

<https://doi.org/10.69639/arandu.v12i4.1884>

## **Claude como asistente inteligente: Fortalecimiento en las operaciones aritméticas en Educación Básica en un contexto ecuatoriano**

*Claude as an intelligent assistant: Strengthening arithmetic operations in Basic Education in an Ecuadorian context*

**Fredy Kelvin Santín Hidalgo**

[fredyksh@gmail.com](mailto:fredyksh@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0009-8778-8884>

Universidad Estatal de Milagro  
Ecuador-Milagro

**Jorge Francisco Zambrano Pachay**

[jzambranop10@unemi.edu.ec](mailto:jzambranop10@unemi.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0001-9456-2765>

Facultad de Posgrado, Universidad Estatal de Milagro  
Ecuador-Milagro

*Artículo recibido: 10 noviembre 2025 -Aceptado para publicación: 18 diciembre 2025*  
*Conflictos de intereses: Ninguno que declarar.*

### **RESUMEN**

El artículo muestra un análisis cuasi-experimental que examina el efecto de utilizar la inteligencia artificial Claude para reforzar las operaciones aritméticas en alumnos de séptimo grado de educación básica. Se trata el problema que presentan los métodos tradicionales de enseñanza, que no se ajustan a la variedad de ritmos y estilos de aprendizaje, lo cual tiene un impacto negativo en el rendimiento académico y la motivación. Claude se muestra como un recurso novedoso que, a través de juegos interactivos y retroalimentación instantánea, favorece un aprendizaje significativo y activo. El método consistió en realizar un pretest y un postest a dos grupos, uno de control y otro experimental, para evaluar la evolución de las habilidades aritméticas. Los resultados revelaron que el grupo experimental, con la intervención de Claude, llegó a altos niveles de comprensión y dominio, mientras que el grupo control mostró un progreso limitado. La conversación destaca que la IA posibilita una atención individualizada, adapta los contenidos al ritmo de cada alumno y promueve habilidades blandas como la solución de problemas y el pensamiento crítico, sobrepasando las restricciones del sistema tradicional. Se infiere que el uso de la IA en la educación matemática es una táctica eficaz que, a pesar de necesitar formación para los profesores y acceso equitativo, tiene un alto potencial para reformar la enseñanza, optimizar la motivación y preparar a los alumnos para las exigencias tecnológicas presentes y futuras, promoviendo de esta manera una educación inclusiva y de alta calidad conforme a las recomendaciones globales.

*Palabras clave:* ia con claud, operaciones matemática, aprendizaje personalizado

### **ABSTRACT**

This article presents a quasi-experimental analysis examining the effect of using the artificial intelligence Claude to reinforce arithmetic operations in seventh-grade elementary school students. It addresses the problem posed by traditional teaching methods, which do not adapt to the variety of learning rhythms and styles, which has a negative impact on academic performance and motivation. Claude is presented as a novel resource that, through interactive games and instant feedback, promotes meaningful and active learning. The method consisted of conducting a pre-test and post-test in two groups, one control and one experimental, to assess the evolution of arithmetic skills. The results revealed that the experimental group, with Claude's intervention, reached high levels of understanding and mastery, while the control group showed limited progress. The discussion highlights that AI enables individualized attention, adapts content to the pace of each student, and promotes soft skills such as problem-solving and critical thinking, overcoming the restrictions of the traditional system. It is inferred that the use of AI in mathematics education is an effective tactic that, despite requiring teacher training and equitable access, has high potential to reform teaching, optimize motivation, and prepare students for current and future technological demands, thereby promoting inclusive, high-quality education in accordance with global recommendations.

*Keywords:* ai with claud, mathematical operations, personalized learning

Todo el contenido de la Revista Científica Internacional Arandu UTIC publicado en este sitio está disponible bajo licencia Creative Commons Attribution 4.0 International. 

