Recibido: 05/09/2024
Aprobado: 03/01/2025

Diferenciación pedagógica en la enseñanza de matemáticas con enfoque en la formación de futuros profesores

Pedagogical Differentiation in Mathematics Education with a Focus on Preparing Future Teachers

Autor

Jery Michel Escobedo Cisneros. Maestría en Educación Centro de Investigación Magisterial del Nayar (CIMA).

escobedojery@gmail.com

https://orcid.org/0000-0003-2009-1176

Resumen

Se presenta una revisión sistemática de la literatura sobre prácticas pedagógicas dirigidas a atender la diversidad en la enseñanza de las matemáticas y su impacto en la formación docente. La metodología consistió en la búsqueda de artículos académicos indexados en bases de datos reconocidas, utilizando criterios de inclusión como publicaciones en inglés y español entre 2000 y 2023. Se analizaron 65 estudios clasificados en tres periodos: desarrollo de marcos teóricos iniciales (2000-2010), investigaciones empíricas emergentes (2011-2016) y enfoques contemporáneos con estrategias prácticas (2017-2023). Entre los hallazgos principales, se destaca que la diferenciación pedagógica es fundamental para abordar las diversas necesidades de aprendizaje, mejorando el desempeño estudiantil y promoviendo la equidad educativa. Sin embargo, persisten desafíos como la falta de formación docente específica, la insuficiencia de recursos didácticos y las desigualdades estructurales en los sistemas educativos. Las estrategias más eficaces incluyen el diseño de actividades adaptadas a diferentes estilos y niveles de aprendizaje, el uso de herramientas tecnológicas para personalizar la enseñanza y la planificación flexible basada en objetivos claros y diferenciados. Se concluye que incorporar la diferenciación pedagógica en la formación inicial de los docentes es esencial para responder a la diversidad del aula y garantizar una enseñanza inclusiva. Este estudio aporta un análisis crítico, identificando brechas de conocimiento y áreas prioritarias para futuras investigaciones en el ámbito educativo.

Palabras clave: diferenciación pedagógica, enseñanza de las matemáticas, formación docente, atención a la diversidad e inclusión educativa.

Abstract

It is presented a systematic review of the literature on pedagogical practices aimed at addressing diversity in mathematics teaching and its impact on teacher training. The methodology consisted of searching for academic articles indexed in recognized databases, using inclusion criteria such as publications in English and Spanish between 2000 and 2023. 65 studies classified into three periods were analyzed: development of initial theoretical frameworks (2000-2010), emerging empirical research (2011-2016) and contemporary approaches with practical strategies (2017-2023). Among the main findings, it stands out that pedagogical differentiation is essential to address diverse learning needs, improving student performance and promoting

educational equity. However, challenges persist such as the lack of specific teacher training, insufficient teaching resources and structural inequalities in educational systems. The most effective strategies include the design of activities adapted to different learning styles and levels, the use of technological tools to personalize teaching, and flexible planning based on clear and differentiated objectives. It is concluded that incorporating pedagogical differentiation in the initial training of teachers is essential to respond to classroom diversity and guarantee inclusive teaching. This study provides a critical analysis, identifying knowledge gaps and priority areas for future research in the educational field.

***Keywords**: Pedagogical differentiation, mathematics teaching, teacher training, attention to diversity and educational inclusion.*

Introducción

La diferenciación pedagógica se presenta como una estrategia fundamental en la enseñanza de matemáticas, especialmente en la formación de futuros profesores. A medida que las aulas se vuelven cada vez más diversas, se reconoce la necesidad de adaptar la enseñanza para satisfacer las variadas necesidades de aprendizaje de todos los estudiantes. Varios estudios revisados indican que la implementación de prácticas de instrucción diferenciada no solo mejora el rendimiento académico de los alumnos, sino que también fomenta un ambiente de aprendizaje más inclusivo y equitativo.

La diferenciación pedagógica en la enseñanza de las matemáticas ha emergido como un enfoque indispensable para promover la equidad educativa y atender la diversidad en los entornos de aprendizaje. Este concepto cobra especial relevancia en la formación de futuros docentes, quienes enfrentan el desafío de diseñar e implementar prácticas pedagógicas que respondan a las necesidades individuales de sus estudiantes.

La pregunta orientadora fue *¿Cuáles son los retos y las estrategias más relevantes para implementar la diferenciación pedagógica en la enseñanza de las matemáticas, particularmente en el contexto de la formación inicial docente?* El objetivo fue aportar un análisis crítico que sirva como base para el diseño de nuevas investigaciones y políticas educativas orientadas a mejorar la calidad de la enseñanza. También, sintetizar la literatura existente sobre la diferenciación pedagógica en la enseñanza de matemáticas, con un enfoque particular en la formación de futuros profesor, identificando las estrategias más efectivas, los desafíos comunes y las implicaciones para la práctica docente en contextos diversos.

La relevancia de este tema radica en su contribución a la construcción de sistemas educativos más inclusivos y equitativos, un objetivo fundamental en el marco de los compromisos internacionales por la educación de calidad. Además, este enfoque es crucial en el contexto actual, caracterizado por una creciente diversidad en los perfiles de los estudiantes y sus necesidades educativas.

Metodología

Se realizó una búsqueda exhaustiva en varias bases de datos académicas relevantes para la educación. Las bases de datos utilizadas incluyen ERIC (Education Resources Information Center), Scopus, Web of Science y Google Scholar. Dentro de los cuales incluían:

- Artículos publicados entre 2000 y 2023.
- Estudios que aborden la diferenciación pedagógica en la enseñanza de matemáticas.
- Investigación centrada en la formación de futuros profesores.
- Publicaciones en inglés y español.

