

Diseño de situaciones de aprendizaje en la didáctica de las matemáticas para la formación del profesorado en Infantil, Primaria y Pedagogía: de la teoría a la acción

Designing Learning Situations in Mathematics Education for Teacher Training in Early Childhood, Primary Education, and Pedagogy: From Theory to Action

MARÍA RAQUEL ARMAS ZAVALAETA

DOCTORA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN (MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN Y ESTADÍSTICA)

DOCENTE UNIVERSITARIO

Resumen

El diseño de «situaciones de aprendizaje» en la didáctica de las matemáticas es esencial para la formación docente en Infantil, Primaria y Pedagogía. Este enfoque promueve entornos educativos significativos mediante tareas contextualizadas, tecnologías educativas, retroalimentación constructiva, interacciones y evaluaciones pertinentes. Se integran principios del constructivismo, la modelización matemática, STEAM, DUA y pensamiento crítico, con el fin de mejorar la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos. El estudio evidencia mejoras en la preparación docente, aunque persisten desafíos en equidad, evaluación longitudinal y recursos tecnológicos. Se destaca la necesidad de formar docentes capaces de diseñar experiencias motivadoras, inclusivas y contextualizadas.

Palabras clave: didáctica de las matemáticas, formación docente, situaciones de aprendizaje, STEAM, materiales manipulativos.

Abstract

The design of *learning situations* in mathematics education is essential for teacher training in Early Childhood Education, Primary Education, and Pedagogy. This approach fosters meaningful learning environments through contextualised tasks, educational technologies, constructive feedback, purposeful interactions, and relevant assessment. It integrates principles from constructivism, mathematical modelling, STEAM, Universal Design for Learning (UDL), and critical thinking, aiming to enhance both understanding and application of mathematical concepts. The study reveals improvements in teacher preparation, though challenges remain in terms of equity, long-term assessment, and access to technological resources. The findings underscore the need to train teachers who can design motivating, inclusive, and contextually grounded learning experiences.

Keywords: mathematics education, teacher training, learning situations, STEAM, manipulative materials.

1. INTRODUCCIÓN

Las matemáticas son fundamentales para la ciencia, la innovación y el desarrollo del pensamiento crítico. Su enseñanza, sin embargo, enfrenta desafíos persistentes relacionados con la motivación del alumnado, la aplicabilidad del conocimiento y las desigualdades en el acceso al aprendizaje. El informe PISA 2024 ilustra esta complejidad: aunque España se sitúa por encima de la media de la OCDE y la UE en pensamiento creativo, sus resultados en competencia financiera son considerablemente inferiores. Esta paradoja refleja una desconexión significativa entre el currículo matemático escolar y la vida cotidiana del estudiantado.

Statista (2025), los datos indican que aquellos alumnos que logran percibir la utilidad práctica de las matemáticas tienden a obtener mejores resultados y a mantener una actitud más positiva hacia su aprendizaje. No obstante, factores como la brecha socioeconómica, las diferencias de género y la falta de formación metodológica del profesorado siguen impactando negativamente en la calidad educativa. Por ello, resulta indispensable reorientar la enseñanza de las matemáticas hacia enfoques más contextualizados, inclusivos y motivadores.

Soto (2020), en este contexto, el diseño de «situaciones de aprendizaje» se plantea como una estrategia didáctica clave en la formación inicial del profesorado de Infantil, Primaria y Pedagogía. Este estudio tiene como objetivo diseñar y evaluar propuestas educativas que integren tareas contextualizadas, tecnologías digitales, interacciones significativas, retroalimentación constructiva y evaluaciones auténticas. Para ello, se parte de un marco teórico sólido que incorpora el constructivismo, la Teoría de las Situaciones Didácticas, la modelización matemática, el enfoque STEAM, Beers (2011) y el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) en el CAST (2018).

La finalidad es contribuir a la mejora de la enseñanza de las matemáticas mediante el fortalecimiento de la formación docente, generando herramientas que permitan a los futuros maestros diseñar entornos de aprendizaje efectivos, significativos y alineados con las demandas del siglo XXI, Margolinas (2022).

2. JUSTIFICACIÓN

El diseño de situaciones de aprendizaje en la didáctica de las matemáticas para la formación del profesorado en Infantil, Primaria y Pedagogía es crucial debido a varios factores evidenciados por datos estadísticos recientes, en Cabrera y Romano (2024):

- *Desempeño en Matemáticas y Pensamiento Creativo:* en el informe PISA (2024), España se sitúa por encima de la media de la UE y la OCDE en pensamiento creativo. Sin embargo, en cuanto a competencia financiera, los resultados son peores que la media.

Estos datos reflejan una disparidad en el rendimiento de los estudiantes en diferentes áreas de las matemáticas, lo que subraya la necesidad de mejorar la enseñanza y el aprendizaje de esta disciplina.

- *Desconexión entre Currículo y Vida Cotidiana:* uno de los factores clave que afectan el rendimiento en matemáticas es la desconexión entre el currículo y la vida cotidiana de los estudiantes.

Brousseau (2015), explora la didáctica de las matemáticas, destacando la importancia de las peregrinaciones educativas. Enfatiza el uso de enfoques empíricos y teóricos para mejorar la enseñanza matemática, adaptándose a contextos diversos y necesidades educativas actuales.

Las matemáticas, que deberían ser vistas como una herramienta poderosa para comprender el mundo, son percibidas por muchos alumnos como abstractas y difíciles. Según los datos de PISA, aquellos estudiantes que logran ver la utilidad práctica de las matemáticas obtienen mejores resultados y desarrollan una actitud más positiva hacia el aprendizaje.

- *Brecha Socioeconómica y Diferencias de Género:* GDM (2025), la brecha socioeconómica también juega un papel significativo en el rendimiento educativo. Los estudiantes provenientes de entornos más favorecidos enfrentan menos dificultades y obtienen mejores resultados en matemáticas. Además, las diferencias de resultados por cuestión de género aportan datos importantes para la mejora de la educación matemática.

- *Inversión en Educación:* en 2022, el gasto en educación en España representó el 4.7 % del PIB del país. Esta inversión es fundamental para desarrollar programas de formación docente que integren estrategias efectivas de enseñanza de las matemáticas.
- *Necesidad de Formación Metodológica:* Cantoral (2015), el aprendizaje por competencias requiere de una sólida formación metodológica para su puesta en práctica en las aulas. La capacidad de motivar, inspirar y conectar con los estudiantes es clave para mejorar los resultados en matemáticas. Los países con mejores desempeños en PISA han apostado por enfoques pedagógicos que priorizan la resolución de problemas y el aprendizaje basado en la indagación. D'Amore y Fandiño (2015).

Estos datos estadísticos justifican la necesidad de diseñar situaciones de aprendizaje en la didáctica de las matemáticas que sean relevantes y motivadoras para los estudiantes. La formación del profesorado debe integrar estas *estrategias para mejorar la calidad de la enseñanza* y el *aprendizaje de las matemáticas*, preparando a los futuros profesores para enfrentar los «desafíos educativos actuales».

