
CONOCIMIENTO PROBABILÍSTICO DE FUTUROS PROFESORES DE MATEMÁTICA DE EDUCACIÓN SECUNDARIA: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

YUDI CATERINE DIAZ-PERDOMO, DANILO DÍAZ-LEVICOY Y GONZALO ESPINOZA-VÁSQUEZ

RESUMEN

Esta investigación tiene como propósito describir el estado actual de la literatura científica sobre el conocimiento de los futuros profesores de matemática de Educación Secundaria en relación con la probabilidad. Para alcanzar este objetivo, se llevó a cabo una revisión sistemática de la literatura que consideró bases de datos de relevancia internacional e iberoamericana (WoS, Scopus, SciELO, JSTOR y Dialnet), siguiendo las directrices establecidas por la declaración PRISMA. De un total de 2046 estudios identificados inicialmente,

tras la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión se seleccionaron 15 artículos para su análisis. Entre los principales resultados se destaca la presencia del Modelo de Conocimiento Didáctico Matemático, así como de la alfabetización y el pensamiento probabilístico, los cuales aparecen en más de una de las fuentes analizadas. Asimismo, los estudios revisados sugieren la incorporación de herramientas digitales y la reformulación de los planes de estudio en el ámbito de la estocástica.

Introducción

En las últimas décadas, ha aumentado el interés por la probabilidad en la formación de los ciudadanos, en particular en lo relacionado con el desarrollo de su razonamiento (Díaz-Perdomo *et al.*, 2024), lo que conlleva, entre otros aspectos, la preparación para analizar datos de manera crítica (Alsina, 2017). En este sentido, la formación en probabilidad de los futuros

profesores de matemática debe asegurar que estos conozcan en profundidad los contenidos matemáticos relacionados, los recursos y estrategias para su enseñanza, las formas de evaluar el conocimiento y, en especial, las características de los estudiantes y sus posibilidades de aprendizaje (Alsina y García-Alonso, 2023). Asimismo, Batanero (2022) destaca la existencia de una amplia variedad de investigaciones acerca del conocimiento para la enseñanza de la probabilidad. Sin embargo, de acuerdo con Alsina y

García-Alonso (2023), la mayoría de estos estudios se ha centrado en futuros profesores de Educación Primaria, y en la formación docente específicamente en el área de la probabilidad (Batanero, 2022).

En este marco, aunque la propuesta de Shulman (1986) marcó un punto de inflexión en las investigaciones sobre el conocimiento del profesor desde una perspectiva profesional, al considerar aspectos pedagógicos, curriculares y del contenido a enseñar, fue a partir de los años 2000 cuando estos planteamientos

PALABRAS CLAVE / Conocimiento Especializado / Estocástica / Futuro Profesor / Probabilidad / Profesor de Secundaria /

Recibido: 04/08/2025. Modificado: 23/01/2026. Aceptado: 28/01/2026.

Yudi Caterine Díaz-Perdomo. Licenciada en Matemáticas y Magíster en Gestión de la Tecnología Educativa, Colombia. Doctoranda en Didáctica de la Matemática, Universidad Católica del Maule, Chile. e-mail: yudi.diaz@alu.ucm.cl. ORCID: 0000-0001-8824-1869.

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

Gonzalo Espinoza-Vásquez. Licenciado en Educación, Profesor de Matemáticas, Magíster en Matemática y Doctor en Didáctica de la Matemática, Chile. Profesor de la Facultad de Educación de la Universidad Alberto Hurtado, Chile. e-mail: gespinoza@uahurtado.cl. ORCID: 0000-0003-4500-4542.

dieron origen a diversos modelos teóricos centrados en el conocimiento del profesor de matemática. Entre ellos, destaca el modelo *Mathematical Knowledge for Teaching* (MKT) (Ball *et al.*, 2008). Asimismo, el año 2008 marca el inicio del primer estudio transnacional que proporciona datos sobre los conocimientos de los futuros profesores de matemática y la influencia de los programas de formación dentro de los países y entre ellos (Tatto *et al.*, 2012). Posteriormente, el periodo comprendido entre 2010 y 2020 se consolida como una década de expansión de los estudios interesados en el conocimiento del profesor de matemática y los elementos que lo integran, de lo que surgieron diversos modelos teóricos como el proyecto TEDS-M (Tatto *et al.*, 2012), el modelo de Kunter *et al.* (2013), el modelo de Conocimientos y Competencias Didáctico-Matemáticas (CCDM) (Godino *et al.*, 2017) y el modelo *Mathematics Teacher's Specialised Knowledge* (MTSK) (Carrillo *et al.*, 2018).

Con base en estos antecedentes, este trabajo se centra en analizar los estudios relacionados con el conocimiento sobre probabilidad de los futuros profesores de matemática de Educación Secundaria. De esta manera, se realiza una revisión sistemática de la literatura con el objetivo de describir el estado actual de la producción científica sobre el conocimiento de los futuros profesores de matemática de Educación Secundaria respecto de la probabilidad.

Métodología

Para dar cumplimiento al objetivo trazado, se realizó una revisión sistemática con el propósito de mostrar el estado actual de un tema en estudio (Letelier *et al.*, 2005), utilizando el protocolo PRISMA 2020 (Barrios *et al.*, 2021). Además, para la organización y almacenamiento de los documentos científicos, se empleó el gestor bibliográfico Mendeley y una plantilla en Excel. La búsqueda de información se realizó en Web of Science (WoS), Scopus, SciELO, JSTOR y Dialnet, bases de datos reconocidas por su importancia académica y por su accesibilidad a búsquedas efectivas y puntuales (Silva, 2024).

La búsqueda en las bases de datos se realizó utilizando términos proporcionados por la literatura especializada, tales como: probabilidad (probability), estocástica (stochastic), conocimiento (knowledge), enseñanza (teaching), conocimiento pedagógico (pedagogical knowledge), conocimiento especializado (specialized knowledge), futuros profesores (preservice teacher, future teacher,

teacher training, initial training teachers) y profesores de secundaria (secondary teacher). Estos términos se combinaron mediante los operadores booleanos AND y OR, con el fin de conformar las siguientes ecuaciones de búsqueda:

WoS: ALL = ((probability OR stochastic) AND (knowledge OR teaching OR Pedagogical Knowledge OR Specialized Knowledge) AND (preservice teacher OR future teacher OR teacher training OR initial training teachers OR secondary teacher));

Scopus: TITLE-ABS-KEY ((probability* OR stochastic*) AND (knowledge* OR teaching* OR "Pedagogical Knowledge" OR "Specialized Knowledge") AND ("preservice teacher" OR "future teacher" OR "teacher training" OR "initial training teachers" OR "secondary teacher"));

SciELO: (probability OR stochastic) AND (knowledge* OR teaching* OR "Pedagogical Knowledge" OR "Specialized Knowledge") AND ("preservice teacher" OR "future teacher" OR "teacher training" OR "initial training teachers" OR "secondary teacher");

Dialnet: (probability OR stochastic) AND (knowledge OR teaching OR "Pedagogical Knowledge" OR "Specialized Knowledge") AND ("preservice teacher" OR "future teacher" OR "teacher training" OR "initial training teachers" OR "secondary teacher");

JSTOR: (probability* OR stochastic*) AND (knowledge* OR teaching* OR "Pedagogical Knowledge" OR "Specialized Knowledge") AND ("preservice teacher" OR "future teacher" OR "teacher training" OR "initial training teachers" OR "secondary teacher").

