

Recopilado:

12-05-2025

|

Aceptado:

06-10-2025

|

Publicado:

20-12-2025

MODELACIÓN MATEMÁTICA EN EDUCACIÓN PRIMARIA: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

MATHEMATICAL MODELING IN PRIMARY EDUCATION: A SYSTEMATIC REVIEW

BÁRBARA BUSTOS OSORIO

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Valparaíso, Chile
barbara.bustos@pucv.cl
ORCID: [0000-0002-1323-3570](https://orcid.org/0000-0002-1323-3570)

ESTUDIO DE REVISIÓN

ELISABETH RAMOS-RODRÍGUEZ

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Valparaíso, Chile
elisabeth.ramos@pucv.cl
ORCID: [0000-0002-8409-4125](https://orcid.org/0000-0002-8409-4125)

ELVIRA FERNÁNDEZ AHUMADA

Universidad de Córdoba
Córdoba, España
elvira@uco.es
ORCID: [0000-0002-3371-5382](https://orcid.org/0000-0002-3371-5382)

Resumen

Tradicionalmente la modelación matemática se ha asociado a la educación secundaria y superior, sin embargo, investigaciones recientes destacan su inclusión desde los primeros niveles escolares. Este estudio presenta una revisión sistemática de literatura que analiza cómo se aborda la modelación matemática en educación primaria. Siguiendo el protocolo PRISMA 2020, se identificaron 107 artículos en las

bases de datos Scopus y WoS, los que se analizaron en torno a cuatro categorías: años de publicación, autores relevantes, foco de estudio y distribución según nivel educativo. Los resultados muestran un aumento sostenido de publicaciones desde el año 2017, con predominancia en estudios centrados en estudiantes y una escasa investigación sobre profesores en ejercicio. Además, se evidencia una fuerte concentración de artículos en los grados 5º y 6º, mientras se observa una escasa cantidad de artículos en los primeros niveles (1º a 3º). Se concluye que es fundamental avanzar hacia una integración temprana de la modelación matemática en la enseñanza de la matemática, junto con fortalecer la formación docente inicial y continua del profesor y futuro profesor de primaria.

Palabras clave: Revisión sistemática, modelación matemática, modelización matemática temprana¹, educación primaria.

Abstract

Traditionally, mathematical modeling has been associated with secondary and higher education. However, recent research highlights its inclusion from the earliest stages of schooling. This study presents a systematic literature review analyzing how mathematical modeling is addressed in primary education. Following the PRISMA 2020 protocol, 107 articles were identified in the Scopus and Wos databases and analyzed across four categories: year of publication, relevant authors, research focus, and distribution by educational level. The findings reveal a steady increase in publications since 2017, with a predominance of studies centred on students and limited research on in-service teachers. In addition, there is a marked concentration of articles on grades 5 and 6, while very few studies focus on the early years (1 to 3). The review concludes that it is essential to move towards the early integration of mathematical modeling into mathematics teaching, together with strengthening both initial and continuing training of current and future primary teachers.

Keywords: Systematic review, mathematical modelling, early mathematical modelling, elementary/primary education.

¹ El término “modelización matemática temprana” responde al acuñado por los autores Alsina y Salgado (2022) para referirse a la modelación matemática en los primeros años de escolaridad.

1. Introducción

La modelación matemática era considerada una competencia que se desarrollaba exclusivamente en los niveles de secundaria y universitario, ya que se pensaba que los estudiantes de educación infantil y primaria no eran capaces de generar sus propios modelos matemáticos para enfrentar situaciones complejas (Greer *et al.*, 2007), en particular, a partir de situaciones del mundo real. Sin embargo, diversas investigaciones dan cuenta que “niños más jóvenes pueden y deben abordar situaciones que implican más que solo conteos y medidas simples, y que incluyen ideas centrales de otras disciplinas” (English y Sriraman, 2010, p. 274), y de la importancia de desarrollarla en estudiantes de todos los niveles educativos, debido a que, entre otras cosas, promueve una mejor comprensión del mundo, favorece el desarrollo de otras competencias matemáticas y propicia un aprendizaje más profundo de la matemática (Kaiser *et al.*, 2023; Niss y Blum, 2020).

Al respecto, Maaß (2018) señala que “los estudiantes deben enfrentarse a tareas de modelación matemática desde el comienzo de su educación matemática y acostumbrarse al hecho de que forman parte de las lecciones de matemáticas” (p. 5). De acuerdo con English y Sriraman (2010), la modelación matemática “ofrece a los niños la oportunidad de obtener sus propias matemáticas mientras resuelven el problema. Es decir, los problemas exigen que los niños den sentido a la situación para poder matematizarla ellos mismos de forma que les resulte significativa” (p. 273). Tal es la importancia de la modelación matemática desde y en los primeros niveles escolares, que diversos autores han acuñado el término de “modelización matemática temprana” o “*early modelling*” (Alsina y Salgado, 2022; English, 2010), dedicándole especial atención. Para la presente investigación, se considera educación primaria a los niveles de 1º a 6º básico, es decir, estudiantes de entre 6 y 12 años de edad.

Para Alsina y Salgado (2022), la modelación matemática aglutina y moviliza otros procesos matemáticos como, por ejemplo, la resolución de problemas, la representación y la comunicación, que son requeridos en los currículums escolares. Fomentar en estudiantes la competencia para resolver problemas del mundo real es ampliamente aceptado y se ha incluido en currículums educacionales de diversos países (Cevikbas *et al.*, 2022).

