
FUNCIÓN LINEAL Y AFÍN EN LIBROS DE TEXTO DE SECUNDARIA: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

DENISSE AVILES-HENN, YUDI CATERINE DIAZ-PERDOMO Y
DANILO DÍAZ-LEVICOY

RESUMEN

Este artículo aborda una revisión sistemática siguiendo las directrices del modelo PRISMA sobre análisis de libros de texto de Educación Secundaria en torno a la función lineal y afín, y las palabras clave obtenidas del tesoro de UNESCO. Las bases de datos consideradas para esta investigación fueron WoS, Scopus, SciELO, DOAJ y Dialnet. La búsqueda realizada arrojó un total de 14 documentos, analizados seis de ellos luego de aplicar los criterios de inclusión y exclusión.

Algunos resultados muestran que, en relación a indicadores bibliométricos, en su mayoría los autores son de sexo femenino y el país de las instituciones a la que pertenecen los autores solo en uno de ellos es latinoamericano. Se evidencia la presencia de un enfoque cualitativo con objeto de estudio, en su mayoría, los libros de texto. Se concluye que hay pocos artículos científicos sobre el tema en revistas de corriente principal.

Introducción

En matemática, las funciones son uno de los contenidos centrales dentro del currículo escolar, iniciando tradicionalmente en la Educación Secundaria hasta los estudios universitarios (Gaita *et al.*, 2009), aunque actualmente hay evidencia de su trabajo desde Educación Primaria (Cañadas *et al.*, 2017). Es un objeto matemático que

está asociado con diferentes nociones y elementos matemáticos, convirtiéndose en un tema complejo y de difícil enseñanza en las aulas (Forero, 2018). Además, este concepto es considerado esencial entre otros campos de la ciencia como una herramienta para modelar una amplia gama de fenómenos (Domínguez-Santos y Cerqueira-Barbosa, 2021). En relación con la función lineal y afín, Acevedo *et al.* (2020) mencionan que una de las características más importantes es su aplicación

para explicar procesos de variación, y además permiten modelar situaciones de la vida real. El óxido de etileno (EO, por sus siglas en inglés), a pesar de sus limitaciones en almacenamiento y uso, encuentra una aplicación crucial en la esterilización de dispositivos médicos que requieren condiciones asépticas y en la fabricación de ingredientes farmacéuticos activos para productos inyectables y prótesis (Van *et al.*, 2022). Sin embargo, la esterilización posterior a la impresión 3D

PALABRAS CLAVE / Bibliometría / Educación Secundaria / Función Afín / Función Lineal / Libro de Texto / Matemática / Revisión Sistemática /

Recibido: 03/08/2023. Modificado: 16/05/2024. Aceptado: 20/05/2024.

Denisse Aviles-Henn. Magister y Doctoranda en Didáctica de la Matemática, Universidad Católica del Maule (UCM), Chile. Profesora, Facultad de Educación, Universidad Católica Raúl Silva Henríquez, Chile. e-mail: davilesh@ucsh.cl. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3294-5223>.

Yudi Caterine Diaz-Perdomo. Licenciada en Matemáticas, Universidad Industrial de Santander, Colombia. Magister en Gestión de la Tecnología Educativa, Universidad de Santander, Colombia. Doctoranda en Didáctica de la Matemática, UCM, Chile. e-mail: yudi.diaz@alu.ucm.cl. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8824-1869>.

Daniilo Díaz-Levicoy (Autor de correspondencia). Profesor de Educación Media en Matemática y Computación, Universidad de Los Lagos, Chile. Máster en Didáctica de la Matemática, y Doctor en Ciencias de la Educación, Universidad de Granada, España. Profesor, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Católica del Maule, Chile. Dirección: Universidad Católica del Maule. Ave. San Miguel, 3605, Talca. Región del Maule, Chile. e-mail: dddiaz01@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8371-7899>.

puede alterar las propiedades mecánicas de ciertos materiales, lo que debe ser considerado en el proceso de fabricación (Andrzejewska, 2022).

Con respecto a los obstáculos que se presentan en los procesos de enseñanza y de aprendizaje del concepto de función, Hitt (2017) atribuye una de las grandes dificultades a la comprensión de este objeto matemático, tanto en profesores como estudiantes, a que solo se enfocan en un trabajo algebraico, descuidando con ello las diferentes formas y análisis de las diversas representaciones que este contenido demanda. Aravena (2001) explica que el concepto de función es tratado desde un punto de vista estrictamente formal, generando una serie de obstáculos en la comprensión de los conceptos y procesos matemáticos, por lo que la enseñanza de la función lineal y afín, debe empezar a desarrollar un pensamiento variacional y analizar los cambios que presentan las diferentes variables involucradas y cómo cambian (Acevedo *et al.*, 2020). De la misma manera, Pino-Fan *et al.* (2019) mencionan que los significados pretendidos por el currículo y libros de texto chileno de matemática sobre la noción de función, los cuales comienzan con función lineal y afín, no son representativos del significado holístico, sino que el enfoque actual que se da a este objeto matemático se basa fundamentalmente en su acepción de relación entre variables y en una forma que progresivamente se acerca a la definición de función a partir de la teoría conjuntista.