A partir de la búsqueda inicial en las bases de datos, se obtuvieron 2046 documentos, de los cuales 509 correspondían a WoS, 115 a Scopus, 18 a SciELO, 113 a Dialnet y 1291 a JSTOR. En una primera etapa, se ingresaron los datos principales de cada documento (autores, título, año de publicación e idioma) en un libro de Excel y en el gestor bibliográfico Mendeley, con el fin de analizar títulos, resúmenes y palabras clave. Este procedimiento permitió identificar y eliminar documentos duplicados (104), quedando 1942 referencias.

Posteriormente, se aplicaron criterios preliminares de inclusión para identificar estudios coincidentes con la temática de interés, considerando aquellos que abordaban el conocimiento sobre la probabilidad o la estocástica, la formación de profesores de matemática y la Educación Secundaria. Como resultado de este proceso, se excluyeron 1291 documentos de JSTOR, 479 de WoS, 107 de

Dialnet, 100 de Scopus y 9 de SciELO. Los 60 títulos resultantes fueron sometidos a un segundo filtrado según el tipo de documento, excluyéndose libros y literatura gris (tesis, editoriales, informes o actas de congreso), y considerándose únicamente artículos científicos y capítulos de libros.

Asimismo, se incluyeron investigaciones empíricas y experiencias de aula, mientras que se descartaron trabajos teóricos, metodológicos o ensayos, así como estudios centrados exclusivamente en contenidos estadísticos. En cuanto al tipo de participantes, se consideraron investigaciones enfocadas en futuros profesores de matemática de Educación Secundaria, incluyendo muestras mixtas (profesores en formación y en ejercicio), y excluyendo aquellas investigaciones centradas exclusivamente en profesores en ejercicio, estudiantes o futuros profesores de Educación Primaria. No se establecieron restricciones de idioma ni de año de publicación, lo que dio como resultado 16 documentos que cumplían con los criterios establecidos. Finalmente, se excluyó un artículo tras la lectura completa, ya que, si bien mencionaba la formación docente en el resumen, se centraba principalmente en la estadística y en profesores en ejercicio. De esta manera, se seleccionaron finalmente 15 documentos para el análisis. En la Figura 1 se presenta el diagrama de flujo de la revisión sistemática realizada.

Resultados

Artículos analizados

En la Tabla I se presenta la lista de los 15 artículos científicos seleccionados, incluyendo su código de identificación, autores, año de publicación, idioma y título. En relación con la distribución temporal, las publicaciones se concentran en el periodo comprendido entre 2018 y 2024, observándose una mayor frecuencia en los años 2021–2023, los cuales reúnen más de la mitad de los artículos analizados (8 publicaciones, equivalentes al 53,3% del total incluido en este reporte).

En cuanto a la autoría, Batanero es la autora con mayor frecuencia (A5, A13 y A15), participando en 3 de los 15 artículos (20%), mientras que los autores Arican (A2 y A3), Kuzu (A2 y A3) y Rodríguez-Alveal (A1 y A11) participan en dos artículos cada uno (13,3%). Asimismo, el número de autores por artículo oscila entre uno y cuatro, con un promedio de 2,7 autores, predominando las publicaciones con dos autores (46,7%).

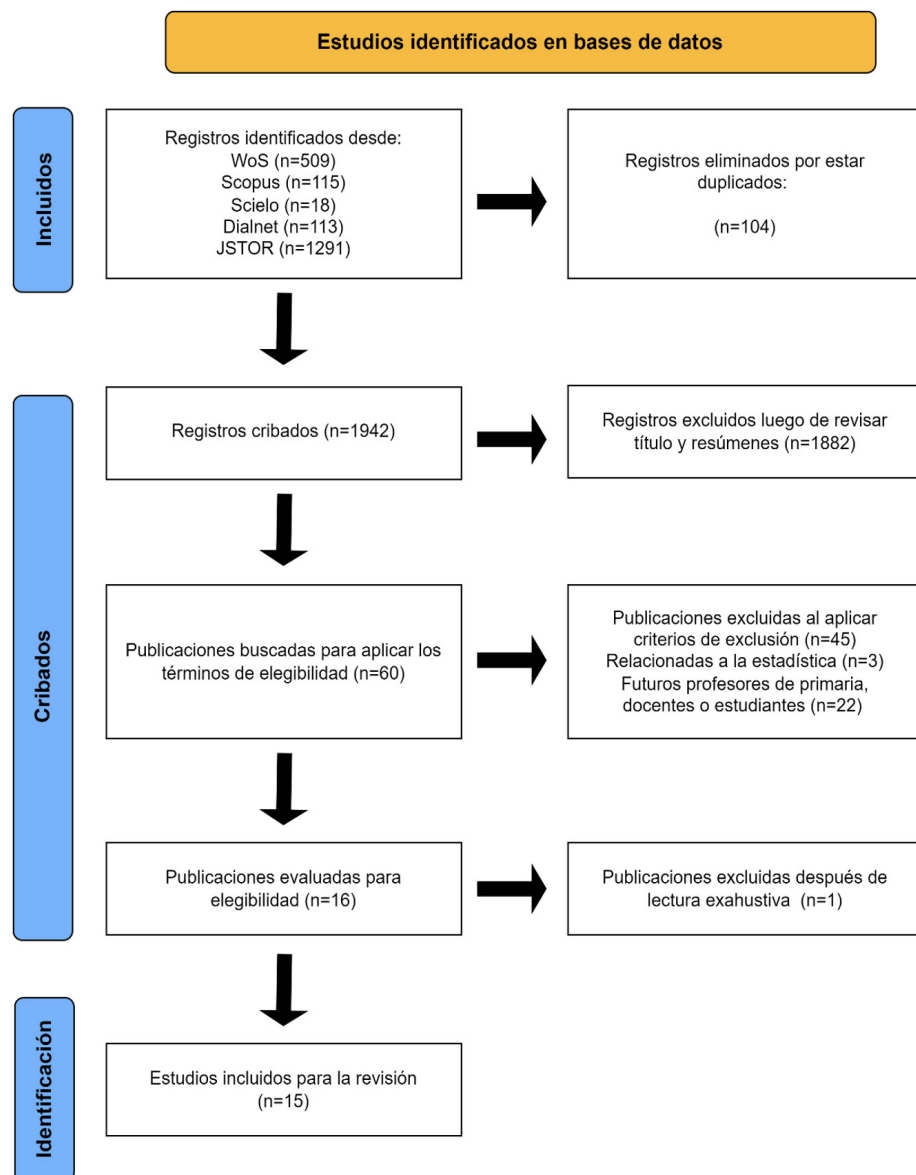


Figura 1. Diagrama de flujo de la revisión sistemática.

Respecto al idioma de publicación, el 80% de los artículos (12) está escrito en inglés, mientras que los restantes se publicaron en español (3).

Análisis bibliométrico

En la Tabla II se observa que, en la distribución geográfica de los estudios, la mayor parte de las investigaciones fue realizada por autores afiliados a instituciones de tres países: España (46,7%) (A1, A5, A7, A8, A11, A13, A14 y A15), Turquía (33,3%) (A2, A3, A9, A11 y A12) y Chile (26,7%) (A1, A8, A10 y A11).

Asimismo, se identificaron colaboraciones internacionales entre autores, tales como: España–Chile (A1, A8), España–Estados Unidos (A7), España–Perú (A14) y Turquía–Chile (A11). No obstante, a pesar de estas colaboraciones, se evidencia una escasa participación de investigadores provenientes de otros países, lo que sugiere una concentración geográfica de la producción científica en este ámbito de estudio.

