



Ciencia Latina
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), septiembre-octubre 2024,
Volumen 8, Número 5.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5

METODOLOGÍA DE EDUCACIÓN DIFERENCIADA EN ENTORNOS HÍBRIDOS DE APRENDIZAJE PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS

**DIFFERENTIATED EDUCATION METHODOLOGY IN
HYBRID LEARNING ENVIRONMENTS FOR THE
DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL COMPETENCIES**

Jhon Jairo García-Mesa

Universidad Metropolitana de Educación Ciencia y Tecnología

Metodología de Educación Diferenciada en Entornos Híbridos de Aprendizaje para el Desarrollo de Competencias Matemáticas

Jhon Jairo García Mesa¹

jhongarcia.est@umecit.edu.pa

<https://orcid.org/0009-0009-5105-650X>

Universidad Metropolitana de Educación Ciencia y Tecnología – UMECIT

RESUMEN

En un mundo digitalizado, es primordial que la educación se sume con nuevos espacios donde los estudiantes puedan potenciar todas sus habilidades, aprendiendo a su ritmo y teniendo en cuenta sus intereses y necesidades; especialmente en el área de matemáticas que arrastra una historia de apatía y de bajos rendimientos. El propósito general de la investigación fue evaluar la efectividad de una metodología de educación diferenciada en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de básica secundaria, a través de la implementación de entornos híbridos de aprendizaje con estudiantes de grado 9° de básica secundaria. El presente artículo se enmarcó en el método hipotético-deductivo, paradigma positivista, con enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo y se empleó el diseño experimental de tipo cuasiexperimental. Se trabajó con una muestra de 72 estudiantes, que conformaron un grupo control y un grupo experimental; para la recolección de datos se aplicaron un pretest y un posttest en que se determinaron las comparaciones del rendimiento en pruebas con base a la intervención metodológica aplicada. Los resultados muestran que el grupo experimental evidenció mejoras estadísticamente significativas en las competencias matemáticas abordadas, impactando de manera positiva la motivación y el interés en el aprendizaje de las matemáticas por parte de los estudiantes. Por lo tanto, se concluyó que esta estrategia produjo un efecto favorable en el desarrollo de las competencias matemáticas, respondiendo a los desafíos actuales como la inclusión y la diversidad, al promover una educación adaptada a la realidad del estudiante.

Palabras clave: educación diferenciada, entornos híbridos de aprendizaje, competencias matemáticas

¹ Autor principal

Correspondencia: jhongarcia.est@umecit.edu.pa

Differentiated Education Methodology in Hybrid Learning Environments for the Development of Mathematical Competencies

ABSTRACT

In a digitized world, it is essential for education to incorporate new spaces where students can enhance all their skills, learning at their own pace and taking into account their interests and needs; especially in the area of mathematics, which has a history of apathy and low performance. The general purpose of the research was to evaluate the effectiveness of a differentiated education methodology in the development of mathematical competencies in secondary school students, through the implementation of hybrid learning environments with 9th grade secondary school students. The present article is framed within the hypothetical-deductive method, a positivist paradigm, with a quantitative approach, of a descriptive type, and employs a quasi-experimental design. A sample of 72 students was worked with, forming a control group and an experimental group; for data collection, a pretest and a posttest were administered to determine the comparisons of performance in tests based on the methodological intervention applied. The results show that the experimental group demonstrated statistically significant improvements in the addressed mathematical competencies, positively impacting students' motivation and interest in learning mathematics. Therefore, it was concluded that this strategy had a positive effect on the development of mathematical competencies, addressing current challenges such as inclusion and diversity by promoting an education tailored to the student's reality.

Keywords: differentiated education, hybrid learning environments, mathematical competencies

*Artículo recibido 10 septiembre 2024
Aceptado para publicación: 12 octubre 2024*



INTRODUCCIÓN

En un mundo digitalizado, es primordial que la educación se sume con nuevos espacios donde los estudiantes puedan potenciar todas sus habilidades, aprendiendo a su ritmo y teniendo en cuenta sus intereses y necesidades; especialmente en el área de matemáticas que arrastra una historia de apatía y de bajos rendimientos. Esta realidad se acentúa en era digital actual, en la que los estudiantes pasan una cantidad significativa de tiempo usando dispositivos electrónicos, juegos, mensajería y plataformas de redes sociales.

La educación no debe ser indiferente a estos cambios y puede utilizar estos recursos con un propósito formativo. Todas las tecnologías emergentes como la Inteligencia Artificial (AI), Big Data, IoT (internet de las cosas), entre otras, son herramientas que no solo están siendo utilizadas por los individuos para beneficios en sus vidas, sino que también tienen el potencial de influir en la percepción del mundo por parte de las personas, lo cual, ha cambiado la concepción de la humanidad (Schwab, 2016).