Sin embargo, para que los estudiantes comprendan el mundo que los rodea por medio de la matemática, Alsina (2023) señala que los profesores de los primeros niveles escolares deben poseer diversos conocimientos sobre modelación

matemática: conocimiento del propósito, de un ciclo de modelación matemática y de las aplicaciones de la modelación matemática. Al respecto, investigaciones como la de Bustos-Osorio y Ramos-Rodríguez (2025) dan cuenta de la efectividad de programas de desarrollo profesional docente que promueven la mejora del conocimiento y la práctica docente para llevar al aula la modelación matemática.

Pese a estos avances, se observa que la investigación en modelación matemática en educación primaria se encuentra aún en una fase incipiente y fragmentada, especialmente en los primeros niveles de escolaridad y en relación con el rol docente. Esta situación evidencia la necesidad de realizar una revisión sistemática que permita organizar, categorizar y comprender el estado actual del conocimiento, a fin de orientar futuros estudios y prácticas educativas.

En este contexto, el objetivo de este estudio es indagar de manera sistemática cómo la literatura especializada ha abordado la modelación matemática en la educación primaria, identificando tendencias, enfoques y vacíos que permitan comprender su desarrollo y orientar futuras líneas de trabajo. Con este propósito, la presente revisión se organiza en torno a cuatro preguntas principales: ¿cuáles son los años de publicación de los estudios?, ¿qué autores han tenido mayor incidencia en el campo?, ¿qué focos de investigación se han privilegiado? y ¿cómo se distribuyen los trabajos según el nivel educativo de los estudiantes de primaria?

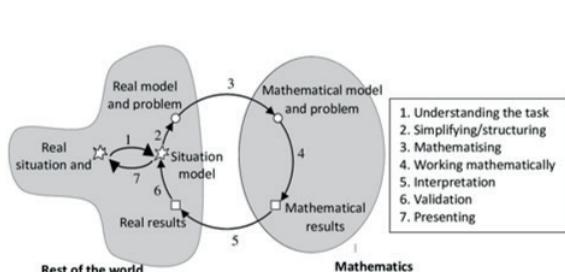
Esta revisión sistemática se diferencia de otras en el área de la modelación matemática en primaria, pues se aboca a conocer en general qué es lo que la literatura especializada reporta, en comparación a otras como la de Bossio Vélez *et al.* (2023), enfocada principalmente en el conocimiento del profesor de primaria para implementar la modelación en su práctica educativa; la de Bicudo y Klüber (2011), que reporta la revisión de los artículos de las actas del Tercer Seminario Internacional de Investigación en Educación Matemática —SIPREM (2007)— realizado en Brasil; y amplía parte de la revisión de Mei Fajri *et al.* (2025), dado que se incorporan artículos en idiomas distintos al inglés y provenientes de dos bases de datos, Scopus y WoS. Además, esta investigación es innovadora, pues utiliza apoyo de la inteligencia artificial Rayyan para su realización.

2. Marco teórico

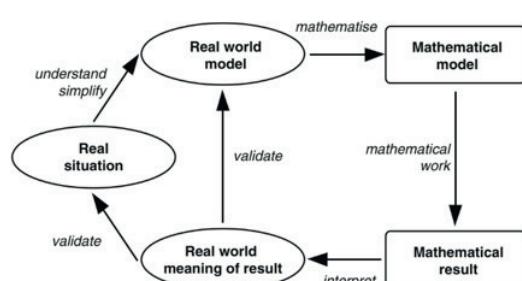
La modelación matemática permite resolver problemas, situaciones y fenómenos que se encuentran en otras áreas, disciplinas o prácticas, es decir, en dominios ex-

tramatemáticos o situaciones extramatemáticas, pudiendo hacerlo mediante la construcción de un modelo matemático que representa los principales elementos de dicha situación (Niss y Blum, 2020). Por lo tanto, “por modelación matemática entendemos, en resumen, todo el proceso de construcción, trabajo y uso de modelos matemáticos para responder a preguntas que surgen al tratar contextos, situaciones y problemas extramatemáticos” (Blum y Niss, 2024, p. 185). Dicho proceso conlleva etapas que se describen en un ciclo de modelación del cual la literatura entrega diversas propuestas que aluden a la relación y las conexiones existentes entre la matemática y lo extramatemático. En la figura 1 se muestran algunos ejemplos de ciclos de modelación matemática.

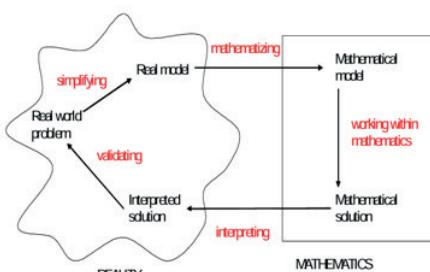
Figura 1. Ciclos de modelación matemática.



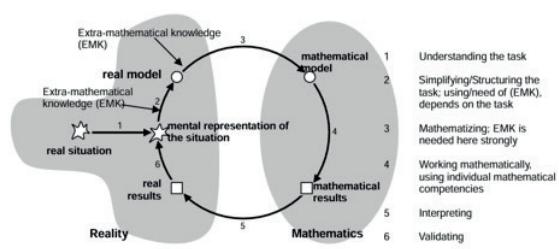
Ciclo de modelación Blum y Leiß (2007).



Ciclo de modelación de Kaiser y Stender (2013).



Ciclo de modelación Maaß (2006).



Ciclo de modelación Borromeo-Ferri (2006).

Fuente: elaboración propia.

3. Metodología

El estudio se realizó bajo la guía PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) que orienta las revisiones sistemáticas. Esta exige indicar “de manera transparente el porqué de la revisión, qué hicieron los autores y qué encontraron” (Page *et al.*, 2021, p. 790), por lo que se configuró un protocolo exhaustivo que permitió definir el objetivo de la revisión sistemática, la ecuación

de búsqueda, las bases de datos a utilizar y los criterios de inclusión y exclusión de la documentación encontrada.

