establecen las siguientes categorías sobre la investigación en libros de texto de matemática: 1) papel de los libros de texto: investigaciones centradas en el rol de este recurso en los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la matemática; 2) análisis y comparación de libros de texto: se estudian las características de los libros de texto de matemática, así como la comparación entre libros diferentes; 3) uso de los libros de texto: analizan cómo utilizan el libros de texto de matemática profesores y estudiantes, así como este recurso modela los procesos de enseñanza y aprendizaje de la disciplina; 4) otras áreas: se incluyen, por ejemplo, el análisis de libros de texto electrónicos y otros estudios que no se incluyen en las categorías anteriores. Por su parte, Fan (2013) analiza las publicaciones en diversos congresos relativos al estudio de los libros de texto en matemática. Este autor propone un marco común de análisis que permita la comparación de los estudios, estableciendo tres categorías: 1) investigación donde el libro de texto es el objeto fundamental de estudio; 2) investigación sobre factores que condicionan su generación y producción del material (libro como variable dependiente); y, 3) investigación sobre las implicaciones de su uso (libro como variable independiente) en los contextos educativos.

Al referirnos al análisis de los libros de texto en los temas de estadística y probabilidad, si bien esto se están consolidando como una línea de investigación (Díaz-Levicoy et al., 2016), aún son escasos (Batanero et al., 2015; Gajardo-Villacura et al., 2021). En lo que sigue se describen algunos de estos estudios.

En cuanto a los temas de estadística, algunos análisis centran su atención en las medidas de tendencia central y de posición, las tablas estadísticas, los gráficos estadísticos, ideas estadísticas fundamentales o variabilidad. Estrella (2008) analiza el tratamiento de las medidas de tendencia central (media, mediana y moda) en un libro de séptimo año de Educación Básica de Chile; y una comparación con un texto de nivel universitario. La autora concluye que el libro de texto para Educación Básica carece de un lenguaje matemático fino, hacen visible la ambigüedad existente entre el uso de términos y significados, siendo presentan los conceptos por medio de fórmulas y actividades de replicación, enfatizando un carácter computacional del aprendizaje.

En relación con las tablas estadísticas y su presencia en los libros de texto, Pallauta et al. (2021) caracterizan las tareas sobre tablas estadísticas en 12 libros de texto de Educación Básica chilenos de 5° a 8° curso (10 a 13 años). Los resultados muestran que la principal tarea propuesta es la de calcular, el predominio del nivel de lectura 2 (leer dentro de los datos), se utilizan los cuatro contextos de PISA, con el predominio del personal. Los autores concluyen sobre la potencialidad de las tablas estadísticas, dada sus diversas funciones y características.

Respecto a los gráficos estadísticos, Díaz-Levicoy et al. (2019) analizan, a través de un análisis de contenido, la presencia de este objeto matemática en tres series completas (18) de libros de texto de Educación Primaria en Perú. Los resultados muestran que los textos se adecúan parcialmente al currículo nacional sobre la enseñanza de los gráficos estadísticos, las actividades que aparecen con mayor frecuencia son calcular y construir, el gráfico de barras, el nivel de lectura 2 (leer dentro de los datos) y del nivel semiótico 3 (representación de una distribución de datos en el gráfico).

Rodríguez-Alvear et al. (2021) estudian la variabilidad estadística en ocho libros de texto de Educación Secundaria. Los resultados muestran que los textos escolares se encuentran en concordancia con las directrices curriculares. Asimismo, los contenidos son frecuentemente abordados de manera procedimental, limitando la enseñanza a la aplicación de fórmulas.

En cuanto a la probabilidad, se encuentra, por ejemplo, el trabajo de Gómez et al. (2013), quienes analizan el lenguaje de la probabilidad presente en dos series de libros de texto de Educación Primaria en España. Los resultados dejan en evidencia la riqueza y diversidad de expresiones verbales, así como el predominio del lenguaje coloquial, asociado a los significados intuitivo, clásico, frecuencial y subjetivo de la probabilidad. Se observa la introducción de diversos sistemas numéricos (por ejemplo, enteros, decimales y fracciones), así como de representaciones tabulares y gráficas. Se concluye sobre la importancia del profesor en la selección y uso del libro de texto, especialmente por las diferencias encontradas en los textos.

De igual modo, se identifican trabajos que analizan los temas de estadística y probabilidad en libros de texto. Por ejemplo, Díaz-Levicoy, Piñeiro et al. (2016) analizan las actividades en tres libros de octavo año de Educación Primaria en Chile (13 y 14 años de edad). En dicho análisis las actividades se clasificaron en ejercicio o problema, estos últimos según la tipología de Díaz y Poblete (2001). Los resultados destacan el predominio de los ejercicios por sobre los problemas y que los problemas son mayoritariamente de naturaleza rutinaria y de contexto realista. Además, los datos necesarios para resolver las actividades son entregados por medio de texto escrito.