En los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la matemática en general y de las funciones en particular, los libros de texto juegan un rol esencial. En este sentido, Díaz-Levicoy *et al.* (2017) mencionan que los libros de texto son considerados uno de los recursos pedagógicos más relevantes que se usa en las aulas de diversos países, debido a que tienen una contribución activamente en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, siendo fuente de consulta por parte del estudiante y profesores en servicio. Además, a pesar de los intentos de diversas administraciones educativas por incorporar diferentes recursos en las escuelas, como laboratorios, tecnologías, entre otros, la realidad demuestra que el libro de texto continúa siendo el medio más ampliamente usado y aceptado, incluso, en algunos casos, es el único (Gallardo y Soto, 2013), ya que son un reflejo de las directrices curriculares que presentan los currículos educacionales de cada país, tanto en los contenidos como en las actividades que presentan, influyendo en el

éxito de su aprendizaje (Díaz-Levicoy *et al.*, 2017).

Al analizar los obstáculos que se puedan presentar en relación al análisis de los libros de texto, Rico (1990) menciona que los profesores han concentrado sus esfuerzos en hacer vínculo entre el libro de texto y el estudiante, presentando a veces un enorme esfuerzo en que el segundo se adapte al primero, además afirma que este recurso es uno de los factores que pueden hacer fracasar los intentos de cambio de un currículo de matemática, ya que la falta de materiales adecuados a los nuevos currículos. De la misma manera, Ortiz (2002) menciona que el profesor debe mantener una vigilancia epistémica de los contenidos presentes en libros de texto, para evitar que los errores presentes en ellos sean asimilados por los estudiantes.

Por otro lado, debido al aumento de la producción científica que han tenido las diferentes áreas del conocimiento durante los últimos años, se genera la necesidad de conocer los estados de avances de una cierta disciplina, a través de una revisión sistemática de literatura. Esta metodología es útil para determinar patrones en las publicaciones y, a la vez, permite ser una estrategia de visibilidad para investigaciones científicas de manera internacional (Maz-Machao *et al.*, 2016).

Además, estos estudios facilitan el poder conocer cómo es la naturaleza de esta producción mediante la identificación de ciertos patrones de publicación, de colaboración o de impacto en términos de citación (Madrid *et al.*, 2017).

En relación con lo anterior, las bases de datos bibliográficas son la principal fuente de información utilizada en los estudios bibliométricos (Granda *et al.*, 2013), así como en las revisiones sistemáticas. Es por este motivo que se revisarán los artículos científicos de las bases de datos, las cuales ayudan a visibilizar los trabajos publicados en las revistas y, por lo tanto, resultan de bastante utilidad para la difusión internacional de sus contenidos. Este tipo de revisión tiene como objetivo identificar, evaluar y combinar la evidencia de estudios primarios usando un método riguroso (Carrizo y Moller, 2018), lo que permite organizar publicaciones de bases de datos científicas en relación a parámetros de inclusión y exclusión para su posterior análisis y evaluación.

A partir de lo precedentemente señalado, y considerando las dificultades presentadas en el aprendizaje del concepto de función y la relevancia de la producción científica, la finalidad de esta investigación es analizar la producción científica en torno a la función lineal y

afín en libros de texto de Educación Secundaria en bases datos internacionales (Scopus, WoS, SciELO y DOAJ).

Metodología

En esta investigación se realiza una revisión sistemática de la literatura siguiendo las directrices entregadas por el modelo PRISMA (Moher y Liberati, 2009), según su diagrama de flujo y sus fases (identificación, cribado, elegibilidad e idoneidad). Este modelo se ha concebido como una herramienta para contribuir a la mejora de la calidad y transparencia de las publicaciones en revisiones sistemáticas (Urrutia y Bonfill, 2010).

Proceso de selección

El procedimiento de selección y extracción de datos de la revisión sistemática se realizó durante los meses de junio y agosto de 2022, en las bases de datos Scopus, WoS, SciELO, Dialnet y DOAJ. Esta búsqueda ha considerado todos los artículos publicados y actas de congreso, independiente de su fecha de publicación, en idiomas inglés y español. Para la elección de palabras clave, se usaron las relacionadas con la función lineal y afín en libros de texto de Educación Secundaria, establecidas en un tesoro, ya que según la UNESCO (2015) este es una lista registrada y ordenada de palabras clave para el análisis temático y la búsqueda de documentos y publicaciones en diferentes campos, permitiendo revisar la evolución de las investigaciones del tema a tratar. Las palabras clave utilizadas en esta búsqueda son: *textbook*, *mathematic*, *secondary*, *function*, *linear* y *affine*. Cabe mencionar que en el caso de la base de datos Dialnet, al ser un sistema abierto de información de revistas publicadas en español, la búsqueda se realizó en inglés y español. Las ecuaciones de búsqueda se muestran en la Tabla I.

Realización de la revisión

La búsqueda inicial proporcionó un total de 14 documentos, en la base de datos WoS se encontraron 4, Scopus 5, SciELO 2 y en DOAJ 3, donde uno de ellos estaba duplicado, es decir, el mismo artículo se encontró en las bases de datos WoS y Scopus; por lo que se analizaron 13. Para la selección de los estudios se consideraron como criterios de inclusión: a) idioma inglés o español; b) libros de texto; c) función lineal o afín. Los documentos que no cumplieran con estas condiciones fueron excluidos del análisis.

TABLA I
ECUACIONES DE BÚSQUEDA

Base de datos	Ecuación
Scopus	TITLE-ABS-KEY (textbook* AND mathematic* AND secondary AND function* AND (linear OR affine))
WoS	textbook* AND mathematic* AND secondary AND function* AND (linear OR affine)
SciELO	textbook* AND mathematic* AND secondary AND function* AND linear OR affine
DOAJ	textbook* AND mathematic* AND secondary AND function* AND linear OR affine
Dialnet	Textbook AND mathematic AND secondary AND function AND linear OR affine

Fuente: Elaborada por los autores.