Así mismo, se utilizaron diversas combinaciones de palabras clave para optimizar la búsqueda de artículos relevantes. Los términos empleados tanto en inglés como en español incluyen:

> Diferenciación pedagógica, enseñanza de matemáticas, formación docente, atención a la diversidad e inclusión educativa. *"Differentiated Instruction", "Mathematics Education", "Teacher Education", "Inclusive Education", "Diversity in the Classroom", "Pedagogical Differentiation" and "Future Teachers".*

La búsqueda inicial resultó en un total de 250 artículos encontrados. Posteriormente se realizó un filtrado de estos, en donde se excluyeron 185 artículos por no cumplir con los criterios de inclusión, tales como: falta de enfoque en la diferenciación pedagógica o relevancia limitada para la formación de futuros profesores. Finalmente, se seleccionaron 65 artículos que cumplen con los criterios establecidos y son pertinentes para el objetivo de esta revisión, además de libros relacionados con el tema, solo que derivado a la extensión del presente escrito no se darán muestra de todos en el desarrollo y citación de este artículo.

Con estos, se realizó un análisis cualitativo de los artículos seleccionados, centrándose en las estrategias y enfoques presentados en cada uno. Se evaluaron las contribuciones teóricas y prácticas de estos estudios a la formación de futuros profesores, así como las tendencias y patrones comunes observados en la literatura.

En fin, realizaron tres periodos de análisis: el desarrollo inicial de los marcos teóricos sobre diferenciación pedagógica (2000-2010), las investigaciones empíricas emergentes que exploraron su impacto en el aula (2011-2016) y las tendencias actuales que integran tecnologías y enfoques innovadores (2017-2023). Este enfoque temporal permitió identificar patrones de evolución en el conocimiento del tema, así como áreas de vacancia que requieren mayor atención investigativa.

Concepto y fundamentos de la diferenciación pedagógica

El paradigma de la diferenciación pedagógica asume que hay sujetos con diferentes características, que aprenden de manera diferente y a quienes necesariamente se les deben ofrecer en el aula condiciones que permitan y estimulen el aprendizaje. Por otra parte,

algunos consideran que la diferenciación implica inequidad de oportunidades, en tanto otros encuentran que su aplicación garantiza equidad. Para algunos, el término diferenciación se refiere a una estrategia pedagógica que permite que los estudiantes tengan acceso a aprendizajes significativos, útiles y pertinentes, en función de sus niveles de desarrollo, conocimientos previos, intereses, habilidades cognitivas, estilos de aprendizaje, entre otros criterios.

Ellos agregan que la diferenciación parte del supuesto de que no todos los estudiantes aprenden lo mismo, de igual modo o al mismo ritmo. La flexibilidad y la adaptación son características esenciales de cualquier proceso de enseñanza y de sus actores. En estudiantes como futuros profesores, el desarrollo teórico e investigativo en este campo se presenta como particularmente necesario para construir herramientas pedagógicas en sus desempeños profesionales, laborales e investigativos (Rave Builes et al., 2024)

El no atender a la diversidad en el aula puede generar impactos negativos en las expectativas académicas, trayectorias y calificaciones de los estudiantes; uno de los riesgos más importantes de enseñar a todos los estudiantes de la misma manera es el bajo rendimiento de los mejores ante la mediocridad y opacidad de un currículo común que ignora los potenciales de todos los estudiantes. Del mismo período, un educador comentó que el error es personalizar la enseñanza sin base científica; la diferenciación de instrucción es necesaria para obtener mejores aprendices y mayor repercusión de los proyectos de enseñanza (Morales Cevallos, 2024).

Importancia de la diferenciación pedagógica en la enseñanza de las matemáticas

Constante enfoque hacia la teoría y carente de implementación de propuestas metodológicas que respondan a la diversidad, necesidades e intereses del alumnado según la marcha del proceso de enseñanza-aprendizaje. En el ámbito español, se plantea esta problemática en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, declarando que es necesaria una mayor atención a los aspectos metodológicos que favorezcan la N.O.E. a las variadas peculiaridades personales del alumnado.

De entre los aspectos metodológicos, se propone que las alternativas metodológicas comienzan por la diferenciación de estrategias metodológicas, incluyendo la personalización, resultando de ello el principio de variabilidad pedagógica, origen de adaptación y variabilidad contextual. Coincide con la teoría ZDP, en la que los avances surgidos en la ciencia o el arte del saber se establecen en el interior de un espacio social, convirtiéndose en primera instancia ZDP y, finalmente, funciones mentales construidas.

Según el autor, el espacio social de avance del saber debe ser idóneo, es decir, variado o variabilizado, para promover la transferencia de variadas técnicas y heurísticas; esa variabilidad contextual no debe ser cambiante, sino adaptada al nivel personal de evolución de los escolares, debiendo conducir la acción educativa a que el alumno “sea” y “escoja” ante un nivel de informalidad a unos niveles más formales (Yupanki Najarro, 2024).

Uno de los factores para asegurar el aprendizaje es que el estudiante organice su estructura de conocimientos. Un estudiante que organiza sería, además de que (en general) viene a ser un aprendiz, sobre todo asume sus responsabilidades y dinamiza su propia educación. La organización del conocimiento supone la utilización y manejo de diversos y operativos modelos mentales, concluyendo que el aprendizaje puede experimentarse como un proceso activo y, por tanto, debe ser concebido como un verdadero proceso de construcción y organización de una estructura psicológica favorable al rendimiento, lo que requiere que el maestro facilite las "operaciones" de dicha estructuración (Muñoz & Gallego, 2023).

El papel de la diferenciación pedagógica en la formación de futuros profesores

Puedo considerar que algunas de las competencias que hemos desarrollado recientemente, en el marco de la docencia en matemáticas, corresponden también a enfoques de la Didáctica de las Matemáticas, como el enfoque centrado en el alumno, el enfoque en torno a problemas y situaciones, y la concepción de que cualquier caso de aprendizaje requiere de la actividad conjunta de los agentes, que incluye el papel clave del profesor de organizar y guiar dicha actividad. En consecuencia, las competencias claras que debieran ser las claves del futuro profesional docente, en términos cognitivos, afectivos y actitudinales, se referirían a: 1. Las competencias disciplinares propias de las matemáticas de la enseñanza, referidas al dominio de las matemáticas de la educación secundaria y de los contenidos de los currículos de la etapa.