REVISIÓN SISTEMÁTICA

La revisión sistemática de la literatura, o simplemente revisión de la literatura, se ha utilizado desde hace más de 30 años, principalmente en el área de la salud, pero últimamente ha tomado relevancia en otras áreas, como en Ciencias Sociales. Es así, como Bennet et al. (2010) justifican su uso en educación a través de los siguientes aspectos clave: 1) Existe un interés creciente desde los ámbitos de decisiones políticas donde la toma de decisiones está vinculada a la evidencia científica; 2) Para los responsables de tomar estas decisiones, apoyarse en revisiones sistemáticas aporta pruebas que avalen determinadas propuestas en base a los resultados empíricos; 3) Existe un impulso hacia estrechar los lazos entre la política, la práctica y la investigación. Especialmente, en aquellos resultados de investigación procedentes de prácticas del aula.

Las revisiones sistemáticas son una forma de caracterizar los estudios que se han realizado sobre un tema en específico, mediante la utilización de una metodología definida para identificar, analizar e interpretar todas las evidencias relacionadas con una pregunta de investigación específica, objetivos formulados y ejes bibliométricos necesarios de evidenciar, de forma que sea imparcial y repetible (Cruz-Benito, 2016; Humanante-Ramos, 2017; Kitchenham et al., 2009). Es decir, una revisión sistemática analiza críticamente múltiples estudios o trabajos de investigación a través de un proceso sistemático estructurado según las directrices existentes. Para realizar revisiones sistemáticas se han propuesto diferentes guías (Rubio-Aparicio et al., 2018), donde la más popular es la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic

reviews and Meta-Analyses), propuesta que consiste en una actualización de la declaración QUOROM desarrollada por Moher et al. (2009).

La declaración PRISMA (Moher et al., 2009) es una de las principales herramientas que los investigadores tienen a su alcance para realizar una revisión sistemática y que de esta forma puedan informar de una manera transparente el porqué de cada una de las etapas de búsqueda y filtrado, cuáles fueron los procesos seguidos y los resultados encontrados.

Esta declaración, para su adecuado funcionamiento, incluye un diagrama de flujo, que permite desde la identificación inicial de los artículos posibles de análisis hasta la selección definitiva de estos. Este diagrama de flujo establece cuatro etapas (Urrútia & Bonfill, 2010): 1) búsqueda en bases de datos mediante ecuaciones de búsqueda o palabras clave (identificación); 2) se establecen los criterios de inclusión y exclusión de datos (cribado); 3) se analizan y seleccionan los artículos (elegibilidad); 4) incorporación de aquellos artículos que reúnen las características necesarias (inclusión). Para este punto, es necesario realizar una lectura completa de los artículos seleccionados (Mejía-Sierra et al., 2022).

Un segundo elemento propuesto por la declaración PRISMA es la lista de verificación y sus elementos (Moher et al., 2014) la que constituye un conjunto ítems seleccionados, que basándose en la evidencia sirven para establecer la mejor forma de mostrar la información que revisiones sistemáticas.

En el contexto de esta investigación científica se realiza una revisión sistemática de la literatura, respondiendo a objetivos y preguntas de investigación, que por medio de métodos sistemáticos y explícitos entregados por las directrices de la Declaración PRISMA (diagrama de flujo en cuatro fases, lista de comprobación y elementos del informe) permite determinar, seleccionar y evaluar las investigaciones destacadas. De acuerdo con lo anterior, esta investigación busca proporcionar información sobre la productividad existente, evidenciando líneas de investigación y profundizando las estrategias de acción destinadas al análisis de libros de texto en temas de estadística y probabilidad.

METODOLOGÍA

En este trabajo se desarrolla una revisión que corresponde a una investigación de tipo documental (Páramo, 2020), siguiendo los lineamientos establecidos por la declaración PRISMA (Moher & Liberati, 2009), de acuerdo con su diagrama de flujo y lista de verificación. Esta revisión sistemática se ha realizado en la base de datos Scopus, que nació en noviembre de 2004, como alternativa al monopolio de Web of Science (ex ISI) (Jiménez & Perianes, 2014) y que, actualmente, presente gran cobertura y alcance de artículos científicos (Codina et al., 2020).

La búsqueda de los artículos en la base de datos Scopus se realizó durante el año 2022, y para ello se utilizaron palabras clave, en su versión en inglés, extraídas de la literatura y del Tesoro de la UNESCO: libro de texto, estadística, probabilidad y estocástica (Tabla 1).