En la primera revisión se filtró utilizando el criterio de idioma, dejando aquellos escritos presentados en idioma inglés, pues este es utilizado en la actualidad en casi forma exclusiva como lengua de la ciencia (Beltrán-Santoyo *et al.*, 2021), y español, ya que es la primera lengua de 380 millones de personas (5,8% de la población mundial) (Lopardo, 2019). De este proceso se obtuvieron 11 documentos, dado que se eliminaron publicaciones en idioma ruso. Luego, en una segunda etapa, se leyó con detención los títulos, resúmenes y palabras clave, considerando los criterios de inclusión resultando 6 documentos seleccionados, debido a que los 5 restantes no estaban relacionados con el tema de interés, considerando temáticas como análisis de un modelo económico, función que tiene la demostración matemática, la función de la probabilidad, entre otros. Todo este proceso se detalla en diagrama de flujo de la Figura 1.

Resultados y Discusión

La Tabla II muestra los artículos que se analizaron para el

desarrollo de esta investigación, donde se especifica en cada documento, año de publicación, la base de datos en el que se encuentra, el título, la fuente donde fue

publicado y un código que permite identificarlo a lo largo del escrito.

De estas investigaciones, dos pertenecen a la base de datos WoS

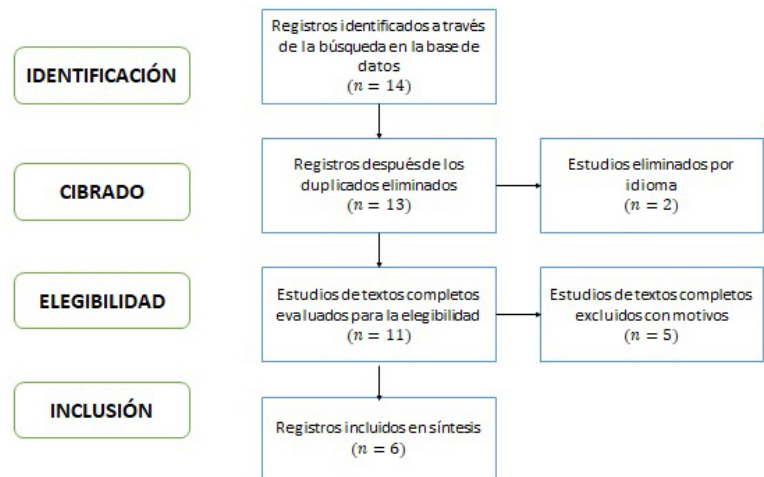


Figura 1. Análisis de co-ocurrencia de palabras clave de la investigación.

TABLA II
DOCUMENTOS SELECCIONADOS

Código	Año	Base de datos	Título	Revista/Conferencia
A1	2018	WoS /Scopus	A comparative analysis of linear functions in Korean and American standards-based secondary textbooks	International Journal of Mathematical Education in Science and Technology
A2	2018	WoS	Two notions of 'linear function' in lower secondary school and missed opportunities for students' first meeting with functions	Mathematics Enthusias
A3	2020	Scopus	Teachers and STEM education: collaboration across disciplines and implementation of lessons in two subject areas	Universal Journal of Educational Research
A4	2014	Scopus	One-step and multi-step linear equations: a content Analysis of five textbook series	ZDM - Mathematics Education
A5	2007	Scopus	Structured reading guide (SRG): A graphical organizer for mathematical, physical and engineering sciences	ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings
A6	2013	SciELO	La transferencia del aprendizaje en matemática: El caso de las funciones lineal, cuadrática y exponencial	Uniciencia

Fuente: Elaborada por los autores.

(A1, A2), lo que corresponde al 33%, tres a Scopus (A3, A4, A5) (50%) y uno a SciELO (A6) (17%). De los documentos seleccionados, se encontraron solamente uno duplicado (A1) presente en bases de datos WoS y Scopus. Todos ellos son de diferentes revistas relacionados a la investigación de Didáctica de la Matemática.

Análisis bibliométrico

El estudio de indicadores bibliométricos permite conocer la producción científica y la actividad de las revistas dentro de cualquier área de investigación (Ferrer-Villalobos *et al.*, 2017). Para este estudio se analizaron algunos aspectos bibliométricos como idioma, año de publicación del documento, cantidad de autores, sexo de los autores, país de procedencia y cantidad de citas que ha tenido la investigación.

Idioma y año de publicación de los artículos y actas de congreso

De los documentos estudiados, cinco de ellos están en el idioma inglés (A1, A2, A3, A4, A5), lo que corresponde a un 83% del total, y solo uno de ellos está escrito en idioma español (17%) (A6). Con respecto a la cantidad de trabajos publicados por año, los resultados arrojaron que el año con más investigaciones publicadas fue el 2018 (A1, A2). De igual manera, los 4 restantes han sido publicados dentro de los últimos 15 años, dejando en evidencia la escasa producción respecto del tema.

Autores por artículos

La cantidad de autores que colaboraron en la elaboración de los documentos seleccionados se presentan en la Tabla III, donde se deja en evidencia que el 83% de estos son escritos en colaboración entre 2 y 3 investigadores, mientras que el porcentaje de documentos escritos por un autor es de solo un 17%.