3.1 Ecuación de búsqueda

Para identificar la literatura que aborda la modelación matemática en educación primaria se realizó una búsqueda bibliográfica hasta el 2 de mayo de 2025. Para ello se configuró una ecuación a partir del uso de palabras clave y operadores booleanos aplicada en las bases de datos Scopus para los campos de *título*, *resumen* y *palabras clave* (figura 2), y en WoS para el campo de *Topic* (figura 3). En la tabla 1 se presenta el detalle con los temas asociados a cada término de búsqueda.

Figura 2. Búsqueda en base de datos Scopus.

The screenshot shows a search interface with three main search boxes. The first box is for 'Buscar dentro' (Article title, Abstract, Keywords) and contains the query '("math* modeling" OR "math* modelling" OR model-eliciting)'. The second box is for 'Buscar dentro' (Article title, Abstract, Keywords) and contains the query '(education OR school) AND (primary OR elementary)'. The third box is for 'Buscar dentro' (Article title, Abstract, Keywords) and contains the query '("early mathematical modelling" OR "early modelling" OR "early mathematical modeling")'. The interface includes dropdown menus for operators (AND, OR) and a clear (X) button for each search box.

Fuente: elaboración propia.

Figura 3. Búsqueda en base de datos WoS.

The screenshot shows a search interface with three main search boxes. The first box is for 'Topic' and contains the query '("math* modeling" OR "math* modelling" OR model-eliciting)'. The second box is for 'Topic' and contains the query '(education* OR school) AND (primary OR elementary)'. The third box is for 'Topic' and contains the query '("early mathematical modelling" OR "early modelling" OR "early mathematical modeling")'. The interface includes dropdown menus for operators (And, Or) and a clear (X) button for each search box.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 1. Ecuación de búsqueda.

Temas	Términos de búsqueda
Modelación matemática	("math* modeling" OR "math* modelling" OR model-eliciting)
Ámbito y nivel educativo	(education OR school) AND (primary OR elementary)
Modelación temprana	("early mathematical modelling" OR "early modelling" OR "early mathematical modeling" OR "early modeling")

3.2 Criterios de inclusión y exclusión

El resultado de la búsqueda arrojó 751 documentos en Scopus y 301 en WoS, los que fueron filtrados por área temática (ver tabla 2) y por tipo de documento, seleccionando solo artículos, lo que indicó un total de 259. Cabe señalar que no se aplicó filtro por año de publicación ni por idioma (si bien la ecuación se realiza con palabras en inglés, ambas bases de datos buscan en todos los idiomas los términos que aparecen en dicha ecuación).

Tabla 2. Filtros por área temática.

Base de datos	Área temática de inclusión
Scopus	Ciencias Sociales
	Matemática
	Psicología
WoS	Educación Investigación Educativa
	Psicología Educativa
	Psicología Multidisciplinaria
	Educación Disciplinas Científicas
	Matemáticas
	Ciencias Sociales Interdisciplinares

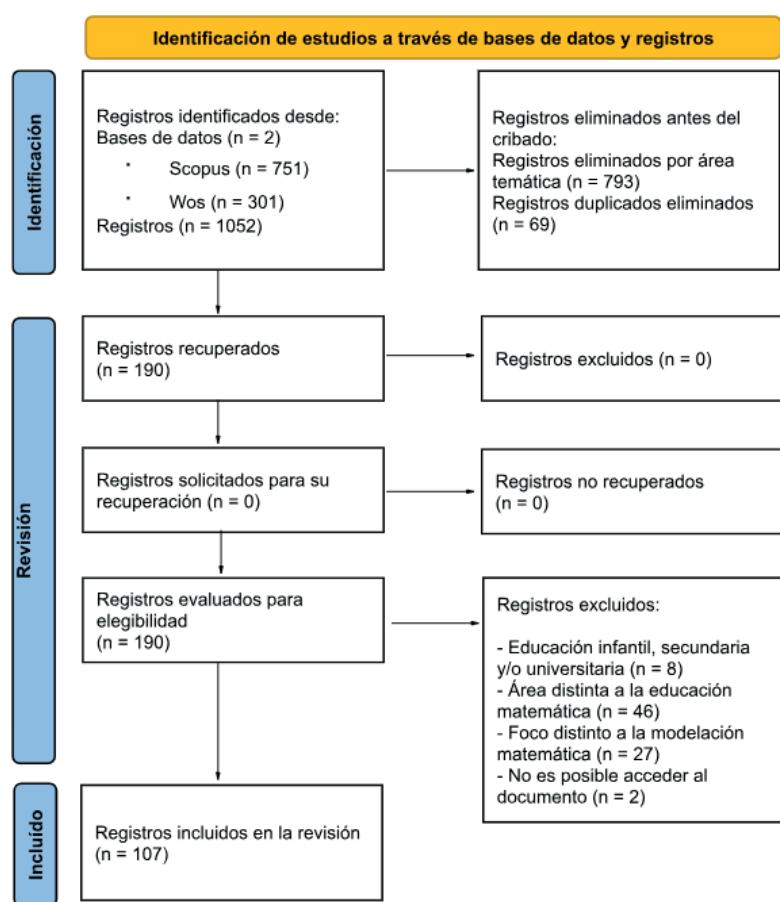
Los artículos obtenidos se analizaron utilizando Rayyan, una inteligencia artificial, *machine learning*, diseñada para agilizar este tipo de estudios (Rayyan Systems, 2024). Esta cuenta con una función que permite detectar automáticamente los archivos duplicados, los que fueron eliminados, quedando un total de 190 artículos posteriormente filtrados por doble ciego, es decir, de manera independiente por dos de las tres autoras a partir del análisis del resumen o de la lectura completa de aquellos que requirieron una mayor profundización para evaluar su pertinencia en relación con el objetivo de estudio y las preguntas de investigación. Los criterios de inclusión y exclusión utilizados se resumen en la tabla 3.