Los factores anteriores hacen necesario contar con herramientas alternativas que ayuden a los estudiantes a mejorar en la escuela, comprender y desempeñarse mejor. Por lo cual, el propósito general del presente artículo es evaluar la efectividad de una metodología de educación diferenciada en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de básica secundaria, a través de la implementación de entornos híbridos de aprendizaje con estudiantes de grado 9° de básica secundaria. Para abordar esta problemática, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿En qué medida la implementación de una Metodología de Educación Diferenciada basada en el uso de entornos híbridos de aprendizaje contribuye al desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de grado noveno? Combinando lo mejor de ambos enfoques desde sus perspectivas pedagógicas y didácticas, se puede lograr crear experiencias de aprendizaje que se centren en los estudiantes y reconozcan las realidades de los contextos. Además, puede servir como un enfoque productivo para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, brindando a los estudiantes la flexibilidad y diferenciación que necesitan para tener éxito en sus estudios (Garrison & Kanuka, 2004).

La diferenciación educativa hace referencia a adaptar la enseñanza y el aprendizaje para satisfacer las necesidades particulares de los estudiantes. Esta metodología reconoce que cada estudiante es único en cuanto sus habilidades, intereses, ritmo de aprendizaje, antecedentes familiares, culturales, entre otros.



Como lo menciona Tomlinson (2014), la diferenciación busca atender la diversidad en el aula al tiempo que se asegura que todos los estudiantes tengan la oportunidad de aprender.

Por su parte, la educación híbrida se ha convertido en una modalidad de enseñanza cada vez más reconocida a nivel global, debido al impacto progresivo de la tecnología en el ámbito educativo durante las últimas décadas (Vaughan et al., 2018) y a la necesidad de unos procesos formativos más flexibles y personalizados. En esta línea, la implementación de la educación diferenciada por medio de entornos híbridos de aprendizaje desde su potencial pedagógico y didáctico, puede integrar lo mejor de cada modalidad, para así aliviar el cierre de brechas de aprendizaje identificadas después de la pandemia (en el año 2020); permitiendo crear experiencias de aprendizaje centradas en los estudiantes y reconociendo las realidades de los contextos.

Es así, como la educación diferenciada en el contexto de un ambiente híbrido de aprendizaje puede ser una estrategia eficaz para el desarrollo de competencias matemáticas, al proporcionar alternativas para trabajar dificultades específicas, ayudar de manera significativa en la comprensión de conceptos, generar altos niveles de motivación por el uso de herramientas de uso relevante y al ser una opción flexible para el contexto actual (UNESCO, 2017).

Esto llevado al aula, visualiza la importancia del trabajo por competencias en el ámbito de las matemáticas escolares, dado que, solidifican las bases conceptuales y procedimentales, para que los estudiantes puedan solucionar problemas propios de sus contextos a partir de los diferentes procesos matemáticos (Alsina, 2016; Lineamientos curriculares en matemáticas, 1998; Estándares básicos de competencias en matemáticas, 2006). Lo que posibilita una perspectiva más holística de las matemáticas, donde la construcción del conocimiento matemático se propicie a través de la participación constante de los estudiantes, la interacción con el conocimiento desde de diferentes estrategias, materiales y recursos, propendiendo por ambientes de aprendizaje dinámicos y contextualizados.

METODOLOGÍA

La presente investigación se enmarca en un paradigma positivista, que se basa en la convicción de que el contexto social puede ser comprendido mediante métodos empíricos y experiencias sensoriales, en otras palabras, el conocimiento se fundamenta en hechos observables y medibles. Esto permite entrever



la existencia de una realidad objetiva, la cual, se considera externa al investigador y permite que se utilicen técnicas cuantitativas para verificar hipótesis a través de un diseño de investigación estructurado (Bisquerra, 2009).

En esta línea, el método hipotético-deductivo es esencial para estructurar un proceso riguroso y sistemático, teniendo en cuenta que las hipótesis son puntos de partida para nuevas deducciones (Rodríguez & Pérez, 2017), permitiendo verificar la relación entre la educación diferenciada y el desarrollo de competencias matemáticas en entornos híbridos. Se trabajó con un enfoque cuantitativo, caracterizado por la recopilación de datos numéricos y análisis estadístico, al tiempo que requiere la cuantificación de variables y el uso de pruebas de hipótesis para evaluar patrones y relaciones, permitiendo conclusiones objetivas que sean confiables y generalizables (Creswell, 2014). Se delimita como un estudio correlacional, cuyo objetivo es establecer relaciones estadísticas entre las variables, dado que, para determinar el desarrollo de competencias matemáticas se requiere establecer relaciones de asociación estadística entre las distintas variables que constituyen el instrumento (Hernández et al., 2018).

Se utiliza un diseño cuasiexperimental con grupo control no equivalente, donde se manipula una variable independiente (metodología planteada) para observar su efecto en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de noveno grado. La recolección de datos se realiza mediante encuestas y escalas de actitudes. El instrumento principal es un cuestionario de competencias matemáticas con 20 preguntas de opción múltiple, diseñado específicamente para esta investigación. La población está compuesta por estudiantes de noveno grado de tres instituciones educativas en Envigado, Antioquia. La muestra es no probabilística e intencional, dividida en un grupo experimental (36 estudiantes) y un grupo control (36 estudiantes).

