

Tendencias sobre la formación integral para docentes de matemática. Una revisión de literatura

Trends in comprehensive training for mathematics teachers: A literature review

Tendências na formação integral de professores de matemática. Uma revisão da literatura

Elizabeth del Carmen Díaz Meléndez¹

Universidad Tecnológica del Perú

elidiaz20242525@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-3339-095X>



Delgado González Mercedes Josefina²

Universidad del Zulia

merdelgon@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-4292-8339>



 DOI / URL: <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v5/n2/640>

Como citar:

Díaz, E. & Delgado, M. (2024). *Tendencias sobre la formación integral para docentes de matemática. Una revisión de literatura. Código Científico Revista de Investigación*. 5(2), 1770-1892.

Recibido: 10/11/2024

Aceptado: 08/12/2024

Publicado: 31/12/2024

¹ Profesora tiempo parcial de la Universidad Tecnológica del Perú. Licenciada en Educación mención matemática y física, Magister en Matemática mención docencia. Estudiante del Doctorado en Ciencias Humanas de la Universidad del Zulia.

² Profesora titular de la Universidad del Zulia. Licenciada en Educación mención matemática y física, Magister en Matemática mención docencia. Doctora en Ciencias Humanas. Coordinadora de la maestría en Matemática mención docencia. Tutora de tesis de maestría y doctorado.

Resumen

La educación matemática en estas escuelas atraviesa una situación complicada y con una desvalorización en la calidad educativa, evidenciada por un aprendizaje poco satisfactorio en los estudiantes. El objetivo del estudio consiste en determinar las tendencias sobre la formación integral para docentes de matemática en la década 2014-2024 mediante una revisión de la literatura. La metodología en esta investigación se realizó bajo el enfoque cualitativo. Los resultados muestran que las tendencias se centran en la educación crítica, la conexión entre teoría y práctica, justicia social, innovación curricular, reflexión crítica, la colaboración, adaptación a contextos diversos, el enfoque en la inclusión, la práctica basada en evidencias, en la integración de la sostenibilidad, enfoques interdisciplinarios, metodologías activas, desarrollo de competencias específicas, el uso de modelos visuales, de tecnologías digitales y el desarrollo de competencias. Se concluye que es necesario que en la formación integral de los docentes de matemáticas se adquieran conocimientos, y se desarrollen competencias que les permitan desempeñar un rol activo y transformador en el aula. La atención a estas necesidades formativas es esencial para garantizar una educación de calidad que prepare a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo contemporáneo.

Palabras clave: Tendencias, formación integral, docentes, educación, matemática.

Abstract

Mathematics education in these schools is going through a complicated situation with a devaluation of educational quality, evidenced by unsatisfactory learning in students. The objective of the study is to determine the trends in comprehensive training for mathematics teachers in the decade 2014-2024 through a review of the literature. The methodology in this research was carried out under the qualitative approach. The results show that the trends focus on critical education, the connection between theory and practice, social justice, curricular innovation, critical reflection, collaboration, adaptation to diverse contexts, the focus on inclusion, evidence-based practice, the integration of sustainability, interdisciplinary approaches, active methodologies, development of specific competencies, the use of visual models, digital technologies and the development of competencies. It is concluded that it is necessary that in the comprehensive training of mathematics teachers, knowledge is acquired and competencies are developed that allow them to play an active and transformative role in the classroom. Addressing these educational needs is essential to ensure quality education that prepares students to face the challenges of the contemporary world.

Keywords: Trends, comprehensive training, teachers, mathematics, education.

Resumo

A educação matemática nestas escolas atravessa uma situação complicada de desvalorização da qualidade educativa, evidenciada pela aprendizagem insatisfatória dos alunos. O objetivo do estudo é determinar as tendências na formação integral de professores de matemática na década 2014-2024 através de uma revisão da literatura. A metodologia desta investigação foi realizada sob a abordagem qualitativa. Os resultados mostram que as tendências se centram na educação crítica, na ligação entre a teoria e a prática, na justiça social, na inovação curricular, na reflexão crítica, na colaboração, na adaptação a contextos diversos, no foco na inclusão, na

prática baseada na evidência, na integração da sustentabilidade, abordagens interdisciplinares, metodologias ativas, desenvolvimento de competências específicas, utilização de modelos visuais, tecnologias digitais e desenvolvimento de competências. Conclui-se que é necessário que na formação integral dos professores de matemática sejam adquiridos conhecimentos e desenvolvidas competências que lhes permitam desempenhar um papel activo e transformador na sala de aula. A atenção a estas necessidades formativas é fundamental para garantir uma educação de qualidade que prepare os alunos para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo.

Palavras-chave: Tendências, formação integral, professores, educação, matemática.

Introducción

La educación matemática enfrenta desafíos significativos en la actualidad, especialmente en la formación de docentes que no solo posean un conocimiento profundo de la materia, sino que también sean capaces de transmitirlo de manera efectiva a sus estudiantes. Este estudio se fundamenta en la creciente carencia de profesores especializados, lo que resulta en una falta de preparación adecuada para enfrentar las demandas del aula.

La enseñanza de la matemática, en el sistema educativo venezolano, está inmersa en el diseño curricular propuesto para Educación Primaria dentro del área de desarrollo lógico matemático, cuyo contenido plantea la interrelación entre la simbología que se utiliza y las situaciones cotidianas; el conocimiento de los números naturales, los enteros negativos y las fracciones, así como el sistema de numeración decimal, sistema de numeración posicional y algoritmos de cálculo; la geometría, construcción de cuerpos geométricos y dibujo y medición de figuras planas; los sistemas de medidas, sistema monetario, estimaciones y toma de decisiones en la vida familiar y social; el uso de estadística y probabilidad para interpretar situaciones ambientales y sociales (Fundación Centro Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de la Ciencia, CENAMEC, 2007).