Tabla 1. Ecuación de búsqueda avanzada (Scopus)

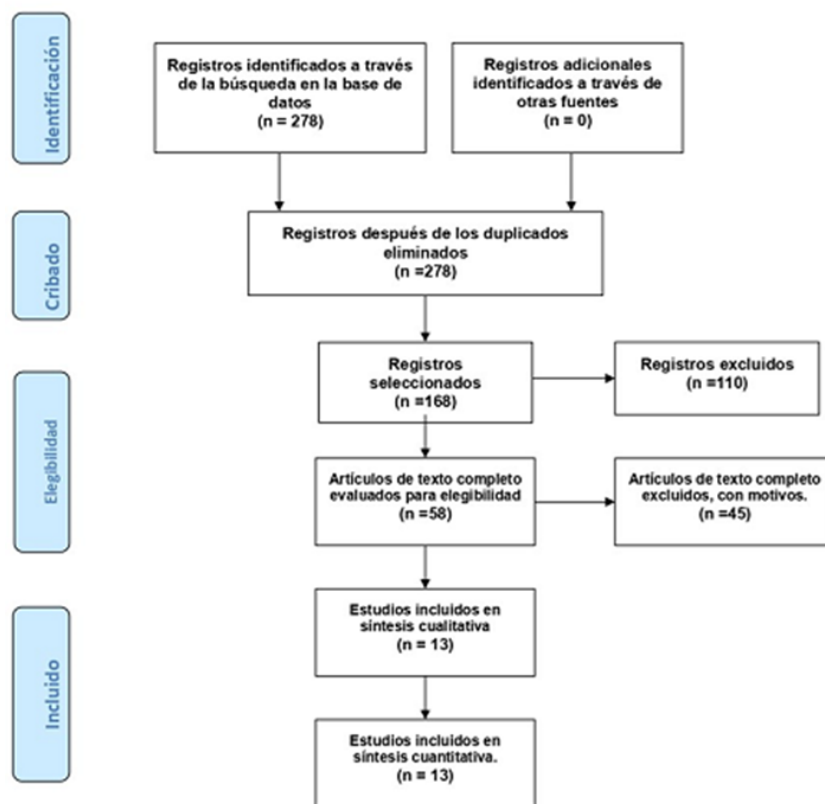
Ecuación
TITLE-ABS-KEY ((textbook*) AND (statistical OR stochastic* OR statistic* OR probability OR probabilistic))

Se analizan los artículos obtenidos luego del aplicar los siguientes criterios de inclusión y exclusión, a los obtenidos de la primera etapa: 1) Trabajos publicados hasta el año 2022; 2) Artículos en español, portugués e inglés; 3) Artículos que corresponden a estudios empíricos, excluyéndose capítulos de libros y actas de congresos; 4) Documentos que incluyan el análisis de libros de texto en estadística y probabilidad.

Al aplicar el filtro por año de publicación, quedando en 168 documentos. Seguidamente, se filtró utilizando criterios: artículos e idioma (inglés y español, sin la existencia de documentos en portugués), resultando 58 artículos. En una primera etapa se leyó con detención los títulos, resúmenes y palabras clave considerando los

criterios de inclusión, de los cuales resultaron 13 artículos seleccionados, tal como se muestra en el diagrama de flujo y las cuatro etapas de la revisión sistemática presente en la Figura 1.

Figura 1. Diagrama de flujo de la revisión sistemática



De los 13 artículos resultantes de la búsqueda descrita recientemente, según los criterios de inclusión y exclusión, se realizó un análisis de contenido, considerando los siguientes elementos (Tabla 2): 1) Principales antecedentes. Proporcionar elementos transversales de la investigación, estudios que tiene una base que sustenta la investigación; 2) Objetivos y/o preguntas del estudio. Mencionar el propósito de la investigación, ya sea como pregunta o como objetivos (general y/o específico); 3) Elementos teóricos: marco teórico o conceptual que se utiliza para fundamentar su investigación; 4) Método. Relacionado a los métodos y materiales que se han utilizado para recoger los datos y dar respuesta a los objetivos del estudio; 5) Principales resultados. Se presentan los principales hallazgos de las investigaciones, que dan respuestas a las preguntas u objetivos de investigación.

Tabla 2. Principales aspectos de los artículos analizados

Artículo	Descriptor	Descripción
Ax	Principales antecedentes	
	Objetivos y/o preguntas del estudio	
	Elementos teóricos	
	Método	
	Principales resultados	

RESULTADOS Y/O DISCUSIÓN

La Tabla 3 se muestran los artículos que finalmente se han considerado para su análisis detallado. En ella, se especifica el código que se utilizará para nombrarlos en el transcurso de este apartado, año de publicación, autores y título del escrito.