Tabla 1 Diseño Cuasiexperimental Diagrama del “Diseño prueba-posprueba y grupos intactos”.

Grupo de Estudiantes	Prueba Diagnostica	Intervención	Prueba Final
Grupo experimental:	Pretest (O ₁)	Metodología de educación diferenciada en entornos híbridos de aprendizaje	Postest (O ₂)
Grupo control:	Pretest (O ₃)	Clase tradicional	Postest (O ₄)

Nota. Representación del diseño cuasiexperimental de los grupos control y experimental. Adaptado del Diseño propuesto por Hernández et al (2018).



La Tabla 1, muestra que como el proceso radica en evaluar por medio un pretest a ambos grupos donde se extraerán datos relacionados con el desarrollo de competencias matemáticas a modo de diagnóstico; posteriormente los grupos realizarán un posttest, en el que solo al grupo experimental, se le brindará una nueva metodología sobre educación diferenciada a través de entornos híbridos de aprendizaje, concluidas las sesiones de aprendizaje (13 semanas), se aplicará el posttest a ambos grupos.

El procedimiento para la recolección de datos incluye la aplicación de un pretest y un posttest a ambos grupos, con la metodología de educación diferenciada implementada solo en el grupo experimental durante 13 semanas. El instrumento fue validado mediante juicio de expertos y una prueba piloto, con un enfoque en asegurar la claridad, coherencia, relevancia y suficiencia de los ítems del cuestionario. Se consideran aspectos éticos como el consentimiento informado, la confidencialidad de la información, y la evaluación de riesgos y beneficios de la investigación. A continuación, se describen cada una de las fases que se desarrollaron para seguir el objetivo formulado de este estudio:

FASE 1: Definición del constructo.

Este proceso involucra la identificación del propósito del instrumento, el cual es determinar el desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes del grado 9° de la Institución Educativa Leticia Arango de Avendaño. Conjuntamente, se requiere la definición operacional del constructo a medir y la población que será objeto de estudio.

FASE 2: Diseño del instrumento.

Esta fase con realizar una revisión de estudios que permitan tener un marco de referencia de los ítems que conformarán el instrumento. Para esta fase se debe definir el número y tipo de preguntas, el nivel de medida de las variables, los procedimientos de desarrollo, revisión y ensayo de ítems. Además, el proceso de revisión de instrumentos requerirá del juicio de expertos para garantizar la validez de contenido.

- **Propósito del cuestionario:** Evaluar las competencias matemáticas desarrolladas bajo una metodología de educación diferenciada a través de entornos híbridos de aprendizaje.
- **Formato de medida:** Prueba objetiva de opción múltiple con única respuesta.
- **Número de ítems:** 20.
- **Modalidad de aplicación:** Online.

- **Puntuación:** Suma respuestas correctas en el instrumento.

FASE 3: Juicio de expertos

Este paso permitirá evaluar la validez de contenido de la versión 1 del instrumento. Para ello, se seleccionarán al menos tres expertos de las áreas de educación y matemática. A cada juez se le proporcionará de manera individual un formato de evaluación, en el cual se le pedirá que califique los ítems del instrumento de acuerdo con cuatro aspectos, en una escala ordinal del 1 al 4: Claridad, Coherencia, Relevancia y Suficiencia. Con los resultados de la evaluación de los jueces se realizarán los cambios necesarios dando lugar a la versión 2 del instrumento.

FASE 4: Aplicación de la prueba piloto.

En esta fase se tendrá una primera versión del instrumento y se planea realizar una prueba piloto al 10% del tamaño de la muestra estimada. Dado que esta se estima en 72 estudiantes, la prueba piloto se aplicaría a un mínimo de 7 participantes. Estos se escogerán de la población de estudio, de tal forma que tengan características similares de los sujetos que conformarán la muestra del estudio definitivo

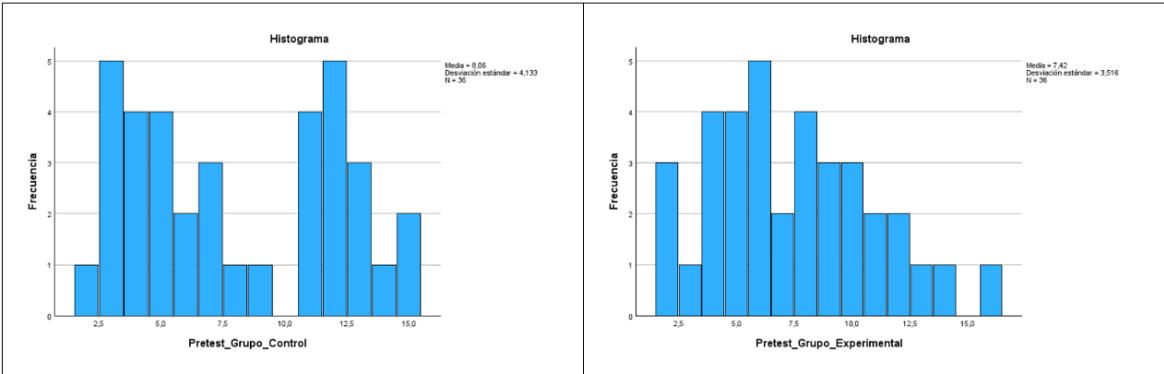
FASE 5: Aplicación y puntuación del instrumento.