La comprensión de conceptos como convencionalismos del lenguaje científico y de sus fundamentos lógicos. Una visión crítica y genética de los contenidos disciplinares y de la educación matemática, que ayuda a su recontextualización y resignificación para adaptarlos a la diversidad del alumnado y a las circunstancias didácticas específicas. 2. Las competencias didácticas con la diversidad en el aula: de los enriquecedores estudios planteando las necesidades que tienen los futuros docentes de aprender a: "escuchar y hablar los diálogos con sus alumnos, no tejiendo de antemano saberes sobre ellos, no sólo asumiendo en qué consisten las diferencias individuales en general, sino indagándolas en su alumnado particular". Saberes implícitos: no sólo conocimientos cognitivos, sino también afectivos y emocionales que implican actitudes y valores (Corrales Zuleta, 2021).

Relevancia de la formación en diferenciación pedagógica para los futuros docentes

La diferenciación pedagógica se refiere a adaptar la enseñanza a la diversidad de estilos, ritmos y modos de aprendizaje de los estudiantes. La diferenciación está en la base de la enseñanza inclusiva y atiende al reto de responder a la gran diversidad de capacidades e intereses que se da en cualquier aula y que la educación, para ser igualitaria, debería desarrollar de forma diversa. La finalidad de la educación diferenciada es educar a todo el alumnado para que aprenda, y es por ello por lo que conviene resaltar cómo las estrategias

y recursos que se emplean al aplicar la diferenciación facilitan la inclusión educativa. (Barrero Caballero & Akachach El Bachiri, 2023).

La diversidad de aprendices debe ser contemplada en la planificación y desarrollo del currículo. La inclusión educativa no puede transcurrir bajo un modelo curricular estandarizado, que, con su secuencia concebida bajo el principio de la regularidad, no permita atender a la diversidad, no solamente por una cuestión ética, sino porque todo el alumnado, independientemente de acercarse o no a la norma, suele alejarse en momentos concretos. Entendiendo que la formación del profesorado en diferenciación pedagógica es esencial para llevar con éxito la innovación educativa a las aulas, nos parece relevante analizar los trabajos existentes en esta materia, en cuanto a su diseño, duración y evaluación.

Nuestro interés es comprobar si es posible entrenar a los estudiantes en la diferenciación pedagógica en matemáticas, a partir de la formación en dos de las estrategias más recientes que promueven diferenciar en matemáticas, el aprendizaje cooperativo y los entornos *blended learning*, además de revisar si contribuye al cambio la inclusión de nuevas temáticas emergentes en el currículo escolar, como pueden ser la de robótica o la de programación (Ferrer & Gortazar, 2021)

Herramientas y estrategias para implementar la diferenciación pedagógica en la formación de profesores

La carpeta del tutor, en el caso de la asignatura de "Evaluación y didáctica en matemáticas", incluye multitud de ideas de cómo trabajar con distintos colectivos de alumnos. Cada estudiante, lectura, vídeo o actividad está marcada con una letra cargada de simbolismo. Así, nos encontramos con cuatro letras diferentes: V, A, C e I. Estas letras huyen tanto de los tradicionales niveles de dificultad o bloques temáticos que encontramos en muchos materiales curriculares, así como de las denominadas inteligencias.

Representan cuatro maneras de asumir la responsabilidad en el aprendizaje. En cierto modo, se parecen a los estilos de aprendizaje. No obstante, en nuestros casos, representan la forma en que nuestro alumnado percibirá la forma en la que hemos diseñado la materia. Así, para hacerles más sencilla la clasificación, las hemos denominado Viscerales, Apreciativos, Cognitivos e Iniciados. En el gráfico adjunto presentamos las palabras que determinan nuestra categoría aplicada a cada uno de ellos. (Palazuelos San Fermín, 2022)

La pedagogía diferenciada en la didáctica de las matemáticas es un artículo con el propósito de analizar la utilización de la pedagogía diferenciada en la enseñanza de las matemáticas, en cualquier nivel del sistema educativo, preferentemente en el ciclo superior de educación general básica. Es fundamental que todos los niños y adolescentes aprendan matemáticas, tanto por razones de justicia social como en el interés de la economía nacional. Para los alumnos que tengan problemas con matemáticas o muestren no tener ninguna disposición para este tipo de actividades dentro de la disciplina, deberá apuntarse

un objetivo a plazo medio y cuidar que presenten alguna dificultad mínimamente segura y de superar por el alumno (Alvarado Pezo & Salas Cachique, 2023).

Modelos y enfoques de diferenciación pedagógica en matemáticas

Kuzniar propone una clasificación de los diferentes enfoques y modelos de diferenciación pedagógica según el tipo de necesidades al que se dirija. Así, se denomina "modelos de diferenciación cuantitativa" a los que pretenden la adaptación de la enseñanza a las necesidades que presentan conjuntos de alumnos caracterizados por distintos niveles de actuación o de rendimiento en una o varias dimensiones o en lo que respecta a tiempos de aprendizaje.

Un enfoque que se desarrolla desde hace varias décadas en las matemáticas es el de la diferenciación por proyectos de trabajo o por tareas, como modelos que permiten dar respuesta a las distintas necesidades, propiciando un desarrollo más autónomo del alumnado a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje. En estos modelos se suelen proponer actividades con uno o varios niveles de dificultad, que pueden ser realizadas de diferente forma o por una mayor o menor fracción del grupo-clase, según los intereses o posibilidades de cada alumno o alumna (Castro Romanos, 2024)

En "modelos de diferenciación cualitativa" se incluyen los enfoques o modelos que tienden a atenuar, superar o evitar los efectos negativos que pueden generarse en las interacciones entre los sujetos del proceso de enseñanza-aprendizaje derivados de los efectos de la homogeneización grupal, ajustando la actividad del profesorado en cada instante del proceso a las necesidades, posibilidades e intereses de cada uno de los sujetos del grupo-clase. Asociado a esta diferenciación en función de las características de los alumnos, puede realizarse también un trabajo específico en diversos aspectos en función de los sexos de los estudiantes, diferenciación por sexos, que está altamente justificada cuando se tiene constancia de cuáles son las diferencias en las distintas capacidades, actitudes y comportamientos entre varones y mujeres (Ferrer & Gortazar, 2021).