En cuanto a las bases de datos consideradas para la investigación, se identificó que seis estudios se encuentran indexados en WoS (A4, A5, A9, A11, A13 y A15), tres en Scopus (A7, A8 y

A14), cinco en ambas bases de datos (A2, A3, A6, A10 y A12) y uno en Scopus y Scielo (A1). También se observa una diversidad en las fuentes de publicación, identificándose un total de 15 revistas distintas, que incluyen publicaciones de acceso abierto procedentes de Europa y América. En cuanto a las referencias bibliográficas, estas oscilan entre 28 (A14) y 122 (A12), con una media de 56,6 fuentes. Respecto del impacto de los trabajos analizados, de acuerdo con Google Académico, no todas las publicaciones han recibido citas, las cuales varían desde 0 (A12 y A14) hasta 38 (A1), con un promedio de 9,7 citas. Finalmente, las publicaciones analizadas mencionan un total de 68 palabras o frases clave, que varían entre 3 (A3 y A9) y 8 (A2 y A11), con una media de 4,5 y una moda de 4 palabras. Entre las palabras con mayor frecuencia se encuentran las siguientes: probabilidad (*probabilities, probabilistic, probability*) (9), futuro profesor (*teacher training, pre-service training, pre-service teacher*) (7), educación secundaria (*secondary education*) (3) y conocimiento (*knowledge, teacher's, content, didactic-mathematical*) (5). En la Figura 2 se observan conexiones relevantes de los resultados bibliométricos en cuanto a distribución geográfica, autores y palabras clave, destacándose a España como principal productor científico, con un mayor número de relaciones con otros países, como Chile y Perú. Asimismo, se identifican los autores más destacados en sus publicaciones, quienes se constituyen en referentes de las líneas de investigación relacionadas con el conocimiento probabilístico o la formación de profesores. Además, se aprecian las palabras clave compartidas, lo que demuestra intereses de investigación similares.

Aspectos metodológicos

En la Tabla III se resumen los principales aspectos metodológicos, los tamaños muestrales, los instrumentos utilizados y el contexto en que se desarrolló cada investigación. En lo referente a los enfoques metodológicos, los estudios se agrupan en tres categorías: investigación cualitativa (60%) (A4, A5, A8, A10, A11, A12, A13, A14 y A15); cuantitativa (33,3%) (A2, A3, A6, A7 y A9) y mixta (6,7%) (A1). En cuanto a los instrumentos utilizados, se reporta principalmente el uso de cuestionarios o test (46,7%) (A2, A3, A5, A8, A9, A12 y A15), escalas de conocimiento y/o actitud (A7 y A9) y uso de juegos (13,3%) (A9 y A11). En la mayoría de los estudios (73,3%), se evaluaron los conocimientos probabilísticos de los participantes

TABLA I
DATOS BÁSICOS DE LOS ARTÍCULOS

Código	Autores (año)	Año	Idioma	Título
A1	Rodríguez-Alveal F, Díaz-Levicoy D. y Vásquez C.	2018	Español	<i>Evaluation of probabilistic literacy of active and in-service teachers</i>
A2	Kuzu O y Arican M.	2020	Inglés	<i>Investigating Preservice Middle School Mathematics Teachers' Competencies in Statistics and Probability in Terms of Various Variables</i>
A3	Arican M. y Kuzu O.	2020	Inglés	<i>Diagnosing Preservice Teachers' Understanding of Statistics and Probability: Developing a Test for Cognitive Assessment</i>
A4	Dayal-Hem Ch. y Sharma S	2020	Inglés	<i>Probability Concepts of Secondary Pre-service Teachers in a Game Context</i>
A5	Batanero C, Begue N, Álvarez-Arroyo R y Valenzuela-Ruiz S	2021	Inglés	<i>Prospective Mathematics Teachers Understanding of Classical and Frequentist Probability</i>
A6	Leuders T. y Loibl K	2021	Inglés	<i>Processing Probability Information in Nonnumerical Settings – Teachers' Bayesian and Non-bayesian Strategies During Diagnostic Judgment</i>
A7	Ruz F, Chance B, Medina E. y Contreras J	2021	Inglés	<i>Content knowledge and attitudes towards stochastics and its teaching in pre-service chilean mathematics teachers</i>
A8	Ángel F., Molina-Portillo E. y García J.	2021	Inglés	<i>Exploring probability content knowledge in prospective mathematics teachers</i>
A9	Koparan T	2022	Inglés	<i>The impact of a game and simulation-based probability learning environment on the achievement and attitudes of prospective teachers</i>
A10	Pérez K y Delgadillo E	2022	Inglés	<i>The Mathematical Work of Chilean Secondary Teachers in the Domain of Probability</i>
A11	Rodríguez-Alveal F y Koparan T	2023	Español	<i>Probabilistic thinking in mathematics training teachers: an approach from random games</i>
A12	Korkmaz E y Alkan S	2023	Inglés	<i>The Preservice Teachers' Approaches Toward Incorrect Probability Problems</i>
A13	Valenzuela-Ruiz S, Batanero C, Begue N, y Garzon-Guerrero J	2023	Español	<i>Prospective high school mathematics teachers' didactic-mathematical knowledge about the sampling distribution of the mean</i>
A14	Cotrado B, Burgos M, Beltrán-Pellicer P y Castro A	2023	Inglés	<i>Didactic analysis of materials curricular materials by future teachers</i>
A15	Alvarez-Arroyo R, Batanero, C. y Gea M	2024	Inglés	<i>Probabilistic literacy and reasoning of prospective secondary school teachers when interpreting media news</i>

utilizando test, cuestionarios o entrevistas. Además, otro aspecto metodológico considerado fue el análisis de contenido, presente en el 46,7% de los estudios (A5, A7, A8, A11, A12, A14 y A15).

En cuanto al tamaño de las muestras, se observa una notable variabilidad, con un total de 1094 individuos, distribuidos en muestras que oscilan entre 13 y 456 participantes. Esta amplitud, que determina un rango de 443 participantes, constituye un indicador de variabilidad, evidenciando una diferencia considerable entre las investigaciones con menor número de individuos y aquellas con mayor cantidad de participantes. La media muestral fue de 126,9 y la mediana de 61 personas, lo que indica una distribución asimétrica positiva, evidenciando la presencia de valores extremos superiores que influyen en el aumento del promedio. Asimismo,

el 73,3% de los documentos presenta muestras inferiores al valor de la media, lo que permite clasificar estas investigaciones como de muestras pequeñas en comparación con aquellas que utilizaron muestras de gran tamaño. Además, en lo relacionado con la composición de las muestras, el 86,7% está conformado exclusivamente por futuros profesores de matemática, mientras que el 13,3% corresponde a muestras mixtas (profesores en formación y en ejercicio).