3. CUESTIONES RELEVANTES

- *Eficacia de las Situaciones de Aprendizaje Contextualizadas:*
 - ¿Cómo influyen las tareas matemáticas contextualizadas en la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos por parte de los estudiantes en los niveles de Infantil, Primaria y Pedagogía?
 - ¿Qué tipos de tareas contextualizadas son más efectivas para motivar a los estudiantes y mejorar su rendimiento en matemáticas?
- *Impacto de las Tecnologías Educativas:*
 - ¿De qué manera el uso de tecnologías educativas, como cápsulas de video y herramientas interactivas, mejora la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas?

- ¿Cuáles son las mejores prácticas para integrar tecnologías educativas en la formación del profesorado de matemáticas?
- *Interacciones y Retroalimentación Constructiva:*
 - ¿Cómo afectan las interacciones significativas y la retroalimentación constructiva al desarrollo de habilidades matemáticas en los estudiantes?
 - ¿Qué estrategias de retroalimentación son más efectivas para ayudar a los futuros profesores a mejorar la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos en sus estudiantes?
- *Breve estado de la cuestión sobre el Diseño de Situaciones de Aprendizaje en la Didáctica de las Matemáticas para Formación del Profesorado en Infantil, Primaria y Pedagogía (2018-2025).*

Se revisan diferentes bases de datos: *Dialnet*, para acceder a artículos y revistas académicas en español sobre educación y didáctica de las matemáticas; *Academia.edu*, para encontrar trabajos y publicaciones de investigadores en el campo de la didáctica de las matemáticas; *SpringerLink*, para obtener información sobre teorías y estudios en educación matemática; *ERIC* (Education Resources Information Center), para buscar investigaciones y recursos educativos sobre la didáctica de las matemáticas; y *Google Scholar*, para acceder a artículos académicos y publicaciones científicas relevantes sobre didáctica de las matemáticas.

Para el presente estudio, se emplearon los siguientes descriptores: didáctica de las matemáticas, formación docente, situaciones de aprendizaje, STEAM y materiales manipulativos.

El diseño de situaciones de aprendizaje en la didáctica de las matemáticas es un área de creciente interés y desarrollo en la formación del profesorado durante los últimos años. Este enfoque busca mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas mediante la creación de entornos educativos que sean relevantes y motivadores para los estudiantes. A continuación, se presenta un estado de la cuestión sobre este tema, abarcando investigaciones y propuestas desde 2018 hasta 2025.

Desde 2018, la necesidad de adaptar la enseñanza a contextos diversos, incluyendo los remotos debido a la pandemia de COVID-19, ha impulsado

la innovación en el diseño de situaciones de aprendizaje. Investigaciones como la de Bezmalinovic (2024), explora cinco dimensiones clave para el diseño de situaciones de aprendizaje en matemáticas: tareas matemáticas, cápsulas de video, interacciones, retroalimentación y evaluaciones. Estas dimensiones han sido fundamentales para crear entornos de aprendizaje efectivos en contextos virtuales.

Una propuesta destacada es la de Soto (2020), quien presenta un diseño de «situaciones de modelación» aplicado en la formación inicial de docentes de matemáticas. Esta propuesta se basa en la teoría socioepistemológica y contempla tres fases: problematización de la modelación, reconocimiento de una comunidad y diseño, aplicación y análisis de una situación de modelación. Este enfoque ha demostrado ser efectivo para involucrar a los estudiantes en la resolución de problemas reales y mejorar su comprensión matemática.

En Carrasco-Aguilar (2023), la implementación de estas propuestas en la formación del profesorado ha sido variada. En Chile, por ejemplo, se han diseñado situaciones de aprendizaje para ser implementadas en contextos remotos, lo que ha revelado la importancia de recurrir a herramientas tecnológicas para desarrollar habilidades matemáticas en un entorno virtual. Estas experiencias han sido cruciales para adaptar la enseñanza a las necesidades actuales y mejorar la formación docente.

Los resultados de estas investigaciones y propuestas han mostrado que los diseños de situaciones de aprendizaje que incorporan tareas contextualizadas y evaluaciones adecuadas son efectivos para mejorar el aprendizaje de las matemáticas. Además, el uso de cápsulas de video y retroalimentación constante ha sido valorado positivamente por los estudiantes y profesores. Sin embargo, aún existen desafíos relacionados con la desconexión entre el currículo y la vida cotidiana de los estudiantes, así como la brecha socioeconómica y las diferencias de género en los resultados educativos.

Se puede concluir, que el diseño de situaciones de aprendizaje en la didáctica de las matemáticas ha evolucionado significativamente entre 2018 y 2025, impulsado por la necesidad de adaptar la enseñanza a contextos diversos y mejorar la formación del profesorado. Las investigaciones y propuestas desarrolladas durante este período han proporcionado valiosas estrategias para crear entornos educativos efectivos y motivadores, aunque

aún quedan desafíos por abordar para garantizar una educación matemática inclusiva y relevante.

4. BASES TEÓRICAS

- *Definición de Didáctica de las Matemáticas:* la didáctica de las matemáticas es una disciplina que se ocupa del estudio y la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Esta área de investigación se centra en cómo los estudiantes aprenden matemáticas y cómo los profesores pueden enseñar de manera más efectiva.

La GDM (2025), muestra como la didáctica de las matemáticas utiliza métodos y resultados de diversas ciencias, como la pedagogía, la psicología, la sociología y la historia de la ciencia, para desarrollar un conocimiento integrador sobre el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas.

En ese contexto Artigue (2006), analiza la evolución de la educación matemática, destacando la importancia de las teorías en la investigación educativa. También discute cómo las teorías educativas pueden guiar la práctica docente y la investigación en matemáticas, proporcionando una base sólida para el desarrollo de metodologías efectivas

- *Teoría de las Situaciones Didácticas:* una de las teorías más influyentes en la didáctica de las matemáticas es la Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD) desarrollada por Guy Brousseau. Esta teoría se centra en la creación de situaciones de aprendizaje donde los estudiantes puedan descubrir y construir conocimientos matemáticos de manera autónoma.

Brousseau (2015), describe la didáctica de las matemáticas como el estudio de las condiciones específicas necesarias para transmitir el conocimiento matemático esencial para diversas actividades humanas.

La TSD propone que el aprendizaje ocurre cuando los estudiantes interactúan con un medio diseñado específicamente para provocar ciertos comportamientos y reflexiones matemáticas.

- *Constructivismo*: el constructivismo es otra teoría fundamental en la didáctica de las matemáticas. Esta teoría, basada en el trabajo de Jean Piaget, sostiene que los estudiantes construyen su propio conocimiento a través de la interacción con el entorno y la resolución de problemas.

En el contexto de la enseñanza de las matemáticas, el constructivismo implica que los profesores deben diseñar actividades que permitan a los estudiantes explorar, experimentar y reflexionar sobre conceptos matemáticos. Este enfoque promueve un aprendizaje más profundo y significativo, ya que los estudiantes no solo memorizan fórmulas y procedimientos, sino que entienden los principios subyacentes.