Entre los elementos innovadores que se pueden destacar en la propuesta de este diseño curricular, se encuentra la explicitación de temas deseables a desarrollar por parte del docente en el aula, tales como la resolución de problemas que permitan identificar el significado

práctico de las operaciones básicas, la descripción de objetos y figuras geométricas del entorno escolar, familiar y comunitario, el uso de medidas convencionales y no convencionales, así como la recolección de información sustentada en experiencias familiares y escolares.

Así mismo, el Currículo Nacional, considera la enseñanza de la matemática como un proceso unido a la importancia de la comprensión del entorno. En ese sentido, se busca desarrollar en los estudiantes los procesos matemáticos para el estudio de situaciones, tendencias, patrones, formas, diseños, modelos y estructuras de su realidad circundante, con énfasis en la participación y comprensión de la realidad para la transformación social.

Sin embargo, para alcanzar esta meta se precisa que los docentes se encuentren plenamente formados en cuanto a sus conocimientos didácticos, definidos por Gómez (2009), como el conjunto de saberes y habilidades que facultan a los docentes para abordar el análisis de una estructura matemática, con el propósito de producir y justificar la planificación educativa; lo cual sería uno de los pilares fundamentales en el proceso de la enseñanza de la misma.

Sobre el tema del conocimiento didáctico, según Shulman (2019), se refiere a la capacidad de los docentes para transformar el contenido académico en formas que sean comprensibles para los estudiantes; este conocimiento implica un dominio profundo de la materia, y la habilidad para representarla pedagógicamente. Por su parte, Rodríguez et al. (2018) y Gómez y Bulla (2019), explican que el análisis de los conocimientos del profesor de Matemática en el ámbito de la Educación Primaria, como desarrollo el concepto de Conocimiento Matemático para la Enseñanza (MKT), que se centra en el conocimiento matemático necesario para enseñar. Este clasifica el conocimiento en categorías como Conocimiento Común del Contenido, Conocimiento Especializado del Contenido y Conocimiento Pedagógico del Contenido, lo que permite un análisis más detallado de lo que se requiere para enseñar matemáticas efectivamente en la educación primaria.

Los principales problemas de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática se presentan como necesidades en la resolución de problemas matemáticos, dificultades en la comprensión y utilización de conceptos y fórmulas matemáticas, e inconvenientes de enseñanza relacionados con métodos inadecuados o poco efectivos. También pueden presentarse complicaciones de motivación y desinterés por parte de los educandos en el aprendizaje de las matemáticas. Por lo que, es necesario que el docente no se deje enganchar por la mediocridad en la enseñanza y adopte el rol como intérprete del conocimiento a construir.

Después de haber expuesto la situación problema, se presenta la siguiente interrogante: ¿Cuáles son las tendencias actuales sobre la formación integral para docentes de matemática en la década 2014-2024? El objetivo del estudio es determinar las tendencias sobre la formación integral para docentes de matemática en la década 2014-2024 mediante una revisión de la literatura.

Desarrollo

Antecedentes

El estudio realizado por López-Altamirano et al. (2020) tuvo el propósito de establecer el nivel de formación continua de los docentes en el área de ciencias exactas, en la cátedra de la matemática y su interés en la innovación educativa. Asumió un enfoque de investigación cualitativo, etnográfico-descriptivo, empleó la entrevista como técnica de investigación. El estudio permitió conocer que la mayoría de los docentes son afines a la educación, pero sus conocimientos en didáctica y pedagogía son deficientes; primero, debido a que no se han preparado para impartir cátedra educativa y segundo porque el ejercicio docente se lo desarrolla por ocasión mas no por una verdadera vocación. El proceso de formación docente constituye el engranaje central para el desarrollo armónico del proceso de enseñanza y aprendizaje, por lo que es relevante tomar en cuenta el esfuerzo que hacen los docentes que no poseen una formación de tercer nivel en Ciencias de la Educación con mención Matemática para

capacitarse de diversas formas con la finalidad de impartir de forma clara y asertiva los aprendizajes significativos.

Otro antecedente consiste en el trabajo de Morales-López et al. (2021). El objetivo de este documento es ofrecer a la comunidad nacional e internacional una descripción de la situación particular de la carrera Blem-2017 y cómo esta pandemia afectó el quehacer completo de los actores involucrados, específicamente en lo referente a la formación del profesorado de matemáticas; se evidenció que varios docentes utilizaron estrategias relativamente novedosas en el currículo de formación de profesores como lo son el análisis de video, simulación de clases, planificación y ejecución de pequeñas unidades de clase, entre otras, que han sido ampliamente estudiadas y utilizadas en otras latitudes. Finalmente, respecto a la formación de profesionales de matemáticas en el futuro, la Escuela de Matemática de la UNA tiene la oportunidad de potenciar y estimular el desarrollo de actividades dirigidas a generar y desarrollar competencias como la reflexión docente y la valoración de la calidad del acto de la enseñanza de la matemática.

Bases Teóricas

Formación integral para docentes de matemática

La formación integral para docentes de matemática se refiere a una educación completa que tenga en cuenta tanto el desarrollo académico como personal y socioemocional del futuro docente. Esto implica la implementación de estrategias de enseñanza que promuevan el aprendizaje significativo, el desarrollo de valores éticos y morales, así como la formación de ciudadanos responsables y comprometidos con la sociedad. En otras palabras, los docentes deben ser formados de manera integral, para que puedan transmitir no sólo conocimientos, sino también valores y actitudes que ayuden al desarrollo y crecimiento personal de sus estudiantes (Ramos y López, 2019); (Vahos et al. 2019).

Conocimiento didáctico del contenido

El conocimiento didáctico del contenido por parte de docentes es un aspecto de gran importancia; Shulman (2019) y Grossman (1989), explican que existen por lo menos tres componentes básicos en el CDC: el conocimiento del contenido de la disciplina por enseñar, el conocimiento de la didáctica específica (representaciones o estrategias instruccionales para la enseñanza del tópico) y el conocimiento del estudiante.