Modelo de diferenciación por contenidos, procesos y productos

Defendemos este modelo por su coherencia con una doble perspectiva: por un lado, la de la educación formal, en la que el alumnado no puede elegir libremente las actividades que va a llevar a cabo, pero que sí mantiene la elección del camino que recorre para aprendizajes imprevistos. Por otro, la perspectiva de enseñanza en general y de enseñanza de las matemáticas en particular, en la que el guion concreto debe elegirlo el docente de entre una serie de opciones de las que dispone según la arquitectura subyacente del conocimiento. Esta arquitectura, representada por los componentes del aprendizaje relacionados con las diversas facetas de la diversidad del alumnado, contribuye a guiar diferentes tipos de diferenciación (Rodríguez et al., 2022).

Igualmente, es destacable la coherencia de este marco con las orientaciones AICLE, al abordar a la vez tres dimensiones que queremos trabajar en la educación matemática. Por

otra parte, aunque el modelo desarrollado espera poder ser válido para atender a diversos tipos de diversidad, su consolidación en la didáctica matemática tal vez pueda ser un enfoque más adecuado para trabajar en futuros profesionales de la educación matemática, o al menos disminuyendo el nivel de concreción que aquí se pudiera alcanzar. La trataremos de manera conjunta, pero manteniendo en todo momento una triple diferenciación en función de los diferentes objetivos que se persiguen al relacionar cada tipo de diferenciación con cada tipo de conocimientos matemáticos (Gómez, 2020).

Enfoque de diferenciación basado en el ritmo de aprendizaje de los estudiantes

Investigadores consideran que la diferenciación didáctica para el aprendizaje no solo se basa en "hacer diferentes cosas" con el alumnado, sino también "alcanzar en los distintos aspectos –tareas, procesos cognitivos, resultados, etc.– los diversos objetivos que hacen posible el aprendizaje". Es frecuente utilizar secuencias diferentes de actividades, y concebir los contenidos de la asignatura como fin a alcanzar mediante el uso de diferentes itinerarios (Palomino Perez & Supa Huaman, 2020; Chávez Palma, 2023; Hoyos Bello, 2024).

Poco a poco, en la didáctica de las matemáticas fue surgiendo una perspectiva de los supuestos de las diferentes orientaciones metodológicas asumiendo que el problema educativo fundamental es dar respuesta a la diversidad de ritmos de aprendizaje de los alumnos, y, en consecuencia, a su evidencia como componentes de un proceso común de enseñanza y de aprendizaje a partir de un primer momento que oficialmente es dado para todos.

Desde esta perspectiva, las soluciones dadas al problema conllevarán dos fases no fácilmente diferenciables (perseguir, finalmente, el dominio eficaz de los contenidos por todos y permitir, de forma complementaria, un avance óptimo por el camino de la enseñanza-aprendizaje simultáneo). Para desarrollar una enseñanza de estas características se presentarán metodologías de enseñanza basadas en ideas referidas principalmente a tres puntos: planteamiento didáctico de los contenidos, puesta en práctica de los principios de enseñanza-aprendizaje actuales y formas de organización de la enseñanza y del grupo de alumnos (Palomino Perez & Supa Huaman, 2020).

Técnicas y recursos para la diferenciación pedagógica en matemáticas

Dado que, como futuros docentes, tenemos que desarrollar un proceso de diferenciación pedagógica en cada uno de los espacios curriculares que vamos a enseñar, en los espacios propios de las prácticas docentes, tomamos conciencia de que necesitamos profundizar en qué consiste este tipo de diferenciación y cuáles de sus técnicas podemos emplear dentro de un aula de matemáticas (Espinal et al.2023).

En una institución educativa que brinda educación personalizada en el primero y segundo ciclo, el trabajo de enseñanza por parte de los docentes de matemáticas se vuelve

un desafío, ya que son ellos quienes tienen que adecuar y adecuan toda la propuesta para que cada estudiante alcance los logros esperados. Con las nuevas implementaciones en los ciclos superiores, nos dimos cuenta de que los alumnos que ingresan no están tan familiarizados con situaciones problemáticas resueltas similares a las propuestas de los entornos; por lo tanto, no cuentan con la oportunidad de adquirir las herramientas necesarias para resolverlos, y las clases, en ocasiones, no son suficientes para brindar soporte.

A través del presente trabajo, intentamos mostrar que esa matemática puede ser llevada al aula desde la resolución de problemas con contextos motivadores, dándoles importancia a dichos problemas al ser una situación que el educando puede vivir. Dichos problemas atienden a contextos reales y, en conjunto con las teorías que se manejen, se abren cuestiones que representan desafíos; las matemáticas son intervenidas como un recurso necesario, más no absoluto; es desarrolladora de nuevas situaciones posibles y es manejada de manera voluntaria. Por lo tanto, la realimentación constante, inducida por la práctica y propuestas continuadas, genera mejores aprendizajes (Espinal et al.2023).

Agrupamientos flexibles en el aula de matemáticas

Según la forma de agrupar a los alumnos en el aula es un aspecto fundamental en la transmisión de información a través de las interacciones entre los propios alumnos. Los profesores suelen agrupar a los alumnos, la mayoría de las veces, atribuyéndoles, de manera implícita, cierto nivel de capacidad, es decir, tratando a alumnos de características comunes de aprendizaje como si fueran un grupo homogéneo y haciendo que tengan que tratar de alcanzar el mismo ritmo en el desarrollo de la unidad didáctica, lo que determina, sin duda, una de las causas del fracaso escolar.

Uno de los aspectos a tener en cuenta en el agrupamiento es aprovechar al máximo el uso de dichos grupos. Los grupos han de ser flexibles. La flexibilidad denota que los estudiantes pueden desplazarse, dada la presencia de un docente competente, de un lugar a otro, desde una actividad de grupo a otra individual. Los estudiantes cambian a una actividad que relaciona el aprendizaje en grupo con otro modo de aprendizaje, determinando dónde aprenden y cómo.