Tabla 3. Criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Bases de datos Scopus y WoS	Otras bases de datos distintas a Scopus y WoS
Todos los años de publicación	-
Todos los idiomas	-
Áreas temáticas señaladas en tabla 2	Áreas temáticas distintas a las señaladas en tabla 2
Tipos de documentos: artículos científicos	Otros tipos de documentos (por ejemplo, capítulos de libros y conferencias)
Estudios con foco en modelación matemática en primaria y/o los primeros años de escolaridad	Estudios con foco en educación infantil o preescolar, secundaria y/o universitaria
	Estudios con foco en áreas distintas a la educación matemática
	Estudios donde el foco no es la modelación matemática
	Estudios a los que no es posible acceder al documento completo

El cribado arrojó finalmente un total de 107 artículos. En la figura 4 se resume el proceso llevado a cabo, de acuerdo con las fases y criterios de inclusión y exclusión.

Figura 4. Diagrama de flujo PRISMA 2020.



Fuente: elaboración propia, adaptado de Page *et al.* (2021, p. 5).

4. Resultados

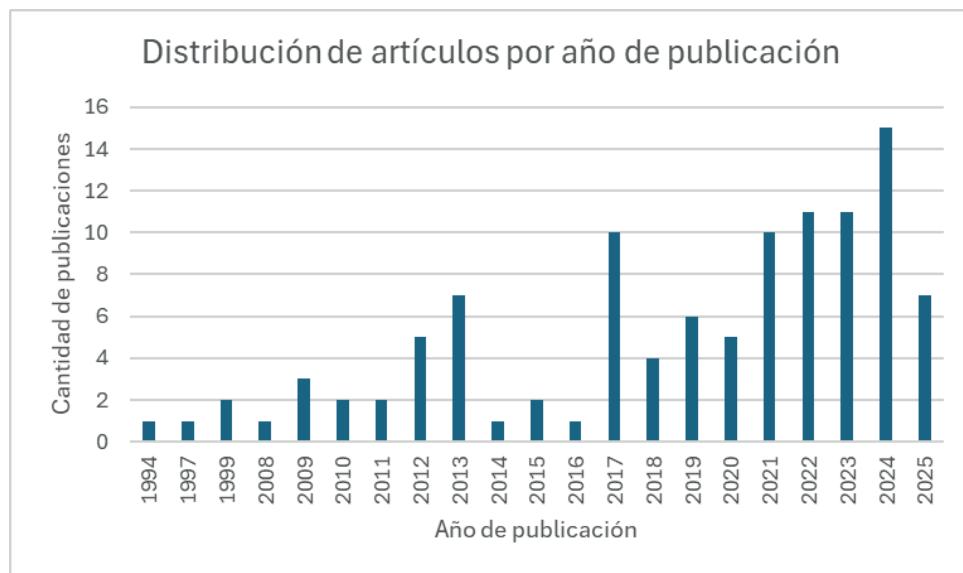
Los resultados de la revisión sistemática se presentan organizados en torno a las preguntas de investigación de las que se levantan categorías de análisis, las que permiten describir cómo la literatura científica revisada aborda la modelación matemática en educación primaria. Se considera la distribución por años de publicación, autores relevantes, foco de estudio y nivel educativo de los estudiantes.

4.1 Distribución por años de publicación

El análisis de los años de publicación de los artículos incluidos en la revisión permite observar cómo ha evolucionado temporalmente la modelación matemática en educación primaria, revelando su consolidación en las producciones científicas, ya que se ha convertido en tema de interés para los investigadores.

En este sentido, se evidencia un auge de publicaciones sobre modelación matemática en educación primaria desde el año 2017, donde se alcanzan 79 artículos versus 28 del periodo 1994-2016. Además, en los últimos cinco años (2021-2025) se tiene un número similar de publicaciones (54) en comparación con la suma de todas las contribuciones de los años anteriores (53) (figura 5).

Figura 5. Distribución de artículos por año de publicación.



Fuente: elaboración propia.

Se destaca el estudio pionero en este ámbito del investigador belga Verschaffel *et al.* (1994), cuyo propósito fue recopilar información sobre el conocimiento del mundo real durante la comprensión y resolución de problemas aritméticos escolares en estudiantes de quinto año de educación primaria. Este investigador ha tenido gran presencia en años posteriores en esta rama de la didáctica de la matemática para la educación primaria, como se verá en el apartado siguiente.

4.2 Autores relevantes

Identificar los autores con mayor presencia en los artículos incluidos en la revisión permite reconocer a aquellos investigadores que han contribuido de forma sostenida en el ámbito de la modelación matemática en primaria. De esta manera, en la tabla 4 se destacan aquellos autores que presentan dos o más artículos como autor principal y, además, como coautores de otras contribuciones.

Tabla 4. Resumen de publicaciones por autores.

Autor	Cantidad de artículos	
	1º autor	Coautor
Albarracín, L.	3	0
Alsina, Á.	1	2
Biccard, P.	4	0
Ciltas, A.	2	1
English, L. D.	4	1
Ferrando, I.	1	2
Gorgorió, N.	0	2
Jünger, M. S.	2	0
Mousoulides, N. G.	2	1
Ng, K. E. D.	3	0
Pasarrella, S.	2	0
Salgado, M.	0	2
Segura, C.	2	0
Turner, E. E.	4	1
Verschaffel, L.	3	1
Wessels, H.	0	2

Fuente: elaboración propia.