Según Rojas et al. (2015), el CDC queda compuesto por tres subdominios: a) el conocimiento del contenido y de los estudiantes, b) el conocimiento del contenido y la enseñanza y c) el conocimiento del currículo. Para estos autores, el conocimiento del contenido y la enseñanza queda definido como “el conocimiento que combina el conocimiento sobre la enseñanza con el matemático”, es decir, abarca saber construir procesos pertinentes para tratar de estimular el aprendizaje y corregir los errores y concepciones erróneas de los estudiantes (Rojas et al., 2015:146). El CDC, según Shulman (2005:11), se define como “la relación entre materia y pedagogía que constituye una esfera exclusiva de los maestros, su propia forma especial de comprensión profesional”.

La formación académica en la disciplina a enseñar es la primera fuente del conocimiento base, es el conocimiento de los contenidos: el saber, la comprensión, las habilidades y las disposiciones que deben adquirir los escolares. Este conocimiento se apoya a su vez en dos bases: la bibliografía y los estudios acumulados en cada una de las disciplinas, y el saber académico matemático sobre la naturaleza del conocimiento en estos campos de estudio. Por ejemplo, el profesor de matemática debería conocer, dominar y comprender el contenido, además de la manera de enseñarlo. Por añadidura, debería estar familiarizado con la bibliografía crítica aplicable a determinados temas que estén siendo analizadas en clases. Asimismo, tendría que comprender teorías alternativas de interpretación y crítica, y la manera en que éstas podrían relacionarse con la fracción y su enseñanza.

La docencia es, esencialmente, una profesión liberal; el profesor es miembro de una comunidad académica. Debe comprender las estructuras de la materia enseñada, los principios de la organización conceptual, como también los principios de indagación que ayudan a responder dos tipos de preguntas en cada ámbito: ¿cuáles son, en este ámbito del saber, las ideas y las destrezas importantes? y ¿de qué manera quienes generan conocimientos en esta área incorporan las nuevas ideas y descartan las defectuosas? Esto es, ¿cuáles son las reglas y los procedimientos de un buen saber académico y de la investigación?

Los docentes tienen una especial responsabilidad respecto al conocimiento de los contenidos de la asignatura, por ser la principal fuente de la comprensión de la materia para los alumnos. La manera en la que esta comprensión se comunica a los estudiantes, qué es esencial y qué no lo es. Frente a la diversidad de sus alumnos, el docente debe tener una comprensión flexible y polifacética, que le permita poder impartir explicaciones alternativas de los mismos conceptos o principios. Los profesores también comunican, conscientemente o no, ideas acerca de las maneras de obtener el conocimiento en un campo, además de una serie de actitudes y valores que influyen notablemente en la comprensión de sus estudiantes.

Esta responsabilidad plantea de manera especial demandas tanto de una profunda comprensión de las estructuras de la materia por parte del profesor, cuanto en lo que concierne a las actitudes y el entusiasmo del mismo frente a lo que se está enseñando y aprendiendo. Por tanto, estos diversos aspectos del conocimiento de los contenidos se entienden propiamente como una característica fundamental del conocimiento base para la enseñanza.

De otra forma, es necesario prestar atención especial al modo de definir y comprender el contenido del tema a enseñar. Tal y como afirma Shulman (1999:11): "...la enseñanza como transformación de la comprensión del contenido de un tema se apoya en la profundidad, calidad y flexibilidad del conocimiento del contenido y en la capacidad de hacer poderosas representaciones y reflexiones sobre ese conocimiento". Un buen conocimiento de la

asignatura que se imparte significa saber que algo es así, comprender por qué lo es y saber bajo qué circunstancias es válido el conocimiento correspondiente: “Esto será importante en las consiguientes decisiones didácticas que consideren el énfasis curricular” (Shulman, 2019:9).

Por esto es que esta investigación se dedica a identificar el conocimiento que tienen los docentes de la mención integral del área de matemática sobre las fracciones para su enseñanza; es decir en palabras de Shulman (2019) y Grossman (1989), se enfoca en uno de tres componentes básicos en el CDC: el conocimiento del contenido de la disciplina por enseñar, en este caso las fracciones. Shulman (2019:9) define este componente básico del conocimiento como la “cantidad y organización de conocimiento perse en la mente del profesor”. Como elemento esencial y previo a su labor de enseñar, el profesor debe tener un nivel mínimo de dominio del contenido que se propone enseñar.

Metodología

Enfoque de investigación

Esta investigación asume el enfoque cualitativo, donde se busca indagar diferentes fuentes e información para luego interpretarla y, así, comprender el fenómeno. Es caracterizada por ser subjetiva ya que el investigador se involucra en el acto investigativo a través de sus creencias (Sambrano, 2020). Tiene un carácter es inductivo; es decir, luego de explorar y describir fenómenos se llega a la construcción de perspectivas teóricas.

Tipo de investigación

El tipo de la investigación es bibliográfica, la cual según establece Sambrano (2020:103) “busca recopilar, organizar y valorar críticamente los materiales y la información publicada, con el fin de explorar un área de conocimiento y relacionar hallazgos”, esto ofrece la oportunidad de tener una mejor visión del fenómeno estudiado, dando otra perspectiva sobre la temática, mediante el análisis e interpretación de la bibliografía recopilada luego del proceso de búsqueda.

Diseño de investigación

Según su alcance se asume un diseño descriptivo, para el caso de este estudio se trabajó con información contenida en documentos.

Población, muestra y muestreo

Es necesario en esta etapa establecer los criterios de exclusión e inclusión, debido a la gran cantidad de fuentes de información que conforma la población de documentos, lo que da paso al muestreo y selección de la muestra de documentos. Así, se consideraron los siguientes criterios de exclusión: 1) falta de relación con el problema; 2) aplicación en otras áreas del saber distintas a la matemática o su enseñanza; 3) documentos poco confiables; 4) artículos de revisión de bibliografía; 5) repetición del documento.