Por tanto, el docente, cuando diseña el aprendizaje de manera flexible, tiene la responsabilidad de seleccionar y secuenciar los modos de aprendizaje para concentrar los recursos disponibles en las mejores oportunidades para el aprendizaje, en función del grupo y de los individuos en él. Para lograr esto, el docente prevé las diferentes situaciones en que los alumnos trabajen alrededor de un objeto de conocimiento, teniendo en cuenta las condiciones que precisa el contexto. (Rodríguez et al., 2022).

Uso de tecnología educativa para la diferenciación pedagógica

Con el uso de la tecnología educativa, se busca propiciar ambientes de aprendizaje diferenciado y aumentar el número de variables a considerar en el proceso de enseñanza y

aprendizaje en la formación de futuros profesores de matemáticas. Coinciden en señalar cómo los docentes hacen uso de la computadora y el software educativo para atender las dificultades de los estudiantes, trabajar problemas complejos, guiar tareas de carácter investigativo, diseñar actividades interactivas, simular situaciones problemáticas de la realidad, comunicarse de forma más personalizada. Es por ello por lo que proponen su uso para precisamente atender las diferencias existentes entre el alumnado.

El desarrollo de softwares educativos permite que el estudiante pueda trabajar a su ritmo, según sus aptitudes y preferencias. Estos programas integran aspectos que reconstruyen conocimientos, logrando así, no sólo que los docentes determinen las posibles actividades a desarrollar, sino que controlen, hasta cierto punto, la situación de enseñanza-aprendizaje y de adaptación posterior para facilitar aprendizajes especialmente adaptados a los valores de dichas variables. En Matemáticas, la construcción de aplicaciones educativas, la utilización de herramientas y materiales adaptados a las tecnologías con las que van a trabajar a lo largo de su formación, así como un elevado grado de personalización de los recursos (Palomino Pérez & Supa Huaman, 2020).

Evaluación diferenciada en matemáticas

En el constructivismo, es fundamental la interacción del sujeto con su entorno para construir su propio conocimiento y sentido. Es claro que el proceso evaluativo obedece a determinadas intenciones docentes cuyo trasfondo pedagógico a veces resulta sensible, aunque no siempre bien definido y resuelto, ya que debe revelar el grado de adquisición de significado que posee el nuevo conocimiento, la realidad intervenida por el alumno, trabajo de su actividad.

En la ecuación, y si bien no es válido evaluar todas las competencias al final del proceso, se establecen tiempos más particulares para la evaluación de cada una, pudiendo decantarse finalmente por algún tipo de evaluación diferenciada, si fuera pertinente, para cada grupo de estudiantes. A continuación, en la ecuación se plantean tres momentos evaluativos específicos a lo largo del proceso instruccional, sobre los cuales los estudiantes deben ser informados y formados: estas pruebas les servirían para conocer el estado de adquisición conseguido hasta ese instante del contenido evaluado, lo que propiciaría su futura toma de decisiones para mejorar o completar su aprendizaje (Rodríguez et al., 2022).

Principios y métodos de evaluación diferenciada

• **Principio de cuidado.** Se supervisa y vela por el desarrollo integral de cada estudiante, atendiendo a sus diferentes ritmos de aprendizaje y capacidades intelectuales. Se diseñan instrumentos de evaluación y acciones didácticas que permitan acomodar la variabilidad de modos de aprender de los estudiantes. Ante la existencia de dificultades en el desarrollo de habilidades variadas, se tiene flexibilidad para variar (diferenciar) las actividades de forma que se facilite la adquisición de conocimientos (Palomino Pérez & Supa Huaman, 2020).

El profesor asume la variabilidad de los estudiantes y es flexible en el diseño de las actividades, proponiendo trabajos de diferente dificultad, ofreciendo actividades adicionales para ampliar conocimientos al alumnado más capaz y proponiendo todo tipo de ayudas adecuadas al alumnado que encuentre dificultades. Asimismo, debe atender a la posible interacción de algunos estudiantes con sus circunstancias familiares o laborales y debe modificar algunas actividades en función de las necesidades para no menoscabar el rendimiento de ellos. Uno de los métodos a implementar es el género cuantitativo, categorizando en dos o más niveles los diferentes tipos de evaluaciones. La estrategia consistirá en determinar un tipo diferente de interrogante, ofrecer posibilidades mediante el establecimiento de "vías" curriculares y establecer distintas alternativas para alcanzar los objetivos formativos (Quilón, 2022).

Adaptación de la evaluación a las necesidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes

Existen múltiples investigaciones acerca de la diferenciación en la enseñanza de las matemáticas y de la propuesta de esta en distintas temáticas, como ya hemos referido. Lo que tratamos de destacar en la presente investigación es el reclamo del profesorado a propuestas de diseño y evaluación que les ayuden a afrontar estos desafíos. En relación con la adaptación de la evaluación a la diversidad, los docentes cuestionados manifiestan que uno de los mayores problemas es el tiempo, no disponer de tiempo para llegar a todos, ni individualizar la atención ni la evaluación, ni atender correctamente a los que más sufren dificultades.

Otro aspecto identificado como un poco problemático por parte del alumnado en aprendizaje es la valoración del trabajo personal del alumno y la gestión del fracaso, del no aprobado. Además, la persona participante identifica distintos formatos evaluadores preferentes a sus preferencias personales. Finalmente, también se ha observado que no se incide en evaluar las nuevas competencias matemáticas o capacidades que en el siglo XXI se demandan.

Resulta necesario implementar nuevas metodologías al proceso evaluador como la autoevaluación, la coevaluación, la automatización y diversificación de tareas, así como la incorporación de la tecnología en el proceso. En relación con las técnicas más allá de la nota, está la preferencia de los estudiantes por saber valorar distintos aspectos. Según la variable de género, se concreta que los hombres le preguntarían al profesorado si realiza evaluaciones continuas durante el cuatrimestre y a las mujeres, si las realiza al final. En cuanto a la variable de curso, se observa que se exploraría más la nota que al resto (Calderón & Rached,2023).