Tabla 3. Artículos seleccionados de las bases de datos Scopus

Código	Autor/es (Año)	Título, revista, volumen, número y páginas
A1	Del Pino y Estepa (2019)	Análisis de la enseñanza de las medidas de dispersión en los libros de texto. <i>Avances de Investigación en Educación Matemática</i> , 16, 86-102.
A2	Díaz-Levicoy, Giacomone y Arteaga (2017)	Caracterización de los gráficos estadísticos en libros de texto argentinos del segundo ciclo de Educación Primaria. <i>Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado</i> , 21(2), 299-326.
A3	Vásquez, Pincheira, Piñeiro y Díaz-Levicoy (2019)	¿Cómo se promueve el aprendizaje de la estadística y la probabilidad? Un análisis desde los libros de texto para la Educación Primaria. <i>Bolema: Boletim de Educação Matemática</i> , 33(65), 1133-1154.
A4	Yang e Idris (2021)	Conceptualizing a framework for analysing college statistics textbooks in terms of text accessibility. <i>Statistics Education Research Journal</i> , 20(1), 6.
A5	Salcedo, Molina-Portillo, Ramírez y Contreras (2018)	Conflictos semióticos sobre estadística en libros de texto de matemáticas de primaria y bachillerato. <i>Revista de Pedagogía</i> , 39(104), 223-244.
A6	Díaz-Levicoy, Giacomone, López-Martín y Piñeiro (2016)	Estudio sobre los gráficos estadísticos en libros de texto digitales de educación primaria española. <i>Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado</i> , 20(1), 133-156.
A7	Díaz-Levicoy, Batanero, Arteaga y Gea (2016)	Gráficos estadísticos en libros de texto de Educación Primaria: Un estudio comparativo entre España y Chile. <i>Bolema: Boletim de Educação Matemática</i> , 30(55), 713-737.
A8	Díaz-Levicoy, Osorio, Arteaga y Rodríguez-Alvear (2018)	Gráficos estadísticos en libros de texto de matemática de educación primaria en Perú. <i>Bolema: Boletim de Educação Matemática</i> , 32(61), 503-525.
A9	Cuida, Espina, Alsina y Novo (2021)	La educación estadística y probabilística en proyectos editoriales de Educación Infantil. <i>Bolema: Boletim de Educação Matemática</i> , 35(69), 389-412.
A10	Jiménez-Castro, Arteaga y Batanero (2020)	Los gráficos estadísticos en los libros de texto de Educación Primaria en Costa Rica. <i>Bolema: Boletim de Educação Matemática</i> , 34(66), 132-156.
A11	Vásquez, Díaz-Levicoy y Arteaga (2020)	Objetos matemáticos ligados a la estadística y la probabilidad en Educación Infantil: Un análisis desde los libros de texto. <i>Bolema: Boletim de Educação Matemática</i> , 34(67), 480-500.
A12	Vásquez y Alsina (2017)	Proposiciones, procedimientos y argumentos sobre probabilidad en libros de texto chilenos de Educación Primaria. <i>Profesorado, Revista de currículum y formación del profesorado</i> , 21(1), 433-457.
A13	Weiland (2019)	The contextualized situations constructed for the use of statistics by school mathematics textbooks. <i>Statistics Education Research Journal</i> , 18(2), 18-38.

Análisis de los temas

En la Tabla 4 muestra los temas que se abordan en las investigaciones analizadas, las que se han clasificado en cinco grupos: medidas de dispersión (1), gráficos estadísticos (5), estadística y probabilidad (3), estadística (3) y probabilidad (1). De los artículos estudiados 9 (A1 - A2 - A4 - A5 - A6 - A7 - A8 - A10 -A13) consideran temas relacionados con estadística en los libros de texto y solo 1 se centra exclusivamente en la probabilidad (A12). Los 3 artículos restantes abordan la estadística y probabilidad en los libros de texto de modo conjunto (A3 - A9 - A10).

Tabla 4. Temas abordados en las investigaciones analizadas

Elementos de análisis	Frecuencia (Porcentaje)	Artículo
Medidas de dispersión	1 (7,7)	A1
Gráficos estadísticos	5 (38,5)	A2 - A6 - A7 - A8 - A10
Estadística y probabilidad	3 (23,1)	A3 - A9 - A11
Estadística	3 (23,1)	A4 - A5 - A13
Probabilidad	1 (7,7)	A12

Análisis de los principales antecedentes

En la Tabla 5 busca identificar elementos clave que se mencionan en los apartados de introducción o presentación de los artículos científicos, destacando la importancia de contar con ciudadanos cultos en estadística y/o probabilidad (84,6%), seguido de la importancia de la enseñanza de la estadística y/o probabilidad desde los primeros cursos (69,2%), como también la importancia del libro de texto (61,5%) y la función de este mismo (61,5%), esta última categoría recoge el rol que tiene este recurso didáctico pedagógico como elemento cultural, concreción del currículo, aporte a los procesos de enseñanza y de aprendizaje, entre otros.

Tabla 5. Análisis de los principales antecedentes

Elemento de análisis	Frecuencia (Porcentaje)	Artículo
Importancia del libro de texto	8 (61,5)	A1 - A2 - A5 - A6 - A7 - A10 - A12 - A13
Aumento de la investigación en libros de texto	2 (15,4)	A1 - A2
Dificultades en la enseñanza y el aprendizaje de conceptos de estadística y/o probabilidad	1 (7,7)	A1
Diversidad de información estadística o probabilística en diferentes contextos	6 (46,2)	A2 - A6 - A8 - A9 - A11 - A13
Aumento de investigaciones en temas de estadística y/o probabilidad	2 (15,4)	A2 - A3
Enseñanza de la estadística y/o probabilidad desde los primeros cursos	9 (69,2)	A2 - A3 - A5 - A6 - A7 - A8 - A9 - A10 - A12
Importancia de contar con ciudadanos cultos en estadística y/o probabilidad	11 (84,6)	A2 - A3 - A4 - A5 - A6 - A7 - A8 - A9 - A10 - A11 - A13
Funciones del libro de texto	8 (61,5)	A4 - A5 - A7 - A8 - A9 - A10 - A11 - A12
Escases de estudios sobre estadística y/o probabilidad en libros de texto	4 (30,8)	A3 - A4 - A7 - A12
Dificultades didáctico-matemático del profesorado	3 (23,1)	A3 - A9 - A13
Presencia de errores en los libros de texto	1 (7,7)	A5
Frecuentes investigaciones de matemática en libro de texto	1 (7,7)	A7
Importancia de los temas de estadística y/o probabilidad	4 (30,8)	A5 - A6 - A8 - A11