## INTRODUCCIÓN

La enseñanza y el fortalecimiento de las habilidades aritméticas básicas, necesarias para el progreso académico y cognitivo del estudiante, constituyen una base importante para la educación básica. En el transcurrir del tiempo, las metodologías pedagógicas empleadas para enseñar operaciones aritméticas básicas como son: suma, resta, multiplicación y división no han conseguido acomodarse a la variedad de estilos y ritmos de aprendizaje. Esto ha ocasionado problemas en el desempeño académico y la escasez de la motivación estudiantil.

En una Unidad Educativa, se ha observado que un número significativo de estudiantes presenta dificultades persistentes en el dominio de las operaciones aritméticas básicas, manifestándose en errores frecuentes al realizar cálculos mentales, confusión en la aplicación de algoritmos de resolución, dependencia excesiva de calculadoras para operaciones simples, y tiempos de respuesta prolongados que afectan su desempeño en evaluaciones. Estas deficiencias no solo limitan el aprovechamiento académico en el área de matemáticas, sino que además generan frustración, ansiedad y actitudes negativas hacia la disciplina, creando barreras para el aprendizaje de contenidos más complejos que requieren estas habilidades como prerrequisito.

En este sentido, la IA con Claude ofrece un entorno de aprendizaje personalizado y dinámico, que se ajusta a las necesidades individuales de cada estudiante, facilitando actividades interactivas y retroalimentación inmediata que potencian el proceso de aprendizaje (Parra et al., 2024).

Ante lo expuesto el presente estudio implementa la IA con el uso de Claude como un instrumento novedoso que fortifica el aprendizaje y la práctica de las operaciones matemáticas básicas en la Educación Básica gracias a sus bondades innovadoras. Claude, es un modelo adaptativo utilizado como asistente creativo en la creación de juegos interactivos, genera tramas, diálogos, reglas y retos que hacen al jugador parte activa de la historia. Gracias a su capacidad de procesar lenguaje natural, permite diseñar entornos inmersivos convirtiéndose en una herramienta valiosa para docentes que buscan combinar el aprendizaje con el entretenimiento (Asqui, 2024).

Por ende, Delgado et al. (2025), un modelo adaptativo tiene como propósito brindar asistencia pedagógica que promueva el aprendizaje activo y significativo, sobrepasando las restricciones de los métodos tradicionales. Esta perspectiva responde a la necesidad de proporcionar soluciones tecnológicas aportando al desarrollo de propuestas replicables para la integración de IA en contextos educativos variados, reafirmando el potencial transformador de estas tecnologías en la educación matemática (Román Cañizares, 2024).

La convergencia de varias disciplinas como la inteligencia artificial aplicada a procesos educativos, la neuroeducación y las teorías constructivistas del aprendizaje destacan la importancia del ejercicio activo y la retroalimentación inmediata. Herramientas digitales como

Claude posibilitan una experiencia educativa personalizada y flexible alineada a las recomendaciones internacionales en educación inclusiva y de calidad, tal como ha sido resaltado por la UNESCO en su marco regulatorio reciente (UNESCO, 2025).

Ante este paradigma, diversas investigaciones recientes han evidenciado que la incorporación de la IA en la enseñanza de las matemáticas contribuye a mejorar el compromiso, la retención de conocimientos y las habilidades de razonamiento lógico-matemático de los estudiantes, al tiempo que incrementa su motivación y autoconfianza (Mihaela Vieriu y Petrea, 2025).

Por otro lado, el análisis de evidencia científica contemporánea muestra que los sistemas educativos que integran tecnologías basadas en IA pueden superar las barreras tradicionales de atención individualizada, facilitando un seguimiento continuo y ajustes inmediatos de la enseñanza según el desempeño del alumno (Delgado et al., 2025). Así, las herramientas de IA fomentan la personalización del proceso formativo y potencian mejoras en los resultados académicos de contextos diversos, incluso en entornos con limitaciones de recursos.