Se optará por un formato de prueba objetiva de opción múltiple con única respuesta. Este tipo de instrumentos ha sido ampliamente utilizado en la investigación en educación, ya que permite plantear más preguntas y las respuestas pueden puntuarse de manera rápida y objetiva. La puntuación total del instrumento se obtendrá como la sumatoria de las respuestas correctas al instrumento.

RESULTADOS

Dado que el presente estudio es de carácter cuantitativo, es de suma importancia dar validez o refutar las hipótesis planteadas. Para esto, se utilizó el programa SPSS para el análisis estadístico de los datos, lo que permitió realizar tanto estadísticas descriptivas como inferenciales, lo que permite gestionar y analizar los datos para su interpretación y toma de decisiones. De igual forma, se utilizó el software Microsoft Excel para la recolección, ordenación, organización y digitalización de la información. A continuación, se presentan los resultados del pretest de ambos grupos (ver Figura 1):

Figura 1 Pretest de los Grupos Control y Experimental.



Nota. Histogramas de los resultados del pretest de los grupos control y experimental, elaboración propia (2024).

Tabla2 Pretest de los Grupos Control y Experimental.

Estadística	Control	Experimental
Máximo	15	16
Mínimo	2	2
Mediana	7	7
Media	8,06	7,42

Nota. Estadística de los resultados del pretest de los grupos control y experimental, elaboración propia (2024).

Ambos grupos presentan medias y medianas muy cercanas en cuanto a las respuestas correctas, con una ligera ventaja del grupo control en la media. La desviación estándar da cuenta de una dispersión de datos igualmente comparable entre los grupos, lo que sugiere que la variabilidad en el desempeño de los estudiantes es similar en ambos casos. Esto indica que, aunque hay pequeñas diferencias en los promedios, la consistencia en las respuestas de los estudiantes dentro de cada grupo sigue un patrón homogéneo.

Tabla 3 Comparación de Competencias Matemáticas Pretest de los Grupos Control y Experimental.

Competencias	Grupo Control (%)	Grupo Experimental (%)
Comunicación	39,93%	36,11%
Razonamiento	41,67%	35,19%
Resolución de problemas	39,35%	40,28%

Nota. Resultados por competencias matemáticas grupos control y experimental, elaboración propia (2024).

El análisis descriptivo muestra que ambos grupos tienen niveles de competencia matemática bajos a moderados. Las diferencias en el rendimiento son pequeñas, con el grupo experimental mostrando una ligera ventaja en resolución de problemas y el grupo control en comunicación y razonamiento. Esto



sugiere que las intervenciones educativas deben enfocarse en mejorar todas las áreas de competencia matemática en ambos grupos. Antes de aplicar las pruebas estadísticas inferenciales, se realizó una prueba de homogeneidad para verificar que la variabilidad entre los grupos fuera comparable.

Prueba de Hipótesis para la Comparación de Varianzas (Prueba de Homogeneidad)

1. Planteamiento de las hipótesis	H_0 : Grupos son homogéneos. H_a : Grupos no son homogéneos.
2. Nivel de significancia	alfa 0,05
3. Prueba estadística	Prueba de Levene
4. Criterio de decisión	Si $p < 0.05$ rechazamos la H_0 y aceptamos la H_a Si $p \geq 0.05$ rechazamos la H_a y aceptamos la H_0
5. Resultados y Conclusión	

Tabla 4 Prueba de Levene del Pre-Test de los Grupos Control y Experimental.

	F	p
Pre-Test	4.091	0,062

Nota. Prueba de Levene del Pre-Test de los grupos control y experimental, elaboración propia (2024).

Como $p = 0.062 > 0.05$, por lo tanto, rechazamos la H_a y aceptamos la H_0 , es decir las varianzas de los grupos son iguales, consecuentemente, los grupos control y experimental son homogéneos. También se llevó a cabo una prueba de normalidad para confirmar que los datos seguían una distribución normal, lo que es un requisito para aplicar ciertos análisis estadísticos (Romero-Saldaña, 2016).