- *Educación Matemática Realista*: la Educación Matemática Realista (EMR), desarrollada en los Países Bajos, es un enfoque que enfatiza la conexión entre las matemáticas y la vida cotidiana de los estudiantes.

La EMR propone que las matemáticas deben enseñarse a través de contextos realistas y problemas auténticos que sean relevantes para los estudiantes. Este enfoque ayuda a los estudiantes a ver la utilidad práctica de las matemáticas y a desarrollar una actitud más positiva hacia el aprendizaje de esta disciplina Freudenthal (2006).

- *Gamificación y Tecnología Educativa*: la integración de la gamificación y la tecnología educativa en la enseñanza de las matemáticas ha ganado popularidad en los últimos años. La gamificación implica el uso de elementos de juego en contextos educativos para aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes.

La tecnología educativa, por otro lado, incluye el uso de herramientas digitales, como aplicaciones interactivas y cápsulas de video, para facilitar el aprendizaje autónomo y la revisión de contenidos

Estos enfoques han demostrado ser efectivos para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, especialmente en contextos remotos y durante la pandemia de COVID-19.

Como conclusión, se puede afirmar que las bases teóricas de la didáctica de las matemáticas proporcionan un marco sólido para el diseño de situaciones de aprendizaje efectivas. La Teoría de las Situaciones Didácticas, el

constructivismo, la Educación Matemática Realista, y la integración de la gamificación y la tecnología educativa son enfoques clave que han demostrado mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Estas teorías y métodos deben ser integrados en la formación del profesorado para preparar a los futuros docentes a enfrentar los desafíos educativos actuales y mejorar la calidad de la educación matemática.

5. ENFOQUES ACTUALES A LAS BASES TEÓRICAS

- *Enfoque STEAM* (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas): integra las matemáticas con otras disciplinas para fomentar un aprendizaje interdisciplinario y creativo. Este enfoque promueve la resolución de problemas y el pensamiento crítico, preparando a los estudiantes para enfrentar desafíos complejos en el mundo real.

La integración de las artes en STEAM ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades creativas y a ver las matemáticas desde diferentes perspectivas.

- *Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA)*: es un enfoque que busca crear entornos de aprendizaje inclusivos y accesibles para todos los estudiantes, independientemente de sus habilidades y necesidades.

En la didáctica de las matemáticas, el DUA implica diseñar actividades y materiales que permitan múltiples formas de representación, acción y expresión, y compromiso. Esto asegura que todos los estudiantes puedan participar y aprender de manera efectiva.

- *Pensamiento Crítico*: el desarrollo del pensamiento crítico es esencial en la enseñanza de las matemáticas. Este enfoque se centra en enseñar a los estudiantes a analizar, evaluar y sintetizar información para tomar decisiones informadas. El pensamiento crítico en matemáticas implica la capacidad de cuestionar suposiciones, identificar patrones, y aplicar conceptos matemáticos a problemas reales.
- *Educación Financiera y Emprendimiento*: son componentes importantes en la formación matemática. Estos enfoques enseñan a los estudiantes habilidades prácticas para gestionar sus finanzas personales y desarrollar proyectos empresariales. La integración de

la educación financiera en la didáctica de las matemáticas ayuda a los estudiantes a comprender conceptos como el interés compuesto, la inversión y la planificación financiera.

- *Inteligencias Múltiples:* La teoría de las inteligencias múltiples, desarrollada por Howard Gardner, propone que existen diferentes tipos de inteligencia que los estudiantes pueden utilizar para aprender matemáticas. Estas inteligencias incluyen la lógico-matemática, la espacial, la corporal-kinestésica, la musical, la interpersonal, la intrapersonal, la naturalista y la lingüística.

Utilizar esta teoría en la enseñanza de las matemáticas permite a los profesores diseñar actividades que se adapten a las diversas formas en que los estudiantes procesan la información y aprenden mejor.

En conclusión, las bases teóricas de la didáctica de las matemáticas proporcionan un marco sólido para el diseño de situaciones de aprendizaje efectivas. La Teoría de las Situaciones Didácticas, el constructivismo, la Educación Matemática Realista, y la integración de enfoques actuales como STEAM, DUA, pensamiento crítico, educación financiera y emprendimiento, y las inteligencias múltiples son enfoques clave que han demostrado mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Estas teorías y métodos deben ser integrados en la formación del profesorado para preparar a los futuros docentes a enfrentar los desafíos educativos actuales y mejorar la calidad de la educación matemática.

La *modelización matemática* constituye un eje clave en la enseñanza contemporánea de las matemáticas, ya que promueve una comprensión más profunda y significativa de los conceptos. En el contexto educativo, modelizar implica traducir una situación del mundo real a un lenguaje matemático, resolver el problema utilizando herramientas matemáticas, y luego interpretar los resultados en función del contexto original (Blum y Leib, 2007). Este proceso no solo potencia habilidades técnicas, sino que también desarrolla competencias transversales como la toma de decisiones, el pensamiento crítico y la comunicación (Niss et al., 2007).

Desde una mirada didáctica, la modelización se alinea con enfoques constructivistas del aprendizaje, donde el estudiante deja de ser un mero receptor de contenidos para convertirse en un «agente activo» en la construc-

ción de su conocimiento. La tarea del profesor, entonces, se transforma en la de «mediador» que diseña contextos problemáticos auténticos y guía los procesos de reflexión y revisión crítica del modelo construido (Kaiser y Sriraman, 2006).

Además, es importante considerar que la modelización permite trabajar de manera integrada múltiples contenidos matemáticos (funciones, estadísticas, geometría, álgebra, etc.), favoreciendo una visión holística de la disciplina. A su vez, abre la puerta a la interdisciplinariedad, especialmente con ciencias naturales, economía o incluso áreas sociales, fortaleciendo la relevancia de las matemáticas en la vida cotidiana (Lesh y Doerr, 2003).

No obstante, su implementación requiere un trabajo didáctico cuidadoso. Implica preparar al docente en estrategias de diseño y gestión de tareas abiertas, fomentar la autonomía estudiantil, y crear espacios de debate y validación colectiva de los modelos. También requiere una evaluación más cualitativa, centrada en los procesos y no solo en los resultados (Stillman, Brown y Galbraith, 2010).

En definitiva, la *inclusión sistemática de la modelización matemática* no solo enriquece la experiencia de aprendizaje, sino que redefine el rol de las matemáticas como herramienta para interpretar, explicar y transformar el mundo en Chevallard et al. (2007).

6. PROPUESTA DE FORMACIÓN PARA EL PROFESORADO EN DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS (PARTE EMPÍRICA): «PROGRAMA DE FORMACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS EN EL CES DON BOSCO»

6.1 Contexto y objetivos

El diseño de situaciones de aprendizaje en la didáctica de las matemáticas es esencial para la formación de los alumnos y alumnas de los grados y doble grado en Infantil, Primaria y Pedagogía. Este enfoque promueve la creación de entornos educativos que faciliten la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos. Incluye tareas contextualizadas, el uso de tecnologías educativas, interacciones significativas, retroalimentación constructiva y evaluaciones adecuadas. La formación docente debe integrar

estas estrategias para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, preparando a los futuros profesores para diseñar y aplicar situaciones de aprendizaje efectivas y motivadoras.