Análisis de los aspectos metodológicos

En la Tabla 6 se muestra la clasificación de los documentos según distintos aspectos metodológicos: tipo de investigación, nivel de estudio, técnicas de análisis, cantidad de textos analizados y nivel de enseñanza al que pertenecen los libros de texto. De esta tabla se observa que 8 artículos (A1 - A2 - A6 - A7 - A8 - A9 - A12 - A13) declaran utilizar una metodología de tipo cualitativa (61,5%). No se observan investigaciones que se

declaren como cuantitativas. Un segundo elemento de análisis es el nivel de estudio, donde el 46,1% (6 artículos) declaran que el nivel de estudio es de carácter descriptivo (A2 - A4 - A6 - A7 - A8 - A9), seguido el exploratorio-descriptivo mencionado en solo un artículo (A11). Respecto de las técnicas de análisis, se observa que 12 (92,3%) de los artículos declaran realizar un análisis de contenido (A1 - A2 - A3 - A4 - A5 - A6 - A7 - A8 - A9 - A10 - A11 - A12), mientras que solo uno (7,7%) desarrollan un análisis del discurso (A13). En relación con la cantidad de libros de texto analizados en cada artículo, la mayor cantidad de estos (5) utilizan entre 6 y 10 textos para sus reportes. Le siguen los estudios que trabajan con una muestra entre 11 y 16 textos (4). La cantidad mínima de textos analizados es 4 (A13), mientras que el máximo es 36 textos estudiados (A7). Por último, con respecto al nivel de enseñanza, los estudios analizados muestran que la mayoría de estos se concentran en Educación Primaria con 8 artículos (A2 - A3 - A5 - A6 - A7 - A8 - A10 - A12), representando un 61,5%. En contraparte solo 1 artículo (A4) está enfocado en educación Superior (7,7%).

Tabla 6. Clasificación de los documentos según aspectos metodológicos

Elementos de análisis	Especificador	Frecuencia (Porcentaje)	Artículo
Tipo de metodología	Cualitativa	8 (61,5)	A1 - A2 - A6 - A7 - A8 - A9 - A12 - A13
Nivel de estudio	Descriptivo	6 (46,1)	A2 - A4 - A6 - A7 - A8 - A9
	Exploratorio-descriptivo	1 (7,7)	A11
Técnicas de análisis	Análisis de contenido	12 (92,3)	A1 - A2 - A3 - A4 - A5 - A6 - A7 - A8 - A9 - A10 - A11 - A12
	Análisis del discurso	1 (7,7)	A13
Cantidad de textos analizados	Entre 1 y 5 textos	1 (7,7)	A13
	Entre 6 y 10 textos	5 (38,5)	A3 - A6 - A9 - A11 - A12
	Entre 11 y 16 textos	4 (30,8)	A1 - A2 - A5 - A10
	Entre 16 o más textos	2 (15,4)	A7 - A8
Nivel de enseñanza	Infantil	2 (15,4)	A9 - A11
	Primaria	8 (61,5)	A2 - A3 - A5 - A6 - A7 - A8 - A10 - A12
	Secundaria y Bachiller	3 (23,1)	A1 - A5 - A13
	Universitaria	1 (7,7)	A4

Análisis de los elementos teóricos

En la Tabla 7 se muestra la clasificación de los artículos según temas de investigación abordados, destacando el Enfoque Onto-semiótico (46,2%) con 6 artículos (A1 - A2 - A5 - A6 - A11 - A12), seguido de los niveles de lectura y los niveles de complejidad semiótica, con 4 estudio (A2 - A7 - A8 - A10) cada uno (30,8%). Finalmente, dos artículos (A9 - A13) realizan síntesis de investigaciones previas como elementos teóricos (15,4%).