Criterios para determinar la Normalidad

1. Plantear las hipótesis	H_0 : Los datos tienen una distribución normal H_a : Los datos no tienen una distribución normal
2. Nivel de significancia	Confianza 95% significancia (alfa) 5%
3. Prueba estadística para emplear	Se utilizará la prueba de Kolgomorov -Smirnov
4. Criterio de decisión	Si $p < 0,05$ se rechaza la H_0 y se acepta la H_a Si $p > 0,05$ se acepta la H_0 y se rechaza la H_a .
5. Decisión y conclusión	H_0 : Variable Normal H_a : Variable no Normal

Tabla 5 Pretest de normalidad - Kolmogorov-Smirnov

Variables	P - Alfa	Decisión	Conclusión
Pretest Grupo Control	0,139 > 0,05	No se rechaza H_o	Normal
Pretest Grupo Experimental	0,200 > 0,05	No se rechaza H_o	Normal
Postest Grupo Control	0,121 > 0,05	No se rechaza H_o	Normal
Postest Grupo Experimental	0,200 > 0,05	No se rechaza H_o	Normal

Nota. Pruebas de normalidad Kolmogorov-Smirnov del pretest y postest de los grupos control y experimental, elaboración propia (2024)

Dado que en ambos grupos y en cada momento de medición (Pretest y Postest) el valor p obtenido en la prueba de Kolmogorov-Smirnov es superior al nivel de significancia comúnmente utilizado (0.05), no se rechaza la hipótesis nula de normalidad. Esto implica que los datos de todos los grupos siguen una distribución normal. Esta normalidad de los datos es una condición clave para la aplicabilidad de las pruebas estadísticas paramétricas.

Análisis pretest y postest – Grupo Experimental

La prueba *t* de Student se utilizó como parte del análisis estadístico inferencial para comparar los resultados del pretest y postest entre el grupo experimental y el grupo control. Esta prueba es fundamental para determinar si las diferencias observadas en los desempeños de los estudiantes entre los dos grupos son estadísticamente significativas. Se aplicó la prueba *t* para muestras independientes, lo que permitió comparar las medias de los resultados de las competencias matemáticas en el pretest y postest entre ambos grupos.

Prueba *t* de Student

1. Planteamos las hipótesis	$H_o: \mu_1 = \mu_2$ $H_a: \mu_1 \neq \mu_2$
2. Nivel de significancia	alfa 0,05
3. Prueba estadística	Prueba <i>t</i> para muestras relacionadas
4. Criterio de decisión	sí $p \geq 0.05$, aceptamos la H_o y rechazamos la H_a sí $p < 0.05$, rechazamos la H_o y aceptamos la H_a
5. Resultados y conclusión	

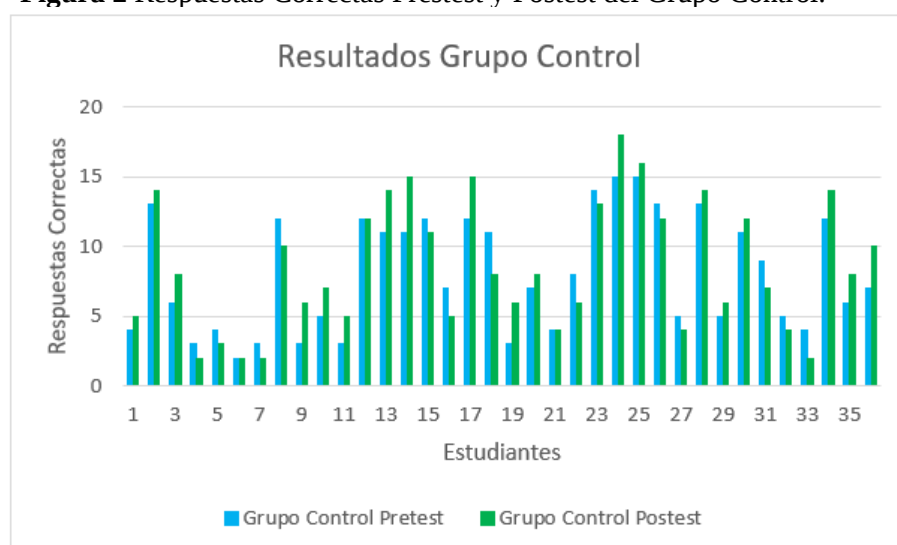
Tabla 6 Prueba t para Muestras Relacionadas del Pre y post test de la Metodología Aplicada.

	IC 95%		t	gl	p
	Inferior	Superior			
PRE-TEST - POST-TEST	-1,955	-1,156	-7,897	35	,001

Nota. Pruebas t de Studente del pretest y postest de los grupos experimental, elaboración propia (2024).

Como $p=0 < 0.05$, por lo tanto, rechazamos la H_0 y aceptamos la H_a , es decir las medias entre el pre y post tes son significativamente diferentes, por lo tanto, se concluye que la metodología de educación diferenciada a través de entornos híbridos de aprendizaje mejora significativamente el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de grado 9°. A continuación, se presentan los resultados del postest de ambos grupos:

En la investigación participaron 72 estudiantes, divididos en dos grupos de estudio teniendo en cuenta el diseño cuasiexperimental. El rendimiento del grupo experimental que recibió la intervención de una metodología de educación diferenciada a través de entornos virtuales de aprendizaje se comparó con el del grupo de control, que no recibió ningún estímulo.