Sexo de los autores

Con respecto al sexo de los autores de las investigaciones, la mayoría de ellas corresponden al femenino, dado que 9 son mujeres (69%) y cuatro son hombres (31%).

País de instituciones que se declaran en los artículos

Los países al que pertenecen las instituciones declaradas por los autores de los 6 documentos analizados, el 50% de ellos pertenece a una

institución de los Estados Unidos (EE.UU.) (A1, A4, A5), siendo las instituciones *The University of Virginia*, *Cornell University* y *Arizona State University*, respectivamente. Un 16% (A6) pertenece a la Universidad de Cartagena (Colombia), mientras que el 33% (A2 y A3) proceden del continente asiático (Vietnam e Indonesia), correspondientes a *Ho Chi Minh City Open University* y *Universitas Islam Sultan Agung*. De esta manera, se observa que, en América, específicamente en América del Norte, existe un mayor interés por investigar sobre la temática de libros de texto y función lineal y/o afín.

Citas por artículos

La Figura 2 muestra la cantidad citas que han recibido los documentos analizados según Google Académico, el cual es un buscador especializado y de carácter mundial. Sus resultados provienen de fuentes informativas verídicas y relevantes, y además es una de las mayores bases de datos académica del mundo, superando en crecimiento a la WoS y a Scopus (Orduña-Malea *et al.*, 2016). Además, se ha seleccionado por ser el punto de encuentro de todas las bases de datos.

De acuerdo con lo mostrado en la Figura 2, se obtiene que cinco

de ellos, correspondientes a un 83% del total, han sido citados en otras publicaciones, destacando A4 con el más citado, con un total de 37 menciones, y seguido de A1 con 18.

Nube de palabras clave

Para analizar las palabras clave que declaran los documentos seleccionados, se ha realizado una nube de palabras con ayuda de la página web (<https://www.nubedepalabras.es/>). De acuerdo con lo mostrado en la Figura 3, las palabras más frecuentes son: *textbooks* (4), *linear function* (3), *curriculum* (2), *Secondary Education* (2) y *algebra* (2), donde tres de ellas están presentes en la ecuación de búsqueda.

Análisis cualitativo

En la Tabla IV se muestran los aspectos metodológicos, objetivos principales y los resultados obtenidos de los documentos analizados.

De acuerdo con los resultados reflejados, se puede ver que, en su mayoría, los artículos presentan un enfoque metodológico relacionado al análisis de contenido, con el 66% de los documentos seleccionados (A2, A3, A4 y A6).

TABLA III
CANTIDAD DE AUTORES POR DOCUMENTO

Cantidad de autores	Frecuencia	Porcentaje (%)
1	1	17
2	3	50
3	2	33

Fuente: Elaborada por los autores.

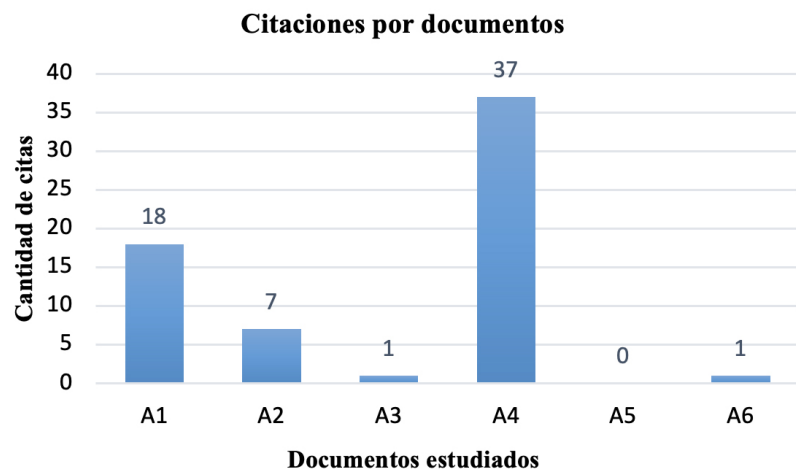


Figura 2. Cantidad de investigaciones que han citado a los documentos seleccionados.

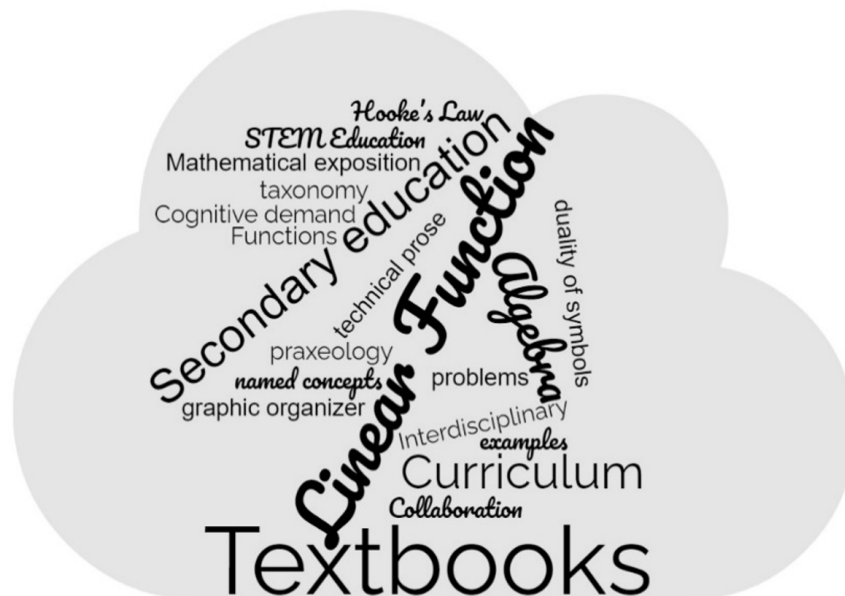


Figura 3. Nube de palabras clave.