Técnicas e instrumentos de recolección de información

Como técnica se seleccionó el análisis de contenido, el cual según Peña (2022), consiste en analizar y estudiar un contenido de un material previamente seleccionado. Como instrumento se utilizó una matriz de análisis, la cual consiste en una tabla donde se coloca la información sobre el contenido del documento estudiado con la finalidad de analizarlo de forma sistemática para cumplir con el objetivo.

Procedimiento

Para la realización de esta investigación se realizó el siguiente procedimiento: 1. Búsqueda y organización de fuentes bibliográfica. Las fuentes de información fueron: publicaciones en revistas científicas indexadas en Dialnet, SciELO, EBSCO, Redalyc, Latindex y Scopus, trabajos de investigación de universidades, y libros; 2. Lectura y escogencia del material recopilado, los cuales después se revisaron detalladamente, extrayendo la información más relevante; 3. Identificación de las tendencias y enfoques actuales de la formación integral de docentes de matemáticas a nivel mundial; 4. Establecimiento de los resultados obtenidos en relación con la formación integral de docentes de matemática en la

década 2014-2024; y 5. Determinación de las coincidencias y divergencias con relación a las tendencias actuales sobre la formación integral para docentes de matemática.

Resultados

Tendencias y enfoques actuales en la formación integral de docentes de matemática a nivel mundial.

En la tabla 1 aparece la descripción de lo antes mencionado.

Tabla 1.

Tendencias y enfoques actuales en la formación integral de docentes de matemática.

Autor (es) (año)	País	Título	Objetivo	Tendencias y enfoques actuales de la formación integral de docentes de matemáticas
Zenteno et al. (2021)	Perú	Programa de perfeccionamiento para fortalecimiento de competencias del docente formador de Matemática y Física.	Desarrollar un programa de perfeccionamiento para fortalecer las competencias vinculadas al desarrollo del pensamiento crítico, la evaluación formativa, manejo de teorías pedagógicas, curriculares y el aprendizaje de los estudiantes, en el docente formador del programa de estudios de Matemática-Física, 2020.	Fortalecer las competencias vinculadas al: -Desarrollo del pensamiento crítico. -Evaluación formativa. -Manejo de teorías pedagógicas y curriculares. -Uso de Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC). -Trabajo en equipo, colaboración, creatividad e innovación y el aprendizaje de los estudiantes.
Quintanilla y Jiménez (2024)	Colombia	Nuevos maestros de matemáticas desde el enfoque de la educación matemática crítica	Analizar los lineamientos curriculares de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC).	-Formación de sujetos críticos y reflexivos se establece como eje fundamental, con capacidades de participación ciudadana en los aspectos que la complejidad social actual exige. -Educación Matemática Crítica (EMC). -Formación en pensamiento crítico y reflexivo. -Conexión entre teoría y práctica. -Enfoque en la justicia social. -Innovación en el currículo y desarrollo de competencias para la transformación social.
Pírela, Pérez y Pardo (2022).	Venezuela	Tendencias y retos de la formación docente en Iberoamérica	Preparar a los educadores para que puedan ofrecer una educación de calidad, inclusiva y equitativa, que responda a las necesidades y realidades de los estudiantes en un	Se enfoca en: -Enfoque en el pensamiento crítico y resolución de problemas. -Integración de tecnologías digitales. -Diversidad e inclusión.

			entorno cambiante y complejo.	-Contextualización de la enseñanza. -Colaboración y aprendizaje de pares (Interacción social, construcción colectiva del conocimiento, apoyo mutuo, desarrollo de habilidades críticas y aprendizaje activo).
Naya et al. (2021)	España	Estudio interregional comparado de la Educación Matemática en la formación inicial del profesorado de Educación Primaria	Analizar el tipo de conocimiento matemático presente en los planes de estudio del Grado en Educación Primaria en las universidades públicas de España.	-Modelo integrador. -Enfoque sociocultural. -Variabilidad en la formación. -Énfasis en el conocimiento del contenido matemático. -Necesidad de reformas curriculares.
Solar et al. (2014)	Alemania	Propuesta de un Modelo de Competencia Matemática como articulador entre el currículo, la formación de profesores y el aprendizaje de los estudiantes.	Proponer un Modelo de Competencia Matemática (MCM).	-Enfoques por competencias. -Articulación de aspectos cognitivos, afectivos y de acción. -Contextos socioculturales. -Reflexión teórica-empírica. -Diseños de secuencias didácticas.
Büscher y Prediger (2022)	Alemania	Teachers' practices of integrating challenging demands of inclusive mathematics education in a professional development program	Apoyar el desarrollo profesional de los docentes en la educación matemática inclusiva.	-Integración de demandas. -Desarrollo de prácticas reflexivas. -Uso de modelos visibles. -Colaboración y aprendizaje entre pares. -Adaptación a contextos diversos. -Enfoque en la inclusión. -Investigación y práctica basada en evidencia.
García et al. (2022)	Chile	Tendencias actuales en educación estadística. Aportaciones desde el acta latinoamericana de matemática educativa (2015-2021)	Analizar las tendencias actuales en la investigación sobre educación estadística, específicamente a partir de las aportaciones realizadas en el Acta Latinoamericana de Matemática Educativa (ALME) entre 2015 y 2021.	-Formación centrada en la práctica. -Integración de tecnología. -Enfoque en la didáctica de la matemática. -Desarrollo de competencias para la resolución de problemas. -Colaboración y redes de apoyo. -Investigación en educación matemática.
Copur, y Li (2023)	Estados Unidos.	Teaching matters: A longitudinal study of mathematics teachers' knowledge growth.	Investigar el desarrollo de dos componentes clave del conocimiento pedagógico del contenido (PCK) en docentes de matemáticas: El conocimiento de los pensamientos matemáticos de los estudiantes (KSMT) y el conocimiento de la enseñanza de las matemáticas (KMT).	-Enfoque en el conocimiento pedagógico del contenido (CPK). -Aprendizaje basado en práctica. -Desarrollo de competencias profesionales. -Integración de tecnología. -Enfoque en la diversidad y la inclusión. -Colaboración y aprendizaje entre pares. -Investigación y reflexión.