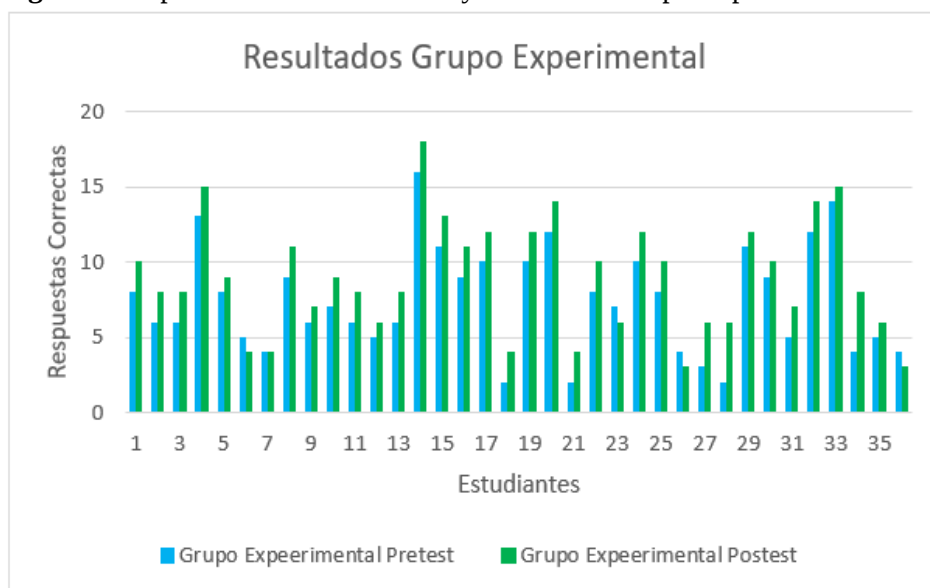
Figura 2 Respuestas Correctas Pretest y Postest del Grupo Control.

Nota. Resultados por respuestas correctas del pretest y postest del grupo control, elaboración propia (2024).

La Figura 2 muestra los resultados del pretest y postest correspondientes al grupo control, evaluando el número de respuestas correctas de los 36 estudiantes antes y después. Se puede apreciar que, en varios casos, el número de respuestas correctas en el postest (barras verdes) es mayor que en el pretest (barras azules). Esto sugiere una mejora en el desempeño de algunos estudiantes del grupo control, aunque no es una tendencia marcada en todos los casos.

El hecho de que algunos estudiantes mejoraron sus rendimientos podría atribuirse a factores externos como la práctica del día a día en el aula y/o la familiaridad con el formato del test.

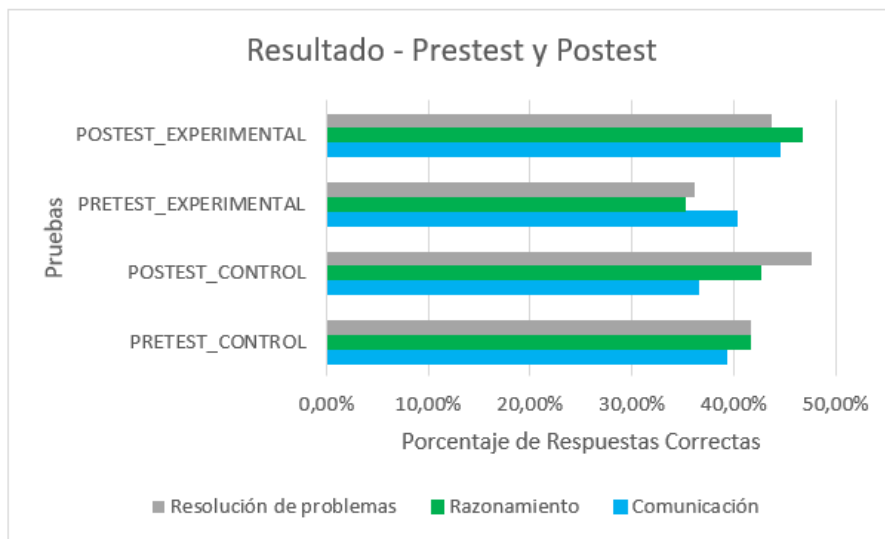
Figura 3 Respuestas Correctas Pretest y Postest del Grupo Experimental.



Nota. Resultados por respuestas correctas del pretest y postest del grupo Experimental, elaboración propia (2024).