Entre tanto, el objetivo general de esta investigación es evaluar el impacto de la aplicación de IA con Claude en la mejora de la práctica de operaciones aritméticas en educación básica.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

La investigación se desarrolla en beneficio de una Unidad Educativa fiscomisional ubicada en la ciudad de Loja- Ecuador abarcando el séptimo año de educación básica durante el segundo trimestre del periodo escolar en curso.

La presente investigación utilizó un diseño cuasiexperimental con el objetivo de evaluar el impacto de la aplicación de la inteligencia artificial Claude para fortalecer la práctica de operaciones aritméticas en estudiantes de séptimo año de Educación Básica. Según Hernández (2014), en la investigación cuasiexperimental no se seleccionan los grupos de forma aleatoria, sino que se utilizan grupos ya formados previamente.

En este sentido, la población estuvo constituida por todos los estudiantes matriculados en séptimo año en la institución educativa seleccionada para el estudio. Para la conformación de la muestra se aplican criterios de inclusión, tales como ser estudiante matriculado en séptimo año durante el periodo de la investigación, contar con el consentimiento informado de los estudiantes o de sus tutores, y tener una asistencia mínima del 80% a las sesiones.

Por otro lado, se determinan criterios de exclusión que considerarán a aquellos estudiantes con dificultades cognitivas severas que impidieran el manejo adecuado de la herramienta tecnológica, así como a quienes no completaron el pretest o postest, o presentaron inasistencia o abandono durante el desarrollo del estudio.

Por lo tanto, se trabajó con dos grupos uno de control y experimental, el primero correspondiente al curso séptimo A y séptimo B, conformando una unidad de análisis de 60

estudiantes, con 30 participantes en cada grupo. Los participantes oscilan entre 10 y 11 años. Para Ramos (2021), en estudios en los que se establecen dos grupos, como por ejemplo dos cursos en un entorno educativo, no es posible asignar los grupos al azar; sino que los grupos ya están formados.

El curso séptimo A, fue elegido como grupo control quien continuo con la metodología tradicional, texto, pizarra e intervención del docente. Mientras que el curso séptimo B actuó como grupo experimental trabajando con la tecnología Claude como estrategia para la resolución de operaciones aritméticas básicas. Implementándose de manera asincrónica, lo que permitió a los estudiantes acceder a la plataforma de inteligencia artificial en horarios flexibles, fuera del aula de clase, desde sus hogares o cualquier lugar con conexión a internet. Esta modalidad asincrónica facilitó que cada estudiante trabajara a su propio ritmo, repitiera ejercicios según sus necesidades individuales y recibiera retroalimentación inmediata de Claude sin depender de la presencia física del docente, promoviendo así el aprendizaje autónomo y la autorregulación del proceso educativo.

Para la recolección de datos se administró un test previo a la intervención a ambos grupos. El test estuvo conformado por 10 ítems los dos primeros fueron considerados para la suma, los dos siguientes para la resta y el cinco y seis para la multiplicación y los cuatro ultimo para la división, permitiendo determinar el nivel inicial de competencia en operaciones aritméticas de los estudiantes. Seguidamente, se implementó la intervención utilizando la plataforma de IA Claude, mediante sesiones orientadas a la práctica y fortalecimiento de habilidades aritméticas. Al finalizar el proceso, se aplicó un posttest con el propósito de evaluar la evolución del desempeño académico en ambas partes.

El análisis de los datos se realizó mediante un enfoque descriptivo, utilizando de tendencia central como la media, mediana y moda, así como de dispersión como la medidas de varianza y la desviación estándar. Los resultados obtenidos del pretest y posttest fueron comparados en cada grupo para identificar los cambios y mejoras en la práctica de operaciones aritméticas, permitiendo así valorar la efectividad de la aplicación de la inteligencia artificial Claude como herramienta educativa en el contexto de la Educación Básica.