Shih et al. (2023)	Chile	Sustainable development education for training and service teachers teaching mathematics: A systematic review	Investigar y analizar la integración de la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) en la formación de docentes de matemáticas, con el fin de identificar las competencias necesarias y las metodologías efectivas que permitan a los futuros educadores abordar temas de sostenibilidad en su práctica docente.	-Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS). -Enfoques interdisciplinarios. -Metodologías activas y participativas. -Desarrollo de competencias para la sostenibilidad. -Reflexión crítica y formación continua. -Uso de recursos digitales y tecnológicos.
Sitopu et al. (2024)	Indonesia	The importance of integrating mathematical literacy in the primary education curriculum: a literature review	Mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en diferentes contextos educativos.	-Enfoque de la psicología activa. -Integración de tecnología. -Formación continua. -Educación inclusiva. -Enfoque en la resolución de problemas.
Cevikbas et al. (2023)	Alemania	Empirical research on teacher competence in mathematics lesson planning: recent developments	Investigar y analizar la competencia docente en la planificación de lecciones de matemáticas, así como identificar las tendencias, desafíos y enfoques actuales en la formación de docentes en este ámbito.	-Enfoque en la práctica reflexiva. -Integración de teorías pedagógicas modernas. -Desarrollo de competencias específicas. -Uso de tecnología y recursos digitales. -Colaboración y aprendizaje entre pares.
Karakose, et al. (2023)	Turquía	Assessment of the Relationships between Prospective Mathematics Teachers' Classroom Management Anxiety, Academic Self-Efficacy Beliefs, Academic Amotivation and Attitudes toward the Teaching Profession Using Structural Equation Modelling	Explorar las relaciones causales entre la desmotivación académica, la autoeficacia académica, la actitud hacia la profesión docente y la ansiedad por la gestión del aula en futuros profesores de matemáticas.	-Rediseño de programas de formación. -Desarrollo de competencias psicológicas. -Enfoque en la motivación. -Atención a la gestión del aula. -Perspectiva integral.
Yang y Ball (2022)	Taiwan	STEM teacher education programs for preservice and in-service secondary mathematics teachers: a review study	Revisar la literatura sobre los programas de formación de profesores STEM asociados con tareas STEM para profesores de matemáticas de secundaria en formación y en servicio.	-El enfoque de conceptos multidisciplinares integrados con la práctica unidisciplinaria se adopta principalmente como el enfoque de la integración STEM. -Factores de diseño de tareas (es decir, conocimiento disciplinario, cognición y metacognición, afecto)
Pino et al. (2022)	Taiwan	A Macro Tool to Characterize and Develop Key Competencies for the Mathematics Teacher' Practice	Caracterizar y desarrollar las competencias clave necesarias para la práctica profesional de los docentes de matemáticas, utilizando el modelo de	-Enfoque en el conocimiento didáctico-matemático. -Formación continua y reflexiva. -Diseño de tareas didácticas. -Colaboración y aprendizaje entre pares.

			Conocimiento Didáctico-Matemático (DMK) como una herramienta teórica y metodológica.	-Enfoque en la diversidad y la inclusión. -Uso de tecnologías educativas.
Sebsibe, et al. (2023)	Noroeste de Ghana	Swaying pedagogy: A new paradigm for mathematics teachers education in Ethiopia	Documentar y analizar cuidadosamente las perspectivas y experiencias de los hombres mayores en relación con las masculinidades, así como las demandas y expectativas culturales sobre la masculinidad en el contexto del envejecimiento.	-Enfoque constructivista. -Integración de Tecnología. -Formación continua. -Educación inclusiva. -Enfoque en la resolución de problemas. -Colaboración y aprendizaje entre pares.
Koparan, et al. (2023)	Turquía	Integrating augmented reality into mathematics teaching and learning and examining its effectiveness	Diseñar, desarrollar y revelar el efecto de un material de RA para mejorar la capacidad espacial en estudiantes de secundaria que utilizan dispositivos móviles.	-El uso de la tecnología realidad aumentada.
Lee & Vongkulluksn (2022)	Estados Unidos	Enhancing mathematics teacher professional learning through a contextualized professional development program	Analizar el impacto de un programa de desarrollo profesional de un año de duración en el conocimiento percibido, las creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, y las prácticas de instrucción auto-reportadas de los docentes participantes.	-Enfoque en el conocimiento pedagógico de contenido. -Desarrollo de creencias y autoeficiencia. -Aprendizaje basado en práctica. -Contextualización del aprendizaje. -Uso de tecnología. -Enfoque en la colaboración y el aprendizaje profesional. -Evaluación formativa y reflexión.
Mola et al. (2024)	República Dominicana	Temáticas de investigación de la matemática educativa en la República Dominicana.	Identificar las temáticas de investigación en matemática educativa en la República Dominicana.	-Enfoque por competencias. -Interactividad conectiva Matemática didáctica. -Desarrollo de competencias de desarrollo matemático. -Mediaciones digitales. -Tratamiento didáctico interdisciplinar.
Cabeza (2021)	Ecuador	Consideraciones teóricas de la emocionalidad en el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas	Promover una educación matemática que contribuya al desarrollo integral del ser humano, integrando aspectos cognitivos, emocionales y sociales en el proceso de enseñanza-aprendizaje.	-Pedagogía integradora. -Educación transdisciplinaria. -Desarrollo de competencias emocionales. -Enfoque en la crítica y reflexión. -Uso de estrategias activas. -Formación continua.

Fuente: las autoras (2024)

En la tabla 1 se observa que las tendencias buscan no solo la formación académica sino profesional y personal adaptándose a las demandas del siglo XXI en la educación con el

objetivo de mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, también capacitar a los docentes para enfrentar los desafíos contemporáneos en la educación y formación con un enfoque que combina el conocimiento del contenido, la pedagogía, la tecnología y la atención a la diversidad, con el fin de preparar a educadores más efectivos y reflexivos hacia una formación integral, contextualizada, holística y adaptativa.