Modelo teórico y resultados de los estudios

La Tabla IV contiene los modelos teóricos/conceptuales, los aspectos relacionados con la probabilidad, los principales resultados y las conclusiones de las publicaciones. Respecto del primer punto, se identificó el uso de marcos

teóricos que pueden clasificarse en tres grandes perspectivas; no obstante, es importante señalar que existen estudios que utilizan más de un marco teórico, lo que explica la coexistencia de estos enfoques: 1) modelos relacionados con el aprendizaje y la cognición (40%): alfabetización probabilística (A1 y A15), Modelo de Diagnóstico Cognitivo Log-Lineal (A2 y A3), pensamiento probabilístico (A11) y razonamiento bayesiano (A6); 2) modelos relacionados con el conocimiento matemático y la didáctica (53,3%): Conocimiento Didáctico Matemático (DMK) (A7, A12, A13 y A15), Modelo CDM (A8 y A14), MKT (A5) y Espacio de Trabajo Matemático (A10); y 3) modelos socioculturales o que incorporan el juego (13,3%): Teoría Sociocultural (A4) y Teoría de la Enseñanza Configurativa–Aprendizaje basado en Juegos (A9). Se observa un predominio del modelo DMK y, en segundo

TABLA II
DATOS BIBLIOMÉTRICOS

Código	Países	Revista	Bases de datos	Referencias	Citas	Palabras clave
A1	Chile, España	<i>Estudios Pedagógicos</i>	Scopus Scielo	48	38	<i>Understanding, probability, teacher training, Secondary Education</i>
A2	Turquía	<i>Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology-epod</i>	WoS Scopus	56	5	<i>Cognitive diagnostic models, gender, grade level, preservice middle school mathematics teachers, Statistics and probability, university ranking.</i>
A3	Turquía	<i>International Journal of Science and Mathematics Education</i>	WoS Scopus	65	24	<i>Cognitive assessment. Diagnostic classification models. Preservice teacher</i>
A4	Fiyi (región del Pacífico Sur) Nueva Zelanda.	<i>Australian Journal of Teacher Education</i>	WoS	50	15	No reporta
A5	España	<i>Mathematics</i>	WoS	44	12	<i>Probability; relating the classical and frequentist views; teacher's knowledge; assessment</i>
A6	Alemania	<i>Frontiers in Psychology</i>	WoS Scopus	62	12	<i>Bayesian reasoning strategies, information processing, judgment under uncertainty, teachers' diagnostic judgment, visualization of Bayesian update</i>
A7	España – Estados Unidos	<i>Revista de Investigación en Educación Estadística</i>	Scopus	86	10	<i>Statistics education research; Content knowledge; Attitudes; Pre-service teachers</i>
A8	Chile - España	<i>Boletín de Estadística e Investigación Educativa</i>	Scopus	45	4	<i>Content Knowledge, Probabilities, Teacher Training, Exploratory Study</i>
A9	Turquía	<i>International Journal of Mathematical Education in Science and Technology</i>	WoS	57	14	<i>Attitude; game; probability</i>
A10	Chile	<i>Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education</i>	WoS Scopus	33	5	<i>Mathematics teachers in in-service and pre-service training, Probability Working Space.</i>
A11	Chile - Turquía	<i>Revista Fuentes</i>	WoS	78	2	<i>Statistics, Probability, Teaching, probabilistic thinking, random games, Active learning, ICT, Secondary education</i>
A12	Turquía	<i>SAGE OPEN</i>	WoS Scopus	122	0	<i>Probability, problem, preservice teachers, elementary school mathematics, misconceptions</i>
A13	España	<i>UNICIENCIA</i>	WoS	34	4	<i>Distribution of the sample means; didactic-mathematical knowledge; prospective high-school teachers; evaluation.</i>
A14	Perú-España	<i>Cuadernos de Pesquisa</i>	Scopus	28	0	<i>Professional competence, teaching materials, teacher, secondary school.</i>
A15	España	<i>ZDM-Mathematics Education</i>	WoS	41	1	<i>Teacher education, Didactic-mathematical knowledge, Probabilistic reasoning and literacy, Secondary Education, Media news</i>

lugar, de aquellos vinculados con el pensamiento, la alfabetización y el razonamiento probabilístico (26,7%).

En cuanto a los conceptos relacionados con la probabilidad, se identificaron 67 conceptos distribuidos en los 16 documentos analizados. Estos se agruparon en las siguientes categorías: 1)

Fundamentos de la probabilidad, conformada por interpretaciones y definiciones de conceptos básicos, con términos como probabilidad clásica, frecuencial o condicional, que reúne seis elementos (8,9%), presentes en seis artículos; 2) Sucesos y espacio muestral, que integra términos como espacio muestral, suceso

complementario o experimento aleatorio, con 16 elementos (23,9%) en seis artículos; 3) Distribuciones y variabilidad, que agrupa tipos de distribuciones como binomial, normal o Poisson, además de la ley de los grandes números y la variabilidad, con nueve términos (13,4%) en cinco artículos; 4) Reglas y cálculo de

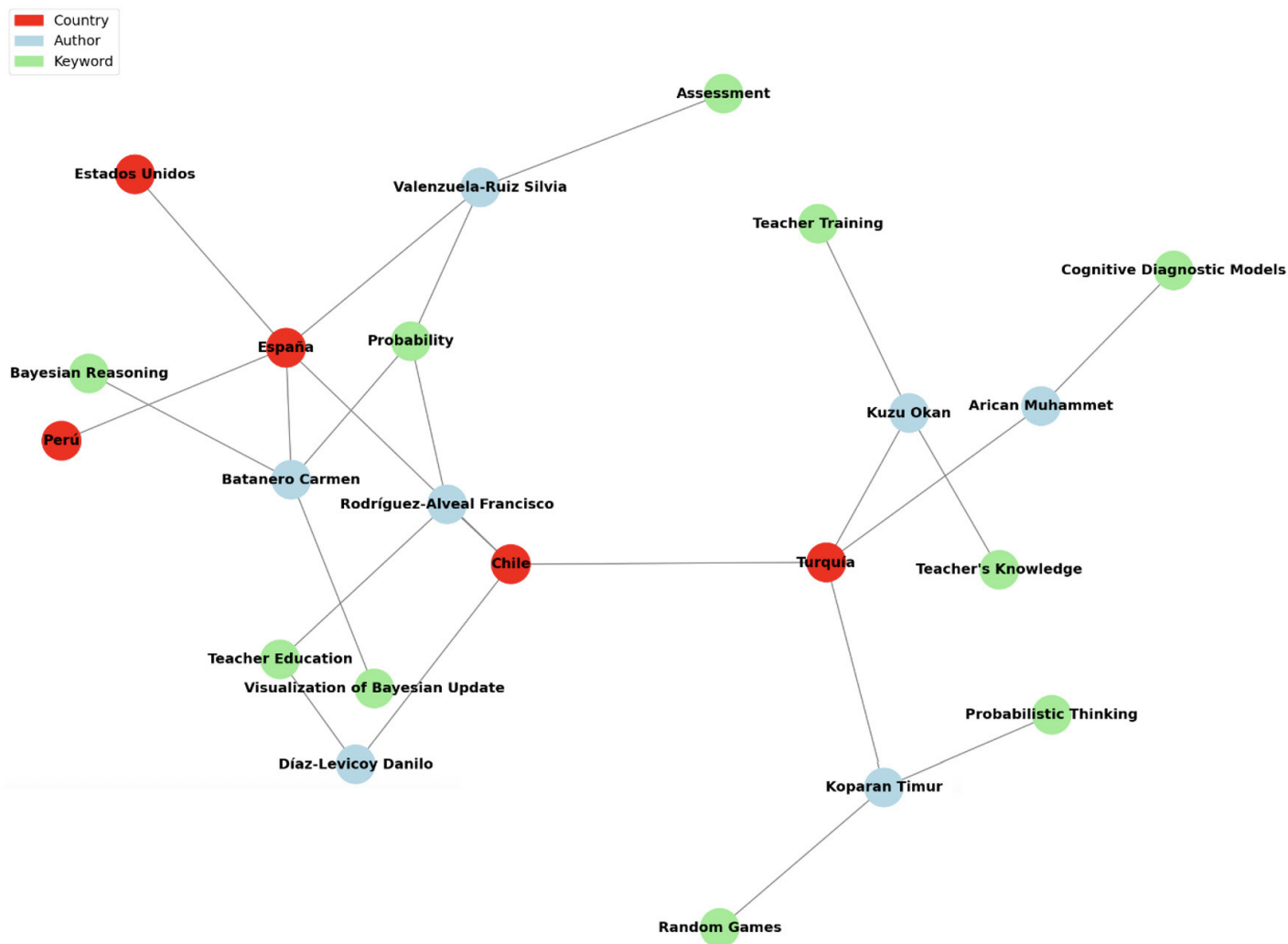


Figura 2. Gráfico de colaboraciones internacionales entre artículos.

probabilidades, que abarca procedimientos como la regla de Laplace, el teorema de Bayes y las reglas de la suma o de la multiplicación, con 20 elementos (29,9%) en 11 documentos; y 5) Procesos y métodos estadísticos y probabilísticos, que incluye procesos asociados al análisis de datos, entre ellos inferencias muestrales, métodos estadísticos o simulaciones, con una frecuencia de 16 (23,9%) en 12 artículos. En esta línea, los términos con mayor frecuencia fueron aleatoriedad, con siete menciones (46,7%), y probabilidad condicional, con cinco (33,3%).