Entre ellos podemos destacar al belga Verschaffel, quien, como se señaló en el apartado anterior, fue el pionero en los estudios en modelación matemática en educación primaria, con sus trabajos de los años 1994, 1997 y 1999 como primer autor y luego, en el 2017, como coautor en el mismo ámbito de estudio.

Se destacan, además, los autores English y Alsina, ya que presentan una importante cantidad de contribuciones en el área, en las que se observan con interés particular los primeros años de educación, donde relevan la importancia de incorporar la modelación matemática de manera temprana. Por otra parte, Turner destaca por sus investigaciones centradas en profesores y estudiantes. Respecto de los primeros, su foco de atención refiere al desarrollo profesional docente orientado al diseño e implementación de tareas de modelación matemática en primaria, y, además, se interesa por la evaluación de la competencia de modelación de los estudiantes, desarrollando un instrumento para tal efecto.

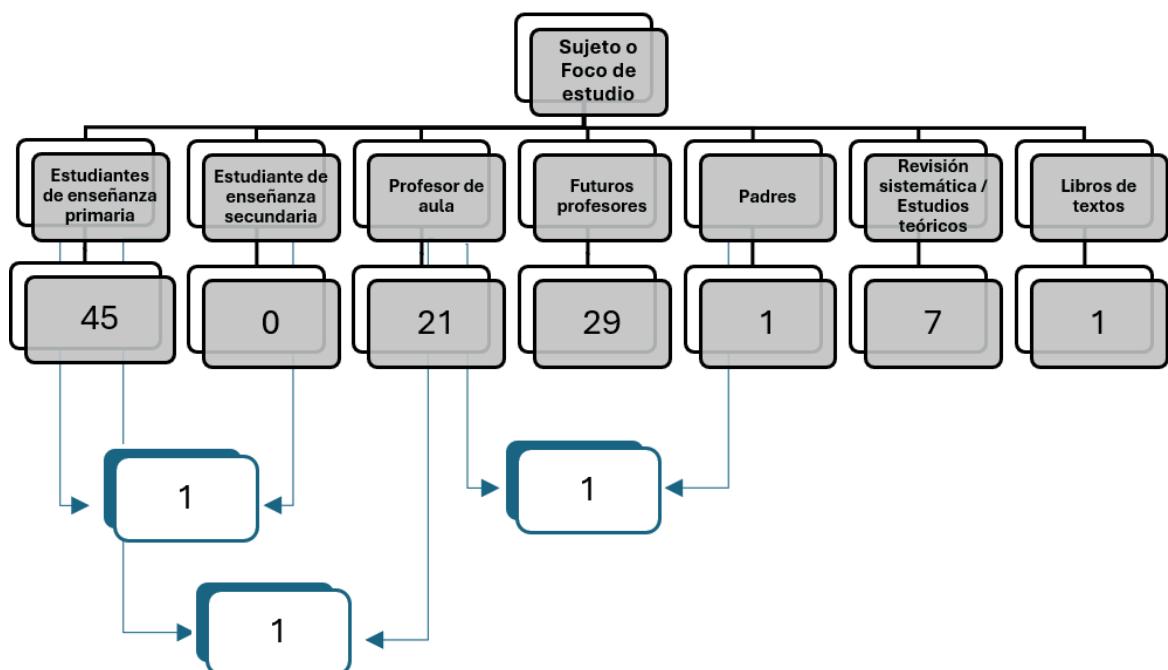
En la línea del desarrollo profesional docente, destacan también las investigaciones de Biccard, quien con cuatro contribuciones enfatiza la implicancia de la participación de los docentes en programas que involucren la modelación matemática y la elicitation (producción) de modelos matemáticos en su práctica docente y en el aprendizaje de sus estudiantes.

Dentro del conjunto de investigadores presentados en la tabla 4, solo cinco de ellos —Albarracín, Alsina, Ferrando, Segura y Salga— publican en español; el resto lo realiza en revistas en idioma en inglés.

4.3 Foco de estudio

Identificar el foco de estudio resulta esencial para comprender qué se ha abordado sobre la modelación matemática en los primeros años de escolaridad, a partir de la literatura especializada. La figura 6 da cuenta de los principales hallazgos en este sentido.

Figura 6. Distribución de artículos según foco de estudio.



Fuente: elaboración propia.

El análisis revela que el principal foco de estudio se centra en los estudiantes, el profesor de aula y los futuros profesores, todos del nivel de primaria, siendo el primero de estos a quien más atiende la literatura especializada con 47 de los 107 artículos. De estos, 45 corresponden a estudiantes de primaria; uno a estudiantes de primaria y secundaria, pues aborda ambos niveles conjuntamente; y, por último, uno que se interesa por los estudiantes de primaria y el profesor de aula a la vez.

Dentro de los artículos que se centran en estudiantes de educación primaria (45) se pudo observar que un número importante analiza cómo los estudiantes responden a tareas matemáticas que promueven el desarrollo de la competencia de modelar matemáticamente. Por ejemplo, Albaracín y Gorgorió (2019) proponen un problema Fermi para estudiantes de 5º grado (10 y 11 años), en el que estos deben estimar cuántos libros caben en la estantería de la biblioteca del colegio. Los problemas de Fermi son un tipo de problema de modelación matemática que se caracterizan por ser útiles para introducirla en el aula, ya que son accesibles a todos los niveles educativos pues no requieren de un conocimiento matemático previo en particular para su resolución; permiten conectar la matemática con otras disciplinas, e incorporar temas sociales de interés.