Estas tendencias se centran en la educación crítica, la conexión entre teoría y práctica, justicia social, innovación curricular, reflexión crítica, la colaboración, adaptación a contextos diversos, el enfoque en la inclusión, la práctica basada en evidencias, en la integración de la sostenibilidad, enfoques interdisciplinarios, metodologías activas, desarrollo de competencias específicas, el uso de modelos visuales, de tecnologías digitales y el desarrollo de competencias que permitan a los educandos participar activamente en la transformación de su entorno que se centra en el contenido y en el desarrollo profesional continuo. Además, en preparar a los docentes para enfrentar los desafíos contemporáneos en la educación y promover un aprendizaje significativo en sus alumnos, mostrando un movimiento hacia una educación matemática más inclusiva, crítica y centrada en el alumno, que busca la adquisición de conocimientos matemáticos, el desarrollo integral del individuo y la adaptación a las necesidades de los estudiantes en un contexto educativo en constante cambio. Las tendencias educativas actuales están transformando absolutamente el rol del docente de las cuales se mencionan algunas relevantes a continuación:

Los futuros educadores deben adquirir un dominio sólido de las herramientas tecnológicas e integrarlas pedagógicamente en sus clases por lo que es necesario comprender los principios de la educación tecnológica. Por otra parte, deben ser capaces de controlar sus propias emociones y las de sus educandos, fomentando la empatía y la colaboración. La formación inicial debe capacitar a los docentes para implementar metodologías activas, aprendizaje basado en proyectos, y otras estrategias que originen el pensamiento crítico y la

resolución de problemas. Se espera que estos estén capacitados para trabajar con estudiantes de diferentes orígenes culturales, lingüísticos y con necesidades educativas especiales.

La formación debe promover el desarrollo de estas habilidades para que los docentes puedan analizar la información, generar ideas innovadoras y adaptarse a los cambios constantes del entorno educativo, deben participar en programas de formación continua para mantenerse al día de las últimas tendencias educativas, las nuevas tecnologías y los cambios en los currículos. La formación continua debe promover la colaboración entre compañeros, la creación de comunidades de aprendizaje y el intercambio de experiencias.

Los programas de formación deben adaptarse a las necesidades individuales de cada uno, ofreciendo opciones flexibles y diversificadas. Se debe fomentar la investigación en el aula, para que los facilitadores puedan reflexionar sobre su práctica y mejorarla de manera continúa desarrollando habilidades de liderazgo para poder influir en sus colegas y promover el cambio en sus instituciones educativas. La implementación de estas nuevas tendencias plantea desafíos significativos, como la falta de recursos, la resistencia al cambio y la necesidad de repensar los modelos tradicionales de formación.

Coincidencias, divergencias con relación a las tendencias sobre la formación integral para docentes de matemática

En las tendencias que se muestran a continuación se refleja una visión integral de la formación de docentes de matemáticas, que enfatiza en:

La importancia de la formación continua y la reflexión crítica.

La necesidad de adaptar la enseñanza a las necesidades de todos los estudiantes.

El uso de diversas estrategias pedagógicas, incluyendo la colaboración, la resolución de problemas y la tecnología.

La conexión entre las matemáticas y el mundo real.

El desarrollo de competencias para la vida.

Un análisis detallado de cada una de las tendencias y la relación en la práctica docente apuntan hacia una educación matemática más significativa, relevante y equitativa, donde los estudiantes desarrollen las competencias necesarias para enfrentar los desafíos, entre ellos:

-Colaboración y aprendizaje entre pares: Esto promueve la interacción entre docentes, fomentando el intercambio de experiencias, conocimientos y recursos, enriquece las prácticas pedagógicas y crea una comunidad de aprendizaje colaborativo.

-Educación Matemática Crítica (EMC): La EMC busca que los docentes motiven a sus estudiantes a cuestionar y analizar el papel de las matemáticas en la sociedad, promoviendo así una ciudadanía crítica y reflexiva.

-Diversidad e inclusión: Esta enfatiza la importancia de adaptar la enseñanza de las matemáticas a las necesidades y características de todos los estudiantes, sin importar su origen, cultura o habilidades.

-Formación continua y reflexiva: Los docentes deben estar en constante actualización, reflexionando sobre sus prácticas y buscando nuevas estrategias para mejorar su enseñanza.

-Enfoque en la resolución de problemas: Se promueve el desarrollo de habilidades para resolver problemas matemáticos de manera creativa y autónoma, fomentando el pensamiento crítico y la capacidad de aplicar los conocimientos a situaciones reales.

-Contextualización en la enseñanza: Las matemáticas deben presentarse como una herramienta útil para comprender y resolver problemas del mundo real, conectando los conceptos matemáticos con las experiencias de los estudiantes.

-Desarrollo de competencias para la sostenibilidad: Se espera que los docentes formen a sus estudiantes para que sean ciudadanos responsables y comprometidos con el cuidado del medio ambiente, utilizando las matemáticas como herramienta para analizar y solucionar problemas ambientales.

-Desarrollo de pensamiento crítico: Los docentes deben fomentar el pensamiento crítico en sus estudiantes, promoviendo la capacidad de analizar información, evaluar argumentos y tomar decisiones fundamentadas.

-Evaluación formativa: La evaluación debe ser un proceso continuo y formativo, que permita a los docentes identificar las fortalezas y debilidades de sus estudiantes y ajustar su enseñanza en consecuencia.

-Uso de Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC): La integración de las TIC en la enseñanza de las matemáticas permite ofrecer experiencias de aprendizaje más dinámicas y atractivas, y facilita el acceso a una gran cantidad de recursos educativos.

-Formación centrada en la práctica: La formación de docentes debe estar basada en la práctica, es decir, en la resolución de problemas reales y en la reflexión sobre las propias experiencias.