La Figura 3 muestra los resultados del pretest y postest correspondientes al grupo experimental, se observa que la mayoría de los estudiantes muestran mejoras en el número de respuestas correctas tras la intervención. La mejora promedio varía entre estudiantes, con algunos mostrando un progreso notable y otros con cambios más modestos o incluso sin cambio. La mayoría de los estudiantes en el grupo experimental muestra una mejora en el número de respuestas correctas en el postest. Esto es un indicio positivo de que la metodología implementada ha tenido un impacto favorable en el desarrollo de sus competencias matemáticas. Sin embargo, la variabilidad en los resultados sugiere que la intervención no tuvo un impacto uniforme en todos los estudiantes. Esto podría ser un reflejo de diferencias individuales en la capacidad de adaptación a la metodología, el nivel inicial de competencias, o la manera en que la metodología fue aplicada.

Figura 4 Resultados por Competencias Matemáticas del Pretest y Postest.



Nota. Resultados por competencias matemáticas del pretest y postest de los grupos control y experimental, elaboración propia (2024)

La Figura 4 presenta los resultados entre el grupo experimental y el grupo control, a partir del desempeño de las tres competencias evaluadas: resolución de problemas, razonamiento y comunicación, tanto antes (pretest) como después (postest). Se puede observar una tendencia al alza en los resultados del grupo experimental en las tres dimensiones evaluadas, lo que sugiere que la intervención metodológica tuvo un efecto positivo. Los resultados del grupo control muestran menos variación entre el pretest y el postest, lo que es esperable en un grupo de control donde no se aplica ninguna intervención.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

La implementación de una Metodología de Educación Diferenciada por medio de entornos híbridos de aprendizaje contribuye de manera significativa al desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de grado noveno al adaptar la enseñanza a sus necesidades particulares, permitiendo un aprendizaje más personalizado y flexible. Esta combinación de enseñanza presencial y herramientas digitales proporciona un mayor acceso a recursos educativos, fomenta la práctica autónoma y ofrece retroalimentación constante.

Con la aplicación de la metodología, se confirmó que los estudiantes del grupo experimental mejoraron en el desarrollo de competencias matemáticas, la evidencia se muestra cuando se compara el cambio de las medias del análisis del pretest y postest de 7,42 a 8,97 a diferencia del grupo control que experimento una variación de 8,06 a 8,56. Se observa que en el caso de la comunicación en el grupo experimental

incremento de un 40,28% a 44,44% de acierto en respuestas correctas; mientras el grupo control pasó de un 39,35% a 36,57%. Respeto al razonamiento el grupo experimental da cuenta de un aumento significativo de 35,19% a 46,76%; por su parte el grupo control evidencia un ligero aumento de 41,67% a 42,59%. Y en la resolución de problemas el grupo experimental también muestra un incremento significativo de 36,11% a 43,75%; asimismo el grupo control aumento de 39,93% a 47,57%.

Estos resultados refuerzan la importancia de intervenciones diseñadas específicamente para mejorar competencias clave en matemáticas. También subrayan la necesidad de personalizar la enseñanza para abordar las debilidades en competencias específicas y asegurar que todos los estudiantes se beneficien de las mejoras. Según Tomlinson (2017), a través de este tipo de estrategia pedagógicas se trata de garantizar que todos los estudiantes tengan la oportunidad de lograr su máximo potencial. Al adaptar la enseñanza a las necesidades individuales, se fomenta la motivación, el compromiso y el éxito académico de todos los estudiantes.

En este sentido, la implementación de la educación diferenciada por medio de entornos híbridos de aprendizaje desde sus componentes pedagógicos y didácticos da la posibilidad de crear espacios de aprendizaje centrados en los estudiantes reconociendo las realidades de sus contextos. Además, el uso de ambientes híbridos de aprendizaje evidenció un impacto en el rendimiento matemático de los estudiantes. Estos hallazgos fueron consistentes con investigaciones previas en el área de los entornos híbridos de aprendizaje, (Cannon, 2017; Johnson, 2020) lo que permite inferir, que puede ser una estrategia efectiva para aumentar el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes

Este análisis destaca cómo la intervención educativa diferenciada en entornos híbridos puede impactar positivamente en el desarrollo de competencias matemáticas, aunque se debe seguir investigando para optimizar y adaptar estas estrategias para diferentes grupos de estudiantes. La diferencia en la evolución de los resultados entre el grupo experimental y el control, le da mayor peso a la hipótesis de que la intervención ha sido efectiva en mejorar el desempeño de los estudiantes en el desarrollo de competencias matemáticas.