Por otra parte, respecto de los principales resultados de las investigaciones, estos evidencian dificultades en la comprensión y en el conocimiento sobre probabilidad (60% de los documentos). Entre ellas se encuentran las dificultades en la interpretación de la

probabilidad condicional (A7, A8 y A15), la escasa comprensión del teorema de Bayes (A7 y A8), la confusión entre probabilidad clásica y frecuencial (A5 y A12), así como entre la distribución muestral y la poblacional (A13 y A15). Respecto de los resultados vinculados con la formación docente, el 53,3% de los artículos resaltan tres aspectos principales: la importancia de incluir actividades prácticas en la enseñanza de la probabilidad (A12 y A14); las dificultades presentadas por los participantes (futuros profesores) para identificar las falencias de sus futuros estudiantes en las tareas propuestas (A13 y A14); y la deficiencia en las habilidades para el uso de tecnologías digitales (A11 y A14). Además, en relación con el uso de juegos y simulaciones, se observó un impacto positivo en los conocimientos de los participantes (A4 y A9).

Finalmente, en relación con las conclusiones de los documentos revisados, se sugiere la incorporación de software y herramientas digitales que fortalezcan la formación de los futuros docentes para la enseñanza de la probabilidad (A4, A9, A11 y A14), dado que estos recursos favorecen entornos de aprendizaje colaborativos, la articulación entre la teoría y la práctica y mejoran el rendimiento académico de los futuros profesores. Asimismo, se destaca la importancia tanto del conocimiento conceptual como del procedimental (A5, A12 y A13), considerando que los participantes presentan dificultades para argumentar, modelar y relacionar conceptos relevantes de la probabilidad compuesta y condicional. Del mismo modo, se manifiesta la necesidad de reformular los cursos de estocástica que reciben los futuros profesores, dadas las dificultades identificadas

TABLA III
ASPECTOS METODOLÓGICOS

Código	Metodología	Muestra	Contexto
A1	Metodología Mixta. Se aplica un instrumento de selección múltiple.	30 profesores en formación y 15 profesores en activo	Profesores en formación: universidad del centro sur de Chile, profesores en activo del sistema escolar.
A2	Estudio cuantitativo, se utilizó un test de razonamiento estadístico y el modelo de encuesta descriptiva.	456 futuros profesores. 315 mujeres, 108 hombres; 33 sin especificar	456 futuros profesores seleccionados de cuatro universidades diferentes de Turquía
A3	Metodología cuantitativa, prueba diagnóstico cognitivo, de 20 preguntas.	456 PST, distribuidos en 4 años académicos.	456 profesores en formación de 4 universidades de 3 regiones diferentes de Turquía
A4	Estudio de caso, notas de campo, entrevistas semiestructuradas. 1) Planteamiento del problema; 2) Juego de parejas, planificación y exploración; 3) Fase de evaluación.	23 profesores de matemática en práctica que finalizaban su programa.	10 profesores de la Universidad de Waikato (UW) en Nueva Zelanda y 13 profesores de la Universidad del Pacífico Sur (USP) en Suva Islas Fiyi.
A5	Análisis de contenido, cuestionario que evaluó Conocimiento común del Contenido y Conocimiento del Horizonte Matemático.	Muestra controlada intencionada, 139 futuros profesores de matemática españoles.	Participantes de dos cursos del máster de la Universidad de Granada, 66 y 73 estudiantes. La mitad con titulación en matemáticas y el resto en otras asignaturas.
A6	Tres tipos de estrategia fundamentales (BUS, CES y SES) en un espacio de hipótesis («hipotégrafo»), sin representaciones numéricas o procedimientos matemáticos.	42 profesores en formación. 26 participaron en el estudio 1 y en el estudio 2 participaron 16.	Profesores en formación que completaron su licenciatura en la enseñanza de las matemáticas y cursaban maestría en la enseñanza de las matemáticas.
A7	Desarrollo de instrumentos: Escala de conocimientos y de actitudes hacia contenidos estocásticos. Análisis de contenido Epistémico.	269 profesores chilenos de matemáticas en formación inicial. 150 hombres y 119 mujeres, entre 19 y 51 años.	FP chilenos, matriculados en 15 universidades de Chile que preparan profesores de matemáticas. Muestreo no probabilístico.
A8	Revisión de la literatura: alfabetización, razonamiento pensamiento estadístico y comprensión de las probabilidades. Análisis de contenido curricular. Instrumento para la comprensión y evaluar el conocimiento sobre probabilidades.	Muestra no probabilística de 126 futuros profesores de matemática, organizados en dos grupos, Chile y España.	126 futuros profesores G1: conformado por 84 futuros profesores de matemática (35 mujeres y 49 hombres, entre 21 y 50 años), estudiantes de máster de enseñanza secundaria obligatoria de una universidad española. G2: 24 estudiantes chilenos de pedagogía en matemática (21 mujeres y 21 hombres entre 19 y 38 años).
A9	Estudio cuasiexperimental, pruebas, test, escala de actitudes hacia la probabilidad. Intervención en el grupo experimental basada en la estrategia (POE) juegos y simulaciones. Uso de Tinker-Plots.	94 futuros profesores de matemáticas de la asignatura Estadística y Probabilidad I. (semestre de otoño 2017-2018); (semestre de otoño 2018 - 2019).	El curso de Estadística I y probabilidad es obligatorio para futuros profesores de 5º semestre; es de 4 h semanales, 2 h teóricas y 2h práctica. Los futuros profesores no habían recibido algún curso sobre probabilidad después del bachillerato.
A10	Estudio de caso colectivo. Análisis de las dimensiones del ETM (semiótica, instrumental, discursiva).	13 participantes. 5 estudiantes de pedagogía en matemática y 8 docentes en activo.	El trabajo matemático de los profesores de matemática chilenos de enseñanza media sobre probabilidad.
A11	Diseño cualitativo descriptivo, técnica de análisis de contenido. Instrumento juegos estocásticos. orientados a conjeturar, simular, observar y explicar el comportamiento empírico y teórico.	34 futuros profesores en formación. Muestreo no probabilístico de carácter intencionado con consentimiento informado.	Los participantes cursaban Didáctica de la Estadística en semestre 2 del 2021 en una universidad chilena. Trabajaron de manera online en 11 grupos de trabajo de entre 1 y 4 estudiantes.
A12	Estudio de caso único. Evaluación de preguntas probabilísticas con soluciones. Entrevistas basadas en tareas.	42 futuros profesores de matemática. Se utilizó el muestreo por criterios y el muestreo intencional.	Los participantes eran de tercer grado de la asignatura de enseñanza de probabilidad y estadística en una universidad pública de Anatolia Oriental en Turquía en el semestre de primavera 2020-2021.
A13	Estudio cualitativo. Problema sobre distribución de la media muestral para evaluar el conocimiento común del contenido, el componente epistémico de su conocimiento y evaluar la faceta cognitiva.	61 participantes, se usó muestreo dirigido con selección controlada.	Estudiantes de máster obligatorio en España en el curso de Didáctica de la Estadística 2020-2021 en la Universidad de Granada. Un poco más de la mitad tenían un pregrado en matemáticas y los demás en otras carreras.
A14	Estudio cualitativo con análisis sistemático de datos, análisis de contenido con metodología Ingeniería didáctica en el sentido generalizado del EOS. Se busca examinar los protocolos de respuesta escrita de los participantes.	38 futuros profesores.	38 FP de la especialidad de Matemática, Física, Computación e Informática de la Universidad Nacional del Altiplano en Perú, del curso de Estadística Descriptiva del año 2022 en modalidad virtual, con actividades sincrónicas y asincrónicas.
A15	Investigación cualitativa donde se realiza un análisis de contenido. Cuestionario relacionado con un informe tomado de los medios de comunicación, que evalúan el CCK y didácticas.	66 futuros profesores de matemática.	Los participantes cursaban un máster obligatorio en el curso de 2021-2022 en la Universidad de Granada. La mitad de licenciatura en matemáticas y los demás en otras ciencias. Además, todos habían realizado por lo menos un curso universitario de estadística avanzada que incluía probabilidad e inferencia.