-Integración de tecnologías digitales: Además de las TIC, se promueve la integración de otras herramientas digitales para enriquecer la enseñanza de las matemáticas.

-Reflexión crítica y práctica reflexiva: Los educadores deben ser capaces de reflexionar críticamente sobre sus propias prácticas y buscar formas de mejorarlas continuamente.

Figura 1. Mapa conceptual de las tendencias y enfoques actuales en la formación integral de docentes de matemática.



Este mapa conceptual de la figura 1, refleja una visión completa, integrada y actualizada sobre las tendencias y enfoques actuales en la formación de docentes de matemáticas que debe estar alineada con estas para garantizar una educación matemática de calidad que enfatizan en:

La importancia de la formación continua y la reflexión crítica.

La necesidad de adaptar la enseñanza a las necesidades de todos los estudiantes.

El uso de diversas estrategias pedagógicas, incluyendo la colaboración, la resolución de problemas y la tecnología.

La conexión entre las matemáticas y el mundo real.

El desarrollo de competencias para la vida.

Conclusiones

Con base en los resultados expuestos y los objetivos planteados, en esta investigación libre se analizó la situación de la formación integral de docentes de matemática, mediante una revisión bibliográfica, lo cual permitió llegar a las conclusiones siguientes:

La investigación presentada pone de manifiesto la imperante necesidad de reformar la formación integral de los docentes de matemáticas, en un contexto educativo que demanda profesionales altamente capacitados y comprometidos con la enseñanza. A lo largo del estudio, se ha evidenciado que la calidad de la educación matemática está intrínsecamente relacionada con la preparación y el desarrollo profesional continuo de los educadores. La falta de formación adecuada en didáctica y pedagogía, así como la escasa motivación hacia la innovación educativa, son factores que limitan la efectividad del proceso educativo.

El diseño de un modelo educativo que contemple la flexibilidad y la autoevaluación por parte de los docentes se erige como una estrategia fundamental para abordar estas deficiencias. Este enfoque permite a los educadores identificar sus propias necesidades de superación, y también fomenta un ambiente de reflexión crítica sobre su práctica docente. La implementación de un curso adaptado a estas necesidades puede contribuir significativamente a elevar la calidad

de la enseñanza de las matemáticas, promoviendo aprendizajes significativos y relevantes para los estudiantes.

Asimismo, es crucial que las instituciones educativas y los responsables de políticas educativas reconozcan la importancia de invertir en la formación continua de los docentes. La creación de espacios de desarrollo profesional que integren enfoques teóricos y prácticos, así como la promoción de metodologías innovadoras, son pasos necesarios para transformar la educación matemática y responder a los retos del presente siglo.

Es necesario que en la formación integral de los docentes de matemáticas se adquieran conocimientos, y se desarrollen competencias que les permitan desempeñar un rol activo y transformador en el aula. La atención a estas necesidades formativas es esencial para garantizar una educación de calidad que prepare a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo contemporáneo.

Referencias bibliográficas

- Büscher, C., y Prediger, S. (2022). Teachers' practices of integrating challenging demands of inclusive mathematics education in a professional development program. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 27(02), 209–233.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10857-022-09560-5>
- Cabeza, P. (2021). Consideraciones teóricas de la emocionalidad en el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas. Ecuador. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(3), 201-210.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202021000300201&script=sci_arttext
- Cevikbas, M., König, J., y Rothland, M. (2023). Empirical research on teacher competence in mathematics lesson planning: recent developments. *ZDM – Mathematics Education*, 56(01), 101–113. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11858-023-01487-2>
- Copur-Gencturk, Y., & Li, J. (2023). Teaching matters: A longitudinal study of mathematics teachers' knowledge growth. *Teaching and teacher education*, 121, 103949.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0742051X22003249>
- Fundación Centro Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de la Ciencia, CENAMEC (2007). *Currículo del Subsistema de Educación Primaria Bolivariana*. Fundación Imprenta Ministerio del Poder Popular para la Cultura. Caracas, Venezuela.
- García, J. I., Martínez, J. C., Coronado, N. A. F., & Arredondo, E. H. (2022). Tendencias actuales en educación estadística. Aportaciones desde el acta latinoamericana de

- matemática educativa (2015-2021). *Revista de Educación Estadística*, 1(1), 1-22. <https://revistaeduest.ucm.cl/article/view/1099>
- García, J., Carmona, J., Fernández, N., y Arredondo, E. (2023). Tendencias actuales en educación estadística. Aportaciones desde el acta latinoamericana de matemática educativa (2015-2021). *Revista de Educación Estadística*. [https://revistaeduest.ucm.cl/Vol. 1, n. 1, 1-22, oct. 2022 - mar. 2023](https://revistaeduest.ucm.cl/Vol.1,n.1,1-22,oct.2022-mar.2023) DOI: <https://doi.org/10.29035/redes.1.1.8>
- Gómez, J. (2009). De la enseñanza al aprendizaje de las matemáticas. Barcelona: Paidós.
- Gómez, P. y Bulla, A. (2019). Profesores de primaria: las matemáticas en su formación. *Ruta Maestra*, 26, 11-15. <https://repositorio.uniandes.edu.co/entities/publication/fcd415aa-3fa1-4f9c-ab9d-8ae0636794fa>
- Grossman, P. (1989). A study in contrast: Sources of pedagogical content knowledge for secondary English, *Journal of Teacher Education*, 40(5), 24-31. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/002248718904000504>
- Karakose, T., Polat, H., Yirci, R., Tülübaş, T., Papadakis, S., Ozdemir, T. Y., & Demirkol, M. (2023). Assessment of the relationships between prospective mathematics teachers' classroom management anxiety, academic self-efficacy beliefs, academic amotivation and attitudes toward the teaching profession using structural equation modelling. *Mathematics*, 11(2), 449. <https://www.mdpi.com/2227-7390/11/2/449>
- Koparan, T., Dinar, H., Koparan, E. T., & Haldan, Z. S. (2023). Integrating augmented reality into mathematics teaching and learning and examining its effectiveness. *Thinking Skills and Creativity*, 47, 101245. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1871187123000159>
- Lee, H. J., & Vongkulluksn, V. W. (2023). Enhancing mathematics teacher professional learning through a contextualized professional development program. *Teacher Development*, 27(1), 92-115. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13664530.2022.2134195>
- López Altamirano, D.; Gómez Morales, M.; Mayorga Alvarado, F.; Paredes Ojeda, M.; Paredes Ojeda, W.; Mendoza Bozada, C.; Portero López, A.; Martínez Pérez, S.; Santana Quevedo, K.; y López Altamirano, D. (2020). Formación continua docente: Un estudio cualitativo en los docentes de matemática en Ecuador. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 5(4), 369-388. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7506199>
- Mola, C., Martín, A., y Matías, C. (2024). Temáticas de investigación de la matemática educativa en la República Dominicana. *Revie-Revista de Investigación y Evaluación Educativa*, 11(2), 25-42. <https://revie.gob.do/index.php/revie/article/view/172>
- Morales-López, Y., Gavarrete-Villaverde, M. E., & Alpízar-Vargas, M. (2021). Acciones y desafíos en la formación de docentes de matemáticas en el contexto de la pandemia en la Universidad Nacional-Costa Rica. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, (20), 216-228. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/48506>