En relación con su propósito, los escritos A1, A2, A4 y A6 (67%), corresponden a analizar un tema en libros de texto relacionados en el área de matemática, conectándolos con el currículo escolar del país de investigación, su vinculación con los futuros profesores de matemática y también en algunos casos con un objeto matemático en específico, como lo son las ecuaciones lineales. El A3 presenta un interés de analizar sobre la colaboración entre docentes de diferentes disciplinas en la implementación de lecciones, analizando libros de texto de sus respectivas áreas. El escrito A5 (8,5%), es el que más alejado está de la ecuación de búsqueda, ya que a pesar de que se menciona el libro de texto, el propósito principal es desarrollar una herramienta de apoyo para obtener una mejor comprensión de textos matemáticos y científicos. Analizando la ecuación de búsqueda creada para esta revisión sistemática, los escritos A1 y A2 (33%) son los que más se relacionan con ella, ya que se enfocan en el análisis del concepto de función lineal o proporcional y afín, en los libros de textos para estudiantes de educación secundaria inferior o últimos años de enseñanza primaria, dependiendo del país de origen de estos estudios.

Con respecto a los resultados se encontraron los documentos A2, A4 y A6 (50%) muestran que existen limitaciones en los textos con respecto a la secuenciación y la transferencia de contenidos en relación al currículo escolar del país de estudio y de los autores que los

elaboran. Además, este último menciona que existe un lenguaje cercano a los estudiantes, pero descuidan terminologías matemáticas correspondientes al objeto matemático, en este caso al concepto de función lineal y ecuaciones, donde su proceso de desarrollo sea de uno o varios pasos. En los escritos A1 y A3 (33%) se establece que el análisis de textos permite una conducción a las planificaciones que realiza el profesor en forma más apropiada para los estudiantes que los ocupan y en coherencia con los estándares y programas de los países de estudio. Por último, A5 establece que la forma en cómo se leen los libros de texto de Matemática y Ciencias repercute en la comprensión de los conceptos que se trabajan en los libros de texto.

Discusión

Esta revisión sistemática se realiza a través de dos análisis, uno bibliométrico y otro cualitativo. En relación al primero, como se menciona en los resultados, el 83% de los escritos estudiados se presenta en idioma inglés, lo que se relaciona con lo mencionado por Mohed (2005), donde establece que es conocida la existencia de un sesgo a favor de las revistas de habla inglesa en bases de datos internacionales como lo es WoS y Scopus. Además, se debe considerar que este idioma es universal y es utilizado en casi forma exclusiva como lengua de la ciencia (Beltrán-Santoyo *et al.*, 2021). Dentro del análisis también se considera que la autoría de estos documentos está

entre 2 o 3 investigadores, reflejando que la investigación en esta línea, y la publicación de sus resultados, es una actividad que se realiza en equipo, coincidiendo con lo presentado por González de Dios *et al.* (1997), donde se menciona que en la actualidad aproximadamente el 80% tienen varias firmas en la elaboración de un artículo y también con lo concluido por Su *et al.* (2020), quienes mencionan que la autoría de los artículos de las Acta Latinoamericana de Matemática Educativa (ALME), en su mayoría, son firmados por dos o más investigadores.

En cuanto al sexo de los autores, en su mayoría es femenino, lo que se relaciona con lo expuesto por Murillo y Graña (2020), quienes concluyen, en una de sus investigaciones, que la presencia de mujeres en producción científica en educación es más predominante cuantos estas trabajan en equipo, siendo válida esta afirmación cuando el equipo se forma por dos investigadores. Otro punto de análisis corresponde la cantidad de citas que han tenido los documentos estudiados, pero se debe mencionar que el número de citas que recibe un escrito no refleja su calidad científica, sino que más bien indica su visibilidad y/o difusión (González de Dios *et al.*, 1997).

Por otro lado, el análisis cualitativo refleja que en su mayoría los documentos estudiados presentan un enfoque metodológico relacionado al análisis de contenido, lo que está en concordancia con lo mencionado Fernández (2002), quien indica que los usos de este método pueden ser muchos y variados, como medir la claridad de la comunicación, describir tendencias, develando semejanzas o diferencias en contenidos, analizar el contenido de las comunicaciones y auditarlo comparándolo contra estándares, entre otros. Esto se asocia con lo mencionado por Romagnoli y Massa (2016), quienes establecen que el análisis de contenidos es una técnica para interpretar procesos como la comunicación que se da en los libros de texto, con el fin de verificar diversas informaciones, desarrollar conceptos y realizar propuestas de actividades para el aprendizaje independiente del lector.

En relación con el propósito del estudio, se encuentra el análisis de libro de texto en diversas temáticas, vinculado con el currículo nacional del país de origen de los investigadores, futuros profesores de matemática y la colaboración entre docentes, donde este último, tal como lo mencionan Krichesky y Murillo (2018), es una estrategia de utilidad para el profesor, siempre que lo nutra de nuevas herramientas pedagógicas ante problemas relacionados a su práctica.