Desafíos y oportunidades en la implementación de la diferenciación pedagógica en matemáticas

Aunque se ha resaltado la importancia de aplicar estrategias de diferenciación en la enseñanza de las matemáticas, existen numerosas dificultades en su implementación. Desconocer o haber olvidado la teoría matemática ha sido uno de los principales obstáculos para el profesorado no especializado en matemáticas en la impartición de dicha materia en enseñanzas obligatorias y postobligatorias. Aparte de dicho contexto, nos encontramos con la continua aparición de contenidos matemáticos nuevos, así como con la propia complejidad de la materia por sí misma, lo que hace sumamente difícil estar a la última en todas y cada una de las ramas de dicha ciencia.

Otra causa de gran magnitud es la dificultad al postular actividades diversificadas, por los intrínsecos conocimientos en los que se descomponen las matemáticas. Aunque se ha evidenciado que el profesorado tiene una actitud positiva hacia la diferenciación, esta no se produce en la práctica; los docentes no modifican la metodología que aplican, ya que tienen una interpretación estática y reduccionista de la diversidad, una visión poco precisa de lo que implica la diferenciación, no dedican un tiempo suficiente a la planificación de esta o tienen problemas para llevarla a la práctica tal como la han planificado. Finalmente, el hacer explícitas las expectativas, habilidades y competencias del alumnado al trabajar, supondrá una auténtica revolución para el profesorado (Santana-Monagas et al.2022).

Resistencia al cambio y barreras en la diferenciación pedagógica

Los docentes son reacios a enfrentarse a los problemas que presenta la enseñanza. Esta actitud es especialmente reseñable en el caso de la matemática. El temor al fracaso estudiantil y la tendencia a buscar la seguridad en la repetición, lógica o no, son actitudes mantenidas debido al escaso apoyo que encuentra el profesorado. El desarrollo profesional debe ser entendido como un proceso de continuo ajuste de los esquemas mentales del profesor (Espinal et al.2023).

Son variadas las barreras que pueden encontrarse en la realización práctica de la diferenciación pedagógica, algunas de carácter exclusivamente personal, intrínsecas al propio profesor, y otras debidas a la influencia de diversos contextos individuales. La principal resistencia que ofrece el profesor es la idea de que el alumnado no es capaz de trabajar en grupo. Se debe a varias causas: la mala experiencia en el centro; la dificultad de organización y control; la falta de formación significativa en estrategias de enseñanza mediante métodos activos que favorezcan la colaboración; la actitud del profesor; y la formalidad de los procedimientos didácticos. Otros obstáculos o barreras que podemos encontrar en el profesor hacia la diferencia de estilos son la adopción de un determinado modelo de enseñanza, lo que puede llevarle a la no atención e incluso rechazo a los diversos estilos de enseñanza del profesorado (Santana-Monagas et al.2022).

Beneficios y resultados positivos de la diferenciación pedagógica en matemáticas

Dar a los sujetos la oportunidad de aprender los contenidos de distintas maneras, a su propio ritmo, con la ayuda de apoyos concretos para compensar los puntos débiles, resulta beneficioso para la optimización del aprendizaje. Entre algunos de los beneficios que se pueden encontrar están la motivación de los sujetos hacia el aprendizaje, el desarrollo de una actitud positiva, la interiorización de los esquemas de aprendizaje, la percepción del éxito, el desarrollo de su autoconcepto y autoestima, entre otros. Además, según algunas de las fases de la diferenciación, el trabajo resulta beneficioso por sí mismo, pues permitirá al sujeto adquirir responsabilidad de sus actos, instancia individual de aprendizaje, o prepararlo para afrontar situaciones similares en un futuro (Espinal et al., 2023).

Después de exponer algunos resultados extraídos de la práctica educativa diaria en el aula, sí podemos afirmar que el motivo principal para elegir una línea de investigación que parte de la diferenciación pedagógica es que, con ella, se pueden encontrar resultados muy positivos para "acortar las distancias" existentes entre un alumnado y otro. La atomización de los contenidos en función de los intereses, las motivaciones, las capacidades y los estilos de aprendizaje del alumnado, puede situarlo en una situación de aprendizaje favorable a partir de la cual mejorar toda su competencia. A mitad del primer trimestre decidí dar un giro total a mi forma de trabajar los contenidos matemáticos con las diferentes clases que comparto con otra compañera, y fue con el grupo de 6ºB con los que obtuve unas conclusiones más visibles –respecto a la mejora considerable de actitudes tan importantes como la motivación, la autoestima, la mejora del clima y el "enganche" del alumnado con el área–, sobre todo si tenemos en cuenta su realidad (Gómez, 2020)

Síntesis de los principales hallazgos

La conceptualización es una barrera para la realización de la diferenciación pedagógica y el uso de las tecnologías. La presentación por categorías acerca del pensamiento lógico obstaculiza la comprensión de los beneficios de presentar situaciones problemáticas cotidianas y no intertextuales. La integración matemática es más compleja y depende de métodos de enseñanza que operan de manera mecánica. El abandono de diferentes métodos no favorece el desarrollo del pensamiento; más bien, se debe cuidar el trabajo durante el aprendizaje. Es importante buscar razones que humanizan y fundamentan el pensamiento lógico-matemático. Por otro lado, el constructo no influye de manera que excluya el trabajo con contenidos puramente matemáticos. Esto nos permite sostener que es importante para el estudiante conocer la teoría que se presenta, no como algo cerrado que debe aprender sin cuestionar.

Estas acciones de diferenciación pedagógica, además, deben ser mediadas con un ambiente que favorezca el aprendizaje del conocimiento matemático y su didáctica. En un principio, la enseñanza aparece como adecuada cuando se observa un conjunto equilibrado de acciones centradas en el conocimiento matemático y en su didáctica. Pero, aunque una

clase cuente con una actividad bien planteada que requiera también la reproducción de procedimientos, si el alumno no alcanza el resultado de lo que hace, no hubo progreso, ya que permanece su desconocimiento. Para que el estudiante realice progresos, no basta con que hable y trabaje. Es imprescindible que su trabajo le conduzca a un mejor conocimiento de lo que es motivo de reflexión. Por un lado, su conocimiento matemático, como unidades competentes iniciales, necesita que la organización didáctica de la clase propicie el progreso. Además, si su progreso se refiere al conocimiento didáctico, debe tener en cuenta los conocimientos competentes iniciales que debe propiciar su docente.