TABLA IV
MODELO TEÓRICO Y RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS

Código	Modelo teórico	Aspectos relacionados con la probabilidad	Resultados
A1	Alfabetización probabilística.	Conocimientos: alfabetización probabilística, aleatoriedad, regla de adición, enfoque frecuencial, combinatoria, cálculo de probabilidades.	Diferencias entre los porcentajes de logro de los profesores en activo respecto de los profesores en formación relacionados con secuencias aleatorias, reglas probabilísticas, cálculo de probabilidad. Ambos grupos entregan argumentos conceptuales débiles, evidenciando predominio en una formación de carácter procedimental.
A2	Modelo de diagnóstico cognitivo log-lineal.	Cuatro habilidades: representar e interpretar datos, inferencias muestrales, métodos estadísticos, conceptos básicos de probabilidad.	Las probabilidades de que los futuros profesores contarán con las cuatro competencias probabilísticas no difirieron en función del sexo, se detectaron algunas diferencias en las variables de rango universitario y nivel académico.
A3	Modelo de diagnóstico cognitivo log-lineal.	Cuatro habilidades: representar e interpretar datos, inferencias muestrales, métodos estadísticos apropiados para analizar datos, conceptos básicos de probabilidad.	Muchos profesores en formación eran capaces de representar e interpretar datos. La mayoría experimentaba dificultad para hacer inferencias muestrales, seleccionar y utilizar métodos estadísticos, y comprender conceptos básicos de probabilidad, especialmente para responder a las preguntas abiertas.
A4	Teoría sociocultural.	Secuencia de lecciones para desarrollar la comprensión probabilística de sucesos simples y compuestos, aleatoriedad, distribuciones de probabilidad, estimación de probabilidades, razonamiento proporcional.	Las actividades en un contexto de juego en un entorno colaborativo permiten que los futuros profesores puedan modificar su pensamiento probabilístico. Así mismo, aquellos utilizaron varias estrategias para representar y explicar datos e ideas. En contraste, persisten las limitaciones de conocimiento estadístico y probabilístico, se incurre en el sesgo de equiprobabilidad.
A5	Conocimiento matemático para la enseñanza (MKT).	Comprensión de la probabilidad clásica y frecuencial, estimación de la proporción, valor esperado, resultados aleatorios, convergencia, variabilidad e independencia.	La mayoría de la muestra propuso un modelo coherente con los datos; sin embargo, el porcentaje de justificación adecuada fue menor, mostrando dificultad para justificar las decisiones probabilísticas y la aplicación de modelos. Se presentaron algunas dificultades. el sesgo de equiprobabilidad, no percibir la independencia de los ensayos en el muestreo, confundir casos favorables y posibles, no diferenciar adecuadamente la probabilidad clásica de la frecuencial. Se sugiere mejoras en la formación de profesores en la perspectiva de probabilidad clásica, frecuencial y su articulación.
A6	Modelación del razonamiento bayesiano.	Regla de Bayes.	La instrucción sobre la importancia de utilizar todas las probabilidades no aumentaba considerablemente la probabilidad de procesar más información. Mientras que, una explicación visual de la interacción entre la probabilidad a priori facilitó mayormente en el procesamiento de la interacción de toda la información relevante. Los resultados muestran los sesgos del razonamiento bayesiano en contextos numéricos también se extienden a los juicios de diagnóstico en contextos no numéricos.
A7	Conocimiento Didáctico Matemático (DMK) y Perspectiva de dominio afectivo (Actitudes).	Sucesos dependientes, independientes, mutuamente excluyentes, regla empírica, teorema de Bayes, probabilidad condicional y conjunta.	Los resultados fueron más altos para los conocimientos comunes, mientras que más bajos para los conocimientos ampliados. El conocimiento del contenido de los profesores en formación es deficiente, con la puntuación media más baja en el área de probabilidad (especialmente en el teorema de Bayes y regla empírica), aunque más del 80% ya había aprobado los cursos de estocástica exigidos, esto sugiere la necesidad de reformular los cursos de estocástica chilenos para mejorar la formación en esta disciplina.

TABLA IV (Cont.)
MODELO TEÓRICO Y RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS

Código	Modelo teórico	Aspectos relacionados con la probabilidad	Resultados
A8	Enfoque Onto semiótico del Conocimiento y la instrucción matemáticos (EOS) y Modelo de Conocimientos y Competencias Didáctico-Matemáticas (CCDM) del profesor.	Experimentos aleatorios, probabilidad (teórica, condicional, conjunta simple), dependencia e independencia de sucesos; Sucesos mutuamente excluyentes; Teorema de la probabilidad total y de Bayes; Probabilidades acumuladas y puntuales; Distribuciones (binomial, normal, Poisson).	Tendencia a confundir probabilidades conjuntas y condicionales en la aplicación de los teoremas de la probabilidad Total y Bayes. Las respuestas Conocimiento Ampliado en ambos grupos los resultados, son deficientes, la mayoría de las respuestas se inclinaron hacia los distractores y no a las opciones correctas. Así mismo, se evidencia que los participantes se aferran en las falacias sobre la comprensión de la probabilidad condicional y el teorema de Bayes, independientemente de la formación o el país de procedencia.
A9	Teoría de la enseñanza configurativa y Entorno de aprendizaje basado en juegos y simulaciones.	Interpretaciones de la probabilidad (clásica, frecuentista, subjetiva y axiomática). Espacio muestral, suceso complementario, suceso imposible, suceso cierto, variable aleatoria, suceso aleatorio, suceso igualmente probable, suceso discreto, suceso independiente, dependiente. Probabilidad (condicional, experimental), distribución normal.	Se realizó un análisis cuantitativo (media aritmética, desviación típica, covarianza). No hubo diferencias significativas en los resultados del pre-test, mientras que en el post-test fue significativa, mayormente en el conocimiento conceptual, en el rendimiento académico y en la actitud, lo que demuestra los efectos positivos de los métodos basados en juegos y simulaciones para el aprendizaje de la probabilidad.
A10	Espacio de trabajo matemático	Experimento aleatorio.	No se evidenció la noción de experimento aleatorio en todas las producciones que se analizaron. Se determina como desafío la noción de experimento aleatorio en la enseñanza y aprendizaje de la probabilidad.
A11	Pensamiento probabilístico.	Aleatoriedad, probabilidad clásica, equiprobabilidad, probabilidad teórica, probabilidad frecuencial.	Las respuestas sobre la equidad del juego se basan en el cálculo de la regla de Laplace incurriendo en la equiprobabilidad, sin fundamentos teóricos ni epistemología del concepto. Las habilidades para realizar simulaciones en Excel son escasas.
A12	Modelo de Conocimiento Didáctico Matemático (DMK).	Conceptos básicos de probabilidad, tipos de probabilidad, simulaciones de probabilidad, distribución de probabilidad, sucesos dependientes e independientes, probabilidad condicional, permutaciones.	Los participantes tienden a generalizar los conocimientos procedimentales adquiridos en otros conceptos, provocando errores en la solución de problemas de probabilidad. Dificultades en sucesos independientes, simples y compuestos y probabilidad condicional. Se les facilitó la probabilidad simple y discreta. Es importante reforzar el uso de lenguaje matemático en la enseñanza de la probabilidad, inclusión de actividades prácticas de razonamiento, conocimiento conceptual y procedimental.
A13	Conocimiento Didáctico Matemático (CDM).	Distribución (poblacional, muestral, normal, normal estándar), variable aleatoria, probabilidad, ley de los grandes números. Aleatoriedad de la muestra, área bajo la curva normal. Cálculo de probabilidades.	Conocimiento común del tema: la mayoría tuvieron respuestas correctas. Mostraron ser competentes tanto en conceptos como en procedimiento, pero hubo falencias en reconocer propiedades y diferenciar distribuciones; los futuros profesores, no fueron conscientes de los posibles errores ni dificultades de sus estudiantes en la resolución de la tarea. Es relevante la formación en la distribución de la media muestral para la comprensión de temas posteriores.