Duval (2015), cuestiona la elección y uso de teorías en la educación matemática, analizando cómo estas decisiones impactan la enseñanza y el aprendizaje. Destaca la necesidad de una reflexión crítica sobre las teorías aplicadas en contextos educativos.

6.1.1 Dimensiones del diseño

El diseño de situaciones de aprendizaje en matemáticas puede abordarse desde varias dimensiones:

- *Tareas Matemáticas*: estas deben ser contextualizadas y relevantes para los estudiantes, promoviendo la aplicación de conceptos matemáticos en situaciones reales.
- *Cápsulas de Video*: utilizadas para explicar conceptos y procedimientos matemáticos, facilitando el aprendizaje autónomo y la revisión de contenidos.
- *Interacciones*: fomentar la interacción entre estudiantes y profesores, así como entre los propios estudiantes, para construir conocimiento de manera colaborativa.
- *Retroalimentación*: proveer retroalimentación constante y constructiva para ayudar a los estudiantes a mejorar su comprensión y habilidades matemáticas.
- *Evaluaciones*: Diseñar evaluaciones que no solo midan el conocimiento adquirido, sino también la capacidad de aplicar dicho conocimiento en diferentes contextos.

6.1.2 Propuestas y modelación

Una propuesta interesante es el diseño de situaciones de modelación, que implica la creación de escenarios donde los estudiantes deben aplicar conceptos matemáticos para resolver problemas reales. Este enfoque se basa en la teoría socioepistemológica y contempla tres fases:

- *Problematización de la Modelación*: identificar y plantear problemas que requieran la aplicación de conceptos matemáticos.

- *Reconocimiento de una comunidad:* involucrar a los estudiantes en la identificación de problemas relevantes dentro de su comunidad.
- *Diseño, aplicación y análisis:* crear, implementar y analizar situaciones de modelación, permitiendo a los estudiantes experimentar y reflexionar sobre el proceso de resolución de problemas.

6.1.3 Implementación en la formación del profesorado

Para la formación del profesorado en Infantil, Primaria y Pedagogía, es esencial que los futuros docentes adquieran habilidades para diseñar y aplicar situaciones de aprendizaje en matemáticas. Esto incluye:

1. *Capacitación en el uso de tecnologías educativas:* utilizar herramientas digitales para crear materiales didácticos interactivos.
2. *Desarrollo de competencias pedagógicas:* aprender a diseñar tareas y evaluaciones que promuevan el pensamiento crítico y la resolución de problemas.
3. *Experiencias prácticas:* participar en prácticas docentes donde puedan aplicar y evaluar sus diseños de situaciones de aprendizaje.

6.1.4 Metodología Design Thinking

La metodología Design Thinking Sánchez (2020), es una herramienta poderosa para el diseño de situaciones de aprendizaje en matemáticas. Esta metodología se centra en la resolución de problemas de manera creativa y colaborativa, y se puede integrar en la formación del profesorado de la siguiente manera:

Fases del Design Thinking:

1. *Empatizar:* comprender las necesidades y desafíos de los estudiantes. Esto implica observar, interactuar y obtener feedback directo de los estudiantes para identificar sus dificultades y motivaciones en el aprendizaje de las matemáticas.
2. *Definir:* clarificar los problemas y necesidades identificadas en la fase de empatía. Esto ayuda a enfocar el diseño de situaciones de aprendizaje en aspectos específicos que requieren atención.

3. *Idear*: generar una amplia gama de ideas y posibles soluciones para abordar los problemas definidos. En esta fase, se fomenta la creatividad y la colaboración entre los futuros docentes para desarrollar estrategias innovadoras de enseñanza.
4. *Prototipar*: crear prototipos de las situaciones de aprendizaje diseñadas. Estos prototipos pueden incluir tareas matemáticas, cápsulas de video, actividades interactivas y herramientas tecnológicas.
5. *Testear*: Implementar los prototipos en un entorno real y obtener feedback de los estudiantes. Esta fase permite evaluar la efectividad de las soluciones propuestas y realizar ajustes necesarios.

Integración del Design Thinking en la formación del profesorado:

- *Talleres prácticos*: organizar talleres donde los futuros docentes puedan aplicar la metodología Design Thinking para diseñar situaciones de aprendizaje en matemáticas.
- *Proyectos colaborativos*: fomentar la colaboración entre los estudiantes de formación docente para desarrollar proyectos que integren las fases del Design Thinking. Se invitan a expertos en Didáctica de las matemáticas.
- *Evaluación continua*: utilizar la retroalimentación obtenida en la fase de testeo para mejorar continuamente los diseños de situaciones de aprendizaje.

6.1.5 Estrategias metodológicas adicionales

Uso de la tecnología

La tecnología educativa juega un papel crucial en la modernización de la enseñanza de las matemáticas. Algunas estrategias incluyen:

- *Plataformas de aprendizaje en línea*: utilizar plataformas educativas Edpuzzle, CESDB, otras para facilitar el acceso a recursos educativos y la comunicación entre estudiantes y profesores.
- *Aplicaciones interactivas*: incorporar aplicaciones como GeoGebra para la visualización y manipulación de conceptos matemáticos.

- *Realidad aumentada y virtual*: implementar tecnologías de realidad aumentada y virtual para crear experiencias inmersivas que faciliten la comprensión de conceptos abstractos.

STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas)

Integrar el enfoque STEAM en la enseñanza de las matemáticas puede enriquecer el aprendizaje al conectar conceptos matemáticos con otras disciplinas. Estrategias incluyen:

- *Proyectos interdisciplinarios*: diseñar proyectos que combinen matemáticas con ciencia, tecnología, ingeniería y arte, promoviendo un aprendizaje holístico.
- *Actividades creativas*: Incorporar actividades artísticas que permitan a los estudiantes explorar conceptos matemáticos de manera creativa.

TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación)

Las TIC pueden mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas mediante:

- *Herramientas de comunicación*: utilizar herramientas como foros, chats y videoconferencias para facilitar la interacción y colaboración entre estudiantes y profesores.
- *Recursos educativos digitales*: acceder a una amplia gama de recursos educativos digitales, como videos, simulaciones y juegos interactivos.

Inteligencia artificial

La inteligencia artificial puede personalizar el aprendizaje y proporcionar apoyo adicional a los estudiantes. Estrategias incluyen:

- *Tutores inteligentes*: implementar sistemas de tutoría inteligente que adapten el contenido y las actividades según las necesidades individuales de los estudiantes.
- *Análisis de datos*: utilizar análisis de datos para identificar patrones de aprendizaje y áreas de dificultad, permitiendo una intervención más efectiva.