Recomendaciones para fortalecer la diferenciación pedagógica en la enseñanza de las matemáticas

Más allá de presentar propuestas para la enseñanza de las matemáticas, es preciso también analizar las barreras que impiden a los docentes implementar la diferenciación pedagógica en sus aulas. Uno de los mayores obstáculos con los que se encuentra el docente en su quehacer diario está en las instituciones educativas, compuestas por directivos y docentes, que se resisten al cambio. Esto dificulta la implementación de estrategias novedosas en las aulas de clase; a ello se suma la carencia de un material complementario con actividades diferenciadas acorde con el currículo. Por ello, es de vital importancia potenciar en los futuros licenciados en matemáticas el desarrollo de estrategias de diferenciación pedagógica y que realicen un análisis y adaptación del currículo.

El reconocimiento de la diversidad de los estudiantes en el aula como forma de plantear un abordaje de la enseñanza es el punto esencial para planificar para la diversidad. Asimismo, las propuestas de formación avanzan hacia propuestas de formación por investigación, donde los futuros licenciados en matemáticas participen en proyectos de diferente tipo, con el objeto de enriquecer la formación recibida en la universidad. Además, se deben superar las barreras que impiden a los docentes establecer una verdadera inclusión de todos sus estudiantes, trabajando para erradicar los obstáculos que obstaculizan el aprendizaje de alguno de ellos. Se hace necesario promover en los docentes actitudes de respeto mutuo, tolerancia, diálogo, cooperación, afecto mutuo y horizontalidad entre el profesor y sus estudiantes, ayudándoles a comprender que la diversidad es inherente a la condición humana y que, por lo tanto, debe ser trabajada de forma cotidiana en las aulas de clase (Lara Garrido, 2024).

Limitaciones del Estudio

Se reconocen ciertas limitaciones en la selección de artículos, incluyendo el sesgo de publicación, que puede influir en la representatividad de los estudios revisados. Además, la búsqueda se limitó a artículos en inglés y español, lo que podría excluir investigaciones relevantes en otros idiomas.

Conclusiones

En conclusión, la diferenciación pedagógica se perfila como una herramienta clave para garantizar una enseñanza inclusiva, equitativa y efectiva en el ámbito de las matemáticas. A través del análisis de los retos y estrategias identificados, se ofrece una visión integral que destaca la necesidad de incorporar estas prácticas en la formación de futuros docentes para responder a las demandas de aulas cada vez más diversas y complejas.

Los hallazgos claves extraídos de los artículos revisados indican que la diferenciación pedagógica es esencial para mejorar la educación matemática y atender la diversidad en el aula. Se observan diversas estrategias efectivas y se identifican áreas que requieren más investigación, como la implementación de estas prácticas en contextos específicos. Queda demostrado a través de la presente investigación que es posible elaborar y aplicar una estrategia de diferenciación pedagógica eficaz y viable en el contexto de la formación inicial de profesores de matemáticas.

A través de la evaluación de la ventaja pedagógica entre las dos secciones de enseñanza de las Matemáticas Instrumentales, surge que el tratamiento diferenciado da como resultado un aprendizaje más significativo que se consolida hasta la etapa de consolidación del aprendizaje posterior, y el comportamiento fue general en las dos etapas evaluadas. Esto se corrobora tanto en las pruebas puntuales, evaluación cualitativa de los trabajos monográficos, cuestionarios, como en la comparación de los promedios de calificaciones alcanzados en las dos secciones, lo que muestra la inexistencia de descartes, evasiones o bajas.

Por tanto, es posible confirmar que la estrategia de diferenciación pedagógica elaborada estuvo bien fundada en relación con los principios básicos de ambas corrientes pedagógicas: pedagogía sociológica y escuela nueva, lo que contribuyó de manera eficaz en el desarrollo y consolidación del aprendizaje en los dos tipos de alumnos identificados por la presente investigación. Lo cual favoreció el desarrollo integral del educando, revelando que utilizar el método no homogéneo, teniendo en cuenta las características de los estudiantes, es una herramienta pedagógica útil para el desenvolvimiento de los principios teóricos de la didáctica. Los alumnos presentaron una actitud más activa e interesada, lo que les permitió, que no por ser el método del profesor carga papeles y vertical, lograron rehuir de la responsabilidad de su propio aprendizaje, favoreciéndoles el uso de estrategias cognitivas y metacognitivas en relación con la organización, control y autoevaluación del proceso.

Referencias

Acevedo Espinal, S. M., Alonso López, C., Carbonell Paret, E., Cárdenas Arciniegas, L., Hernández Albarracín, J. D., Mansilla López, J., Pallarès Piquer, M., Parra Gómez, S., Planella Estopà, M., Ribes Martínez-Márquez, A., Sedeño Manjarrez, M., & Soriano

Muñoz, I. (2023). *Sociedades inclusivas: Revisiones sobre la discapacidad*. Editorial UOC. https://books.google.com.mx/books?id=IKfdEAAAQBAJ

Alvarado Pezo, I. del P., & Salas Cachique, T. (2023). *Distractores del aprendizaje en el aula de clases de niños y niñas de 5 años de edad* [Trabajo de investigación, Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública "Lamas"]. Repositorio Institucional. https://repositorio.iespplamas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14465/27/TRABAJO%20DE%20INVESTIGACION.pdf?sequence=1

Barrero Caballero, J. P., & Akachach El Bachiri, C. (2023). *Educación en competencias emocionales para la diversidad afectivo-sexual: Smart Emotion*. *Modulema. Revista Científica sobre Diversidad Cultural*, 7, 82–100. https://doi.org/10.30827/modulema.v7i.29053

Calderón, L., & Rached, S. (2023). Las situaciones de discapacidad como instancias de transformación-innovación en las aulas universitarias. Posibilidades y limitaciones. En D. J. Michelini, J. H. Wester, & M. E. Bonyuan (Eds.), *Democracia: Crisis, desafíos, perspectivas. Actas de las XXVIII Jornadas Interdisciplinarias de la Fundación ICALA* (p. 92). Ediciones del ICALA. https://www.icala.org.ar/publicaciones/Libros-EdICALA/ACTAS-Jornadas%20ICALA%202023.pdf#page=92