Otro punto que resalta entre los estudios es el futuro profesor (29 documentos) y cómo la modelación matemática es comprendida por ellos para poder enseñarla posteriormente en el aula. Destacamos los trabajos realizados por Ferrando, Segura y colaboradores (Ferrando *et al.*, 2025; Segura *et al.*, 2023; Segura *et al.*, 2025), quienes han estudiado, por ejemplo, las relaciones del conocimiento del futuro profesor y su rendimiento para resolver problemas de Fermi.

Sobre los 21 artículos que refieren al profesor de aula de primaria, se destaca que los principales intereses se centran en programas de desarrollo profesional docente con intención de mejorar su práctica a partir de la reflexión y el diseño e implementación de tareas de modelación matemática. Además, algunas investigaciones refieren al conocimiento del profesor de aula sobre qué es modelación matemática. Por ejemplo, el artículo de Asempapa (2022), que investiga sobre los conocimientos y las actitudes de los docentes de primaria en ejercicio hacia la modelación matemática, y el de Jünger y Lipovec (2022), quienes describen qué es la modelación matemática en primaria, sus ventajas y dificultades, desde la perspectiva del propio profesorado de primaria.

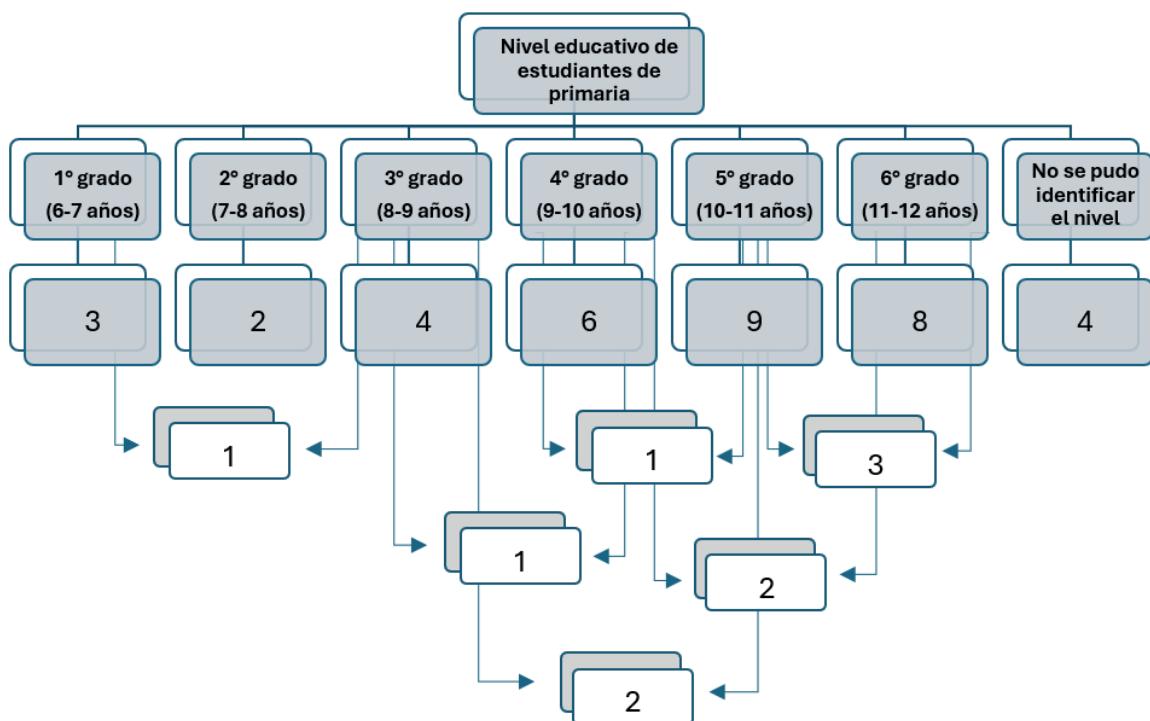
Entre los focos de estudio que menos interés se observa en la literatura, se identifica un artículo que estudia al mismo tiempo al estudiante y al profesor. También hay un único documento que analiza de manera conjunta al profesor y a los padres en relación con sus percepciones sobre la enseñanza de la modelación matemática en primaria, y uno que examina, a la vez, a los estudiantes de primaria y al profesor de aula.

Los restantes estudios (8) se enfocan en otros aspectos tales como análisis de textos escolares (1) y revisiones sistemáticas de literatura o avances teóricos sobre el tema (7).

4.4 Distribución según nivel educativo de estudiantes de primaria

Al mirar únicamente los artículos que se centran en los estudiantes de primaria (47) (figura 7) se tiene que la mayor concentración de estudios se encuentra entre los niveles de 5º y 6º grado con nueve y ocho, respectivamente, en contraste con los niveles extremos, donde 1º y 2º grado presentan escasa indagación.

Figura 7. Distribución de artículos según nivel educativo en estudiantes de primaria.



Fuente: elaboración propia.

Por otra parte, se identifican cuatro estudios en los que no se pudo precisar el nivel escolar pues refieren a estudiantes de primaria en general y no en particular, o bien, porque abordan una perspectiva amplia de lo que implica la modelación matemática en educación primaria.

Adicionalmente, se identifican varias intersecciones entre niveles educativos, destacando combinaciones como 4°-5°-6° (n=2) y 5°-6° (n=3), lo que refuerza la tendencia observada respecto a la concentración de investigaciones en estos niveles. Asimismo, las combinaciones entre 1°-3° (n=1) y 3°-4° (n=1) muestran la escasa investigación en estos grados.