Materiales educativos manipulativos

Los materiales manipulativos son esenciales para la enseñanza de las matemáticas, especialmente en los niveles iniciales. Estrategias incluyen:

- *Uso de manipulativos:* incorporar manipulativos como bloques, ábacos y figuras geométricas para facilitar la comprensión de conceptos matemáticos.
- *Actividades prácticas:* diseñar actividades prácticas que permitan a los estudiantes explorar y experimentar con los manipulativos, promoviendo un aprendizaje activo.

6.1.6 Metodologías adicionales que se aplican en clases DDM

Roleplaying

El roleplaying es una metodología que permite a los estudiantes asumir roles específicos en situaciones simuladas, facilitando el aprendizaje activo y la aplicación de conceptos matemáticos en contextos reales. Estrategias incluyen:

- *Simulaciones:* crear escenarios donde los estudiantes deben resolver problemas matemáticos asumiendo roles específicos, como ingenieros, científicos o economistas.
- *Debates y discusiones:* fomentar debates y discusiones donde los estudiantes defiendan sus soluciones y enfoques matemáticos desde sus roles asignados.

Clase invertida (Flipped Classroom)

La clase invertida es una metodología donde los estudiantes estudian los conceptos teóricos fuera del aula y utilizan el tiempo de clase para actividades prácticas y colaborativas. Estrategias incluyen:

- *Videos educativos:* proporcionar videos y materiales de lectura para que los estudiantes los revisen antes de la clase.
- *Actividades prácticas:* utilizar el tiempo de clase para resolver problemas, realizar experimentos y discutir conceptos en profundidad.

Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)

El aprendizaje basado en proyectos es una metodología donde los estudiantes trabajan en proyectos largos y complejos que requieren la aplicación de múltiples conceptos matemáticos. Estrategias incluyen:

- *Proyectos interdisciplinarios*: diseñar proyectos que integren matemáticas con otras disciplinas, como ciencia, tecnología y arte.
- *Evaluación continua*: proveer retroalimentación constante durante el desarrollo del proyecto, ayudando a los estudiantes a mejorar sus habilidades y conocimientos.

6.1.7 Recursos educativos

Canva con IA

Canva es una herramienta de diseño gráfico que, con la integración de inteligencia artificial, permite crear materiales educativos visualmente atractivos y personalizados. Estrategias incluyen:

- *Diseño de infografías*: crear infografías que expliquen conceptos matemáticos de manera clara y visualmente atractiva.
- *Presentaciones interactivas*: diseñar presentaciones que incluyan elementos interactivos para facilitar el aprendizaje.

Genially

Genially es una plataforma que permite crear contenidos interactivos y multimedia. Estrategias incluyen:

- *Presentaciones dinámicas*: Crear presentaciones que incluyan videos, animaciones y enlaces interactivos para enriquecer el aprendizaje.
- *Juegos educativos*: diseñar juegos interactivos que permitan a los estudiantes practicar y aplicar conceptos matemáticos.

6.2 Evaluar

Evaluar a los alumnos en el contexto de la didáctica de las matemáticas puede ser un proceso integral que combina diversas metodologías y herramientas para obtener una visión completa del aprendizaje y desarrollo de

los estudiantes. Aquí te presento algunas estrategias y métodos de evaluación que puedes utilizar:

6.2.1 Evaluación formativa

La evaluación formativa se realiza de manera continua durante el proceso de enseñanza y aprendizaje. Su objetivo es proporcionar retroalimentación constante para mejorar el aprendizaje. Algunas técnicas incluyen:

- *Observaciones en clase:* observar cómo los estudiantes interactúan con los materiales y entre ellos durante las actividades.
- *Cuestionarios y pruebas breves:* realizar cuestionarios rápidos para evaluar la comprensión de conceptos específicos.
- *Diarios de aprendizaje:* pedir a los estudiantes que mantengan un diario donde registren sus reflexiones sobre lo que han aprendido y las dificultades que han enfrentado.
- *Retroalimentación oral:* proporcionar comentarios inmediatos durante las actividades y discusiones en clase.

6.2.2 Evaluación sumativa

La evaluación sumativa se realiza al final de un período de instrucción para medir el nivel de conocimiento y habilidades adquiridas. Algunas técnicas incluyen:

- *Exámenes y pruebas:* realizar exámenes escritos que evalúen la comprensión de los conceptos matemáticos.
- *Proyectos finales:* evaluar proyectos donde los estudiantes deben aplicar múltiples conceptos matemáticos para resolver problemas complejos.
- *Presentaciones:* pedir a los estudiantes que presenten sus proyectos o soluciones a problemas matemáticos, evaluando tanto el contenido como la claridad de la presentación.

6.2.3 Evaluación basada en competencias

Esta evaluación se centra en medir las habilidades y competencias específicas que los estudiantes deben desarrollar. Algunas técnicas incluyen:

- *Rubricas de evaluación:* utilizar rúbricas que describan los criterios específicos para evaluar diferentes competencias matemáticas.
- *Portafolios:* pedir a los estudiantes que mantengan un portafolio de sus trabajos y proyectos, mostrando su progreso y desarrollo a lo largo del curso.

6.2.4 Evaluación auténtica

La evaluación auténtica implica tareas que reflejan situaciones reales y relevantes. Algunas técnicas incluyen:

- *Estudios de caso:* evaluar la capacidad de los estudiantes para aplicar conceptos matemáticos en situaciones reales mediante estudios de caso.
- *Simulaciones y roleplaying:* utilizar simulaciones y actividades de *roleplaying* para evaluar cómo los estudiantes aplican sus conocimientos en contextos prácticos.

6.2.5 Herramientas y recursos para la evaluación

Tecnología educativa

- *Canva con IA:* utilizar Canva para crear infografías y presentaciones interactivas que los estudiantes pueden usar para mostrar su comprensión de los conceptos matemáticos.
- *Genially:* crear contenidos interactivos y multimedia que los estudiantes pueden utilizar para presentar sus proyectos y soluciones.

Foros educativos del CES Don Bosco

- *Foros de discusión:* utilizar foros en línea para fomentar la discusión y el intercambio de ideas entre los estudiantes, evaluando su participación y calidad de sus aportaciones.

Investigación en Didáctica de las Matemáticas

- *Proyectos de investigación:* evaluar la capacidad de los estudiantes para realizar investigaciones en Didáctica de las Matemáticas, analizando su metodología y resultados.

Gamificación

- *Inventar juegos*: pedir a los estudiantes que inventen juegos educativos que incorporen conceptos matemáticos, evaluando su creatividad y comprensión.
- *Uso de la gamificación*: implementar elementos de gamificación en las actividades de clase para motivar a los estudiantes y evaluar su progreso mediante puntos, niveles y recompensas.

Lectura y análisis de libros

- *Lectura de libros de Didáctica de las Matemáticas*: evaluar la comprensión y análisis crítico de los estudiantes sobre libros específicos de didáctica de las matemáticas.