Castro Romanos, N. (2024). *Propuesta de intervención en el aula de educación infantil: Fomentando un ambiente positivo: Disciplina positiva en el aula de infantil* [Trabajo de grado]. Universidad Rey Juan Carlos. https://burjcdigital.urjc.es/server/api/core/bitstreams/327ff337-2879-4656-8d8b-ccb1e65d83ff/content

Castro Romanos, N. (2024). *Propuesta de intervención en el aula de educación infantil: Fomentando un ambiente positivo: Disciplina positiva en el aula de infantil* [Trabajo de grado, Universidad Rey Juan Carlos]. Repositorio Institucional UAM. https://burjcdigital.urjc.es/server/api/core/bitstreams/327ff337-2879-4656-8d8b-ccb1e65d83ff/content

Chávez Palma, E. (2023). *Caracterización de la violencia escolar en la Secundaria Técnica No. 6 de Tocatlán Tlaxcala* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Tlaxcala]. Repositorio Institucional UATx. https://repositorio.uatx.mx:8443/bitstream/DSyTI_UATx/1058/1/TESIS%20CARACTERIZACI%C3%93N%20DE%20LA%20VIOLENCIA%20ESCOLAR%20EN%20LA%20SECUNDARIA%20T%C3%89CNICA%20No%206%20DE%20TOCATL%C3%81N%20TLAXCALA%20JUN.pdf

Corrales Zuleta, W. (2021). *Reflexiones didácticas para una escuela diversa* [Informe reflexivo derivado del Seminario Especializado]. Universidad Tecnológica de Pereira.

https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/9b39616a-5f9f-4570-befc-eed15c83873a/content

Ferrer, A. & Gortazar, L. (2021). Diversidad y libertad. Reducir la segregación escolar respetando la capacidad de elección de centro. *EsadeEcPol*. https://dobetter.esade.edu/es/segregacion-escolar-esadeecpol

Gómez, I. A. (2019). *La investigación pedagógica en acción: sinergias desde el aula: miradas críticas y propuestas*. Editorial Universitaria. https://books.google.com.mx/books?id=6N_6DwAAQBAJ

Hoyos Bello, J. M. (2024). *Influencia de los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) en el currículo de Ciencias Sociales Escolares en Colombia: análisis de posturas y lineamientos del Ministerio de Educación Nacional* [Tesis de maestría, Instituto Tecnológico Metropolitano]. Repositorio Institucional ITM. http://siawebpr.itm.edu.co/bitstream/handle/20.500.12622/6736/JoseMiguel_HoyosBello_2024.pdf?sequence=5&isAllowed=y

Lara Garrido, A. (2024). *Conocimientos y actitudes hacia la diversidad afectivo-sexual y de género en alumnado universitario del ámbito educativo y social*. [Tesis de doctorado, Universidad de Granada]. Repositorio Institucional de la Universidad de Granada. https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/96696/TESIS%20LARA%20GARRIDO.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Morales Cevallos, M. B. (2024). Desafíos de la educación contemporánea: perspectivas formativas para una sociedad digital tecnología, innovación y sociedad en la era digital. Editorial Torrossa. https://www.torrossa.com/it/resources/an/5831091

Muñoz, C. S., & Gallego, M. D. P. F. (2023). ¿Cómo se trabaja la interculturalidad en las aulas? Estrategias y modelos. En *Sociedad siglo XXI. Perspectivas de análisis y mejora. Volumen 3* (pp. 189-197). Torrossa. https://www.torrossa.com/en/resources/an/5753523#page=124

Palazuelos San Fermín, D. (2022). *Celebrando la diversidad: una propuesta didáctica de prevención del maltrato entre iguales en Educación Infantil*. [Tesis de maestría, Universidad de Cantabria]. Repositorio de la Universidad de Cantabria. https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/31903/2022_PalazuelosSanFerminD.pdf?sequence=1

Palomino Pérez, J. M., & Supa Huamán, M. C. (2020). *Síndrome de quemarse por el trabajo en docentes de la Universidad Andina del Cusco, 2018* [Tesis de licenciatura, Universidad Andina del Cusco]. Repositorio Institucional de la Universidad Andina del Cusco. https://repositorio.uandina.edu.pe/item/2c38385e-971f-41c7-9905-0316cb3c52ab

Quilón, V. O. (2022). *El discurso de odio en la educación: Difusión, Consecuencias, Prevención e Intervención*. [Trabajo de fin de grado, Universidad Complutense de Madrid]. https://delitosdeodio.es/universidad/TFG/2022%20Vctor_Ooro_Quiln_TFG_Final.pdf

Rodríguez, T. R., Alonso, A. N., & Vales, N. G. (2022). La intervención psico cardiológica en la rehabilitación cardiovascular de niños escolares con cardiopatías congénitas: una revisión sistemática. *Rehabilitación*, *56*(4), 251-404. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048712022000020

Santana-Monagas, E., Putwain, D. W., Núñez, J. L., Loro, J. F., & León, J. (2022). ¿Predicen los mensajes del profesorado la motivación para aprender y el rendimiento? Revista de Psico didáctica, 27(1), 86-95. https://ojs.ehu.eus/index.php/psicodidactica/article/download/24219/21481

Vera Guzmán, A., Rave Builes, S. A., & Cely Atuesta, D. C. (2024). *Articulación entre la neuroeducación y la escuela, un camino hacia prácticas pedagógicas más incluyentes* [Propuesta de investigación, Universidad del Bosque]. Repositorio Institucional de la Universidad del Bosque. https://repositorio.unbosque.edu.co/server/api/core/bitstreams/4b2f1bdb-d656-482d-8cd3-6d304dc46ab6/content

Yupanki Najarro, N. F. (2024). *Concepciones sobre la implementación de la educación intercultural bilingüe de revitalización* [Tesis de licenciatura, Universidad Antonio Ruiz de Montoya]. Repositorio Institucional de la UARM. https://repositorio.uarm.edu.pe/server/api/core/bitstreams/d1bf12a5-f688-4f76-82ab-0eb89c85b9fb/content