Tabla 7. Clasificación de los artículos según temas de investigación

Elementos teóricos		Frecuencia (Porcentajes)	Artículos
EOS	Conflictos semióticos potenciales	2 (15,4)	A1 - A5
	Objetos matemáticos primarios	3 (21,1)	A1 - A11 - A12
	Significado institucional de los objetos matemáticos	1 (7,7)	A2
	Idoneidad didáctica	1 (7,7)	A6
Niveles de lectura		4 (30,8)	A2 - A7 - A8 - A10
Niveles de complejidad semiótica		4 (30,8)	A2 - A7 - A8 - A10
Demanda cognitiva		1 (7,7)	A3
Accesibilidad en los libros de texto		1 (7,7)	A4

Elementos teóricos	Frecuencia (Porcentajes)	Artículos
Síntesis de investigaciones previas	2 (15,4)	A9 - A13

Análisis de resultados

En la Tabla 8 se detallan elementos obtenidos de los resultados de los artículos analizados, los que se han agrupado en seis categorías: (1) los libros de texto no reflejan lo declarado en el currículo, (2) el gráfico de barras es el más frecuente, (3) las tareas más recurrentes están asociadas al nivel 2 de lectura (calcular), (4) las tareas sobre gráficos estadísticos están asociadas al nivel 3 de complejidad semiótica, (5) no se genera cultura estadística, (6) Predominio de temas relacionados con la estadística por sobre la probabilidad, y (7) la necesidad de mejorar las actividades propuestas. Siendo esta última, la que se presenta con mayor frecuencia porque falta enriquecer las tareas propuestas (A3), las tareas son poco desafiantes y se limitan a lo procedimental (A6), se evidencian conflictos semióticos potenciales (A5), las tareas no presentan un progreso armónico y son carentes de análisis críticos (A7), sin proporcionar herramientas suficientes para promover la enseñanza de la estadística y la probabilidad (A9 - A11 - A13). Por otra parte 5 artículos (A2 - A6 - A7 - A8 - A10) concluyen que los gráficos de barras son los más frecuentes en las actividades relacionadas con la enseñanza de la estadística, además, entre las actividades más recurrentes está la de calcular (A2 - A6 - A7 - A8 - A10).

Tabla 8. Resultados obtenidos de los artículos analizados

Categoría	Frecuencia (Porcentaje)	Artículos
Los libros de texto no reflejan lo declarado en el currículo	1 (7,7)	A1
El gráfico de barras es el más frecuente	5 (38,5)	A2 - A6 - A7 - A8 - A10
Las tareas más recurrentes están asociadas al nivel 2 de lectura (calcular).	5 (38,5)	A2 - A6 - A7 - A8 - A10
Las tareas sobre gráficos estadísticos están asociadas al nivel 3 de complejidad semiótica	3 (23,1)	A7 - A8 - A10
No se genera cultura estadística	2 (15,4)	A2 - A13
Predominio de temas relacionados con la estadística por sobre la probabilidad	1 (7,7)	A3
Necesidad de mejorar las actividades propuestas	7 (53,8)	A3 - A5 - A6 - A7 - A9 - A11 - A13

CONCLUSIONES

En esta revisión sistemática, de acuerdo con la ecuación de búsqueda establecida para la base de datos Scopus, se encontró 278 documentos científicos, de los cuales, solo 13 cumplen con los criterios establecidos.

Respecto de la producción científica sobre la estadística y probabilidad en libro de texto según aspectos básicos de un artículo científico, se puede afirmar que, de los artículos estudiados, 9 consideran temas relacionados con la estadística y solo 1 se centra exclusivamente en la probabilidad. Los tres artículos restantes abordan la estadística y probabilidad de modo conjunto. Además, respecto de los principales antecedentes, un 84,6% de los estudios destaca la importancia de contar con ciudadanos cultos en estadística y/o probabilidad y el 69,2% resalta la importancia de la enseñanza de la estadística y/o probabilidad desde los primeros cursos. Estos últimos dos puntos están en concordancia con lo indicado por Gal (2002, 2005) y Díaz-Levicoy & Alencar (2020), respectivamente.

En cuanto a los aspectos metodológicos de los artículos, existe predominio de la metodología cualitativa (61,5%), el nivel de estudio descriptivo (53,8%) y la técnica de análisis de contenido (92,3%), así como, el nivel de Educación Primaria (61,5%) y la muestra de textos entre 6 a 10 (38,5%). Estos resultados coinciden

con los obtenidos por Gajardo-Villacura et al. (2021) en su estudio de revisión sistemática sobre los libros de texto de matemática en Educación Secundaria.

Por último, destacan entre los elementos teóricos el Enfoque Onto-semiótico utilizado en el 46,2% de los artículos. Además, los resultados de los artículos analizados destacan la necesidad de mejorar las actividades propuestas en un 53,8% de los artículos.