5. Discusión y conclusiones

Nos propusimos realizar una revisión sistemática de la literatura para identificar cómo la literatura especializada aborda la modelación matemática en educación primaria. El proceso de revisión permitió identificar un total de 107 artículos, los cuales fueron analizados en torno a cuatro categorías principales: *años de publicación, autores relevantes, foco de estudio y distribución según nivel educativo de estudiantes de primaria*. Si bien el número de artículos podría parecer significativo, su distribución temporal demuestra lo contrario, ya que las publicaciones se concentran en un periodo extenso de 21 años entre 1994 y 2025, lo que resulta escaso considerando que la modelación matemática ha sido objeto de interés desde hace más de 50 años a nivel internacional (Greefrath *et al.*, 2023).

No obstante, se observa una tendencia creciente en los últimos ocho años (desde el 2017 en adelante), lo que sugiere un incremento en el interés por la temática. Esto destaca la relevancia de la modelación matemática en la formación de los estudiantes de primaria y su potencial como objeto de estudio.

Respecto al foco de análisis de los artículos incluidos, se identifica un predominio de investigaciones centradas en los estudiantes, lo cual ha permitido avanzar en la comprensión de sus procesos y competencias en torno a la modelación matemática. Sin embargo, consideramos necesario contar con un mayor número de investigaciones que profundicen en el conocimiento tanto del profesor de aula como de los futuros profesores en consideración a su rol clave en la enseñanza de la modelación. Llama la atención la escasa presencia de investigaciones que posicionan al profesor de aula como foco de estudio, en comparación con aquellas que estudian a los estudiantes y futuros docentes. En este sentido, nos parece que esto otorga la oportunidad de contar con más investigaciones orientadas a la mejora de la práctica docente, especialmente aquellas que analicen los efectos de programas de desarrollo profesional docente enfocados en el diseño, selección e implementación de tareas de modelación matemática en los primeros niveles educativos.

Esto permitiría contar con conocimiento aplicable a distintos contextos educativos, contribuyendo a consolidar la enseñanza de la modelación matemática.

Desde la distribución de artículos según nivel educativo en estudiantes de primaria, la literatura especializada da cuenta de que la menor cantidad de artículos se centra en los primeros niveles, en particular entre 1º y 3º básico, por lo que se identifica una brecha en la investigación en torno a cómo se aborda la modelación matemática en los primeros años de escolaridad. Esta escasez sugiere la necesidad de profundizar en estudios que exploren el desarrollo temprano de competencias de modelación, así como las características didácticas y cognitivas que intervienen en este proceso en los niveles iniciales. En consecuencia, esto representa una oportunidad para nuevas investigaciones que permitan comprender, diseñar e implementar propuestas pedagógicas pertinentes y contextualizadas en dichos grados, fortaleciendo así una visión más amplia y continua del aprendizaje de la modelación matemática en la educación primaria.

A partir de los hallazgos obtenidos, se proyecta la posibilidad de desarrollar nuevas categorías de análisis que permitan profundizar en la comprensión de cómo se aborda la modelación matemática en primaria desde la literatura especializada. Futuros estudios podrían explorar de qué manera los distintos artículos conciben la modelación matemática, es decir, como un medio para el aprendizaje de la matemática o como un fin en sí misma para el desarrollo de la competencia de modelación.

Finalmente, concordamos con Kaiser *et al.* (2023) y Niss y Blum (2020) respecto a que incluir la modelación matemática desde los primeros años de escolaridad es fundamental, ya que promueve una mejor comprensión del mundo, favorece el desarrollo de otras competencias matemáticas y propicia un aprendizaje más profundo de la matemática. Para ello se sostiene que es primordial formar a los profesores de aula y futuros profesores para que puedan incorporarla en la sala de clases.

6. Reconocimiento

Beca Doctorado Nacional ANID 2023-21230712.

7. Referencias bibliográficas

- Albarracín, L. y Gorgorió, N. (2019). Using Large Number Estimation Problems in Primary Education Classrooms to Introduce Mathematical Modelling. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 27(2), 45-57. <https://doi.org/10.30722/IJISME.27.02.004>
- Alsina, Á. (2023). Conocimientos esenciales sobre los procesos, habilidades o competencias matemáticas: orientaciones para implementar situaciones de aprendizaje. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 12(2), 65-108. <https://doi.org/10.24197/edmain.2.2023.65-108>
- Alsina, Á. y Salgado, M. (2022). Understanding Early Mathematical Modelling: First Steps in the Process of Translation Between Real-world Contexts and Mathematics. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 20(8), 1719-1742. <https://doi.org/10.1007/s10763-021-10232-8>
- Asempapa, R. S. (2022). Examining Practicing Teachers' Knowledge and Attitudes toward Mathematical Modeling. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 10(2), 272-292. <https://doi.org/10.46328/ijemst.2136>
- Bicudo, M. A. V. y Klüber, T. E. (2011). Research in mathematical modeling in Brazil: the way for a metacomprehension. *Cadernos de Pesquisa*, 41, 904-927. <https://doi.org/10.1590/S0100-15742011000300014>
- Blum, W. y Leiß, D. (2007). How do students and teachers deal with modelling problems? En Haines, C., Galbraith, P., Blum, W. y Khan, S. (eds.), *Mathematical modelling (ICTMA 12). Education, engineering and economics* (pp. 222-231). Ellis Horwood.
- Blum, W. y Niss, M. (2024). Origin and Development of the Notion of Mathematical Modelling Competency/Competencies. En Siller, H. S., Geiger, V. y Kaiser, G. (eds.), *Researching Mathematical Modelling Education in Disruptive Times. International Perspectives on the Teaching and Learning of Mathematical Modelling* (pp. 185-200). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-53322-8_14
- Borromeo-Ferri, R. (2006). Theoretical and empirical differentiations of phases in the modelling process. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 38(2), 86-95. <https://doi.org/10.1007/BF02655883>
- Bossio Vélez, J. L., Santa Ramírez, Z. M. y Jaramillo López, C. M. (2023). Un análisis sobre las barreras de la modelación matemática en la práctica educativa del profesor de básica primaria. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (68), 255-285. <https://www.doi.org/10.35575/rvucn.n68a11>
- Bustos-Osorio, B. y Ramos-Rodríguez, E. (2025). Effectiveness of a Teacher Professional Development program on Mathematical Modeling and Cognitive Demand for elementary school teachers. En *ICTMA 22*, Linköping University.