TABLA IV

ASPECTOS METODOLÓGICOS, PROPÓSITO Y RESULTADOS OBTENIDOS DE LOS DOCUMENTOS SELECCIONADOS

Categoría de análisis	Aspectos encontrados en los documentos
Título	A1: A comparative analysis of linear functions in Korean and American standards-based secondary textbooks
Metodología	Análisis horizontal y vertical de libros de texto. Muestra correspondiente a tres libros de texto, dos coreanos y uno estadounidense.
Objetivo del estudio	Examinar las oportunidades de aprendizaje en los libros de texto basados en estándares coreanos y estadounidenses en relación a la función lineal y afín.
Resultados obtenidos	Los resultados muestran las necesidades de un desarrollo profesional bien planificado, ya que estudios anteriores mostraron la incapacidad de los maestros estadounidenses para implementar oportunidades de aprendizaje en libros de texto basados en estándares.
Título	A2: Two notions of 'linear function' in lower secondary school and missed opportunities for students' first meeting with functions
Metodología	Muestra correspondiente a cuatro libros de texto en primeros años de secundaria de indonesia.
Objetivo del estudio	Analizar cómo se trabaja el concepto de función proporcional en primeros años de secundaria en libros de texto de indonesia.
Resultados obtenidos	La tendencia general en los resultados es que el tema relacionado a las funciones lineales tiene principalmente vínculos con el currículo futuro, es decir, hacia temas importantes como las ecuaciones polinómicas, la algebratización de la Geometría vía, cartesiana, diagramas y otras clases de funciones que serán importantes en la escuela secundaria superior. En la mayoría de los libros, las funciones lineales se analizan hasta cierto punto y se relacionan con ecuaciones de primer orden.
Título	A3: Teachers and STEM education: collaboration across disciplines and implementation of lessons in two subject areas
Metodología	Estudio de caso. Análisis de contenidos. Muestra correspondiente a un profesor de física y un profesor de matemática.
Objetivo del estudio	Desarrollar una forma colaborativa entre docentes de diferentes disciplinas para desarrollar e implementar planes de lecciones STEM en el contexto vietnamita.
Resultados obtenidos	Se muestra la posibilidad de cooperación entre profesores de diferentes disciplinas en la construcción y desarrollo de un plan de lección STEM. Con el mismo plan de lección STEM, se puede elegir el elemento apropiado para Matemáticas o para Física para enfatizar y resaltar el conocimiento de cada materia. La situación de análisis de libros de texto sugiere que la explotación puede conducir a lecciones STEM apropiadas para muchos temas diferentes a partir de la misma idea de productos STEM.
Título	A4: One-step and multi-step linear equations: a content analysis of five textbook series
Metodología	Análisis de contenidos. Muestra correspondiente a cinco libros de texto
Objetivo del estudio	Analizar sobre las oportunidades que los autores de libros de texto ofrecen a los estudiantes para aprender a resolver ecuaciones lineales de uno y varios pasos
Resultados obtenidos	Es probable que lo que los estudiantes experimenten en relación con la creación y resolución de ecuaciones lineales de un paso y de varios pasos sea marcadamente diferente, según el libro de texto que se utilice en sus aulas. La secuenciación y distribución del contenido analizado en la serie de libros de texto es bastante diferente, aunque en todas las series de libros de texto este enfoque de contenido es más importante en los libros de texto de primer año. Hay limitaciones a los perfiles de los libros de texto que han surgido de estos datos relativos a ecuaciones lineales de un paso y de varios pasos, dada la complejidad y riqueza que los autores construyen en sus libros de texto.
Título	A5: Structured reading guide (SRG): A graphical organizer for mathematical, physical and engineering sciences
Metodología	No se menciona en el artículo
Objetivo del estudio	Desarrollar una herramienta en forma de organizador gráfico para evitar que los estudiantes lean textos de física e ingeniería como una novela y exista una mejor comprensión de ellos.
Resultados obtenidos	Muchos estudiantes creen que estos textos pueden ser leídos tan rápido como cualquier novela, pero no es factible leer matemática y textos científicos de la misma manera que una novela. Debido a los elementos taxonómicos que se encuentran en los libros de textos de Matemática y Ciencias el leerlos como una novela impide que los estudiantes comprendan completamente los conceptos que se trabajan en ellos.
Título	A6: La transferencia del aprendizaje en matemática: El caso de las funciones lineal, cuadrática y exponencial
Metodología	Descriptiva-comparativa y cualitativa. Análisis de contenido. Muestra correspondiente a tres libros de texto
Objetivo del estudio	Mostrar la transferencia del aprendizaje, en tres temas de la enseñanza de la matemática, del programa de noveno grado, del nivel de media básica, a partir de los contenidos sobre definiciones y ejercicios presentados en libros de texto.
Resultados obtenidos	El contenido de los libros de texto y la organización de los temas, en algunos casos, no están acorde al programa, según el grado; estos siguen la estructura de los lineamientos curriculares propuestos por el gobierno, pero no obedecen a las necesidades del estudiante y al contexto donde se desenvuelve, al transponer los conceptos en los textos, para facilitar el aprendizaje de los mismos; lo que se hace es restarle su verdadera esencia para su utilización. Se ha entendido la transferencia no como aplicación de concepto sino como el traspaso de los conocimientos a otras esferas; se observa que si hay algo de transferencia es de tipo lateral y cercana.

Fuente: Elaborada por los autores.

Conclusiones

A través de esta revisión sistemática de la literatura sobre libros de texto y función lineal y afin en Educación Secundaria, en las bases de datos Scopus, WoS, SciELO, Dialnet y DOAJ, se obtiene un conocimiento más profundo sobre el desarrollo de estos temas y sus intervenciones educativas.