En conclusión, este estudio presenta un análisis actualizado de las investigaciones sobre estadística y probabilidad en libros de texto, evidenciando la necesidad de aumentar la investigación en estos temas, en los diferentes niveles educativos y especialmente las centradas en probabilidad. Además, se observa la necesidad de diversificar la metodología, nivel de estudio y técnica de análisis para el estudio de libros de texto. Finalmente se recomienda el utilizar diversas herramientas teóricas como una forma de diversificar y profundizar los análisis.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Al-Samarraie, H. & Saeed, N. (2018). A systematic review of cloud computing tools for collaborative learning: Opportunities and challenges to the blended-learning environment. *Computers & Education*, 124, 77-91. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.05.016>
- Batanero, C., Gea, M., Díaz-Levicoy, D., & Cañadas, G. (2015). Objetos matemáticos ligados a la regresión en los textos españoles de bachillerato. *Educación Matemática*, 27(2), 9-35. <https://www.scielo.org.mx/pdf/edumat/v27n2/1665-5826-ed-27-02-00009.pdf>
- Bennett, J., Hogarth, S., Lubben, F., Campbell, B. & Robinson, A. (2010). Talking science: the research evidence on the use of small group discussions in science teaching. *International Journal of Science Education*, 32(1), 69-95. <https://doi.org/10.1080/09500690802713507>
- Braga, G. & Belver, J. (2016). El análisis de libros de texto: una estrategia metodológica en la formación de los profesionales de la educación. *Revista Complutense de Educación*, 27(1), 199-218. https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2016.v27.n1.45688
- Cantoral, R., Montiel, G. & Reyes-Gasperini, D. (2015). Análisis del discurso Matemático Escolar en los libros de texto, una mirada desde la Teoría Socioepistemológica. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 8, 9-28. <https://doi.org/10.35763/aiem.v1i8.123>
- Chevallard, Y. (1991). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. AIQUE.
- Codina, L., Morales, A., Rodríguez, R. & Pérez, M. (2020). Uso de Scopus y Web of Science para investigar y evaluar en comunicación social: análisis comparativo y caracterización. *index.Comunicación*, 10(3), 235-261. <https://doi.org/10.33732/ixc/10/03Usodes>
- Cruz-Benito, J. (2016). *Systematic Literature Review & Mapping*. Grial.
- Díaz, V. & Poblete, A. (2001). Contextualizando tipos de problemas matemáticos en el aula. *Números*, 45, 33-41. <https://drive.google.com/file/d/1cCkki2zQPqNpJmxAZ-9Nq93RNqTlpHef/view>
- Díaz-Levicoy, D. & Alencar, E. S. (2020). Gráficos estadísticos en libros de texto: un estudio comparativo en el primer curso de Educación Primaria en Brasil y Chile. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, 13(2), 112-119. <https://doi.org/10.17921/2176-5634.2020v13n2p112-119>
- Díaz-Levicoy, D., Osorio, M., Rodríguez-Alveal, F. & Ferrada, C. (2019). Los gráficos de barras en los libros de texto de educación primaria en Perú. *Paradigma*, 40(1), 259-279. <http://revistaparadigma.online/ojs/index.php/paradigma/article/view/729>

- Díaz-Levicoy, D., Piñeiro, J., Pinto, E. & Cortés, C. (2016). Enseñanza de la estadística y la probabilidad en octavo año de educación primaria chilena: un estudio con libros de texto. *Intersecciones Educativas*, 6(1), 7-30. <http://funes.uniandes.edu.co/8709/>
- 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(36), 196-218. <https://e-revista.unioeste.br/index.php/espacoplural/article/view/19717>
- Estrella, S. (2008). Medidas de Tendencia Central en la Enseñanza Básica en Chile. Análisis de un texto de séptimo básico. *Revista Chilena de Educación Matemática*, 4(1), 20-32. http://static.ima.ucv.cl.s3.amazonaws.com/wp-content/uploads/2015/05/RECHIEM_TD_Estrella-2008-con-tapa.pdf
- Fan, L. (2013). Textbooks research as scientific research: towards a common ground on issues and methods of research on mathematics textbooks. *ZDM*, 45(5), 765- 777. <https://doi.org/10.1007/s11858-013-0530-6>
- Fan, L., Zhu, Y. & Miao, Z. (2013). Textbook research in mathematics education: development status and directions. *ZDM*, 45(5), 633-646. <https://doi.org/10.1007/s11858-013-0539-x>
- Font, V. & Godino, J. (2006). La noción de configuración epistémica como herramienta de análisis de textos matemáticos: su uso en la formación de profesores. *Educação Matemática Pesquisa*, 8(1) 67-98. <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/538>
- Gajardo-Villacura, C., Garrido-Cheuquiente, Y. & Herrera-González, C. (2021). *Revisión sistemática acerca del libro de texto de matemática en Educación Secundaria* [Seminario para optar al grado de Licenciado en Educación, Universidad Católica del Maule].
- Gal, I. (2002). Adult's statistical literacy. Meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-25. <https://doi.org/10.2307/1403713>
- Gal, I. (2005). Towards "Probability Literacy" for all Citizens: Building Blocks and Instructional Dilemmas. En G. Jones (Ed.), *Exploring probability in school: Challenges for teaching and learning* (pp. 39-63). Springer. https://doi.org/10.1007/0-387-24530-8_3
- Gómez, E., Ortiz, J., Batanero, C. & Contreras, J. M. (2013). El lenguaje de probabilidad en los libros de texto de Educación Primaria. *UNIÓN. Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 35, 75-91. <https://union.fespm.es/index.php/UNION/article/view/774>
- Guirao-Goris, J., Olmedo-Salas, Á. & Ferrer-Ferrandis, E. (2008). El artículo de revisión. *Revista Iberoamericana de Enfermería Comunitaria*, 1(1), 1-25. https://www.uv.es/joguigo/valencia/Recerca_files/el_articulo_de_revision.pdf
- Herbel, B. (2007). From intended curriculum to written curriculum: Examining the "voice" of a mathematics textbook. *Journal for Research in Mathematics Education*, 38(4), 344-369. <https://doi.org/10.2307/30034878>
- Humanante-Ramos, P., García-Peñalvo, F. & Conde-González, M. (2017). Entornos Personales de Aprendizaje Móviles: una revisión sistemática de la literatura. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 20(2), 73-92. <https://doi.org/10.5944/ried.20.2.17692>
- Jiménez, C. & Perianes, A. (2014). Recuperación y visualización de información en Web of Science y Scopus: una aproximación práctica. *Investigación Bibliotecológica*, 28(64), 15-31. <https://www.scielo.org.mx/pdf/ib/v28n64/v28n64a2.pdf>
- Kitchenham, B., Brereton, O., Budgen, D., Turner, M., Bailey, J. & Linkman, S. (2009). Systematic literature reviews in software engineering - A systematic literature review. *Information and Software Technology*, 51(1) 7-15. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2008.09.009>