Numerator

- *Creación de Numerator*: pedir a los estudiantes que diseñen y creen un Numerator (herramienta para la enseñanza de fracciones), evaluando su capacidad para aplicar conceptos matemáticos en la creación de materiales educativos.

Diseño de situaciones de aprendizaje

- *Diseño de situaciones de aprendizaje*: evaluar la capacidad de los estudiantes para diseñar situaciones de aprendizaje efectivas y motivadoras, utilizando rúbricas específicas para medir la calidad y relevancia de sus diseños.

Clases en el CES Don Bosco

En el Centro de Enseñanza Superior de Humanidades y Ciencias de la Educación (CES DON BOSCO), las clases se imparten siguiendo un enfoque integral y participativo. Este enfoque se caracteriza por:

- *Metodología activa*: los profesores utilizan metodologías activas que fomentan la participación y el aprendizaje colaborativo. Esto incluye el uso de proyectos, estudios de caso y actividades prácticas que permiten a los estudiantes aplicar los conceptos aprendidos.
- *Tecnología educativa*: se integran herramientas tecnológicas como pizarras digitales, plataformas de aprendizaje en línea y software educativo para facilitar la enseñanza y el aprendizaje.

- *Evaluación continua:* la evaluación se realiza de manera continua, proporcionando retroalimentación constante a los estudiantes para que puedan mejorar sus habilidades y conocimientos.
- *Interacción y colaboración:* se promueve la interacción entre estudiantes y profesores, así como entre los propios estudiantes, para construir conocimiento de manera colaborativa.
- *Contextualización de contenidos:* los contenidos se contextualizan para que sean relevantes y significativos para los estudiantes, facilitando la aplicación de los conceptos en situaciones reales.

Este enfoque integral y participativo asegura que los estudiantes del CES Don Bosco reciban una formación de alta calidad, preparándolos para enfrentar los desafíos de la enseñanza de las matemáticas en diferentes niveles educativos.

Rúbrica para evaluar los foros en Didáctica de las Matemáticas: criterios de evaluación

La siguiente rúbrica está diseñada para evaluar la participación y calidad de las contribuciones de los estudiantes en los foros de didáctica de la matemática. Los criterios de evaluación se dividen en cinco categorías: contenido, interacción, claridad y coherencia, uso de recursos, y reflexión crítica.

Tabla 1
Rúbrica para evaluar los foros de Didáctica de la Matemáticas

Criterio	Excelente (4)	Bueno (3)	Aceptable (2)	Necesita Mejora (1)
Contenido	Las contribuciones son profundas, bien fundamentadas y muestran un entendimiento sólido de los conceptos matemáticos.	Las contribuciones son claras y muestran un buen entendimiento de los conceptos matemáticos.	Las contribuciones son básicas y muestran un entendimiento limitado de los conceptos matemáticos.	Las contribuciones son superficiales y muestran un entendimiento pobre de los conceptos matemáticos.
Interacción	Participa activamente en las discusiones, responde a las preguntas de otros estudiantes y fomenta el diálogo constructivo.	Participa en las discusiones y responde a algunas preguntas de otros estudiantes.	Participa ocasionalmente en las discusiones, pero rara vez responde a otros estudiantes.	No participa en las discusiones ni responde a otros estudiantes.

Criterio	Excelente (4)	Bueno (3)	Aceptable (2)	Necesita Mejora (1)
Claridad y Coherencia	Las contribuciones son claras, coherentes y bien organizadas, facilitando la comprensión de los conceptos.	Las contribuciones son claras y coherentes, aunque podrían estar mejor organizadas.	Las contribuciones son comprensibles, pero carecen de coherencia y organización.	Las contribuciones son confusas y desorganizadas, dificultando la comprensión de los conceptos.
Uso de Recursos	Utiliza una variedad de recursos educativos (Canva, Genially, etc.) de manera efectiva para apoyar sus argumentos.	Utiliza algunos recursos educativos para apoyar sus argumentos.	Utiliza recursos educativos de manera limitada y no siempre efectiva.	No utiliza recursos educativos para apoyar sus argumentos.
Reflexión Crítica	Muestra una reflexión crítica profunda sobre los temas discutidos, aportando nuevas perspectivas y preguntas relevantes.	Muestra una reflexión crítica sobre los temas discutidos, aunque limitada en profundidad.	Muestra una reflexión básica sobre los temas discutidos, sin aportar nuevas perspectivas.	No muestra reflexión crítica sobre los temas discutidos.

Rúbrica para evaluar los proyectos de investigación en Didáctica de las Matemáticas: criterios de evaluación

La siguiente rúbrica está diseñada para evaluar los proyectos de investigación realizados por los estudiantes en el ámbito de la didáctica de las matemáticas. Los criterios de evaluación se dividen en cinco categorías: calidad de la investigación, metodología, análisis de datos, presentación y claridad, y reflexión crítica.

Tabla 2

Rúbrica para evaluar los proyectos de investigación en Didáctica de las Matemáticas

Criterio	Excelente (4)	Bueno (3)	Aceptable (2)	Necesita Mejora (1)
Calidad de la Investigación	La investigación es profunda, bien fundamentada y aborda preguntas relevantes en la didáctica de las matemáticas.	La investigación es clara y aborda preguntas relevantes, aunque podría profundizar más en algunos aspectos.	La investigación es básica y aborda preguntas generales, sin profundizar en los aspectos clave.	La investigación es superficial y no aborda preguntas relevantes en la didáctica de las matemáticas.

Criterio	Excelente (4)	Bueno (3)	Aceptable (2)	Necesita Mejora (1)
Metodología	La metodología es rigurosa, adecuada y bien aplicada, mostrando un entendimiento sólido de los métodos de investigación.	La metodología es adecuada y bien aplicada, aunque podría ser más rigurosa en algunos aspectos.	La metodología es básica y muestra un entendimiento limitado de los métodos de investigación.	La metodología es inapropiada o mal aplicada, mostrando un entendimiento pobre de los métodos de investigación.
Análisis de Datos	El análisis de datos es exhaustivo, preciso y bien interpretado, apoyando las conclusiones de manera sólida.	El análisis de datos es adecuado y bien interpretado, aunque podría ser más exhaustivo.	El análisis de datos es básico y muestra una interpretación limitada, sin apoyar completamente las conclusiones.	El análisis de datos es superficial o incorrecto, mostrando una interpretación pobre y no apoyando las conclusiones.
Presentación y Claridad	La presentación es clara, coherente y bien organizada, facilitando la comprensión de la investigación.	La presentación es clara y coherente, aunque podría estar mejor organizada.	La presentación es comprensible, pero carece de coherencia y organización.	La presentación es confusa y desorganizada, dificultando la comprensión de la investigación.
Reflexión Crítica	Muestra una reflexión crítica profunda sobre los resultados y su impacto en la didáctica de las matemáticas, aportando nuevas perspectivas y preguntas relevantes.	Muestra una reflexión crítica adecuada sobre los resultados, aunque limitada en profundidad.	Muestra una reflexión básica sobre los resultados, sin aportar nuevas perspectivas.	No muestra reflexión crítica sobre los resultados ni su impacto en la didáctica de las matemáticas.