Como lo plantea Herrera (2020), el uso de tecnología en ambientes educativos brinda la posibilidad de crear mecanismos de acceso al conocimiento distinto a los tradicionales, pero en la mayoría de los países de la Latinoamérica no se cuenta con una preparación para afrontar un cambio en los modelos



pedagógicos (UNESCO, 2014), dado que, este proceso no solo implican las necesidad técnicas e infraestructurales para el acceso a las Tecnologías de la Información y la Comunicación, sino que requiere una transformación de las practicas educativas para darle el uso pertinente a la tecnología en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

CONCLUSIONES

La importancia de este estudio radica en su enfoque innovador para desarrollar competencias matemáticas en estudiantes de noveno grado mediante una metodología de educación diferenciada en entornos híbridos. Al diferenciar la enseñanza y combinar estrategias presenciales con herramientas tecnológicas, se responde a las necesidades individuales de los estudiantes, fomentando un aprendizaje más efectivo y flexible. Este estudio aborda desafíos clave en la enseñanza de las matemáticas, como la baja motivación y el rendimiento, y ofrece una solución adaptable a las demandas educativas actuales, especialmente en términos de inclusión, diversidad y diferenciación del aprendizaje.

El estudio tiene implicaciones para el cambio educativo porque puede contribuir a la discusión sobre la provisión de desarrollo profesional para una educación diferenciada, con el fin de ayudar a enfrentar los desafíos de satisfacer las necesidades de los estudiantes. Mucho más hoy en día, frente a todas las políticas de inclusión y diversidad que debe atender actualmente en educación, frente al reconocimiento de las capacidades diversas de los estudiantes, la ampliación de derechos y las investigaciones alrededor de la misma diversidad, dan cuenta de que es vital que la educación se adapte a las necesidades de las poblaciones en las que se inscribe y por ende a las de cada estudiante. Es por esto, que la diferenciación educativa se presenta como una estrategia esencial para abordar estas necesidades de manera efectiva. Sin embargo, la implementación exitosa de estos enfoques requiere de una proyección cuidadosa de los compontes curriculares, que permita integrar estas metodologías de manera coherente en el proceso educativo y asegure los recursos tecnológicos apropiados. De igual forma se requiere de formación docente para utilizar adecuadamente las herramientas tecnológicas y realizar las adecuaciones a las necesidades específicas de los estudiantes.

Finalmente, la estrategia metodológica de educación diferenciada a través de entornos virtuales de aprendizaje conlleva al resultado del problema planteado, haciendo de esta combinación de enfoques una propuesta competente para trabajar las dificultades de aprehensión de los estudiantes en el

aprendizaje, potenciando a los estudiantes al desarrollar de las competencias matemáticas propias del nivel en que se encuentran, de forma más eficaz.

Declaración de Conflictos de Intereses

El autor declara no tener ningún conflicto de interés.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Alsina, Á. (2016). Diseño, gestión y evaluación de actividades matemáticas competenciales en el aula. *Épsilon - Revista de Educación Matemática*, 33(1), 7-29.

Bisquerra, R. (2009). *Metodología de la investigación educativa*. La Muralla, S.A.

Cannon, M. A. (2017). *Differentiated Mathematics Instruction: An Action Research Study*. (Doctoral dissertation). University of South Carolina. Obtenido de

<https://scholarcommons.sc.edu/etd/4222>

Cóndor-Herrera, O. (2020). EDUCAR EN TIEMPOS DE COVID-19. *CienciAmérica*, 9(2), 31-37.

Obtenido de <https://dx.doi.org/10.33210/ca.v9i2.281>

Creswell, J. (2014). *Research Design: Qualitative, quantitative and mixed methods approaches (4º)*. SAGE.

Garrison, D. R., & Kanuka, H. (2004). Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education. *Internet and Higher Education*, 95-105.

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mc Graw Hill Education.

Johnson, Z. G. (2020). *Using Blended Learning to Improve the Mathematics Achievement of Students with High Incidence Disabilities in an Alternative Education School*. Dissertation, Georgia State University. doi:<https://doi.org/10.57709/16011780>

Ministerio de Educación Nacional . (1998). *Lineamientos curriculares de matemáticas*. Ministerio de Educación Nacional e Colombia. Obtenido de https://www.mineduacion.gov.co/1780/articles-339975_matematicas.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanía*. . Ministerio de Educación Nacional de Colombia. Obtenido de https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf



- Rodríguez, A., & Pérez, A. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Revista EAN*, 175-195. doi: <https://doi.org/10.21158/01208160.n82.2017.1647>
- Romero-Saldaña, M. (2016). Pruebas de bondad de ajuste a una distribución normal. *Revista Enfermería del Trabajo*, 6(3), 105-114.
- Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. World Economic Forum.
- Tomlinson, C. A. (2014). *The Differentiated Classroom: Responding to the Needs of All Learners*. ASCD.
- Tomlinson, C. A. (2017). *How to Differentiate Instruction in Academically Diverse Classrooms*. ASCD.
- UNESCO. (2014). *Enfoques estratégicos sobre las TIC en educación en América Latina y el Caribe*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Obtenido de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000223251>
- UNESCO. (2017). *Guía para asegurar la inclusión y la equidad en la educación*. Paris: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Obtenido de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000259592>
- Vaughan, N. D., Cleveland-Innes, M., & Garrison, D. R. (2018). *Teaching in blended learning environments: Creating and sustaining communities of inquiry*. Athabasca University Press.