- Naya-Rivero, M. C., Gómez-Sánchez, T. F., Rumbo-Arcas, M. B., & Segade-Pampín, M. E. (2021). Estudio interregional comparado de la Educación Matemática en la formación inicial del profesorado de Educación Primaria. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 24(2), 207-233. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-24362021000200207&script=sci_arttext
- Peña, T. (2022). Etapas del análisis de la información documental. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 45(3). http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-09762022000300004&script=sci_arttext
- Pino, L. R., Castro, W. F., & Moll, V. F. (2023). A macro tool to characterize and develop key competencies for the mathematics teacher's practice. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 21(5), 1407-1432. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10763-022-10301-6>
- Quintanilla, H., y Jimenez, A. (2024). Nuevos maestros de matemáticas desde el enfoque de la educación matemática crítica. *Revista Boletín Redipe*, 13(2), 86-100. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/2080>
- Ramos Serpa, G., & López Falcón, A. (2019). Formación ética del profesional y ética profesional del docente. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 45(3), 185-199. https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07052019000300185&script=sci_arttext&tlng=en
- Rodríguez, A., Picado-Alfaro, M., Espinoza-González, J., & Rojas-González, N. (2018). El conocimiento especializado de un profesor de matemáticas: Un estudio de caso sobre la enseñanza de los conceptos básicos de función. *Uniciencia*, 32(1), 89-107. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S2215-34702018000100089&script=sci_arttext
- Rojas, N., Flores, P., & Carrillo, J. (2015). Conocimiento especializado de un profesor de matemáticas de educación primaria al enseñar los números racionales. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 29(51), 143-166. <https://www.scielo.br/j/bolema/a/4KFcfZbDTHFvcQNQTVfsk7d/?lang=es>
- Sambrano, J. (2020). *Métodos de investigación*. Alpha editorial. https://books.google.co.ve/books?id=yXJ6EAAAQBAJ&printsec=copyright&hl=es&source=gbs_pub_info_r#v=onepage&q&f=false
- Sebsibe, A. S., Argaw, A. S., Bedada, T. B., & Mohammed, A. A. (2023). Swaying pedagogy: A new paradigm for mathematics teachers education in Ethiopia. *Social Sciences & Humanities Open*, 8(1), 100630. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590291123002358>
- Shih, Ch., Díaz, D., Vásquez, C., y Chih, Ch. (2023). Sustainable development education for training and service teachers teaching mathematics: A systematic review. *Sustainability*, 15(10), 8435. <https://www.mdpi.com/2071-1050/15/10/8435>

- Shulman, L. (1999). Tomar el aprendizaje en serio. *Change: The Magazine of Higher Learning*, 31(4), 10–17. <https://doi.org/10.1080/00091389909602695>
- Shulman, L. (2005). Signature Pedagogies in the Professions. *Daedalus*, 134(3), 52–59. <http://www.jstor.org/stable/20027998>
- Shulman, L. (2019). Aquellos que entienden: Desarrollo del Conocimiento en la Enseñanza. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 23(3), 269-295. <http://hdl.handle.net/10481/60609>
- Sitopu, J. W., Khairani, M., Roza, M., Judijanto, L., & Aslan, A. (2024). The importance of integrating mathematical literacy in the primary education curriculum: A literature review. *International Journal of Teaching and Learning*, 2(1), 121-134. <http://injotel.org/index.php/12/article/view/54>
- Solar, H., García, B., Rojas, F., & Coronado, A. (2014). Propuesta de un Modelo de Competencia Matemática como articulador entre el currículo, la formación de profesores y el aprendizaje de los estudiantes. *Educación matemática*, 26(2), 33-67. <https://www.scielo.org.mx/pdf/ed/v26n2/v26n2a2.pdf>
- Vahos, L. E., Muñoz, L. E., y Londoño-Vásquez, D. A. (2019). El papel del docente para el logro de un aprendizaje significativo apoyado en las TIC. *Encuentros*, 17(02), 118-131. <https://www.redalyc.org/journal/4766/476661510011/476661510011.pdf>
- Yang, K. L., & Ball, L. (2024). STEM teacher education programs for preservice and in-service secondary mathematics teachers: a review study. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 27(2), 185-207. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10857-022-09557-0>
- Zenteno Ruiz, F. A., López Basilio, D., Rojas Miranda, A. M., & Malpartida Lovatón, R. (2021). Programa de perfeccionamiento para fortalecimiento de competencias del docente formador de Matemática y Física. *Conrado*, 17(79), 22-31. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442021000200022&script=sci_arttext&tlng=en