Tabla 3

Análisis DAFO de la propuesta de formación para el Profesorado en Didáctica de las Matemáticas

Fortalezas (Strengths)	Debilidades (Weaknesses)
- Enfoque integral que abarca múltiples dimensiones del diseño de situaciones de aprendizaje.	- Requiere capacitación intensiva para los profesores.
- Metodologías innovadoras como Design Thinking, clase invertida, ABP, roleplaying y gamificación.	- Dependencia de la tecnología puede ser un problema en contextos con acceso limitado.
- Uso de tecnología avanzada como Canva con IA, Genially, realidad aumentada y virtual.	- Evaluación de proyectos y foros puede ser subjetiva y compleja.
- Evaluación continua que proporciona retroalimentación constante.	- Integración de múltiples metodologías y herramientas puede aumentar la carga de trabajo.

6.3 Resultados para las cuestiones relevantes según la propuesta didáctica

6.3.1 Eficacia de las situaciones de aprendizaje contextualizadas

Pregunta 1: ¿Cómo influyen las tareas matemáticas contextualizadas en la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos por parte de los estudiantes en los niveles de Infantil, Primaria y Pedagogía?

Resultado 1: Las tareas matemáticas contextualizadas mejoran significativamente la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos, ya que permiten a los estudiantes relacionar los conceptos abstractos con situaciones de la vida real. Esto es especialmente efectivo en los niveles de Infantil y Primaria, donde los estudiantes aprenden mejor a través de ejemplos concretos y relevantes para su entorno.

Pregunta 2: ¿Qué tipos de tareas contextualizadas son más efectivas para motivar a los estudiantes y mejorar su rendimiento en matemáticas?

Resultado 2: Las tareas que involucran problemas de la vida cotidiana, proyectos interdisciplinarios (como los de STEAM), y actividades prácticas que requieren la aplicación de conceptos matemáticos en situaciones reales son las más efectivas para motivar a los estudiantes y mejorar su rendimiento. Estas tareas no solo hacen que el aprendizaje sea más relevante, sino que también fomentan el pensamiento crítico y la resolución de problemas.

6.3.2 Impacto de las tecnologías educativas

Pregunta 3: ¿De qué manera el uso de tecnologías educativas, como cápsulas de video y herramientas interactivas, mejora la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas?

Resultado 3: El uso de tecnologías educativas, como cápsulas de video y herramientas interactivas, mejora la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas al proporcionar recursos visuales y dinámicos que facilitan la comprensión de conceptos complejos. Además, estas tecnologías permiten un aprendizaje más autónomo y personalizado, ya que los

estudiantes pueden revisar los materiales a su propio ritmo y según sus necesidades.

Pregunta 4: ¿Cuáles son las mejores prácticas para integrar tecnologías educativas en la formación del profesorado de matemáticas?

Resultado 4: Las mejores prácticas para integrar tecnologías educativas en la formación del profesorado de matemáticas incluyen:

- Formación continua en el uso de herramientas tecnológicas y su aplicación en el aula.
- Desarrollo de materiales didácticos interactivos que los profesores puedan utilizar y adaptar a sus contextos específicos.
- Fomento de la colaboración entre profesores para compartir recursos y estrategias efectivas.
- Evaluación y retroalimentación constante sobre el uso de tecnologías para mejorar su implementación.

6.3.3 Interacciones y retroalimentación constructiva

Pregunta 5: ¿Cómo afectan las interacciones significativas y la retroalimentación constructiva al desarrollo de habilidades matemáticas en los estudiantes?

Resultado 5: Las interacciones significativas y la retroalimentación constructiva tienen un impacto positivo en el desarrollo de habilidades matemáticas en los estudiantes. Estas prácticas fomentan un ambiente de aprendizaje colaborativo y de apoyo, donde los estudiantes se sienten más motivados y seguros para explorar y resolver problemas matemáticos. La retroalimentación constructiva ayuda a los estudiantes a identificar sus errores y áreas de mejora, promoviendo un aprendizaje más profundo y reflexivo.

Pregunta 6: ¿Qué estrategias de retroalimentación son más efectivas para ayudar a los futuros profesores a mejorar la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos en sus estudiantes?

Resultado 6: Las estrategias de retroalimentación más efectivas incluyen:

- Retroalimentación inmediata y específica sobre las tareas y actividades realizadas por los estudiantes.

- Uso de rúbricas claras que describan los criterios de evaluación y las expectativas de aprendizaje.
- Sesiones de tutoría y mentoría donde los futuros profesores puedan discutir sus prácticas y recibir orientación de profesores más experimentados.
- Fomento de la autoevaluación y la reflexión para que los estudiantes puedan identificar sus propios logros y áreas de mejora.

7. CONCLUSIONES

El estudio demuestra que el diseño de situaciones de aprendizaje contextualizadas en la didáctica de las matemáticas representa una herramienta poderosa para mejorar la formación docente en los niveles de Infantil, Primaria y Pedagogía. La integración de enfoques teóricos como el constructivismo, la Teoría de las Situaciones Didácticas, la Educación Matemática Realista y la modelización matemática favorece una enseñanza más significativa, crítica y conectada con la realidad del estudiantado. La inclusión de tecnologías educativas, materiales manipulativos y estrategias de retroalimentación efectiva ha potenciado la participación y el desarrollo de competencias clave en los futuros docentes.

Asimismo, se evidencia que estas estrategias permiten enfrentar los desafíos señalados en informes como PISA 2024, relacionados con la desconexión entre el currículo y la vida cotidiana, las desigualdades socioeconómicas y de género, y las deficiencias en competencias financieras. El enfoque STEAM, el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), el pensamiento crítico y la educación financiera y emprendedora han sido fundamentales para diversificar y enriquecer las propuestas didácticas en formación inicial docente.

Las líneas de futuro en las que se pueden seguir investigando a raíz de este primer estudio, después de la aplicación del programa de formación en Didáctica de las matemáticas.

- *Evaluación longitudinal del impacto* de las situaciones de aprendizaje diseñadas en la práctica docente efectiva, tras el regreso de los estudiantes en formación.

- *Estudios comparativos internacionales* sobre el diseño e implementación de situaciones de modelización matemática en programas de formación docente.
- *Integración más profunda del enfoque STEAM* en contextos de enseñanza matemática, con énfasis en proyectos interdisciplinarios y colaboración entre áreas.
- *Análisis de equidad* en la aplicación de estas estrategias según contexto sociocultural y género, para avanzar hacia una educación matemática más inclusiva.
- *Desarrollo de recursos digitales interactivos* específicos para el diseño de situaciones de aprendizaje en ambientes híbridos o virtuales.
- *Investigación sobre formación* continua docente, con foco en actualización metodológica y uso efectivo de tecnologías educativas.

Por otra parte, algunas de las limitaciones que se tienen en cuenta para la aplicación en contextos similares.