(A7 y A8), en respuesta al bajo rendimiento en conceptos fundamentales como el teorema de Bayes o la probabilidad condicional.

Discusión y Conclusiones

En esta investigación se realizó una revisión sistemática de la

literatura sobre los conocimientos en probabilidad de los futuros profesores de matemática de Educación Secundaria, en la que se abordaron aspectos bibliométricos,

TABLA IV (Cont.)
MODELO TEÓRICO Y RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS

Código	Modelo teórico	Aspectos relacionados con la probabilidad	Resultados
A14	Modelo de conocimiento y competencias didáctico-matemáticos (CCDM)	Regla de Laplace, significados clásico, intuitivo y frecuencial de la probabilidad, equiprobabilidad, finitud del espacio muestral, experimentos aleatorios y deterministas. Conceptos de probabilidad, sucesos simples, compuesto, seguro, probable e imposible, casos favorables y posibles, azar.	La mayoría valoraron la ficha como un buen material curricular, pero con falta de contextos reales, simulación y experimentación; relacionaron 14 con el significado clásico de la probabilidad, sin adecuada justificación como la equiprobabilidad. Pocos determinaron la ausencia de tareas relacionadas con los diferentes significados de la probabilidad. La mayoría reconoció presencia de situaciones de evaluación con distintos niveles de comprensión, que los problemas no permiten valorar la probabilidad en la vida cotidiana y social del estudiante, pocos resaltaron la falta de actividades para trabajar en grupo y falta de claridad en los términos; varios identifican que el material promueve el espacio temporal y que no proporciona el uso de materiales manipulables ni informáticos.
A15	Alfabetización probabilística, Razonamiento probabilístico y Modelo de Conocimiento Didáctico Matemático (DMK)	Cálculo de la probabilidad de un suceso complementario, discriminar causalidad y condicionamiento. Probabilidad, espacio muestral, probabilidad condicional, muestreo, dependencia e independencia, regla de la suma y de la multiplicación. Variable aleatoria, equidistribución, ley de los grandes números, combinatoria. Probabilidad traspuesta, teorema de Bayes.	La mayoría acertaron en el cálculo de probabilidad de un suceso complementario, muy pocos confundieron la probabilidad con su complemento. Presencia de sesgos en el razonamiento probabilístico (condicional traspuesto), escasos conocimientos epistémicos. Existe la tendencia a confundir probabilidad compuesta y condicional independientemente de que los participantes tengan una buena formación universitaria en probabilidad. Los participantes identificaron varias ideas fundamentales básicas de probabilidad, sin embargo, no identificaron algunas relevantes como la regla de la suma a pesar de que era necesaria en la resolución del problema; en general los conocimientos epistémicos fueron escasos. Algunos mencionaron errores conceptuales, de interpretación y cálculo de proporciones como obstáculos para los alumnos.

metodológicos y de resultados. En este marco, se identifican dificultades en los conocimientos básicos de probabilidad, la escasa integración de herramientas tecnológicas en la formación inicial docente y la incorporación positiva de los juegos como recurso pedagógico. Estos hallazgos constituyen un punto de partida para investigaciones futuras.

Asimismo, se evidencia un incremento en la producción científica y en el interés por fortalecer el conocimiento probabilístico de los futuros profesores de matemática, considerando que la mayoría de los documentos se concentran en el período 2021–2023. No obstante, la mayor parte de las investigaciones analizadas se desarrollan en contextos específicos de España, Turquía y Chile. Esta limitada representación geográfica de la producción académica podría estar asociada a desigualdades estructurales en la investigación entre países, donde la baja

inversión en ciencia y tecnología limita el desarrollo de publicaciones científicas. A ello se suma la disminución en la demanda de programas de formación docente en la región (Elacqua *et al.*, 2022; Olivares-Alvares, 2024), lo que incide negativamente en la producción científica sobre probabilidad y hace visible la necesidad de ampliar el alcance geográfico de futuras investigaciones hacia otros contextos y culturas. En esta línea, resulta relevante la creación de nuevas comunidades académicas que contribuyan a la investigación del conocimiento probabilístico, dado que la divulgación del conocimiento constituye uno de los objetivos centrales de la comunidad científica (Ganga-Contreras *et al.*, 2015).

Los resultados revelan una mayor presencia de enfoques metodológicos cualitativos en las investigaciones revisadas, lo que evidencia un interés por analizar y comprender las experiencias y

percepciones de los sujetos para ofrecer una respuesta de carácter subjetivo (Molano *et al.*, 2021), en este caso, sobre la probabilidad y la formación de profesores. Esta tendencia abre una oportunidad para enriquecer las investigaciones mediante la incorporación de metodologías mixtas, las cuales proporcionan una visión más amplia de los fenómenos estudiados, dado que su finalidad es aprovechar las fortalezas de los enfoques cualitativos y cuantitativos, combinándolos y buscando reducir sus limitaciones (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018).

Los documentos revisados presentan diversos modelos teóricos relacionados con el conocimiento docente y la probabilidad, destacándose una mayor presencia del modelo DMK y de la alfabetización probabilística. Esto sugiere que, aunque el número de investigaciones incluidas en la revisión es limitado, existe un creciente interés por el conocimiento

epistémico y didáctico del futuro profesor de matemática. En contraste, los estudios centrados en los aspectos estrictamente probabilísticos presentan una menor representación, lo que indica una posible brecha para futuras investigaciones. En este sentido, resulta relevante destacar que el modelo MTSK (Carrillo *et al.*, 2018) no fue adoptado en ninguno de los estudios revisados, a pesar de tratarse de un marco teórico que, por su estructura, potencia la comprensión del conocimiento del profesor de matemática en sus diferentes subdominios, permitiendo un análisis detallado del conocimiento con el propósito de comprender cómo se construye y cómo se manifiesta en la práctica docente (Climent y Martín-Díaz, 2022). Asimismo, diversas investigaciones destacan la potencialidad del modelo MTSK para indagar no solo qué sabe el docente, sino también cómo y para qué moviliza dicho conocimiento en la enseñanza de la matemática (Carrillo *et al.*, 2022). Esta evidencia abre una línea de investigación relevante orientada a indagar el conocimiento especializado que los profesores de matemática en formación desarrollan sobre la enseñanza y el aprendizaje de la probabilidad.