- Cevikbas, M., Kaiser, G. y Schukajlow, S. (2022). A systematic literature review of the current discussion on mathematical modelling competencies: state-of-the-art developments in conceptualizing, measuring, and fostering. *Educational Studies in Mathematics*, 109(2), 205-236. <https://doi.org/10.1007/s10649-021-10104-6>
- English, L. D. y Sriraman, B. (2010). Problem Solving for the 21st Century. En Sriraman, B. y English, L. D. (eds.), *Theories of Mathematics Education Seeking New Frontiers* (pp. 263-290). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-00742-2_27
- Fajri, H. M. y Marini, A. (2025). A bibliometric study on mathematical modelling in elementary schools in the Scopus database between 1990-2024. *EURASIA. Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 21(2), em2577. <https://doi.org/10.29333/ejmste/15916>
- Ferrando, I., Barquero, B. y Segura, C. (2025). Does training matter? Effect of training strategies on how pre-service teachers pose and assess modelling problems. *ZDM–Mathematics Education*, 57, 275-288. <https://doi.org/10.1007/s11858-025-01658-3>
- Greefrath, G., Carreira, S. y Stillman, G. (2023). Advancing Mathematical Modelling and Applications Educational Research and Practice. En Greefrath, G., Carreira, S. y Stillman, G. (eds.), *Advancing and Consolidating Mathematical Modelling: Research from ICME-14* (pp. 3-19). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-27115-1_1
- Greer, B., Verschaffel, L. y Mukhopadhyay, S. (2007). Modelling for Life: Mathematics and Children's Experience. En Blum, W., Galbraith, P. L., Henn, H. W. y Niss, M. (eds.), *Modelling and Applications in Mathematics Education. New ICMI Study Series* (pp. 88-98). Springer. https://doi.org/10.1007/978-0-387-29822-1_7
- Jünger, M. y Lipovec, A. (2022). What Is and What Is Not Mathematical Modelling in Primary School: Opinions of Slovenian and Croatian Primary School Teachers / Što jest, a što nije matematičko modeliranje u razrednoj nastavi: mišljenja slovenskih i hrvatskih učitelja razredne nastave. *Hrvatski časopis za odgoj i obrazovanje*, 24(2), 539-568. <https://doi.org/10.15516/cje.v24i2.4451>
- Kaiser, G. y Stender, P. (2013). Complex modelling problem in cooperative learning environments self-directed learning environments. En Stillman, G., Kaiser, G., Blum, W. y Brown, J. (eds.), *Teaching mathematical modelling: Connecting to research and practice* (pp. 277-294). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-6540-5_23
- Kaiser, G., Blum, W., Borromeo Ferri, R. y Greefrath, G. (2023). Mathematisches Modellieren. En Bruder, R., Büchter, A., Gasteiger, H., Schmidt-Thieme, B. y Weigand, H. G. (eds.), *Handbuch der Mathematikdidaktik* (pp. 399-428). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-66604-3_13
- Maaß, K. (2006). What are modelling competencies? *ZDM–Mathematics Education*, 38(2), 113-142. <https://doi.org/10.1007/bf02655885>
- Maaß, K. (2018). Qualitätskriterien für den Unterricht zum Modellieren in der Grundschule. En Eilerts, K. y Skutella, K. (eds.), *Neue Materialien für einen realitätsbezogenen*

Mathematikunterricht 5 Ein ISTRON-Band für die Grundschule (pp. 1-16). Springer.
<https://doi.org/10.1007/978-3-658-21042-7>

Niss, M. y Blum, W. (2020). *The Learning and Teaching of Mathematical Modelling*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315189314>

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Alonso-Fernández, S. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74(9), 790-799. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>

Rayyan Systems. (2024). *Rayyan – Intelligent Systematic Review*. Rayyan. <https://www.rayyan.ai/>

Segura, C., Ferrando, I. y Albaracín, L. (2023). Does collaborative and experiential work influence the solution of real-context estimation problems? A study with prospective teachers. *Journal of Mathematical Behavior*, 70. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2023.101040>

Segura, C., Gallart, C. y Ferrando, I. (2025). Influence of pre-service primary school teachers' prior knowledge of measurement and measurement estimation in solving modelling problems. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 1-26. <https://doi.org/10.1007/s10857-025-09685-3>

Verschaffel, L., De Corte, E. y Lasure, S. (1994). Realistic considerations in mathematical modeling of school arithmetic word problems. *Learning and Instruction*, 4(4), 273-294. [https://doi.org/10.1016/0959-4752\(94\)90002-7](https://doi.org/10.1016/0959-4752(94)90002-7)

Verschaffel, L. y De Corte, E. (1997). Teaching realistic mathematical modeling in the elementary school: A teaching experiment with fifth graders. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(5), 577-601. <https://doi.org/10.2307/749692>

Verschaffel, L., De Corte, E. y Vierstraete, H. (1999). Upper elementary school pupils' difficulties in modeling and solving nonstandard additive word problems involving ordinal numbers. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(3), 265-285. <https://doi.org/10.2307/749836>



Esta obra está bajo una Licencia de Creative Commons
Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.