- Kitchenham, B. A., Budgen, D. & Brereton, O. P. (2011). Using mapping studies as the basis for further research-a participant-observer case study. *Information and Software Technology*, 53(6), 638-651. <https://doi:10.1016/j.infsof.2010.12.011>
- Mejía-Sierra, M., Escudero-Nahón, A. & Chaparro-Sánchez, R. (2022). Tendencias de game learning analytics: una revisión sistemática de la literatura especializada. *Sinéctica, Revista Electrónica de Educación*, 58, e1313. [https://doi.org/10.31391/S2007-7033\(2022\)0058-006](https://doi.org/10.31391/S2007-7033(2022)0058-006)
- Moher, D. & Liberati, A. (2009). Revisiones sistemáticas y meta-análisis: La responsabilidad de los autores, revisores, editores y patrocinadores. *Medicina Clínica*, 135(11), 505-506. <https://doi:10.1016/j.medcli.2010.02.016>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J. & Altman, D. (2014). Ítems de referencia para publicar Revisiones Sistemáticas y Metaanálisis: La declaración PRISMA. *Revista Española de Nutrición y Dietética*, 18(3), 172-181. <https://doi.org/10.14306/renhyd.18.3.114>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. & Prisma Group. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Physical Therapy*, 89(9), 873-880. <https://doi:10.1371/journal.pmed.1000097>
- Occeli, M. & Valeiras, N. (2013). Los libros de texto de ciencias como objeto de investigación: una revisión bibliográfica. *Enseñanza de las Ciencias*, 31(2), 133- 152. <https://DOI:10.5565/rev/ec/v31n2.761>
- Páramo, P. (2020). *Cómo elaborar una revisión sistemática*. Universidad Pedagógica Nacional. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.31465.85608>
- Pallauta, J., Gea, M.M. & Arteaga, P. (2021). Caracterización de las tareas propuestas sobre tablas estadísticas en libros de texto chilenos de Educación Básica. *Paradigma*, 42(e1) 32-60. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2021.p32-60.id1017>
- Rodríguez-Alveal, F., Díaz-Levicoy, D., y Vásquez, C. (2021). Análisis de las actividades sobre variabilidad estadística en los libros de texto de educación secundaria: Una mirada desde las propuestas internacionales. *Uniciencia*, 35(1), 108-123. <https://doi.org/10.15359/ru.35-1.7>
- Rubio-Aparicio, M., Sánchez-Meca, J., Marín-Martínez, F. & López-López, J. A. (2018). Recomendaciones para el Reporte de Revisiones Sistemáticas y metaanálisis. *Anales de Psicología*, 34(2), 412-420. <https://doi.org/10.6018/analesps.34.2.320131>
- Shield, M. & Dole, S. (2013). Assessing the potential of mathematics textbooks to promote deep learning. *Educational Studies in Mathematics*, 82(2), 183-199. https://doi.10.1007/s_10649-012-9415-9
- Solarte, M. (2010). Análisis de contenidos en los textos escolares de Ciencias Naturales, aplicando la Teoría de la Transposición Didáctica. *EDUCyT*, 1, 175-188. <https://elsamara56.files.wordpress.com/2016/01/solarte.pdf>
- Son, J.W. & Diletti, J. (2017). What can we learn from textbook analysis? En J.W. Son, T. Watanabe y J.J. Lo (Eds.), *What Matters? Research Trends in International Comparative Studies in Mathematics Education. Research in Mathematics Education* (pp. 3-32). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-51187-0_1
- Urrútia, G. & Bonfill, X. (2010). Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Medicina Clínica*, 135(11), 507-511. <https://DOI:10.1016/j.medcli.2010.01.01>