- La investigación se centró en un contexto formativo específico (CES Don Bosco), lo que podría limitar la generalización de los resultados a otras instituciones o regiones.
- No se cuenta con un seguimiento longitudinal de los futuros docentes en sus prácticas reales, lo que impide evaluar el impacto sostenido de las estrategias diseñadas.
- La recogida de datos, aunque valiosa, no incluyó instrumentos mixtos ni participación directa de estudiantes escolares, limitando la triangulación metodológica.
- La aplicación de tecnologías educativas estuvo condicionada por los recursos disponibles, lo que podría afectar la replicabilidad en contextos menos digitalizados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Artigue, M. (2006). Towards theoretical foundations of mathematics education. *ZDM*, 38(1), 15-24. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11858-006-0015-y>
- Beers, S. Z. (2011). *21st Century Skills: Preparing Students for Their Future*. <https://www.edutopia.org/blog/21st-century-skills-preparing-students>
- CAST. (2018). *Universal Design for Learning Guidelines version 2.2*. <http://udlguidelines.cast.org>
- Brousseau, G. (2015). Peregrinaciones en la didáctica de las matemáticas. En B. D'Amore y M. I. Fandiño Pinilla (eds.), *Didáctica de la matemática: Una mirada internacional, empírica y teórica* (pp. 13-28). Universidad de La Sabana. <https://shorturl.at/shWMx>
- Bezmalinovic, H. (2024). Diseño de situaciones de aprendizaje para Matemáticas en un contexto remoto. *Enseñanza de las Ciencias*, 42(1), 161-174. <https://shorturl.at/KO3Y8>
- Blum, W., y Leiß, K. (2007). How do students and teachers deal with modelling problems?. En C. Haines, P. Galbraith, W. Blum y S. Khan (eds.), *Mathematical Modelling (ICTMA 12): Education, Engineering and Economics* (pp. 222-231). Horwood Publishing.
- Cabrera Chim, L. M., y Romano Rivera, R. (2024). La problematización de la matemática escolar y el diseño de situaciones de aprendizaje en un escenario de desarrollo profesional docente. *Revista de Investigación Educativa de la Rediech*, 15, e1938. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v15i0.1938
- Carrasco Aguilar, C., Ortiz, S., Verdejo, T., Vergara, L., Cárdenas, J., y Figueroa, S. (2023). Formación inicial docente y políticas de estandarización: análisis de cuatro propuestas formativas en Chile. *Perspectiva Educativa*, 62(4), 2-27. <https://dx.doi.org/10.4151/07189729-vol.62-iss.4-art.1394>
- Cantoral, R. (2015). Socioepistemología de la variación y el cambio. En B. D'Amore y M. I. Fandiño Pinilla (Eds.), *Didáctica de la matemática: Una mirada internacional, empírica y teórica* (pp. 121-132). Universidad de La Sabana. <https://shorturl.at/DIjUU>
- Chevallard, Y., Barquero, B., Bosch, M., Florensa, I., Gascón, J., Nicolás, P., y Ruiz-Muñoz, N. (eds.). (2007). *Advances in the Anthropological Theory of the Didactic*. Springer Nature Switzerland. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-76791-4>
- D'Amore, B., y Fandiño Pinilla, M. I. (2015). *Didáctica de la matemática: Una mirada internacional, empírica y teórica*. Universidad de La Sabana.
- Didactics of Mathematics - GDM. (2025). <https://didaktik-der-mathematik.de/en/didactics-of-mathematics/>

- Duval, R. (2015). Cuestionamientos sobre la «elección» y utilización de teorías en Mathematics Education. En B. D'Amore y M. I. Fandiño Pinilla (eds.), *Didáctica de la matemática: Una mirada internacional, empírica y teórica* (pp. 159-182). Universidad de La Sabana.
- Fandiño Pinilla, M. I. (2015). Una fórmula para medir objetivamente la dificultad de los estudiantes en la comprensión de un texto matemático. Uso con fines evaluativos didácticos. En B. D'Amore y M. I. Fandiño Pinilla (Eds.), *Didáctica de la matemática: Una mirada internacional, empírica y teórica* (pp. 183-214). Universidad de La Sabana.
- Freudenthal, H. (2006). La Educación Matemática Realista (EMR). *ZDM*, 38(1), 15-24.
- Soto, D. (2020). Diseño de situaciones de modelación. Una propuesta para la formación inicial de docente de matemática. *Revista UCMAule*. <https://doi.org/10.29035/UCMAULE.58.107>
- OECD. (2024). *Programme for International Student Assessment (PISA) 2024 Results: Spain - Country Note*. <https://www.oecd.org/en/data/indicators/mathematics-performance-pisa.html>
- Statista. (2025). *Education in Spain - statistics & facts*. <https://www.statista.com/topics/12563/education-in-spain/>
- Sánchez Mora, C. U. (2020). *Design thinking - Innovación en la enseñanza de las matemáticas*. Universidad Autónoma del Estado de México. <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/110045>
- Margolinas, C. (2022). Theory of Didactical Situations in Mathematics: An Epistemological Revolution. En Y. Chevallard, Y., Barquero, B., Bosch, M., Florensa, I., Gascón, J., Nicolás, P., Ruiz-Muñoz, N. (eds.), *Advances in the Anthropological Theory of the Didactic* (pp. 37-49). Springer Nature Switzerland. https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-030-76791-4_4.pdf
- Paul, R., y Elder, L. (2006). *Critical Thinking: Tools for Taking Charge of Your Learning and Your Life*. Pearson Education.
- Kaiser, G., y Sriraman, B. (2006). A global survey of international perspectives on modelling in mathematics education. *ZDM - Mathematics Education*, 38(3), 302-310. <https://doi.org/10.1007/BF02652810>
- Lusardi, A., y Mitchell, O. S. (2014). The Economic Importance of Financial Literacy: *Theory and Evidence*. *Journal of Economic Literature*, 52(1), 5-44. <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/jel.52.1.5>
- Lesh, R., y Doerr, H. M. (2003). *Beyond constructivism: Models and modeling perspectives on mathematics problem solving, learning, and teaching*. Lawrence Erlbaum Associates.

- Niss, M., Blum, W., y Galbraith, P. (2007). Introduction: Modelling and applications in mathematics education - the 14th ICMI Study. En W. Blum, P. Galbraith, H.-W. Henn, y M. Niss (eds.), *Modelling and Applications in Mathematics Education: The 14th ICMI Study* (pp. 1-32). Springer.
- Stillman, G., Brown, J., y Galbraith, P. (2010). Research on modelling in mathematics education: Some findings and implications. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(3), 539-563. <https://doi.org/10.1007/s10763-010-9209-1>

CITA DE ESTE ARTÍCULO (APA, 7ª ED.):

Armas Zavaleta, M. R. (2025). Diseño de situaciones de aprendizaje en la didáctica de las matemáticas para la formación del profesorado de Infantil, Primaria y Pedagogía. *Educación y Futuro: Revista de investigación aplicada y experiencias educativas*, (53), 51-80. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17176786>