En relación con el objetivo de estudio, luego de analizar los trabajos seleccionados, se observa que los libros de texto son considerados como uno de los recursos pedagógicos más relevantes que se usa en las aulas de muchos países, debido a que tienen una contribución activa en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, y son fuente de consulta por estudiantes y profesores en servicio (Díaz-Levicoy *et al.*, 2017), tal como queda manifestado en 4 de los documentos analizados. Además, en relación al concepto de función, se puede observar que es de complejidad y de gran impacto de análisis en la formación de los estudiantes.

Ahora, respecto del análisis bibliométrico se puede decir que en los últimos 15 años ha existido una escasa producción de investigaciones científicas que abarque este tema de estudio y que hayan sido publicadas en revistas correspondientes a las bases de datos de SciELO, Scopus, WoS, Dialnet y DOAJ, viéndose reflejado, también, en la baja cantidad de citas donde aparecen estos artículos, lo que puede ser por diferentes razones, como por ejemplo que las investigaciones se publiquen en revistas de menor impacto, llevando a que estos trabajos no sean de interés de otros investigadores.

El idioma en que se presentan los documentos analizados, en su mayoría está en inglés, relacionado con el país de la institución que representan los autores. Esto confirma que este idioma es universal y es utilizado en casi forma exclusiva como lengua de la ciencia, permitiendo que más investigadores puedan tener acceso a leerlos sin problemas. Con respecto al sexo de los autores se encuentra que la mayoría pertenecen al femenino, lo que demuestra el gran interés de mujeres en el área de la educación y de investigación. En relación con la cantidad de autores por publicación, se refleja alta tendencia a escritos en colaboración entre 2 y 3 investigadores, mostrando que existe una actividad que se realiza en equipo.

Al analizar la metodología seguida en las investigaciones, en la mayoría de los artículos declaran tener un foco principal relacionado al método del análisis de contenido, la cual interpreta procesos como la comunicación que se da

en los libros de texto, lo que va en coherencia con la ecuación de búsqueda de esta investigación. Los indicadores analizados han aportado una importante información sobre la investigación en el concepto de función lineal y afin en libros de texto, invitando a continuar con este tipo de investigación en la región, aumentando la cantidad de bases de datos, así como memorias de eventos de importancias para la disciplina, como ICME, CERME, Simposio de la SEIEM, CIBEM, RELME. Finalmente, realizar una revisión sistemática en bases de datos internacionales y siguiendo los lineamientos declarados en PRISMA permite conocer en más detalle características de quienes están trabajando el tema en cuestión y cómo ha sido el trabajo durante el último tiempo, lo que se complejizaría al realizar una búsqueda de artículos sin una estructura clara.