Los resultados de esta revisión plantean la necesidad de revisar y/o reformar los programas de formación de profesores de matemática, con el objetivo de fortalecer el desarrollo cognitivo y pedagógico en el ámbito de la probabilidad, incorporando herramientas digitales, juegos y simuladores. Esto resulta especialmente relevante si se considera que la claridad en los significados y en sus relaciones contribuye a una mejor comprensión de los distintos enfoques de la probabilidad (Romero, 2020), y que persisten dificultades en los futuros profesores tanto en el conocimiento conceptual como en el procedimental. En este sentido, Parra-Muñoz y Díaz-Levicoy (2025) destacan el uso de tecnologías digitales como potenciadoras de la comprensión de conceptos probabilísticos, tales como aleatoriedad, distribución y estimación.

Finalmente, se invita a continuar desarrollando estudios en la

formación de profesores, orientados a la consolidación de redes de investigación sobre el conocimiento especializado de profesores de matemática, cuyo foco sea el conocimiento probabilístico y en los que se articulen la teoría, la práctica y el uso de tecnología.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el financiamiento de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo de Chile (ANID) al Proyecto Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico de Iniciación 2023, Folio 11231088 y a la Beca doctoral UCM - Vicerrectoría de Investigación y Postgrado.

REFERENCIAS

- Alsina Á (2017) Contextos y propuestas para la enseñanza de la estadística y la probabilidad en Educación Infantil: un itinerario didáctico. *Épsilon* 34: 25-48.
- Alsina Á, García-Alonso I (2023) La estadística y la probabilidad y su didáctica en la formación inicial de maestros en España. *Matemáticas, Educación y Sociedad* 6: 11-27.
- Ball DL, Thames MH, Phelps G (2008) Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education* 59: 389-407.
- Barrios K, Orozco D, Pérez E, Conde G (2021) Nuevas recomendaciones de la versión PRISMA 2020 para revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Acta Neurol Colomb* 37: 105-106.
- Batanero C (2022) Training teachers to teach probability: A promising research area. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education* 22: 729-734.
- Carrillo-Yañez J, Climent N, Montes M, Contreras LC, Flores-Medrano E, Escudero-Ávila D, Muñoz-Catalán MC (2018) The mathematics teacher's specialised knowledge (MTSK) model. *Research in Mathematics Education* 20: 236-253.
- Carrillo J, Montes M, Climent N (2022) *Investigación sobre conocimiento especializado del profesor de matemáticas (MTSK): 10 años de camino*. Dykinson SL. Madrid, España. 350 pp.
- Climent N, Martín-Díaz JP (2022) Una aproximación al estudio del conocimiento del profesor de matemáticas. El modelo MTSK. *En Clave Didáctica* 3: 7-16.
- Díaz-Perdomo YC, Avilés-Henn D, Díaz-Levicoy D (2023) Sesgos y heurísticas probabilísticos de futuros profesores de matemática: Una revisión sistemática. *Visiones Científicas* 18: 41-54.
- Elacqua G, Jaimovich A, Pérez-Núñez G, Hincapié D, Gómez C, Sánchez MJ, Walker J (2022) *¿Quiénes Estudian Pedagogía en América Latina y El Caribe?* BID. 40 pp.
- Ganga-Contreras F, Paredes-Buzeta L, Pedraja-Rejas L (2015) Importancia de las publicaciones académicas: algunos problemas y recomendaciones a tener en cuenta. *Ideas* 33: 111-119.
- Godino JD, Giacomone B, Batanero C, Font V (2017) Enfoque ontosemiótico de los conocimientos y competencias del profesor de matemáticas. *Bolema* 31: 90-113.
- Hernández-Sampieri R, Mendoza C (2018) *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mc Graw Hill Education. México. 714 pp.
- Kunter M, Baumert J, Blum W, Klusmann U, Krauss S, Neubrand M (2013) *Cognitive activation in the mathematics classroom and professional competence of teachers: Results from the COACTIV project*. Springer Science & Business Media. Nueva York, EE.UU. 384 pp.
- Letelier LM, Manríquez JJ, Rada G (2005) Revisiones sistemáticas y metaanálisis: ¿son la mejor evidencia? *Revista Médica de Chile* 133: 246-249.
- Molano M, Valencia AM, Apraez MA (2021) Características e importancia de la metodología cualitativa en la investigación científica. *Revista Semillas del Saber* 1: 18-27.
- Olivares-Alvares E (2024) *Las actividades científicas como fuentes del desarrollo científico y tecnológico de un país*. CIDE. 182 pp.
- Parra-Muñoz J, Díaz-Levicoy D (2025) El uso de tecnología para la enseñanza de la probabilidad en formación de profesores de matemática: una revisión sistemática. *Espacios* 46: 259-267.
- Romero EF (2020) *Estrategia didáctica para el fortalecimiento del pensamiento aleatorio, significado de probabilidad mediante la enseñanza para la comprensión*. UNAL. 82 pp.
- Shulman LS (1986) Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher* 15: 4-14.
- Tatto MT, Schwille J, Senk SL, Ingvarson L, Rowley G, Peck R, Bankov K, Rodríguez M, Reckase M (2012). *Policy, Practice, and Readiness to Teach Primary and Secondary Mathematics in 17 Countries*. IEA. 293 pp.

KNOWLEDGE OF PROBABILITY AMONG FUTURE SECONDARY SCHOOL MATHEMATICS TEACHERS: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

Yudi Catherine Diaz-Perdomo, Danilo Díaz-Levicoy and Gonzalo Espinoza-Vásquez

SUMMARY

This study aims to describe the current state of the scientific literature on the knowledge of prospective secondary school mathematics teachers regarding probability. To achieve this objective, a systematic literature review was conducted using internationally and Ibero-American relevant databases (WoS, Scopus, SciELO, JSTOR, and Dialnet), following the PRISMA statement guidelines. From a total of 2,046 studies initially

identified, 15 articles were selected for analysis after applying the inclusion and exclusion criteria. Among the main findings, the Mathematical Didactic Knowledge Model stands out, along with probabilistic literacy and probabilistic thinking, as they appear in more than one of the analyzed sources. Likewise, the reviewed studies suggest the incorporation of digital tools and the reformulation of curricula in the field of stochastics.

CONHECIMENTO SOBRE PROBABILIDADE EM FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Yudi Catherine Diaz-Perdomo, Danilo Díaz-Levicoy e Gonzalo Espinoza-Vásquez

RESUMO

Este estudo tem como objetivo descrever o estado atual da literatura científica sobre o conhecimento dos futuros professores de matemática do Ensino Secundário em relação à probabilidade. Para atingir esse objetivo, foi realizada uma revisão sistemática da literatura, considerando bases de dados de relevância internacional e ibero-americana WoS, Scopus, SciELO, JSTOR e Dialnet), seguindo as diretrizes da declaração PRISMA. De um total de 2.046 estudos inicialmente identificados,

a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, 15 artigos foram selecionados para análise. Entre os principais resultados, destaca-se o Modelo de Conhecimento Didático Matemático, assim como a alfabetização e o pensamento probabilístico, por estarem presentes em mais de uma das fontes analisadas. Da mesma forma, os estudos revisados sugerem a incorporação de ferramentas digitais e a reformulação dos currículos no campo da estocástica.

Licencia de uso



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).