REFERENCIAS

- Acevedo G, Vergel M, Nieto Z (2020) Transposición didáctica para apoyar la enseñanza de la función lineal y afin para estudiantes de cálculo usando las NTIC. *Aglala II*: 200-221.
- Aravena M (2001) *Evaluación de proyectos para un curso de álgebra universitaria. Un estudio basado en la modelización polinómica* (Tesis Doctoral), Universidad de Barcelona. España.
- Beltrán-Santoyo G, Huerta-Ruiz EA, Gómez-Bernal JM (2021) La importancia e influencia del idioma inglés dentro del campo científico. *Revista Lengua y Cultura* 3: 46-51.
- Cañadas MC, Molina M, Moreno A, del Río A, Morales R, Ramírez R (2017) Trabajo con funciones en educación primaria: una propuesta educativa y una línea de investigación. In FESPM (Eds.) *VIII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática. Publicado en el libro de actas del Congreso*. Madrid, España. pp. 491-499.
- Carrizo D, Moller C (2018) Estructuras metodológicas de revisiones sistemáticas de literatura en Ingeniería de Software: un estudio de mapeo sistemático. *Ingeniare* 26: 45-54.
- Díaz-Levicoy D, Ruz F, Molina-Portillo E (2017) Tablas estadísticas en libros de texto chilenos de tercer año de educación primaria. *Espacio Plural* 18: 196-218.
- Domínguez-Santos GL, Cerqueira-Barbosa J (2021) A theoretical model of mathematics for teaching the concept of function. *The Mathematics Enthusiast* 18: 535-577.
- Fernández F (2002) El análisis de contenido como ayuda metodológica para la investigación. *Revista de Ciencias Sociales* 2: 35-53.
- Ferrer-Villalobos M, Freire-Constante L, Suasnavas-Bermúdez P, Merino-Salazar P, Gómez-García A (2017) Análisis bibliométrico de los artículos originales publicados en la Revista Ciencia & Trabajo: 1999-2015. *Cienc Trab* 9: 81-85.
- Forero LM (2018) *La construcción del concepto de función lineal, utilizando herramientas tecnológicas, en la escuela secundaria* (Tesis de Maestría). Instituto Politécnico Nacional, México. 39 pp.
- Gaita C, Wilhelmi MR, Huanqui J, Lasa A (2009) Estudio de significados institucionales de la función en textos oficiales de secundaria. En González MJ, González MT, Murillo J (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIII*. Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM). España. pp. 1-15.
- Gallardo F, Soto JP (2013) Análisis de las funciones presentes en libros de textos escolares y universitarios sobre la enseñanza de polímeros. *Enseñanza de las Ciencias* 31: 1420-1426.
- González de Dios J, Moya JM, Mateos MA (1997) Indicadores bibliométricos: características y limitaciones en el análisis de la actividad científica. *An. Es.p Pediatr*: 47: 235-244.
- Granda JJ, Alonso A, García F, Solano S, Jiménez CA, Alexandre R (2013) Ciertas ventajas de Scopus sobre Web of Science en un análisis bibliométrico sobre tabaquismo. *Revista Española de Documentación Científica* 36: e011.
- Hitt F (2017) El aprendizaje del cálculo y nuevas tendencias en su enseñanza en el aula de matemáticas. *Eco Matemático* 8: 6-15. <https://doi.org/10.22463/17948231.1374>
- Krichesky GJ, Murillo FJ (2018) La colaboración docente como factor de aprendizaje y promotor de mejora. Un estudio de casos. *Educación XXI* 21: 135-155.
- Lopardo HÁ (2019) La ciencia y el idioma. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana* 53: 159-160.
- Madrid MJ, Jiménez-Fanjul N, León-Mantero C, Maz-Machado A (2017) Revistas brasileñas de Educación en SCOPUS: un análisis bibliométrico. *Biblios* 67: 30-41.
- Maz-Machado A, Jiménez-Fanjul N, Villarraga M (2016) La producción científica colombiana en SciELO: un análisis bibliométrico. *Revista Interamericana de Bibliotecología* 39: 111-119. <https://doi.org/10.17533/udea.rib.v39n2a03>
- Mohed HF (2005) *Citation Anlysis in Research Evaluation*. Springer. 362 pp.
- Moher D, Liberati A (2009) Revisiones sistemáticas y meta-análisis: la responsabilidad de los autores, revisores, editores y patrocinadores. *Medicina Clínica* 135: 505-406.
- Murillo FJ, Graña R (2020) Presencia de las mujeres en la producción científica en educación. Una mirada a través de las autoras que publican en las revistas de Aula Magna 2.0. *Aula Magna 2.0*. <https://cuedespyd.hypotheses.org/7834>
- Orduña-Malea E, Martín-Martín A, Ayllón JM, Delgado-López-Cózar E (2016) *La revolución Google Scholar: Destapando la caja de Pandora académica*. UNE. España. 268 pp.
- Ortiz de Haro JJ (2002) *La probabilidad en los libros de texto*. Universidad de Granada. España. 269 pp.
- Pino-Fan L, Parra-Urrea Y, Castro WF (2019) Significados de la función pretendidos por el currículo de matemáticas chileno. *Magis* 11: 201-220.
- Rico L (1990) Diseño curricular en Educación Matemática. En Llinares S, Sánchez V (Eds.), *Teoría y Práctica en Educación Matemática*. Alfar. Sevilla, España. pp. 17-62.
- Romagnoli CM, Massa MB (2016) Análisis de contenidos de libros de textos de Ciencias Naturales para el Primer Ciclo de Educación Primaria: un estudio centrado en los

fenómenos luminosos. *Latin-American Journal of Physics Education* 10: 1-9.
Su CS, Hsu CC, Díaz-Levicoy D (2020) Investigaciones sobre Educación Estocástica en primaria en el Acta Latinoamericana de

Matemática Educativa (1998-2018). *Tangram* 3: 3-23. <http://dx.doi.org/10.30612/tangram.v3i4.10925>
UNESCO (2015) *Incheon Declaration: Education 2030*. UNESCO. 86 pp.

Urrútia G, Bonfill X (2010) Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y meta-análisis. *Medicina Clínica* 135: 507-511.

LINEAR AND AFFINE FUNCTION IN SECONDARY TEXTBOOKS: A SYSTEMATIC REVIEW

Denisse Aviles-Henn, Yudi Caterine Diaz-Perdomo and Danilo Diaz-Levicoy

SUMMARY

This article deals with a systematic review on the analysis of Secondary Education textbooks on the linear and affine function, following the guidelines of the PRISMA model and the keywords obtained from the UNESCO thesaurus. The databases considered for this research were WoS, Scopus, SciELO, DOAJ and Dialnet. The search yielded a total of 14 documents, six of which were analyzed after applying the inclusion and exclu-

sion criteria. Some results show that, in relation to bibliometric indicators, most of the authors are female and the country of the institutions to which the authors belong only one of them is Latin American. The presence of a qualitative approach with the object of study, mostly textbooks, is evidenced. It is concluded that there are few scientific articles on the subject in mainstream journals.

FUNÇÃO LINEAR E AFINA EM LIVROS DE ENSINO SECUNDÁRIOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Denisse Aviles-Henn, Yudi Caterine Diaz-Perdomo e Danilo Díaz-Levicoy

RESUMO

Este artigo trata de uma revisão sistemática sobre a análise de livros didáticos do Ensino Médio sobre a função linear e afim, seguindo as diretrizes do modelo PRISMA e as palavras-chave obtidas do tesouro da UNESCO. Os bancos de dados considerados para esta pesquisa foram: WoS, Scopus, SciELO, DOAJ e Dialnet. A pesquisa produziu um total de 14 documentos, seis dos quais foram analisados após a aplicação dos crité-

rios de inclusão e exclusão. Alguns resultados mostram que, em relação aos indicadores bibliométricos, a maioria dos autores é do sexo feminino e o país das instituições a que pertencem os autores é latino-americano em apenas um deles. É evidente a presença de uma abordagem qualitativa com livros didáticos como objeto de estudo. Conclui-se que há poucos artigos científicos sobre o tema em periódicos de grande circulação.