La investigación que se realizó para fortalecer la tecnología en la resolución de las operaciones básicas. Para ello, se examinó la interacción con la plataforma, cuántas veces se utiliza y cuánto tiempo se usa en el ámbito de aplicación de IA con Claude. En relación a la adecuación pedagógica, se evaluó la motivación y la satisfacción de los alumnos durante el proceso de intervención. Para evaluar el rendimiento de los estudiantes en operaciones aritméticas, se midió la rapidez y precisión con las que resolvían los ejercicios. En cuanto al ámbito de desarrollo cognitivo se evaluó la capacidad de comprensión que mostraron los alumnos con respecto a los conceptos abordados.

## Análisis de resultados descriptivos

**Tabla 1**

*Comparación grupo control y grupo experimental en el pretest.*

Indicador	Grupo Control	Grupo Experimental
Promedio Suma	6.1	6.0
Promedio Resta	5.9	5.7
Promedio Multiplicación	5.6	5.4
Promedio División	5.4	5.1
PROMEDIO GENERAL	5.8	5.6
Desviación Estándar	0.8	0.9
Tasa de Aprobación General	12.0%	3.3%
Total Estudiantes	30	30

*Fuente:* Elaborado por Santin (2025)

Los resultados del pretest revelan que ambos grupos presentan condiciones similares con promedios generales de 5,8 para el grupo control y 5,6 para el grupo experimental, evidenciando una diferencia mínima de 0.2 puntos que representa el 3.4% de variación, lo cual no es estadísticamente significativo y confirma la comparabilidad de los grupos para el estudio. El análisis por operación aritmética muestra un patrón consistente de jerarquía de dificultad en ambos grupos: la suma presenta los mejores promedios 6,1 y 6,0, seguida por la resta 5,9 y 5,7.

La multiplicación 5,6 y 5,4 y la división como la operación más compleja 5,4 y 5,1 con una diferencia de aproximadamente un punto entre la operación fácil y la difícil, confirmando que la división constituye el mayor promedio cognitivo para los estudiantes de séptimo año. Los promedios generales se ubican significativamente por debajo de la nota mínima de aprobación 7 puntos, lo que se refleja en tasas de reprobación alarmantes del 88.0% en el grupo control y 96.7% en el experimental, con tasas de aprobación de 12.0% y 3.3% respectivamente, evidenciando deficiencias críticas en el dominio de habilidades aritméticas fundamentales que justifican la urgencia de implementar estrategias pedagógicas innovadoras.

Las desviaciones estándar similares 0,8 y 0,9 indican niveles comparables de heterogeneidad en el desempeño estudiantil dentro de cada grupo, mientras que la homogeneidad de la línea base garantiza que cualquier diferencia significativa observada en el posttest podrá atribuirse con validez a la efectividad diferencial de las metodologías implementadas: tradicional presencial versus inteligencia artificial con Claude en modalidad asincrónica, estableciendo así las condiciones metodológicas adecuadas para evaluar objetivamente el impacto de la innovación tecnológica en la enseñanza de operaciones aritméticas básicas durante el trimestre de intervención.

**Tabla 2***Post test grupo control. Operación aritmética suma*

Indicador	Pre-test	Posttest	Mejora
Promedio	6.1	6.6	+0.5
Desviación Estándar	0.8	0.8	
Nota Mínima	4.5	5.0	+0.5
Nota Máxima	7.5	8.2	+0.7
Aprobados ( $\geq 7.0$ )	4	10	+6
Porcentaje Aprobación	13.3%	33.3%	+20.0%
Reprobados ( $< 7.0$ )	26	20	-6
Porcentaje Reprobación	86.7%	66.7%	-20.0%

*Fuente:* Elaborado por Santin (2025)

Los resultados del grupo control en suma evidencian una mejora moderada e insuficiente, con un incremento promedio de solo 0.5 puntos 8.2% que mantiene al grupo por debajo de la nota de aprobación 6.6 vs 7.0 requerido. Aunque la tasa de aprobación aumentó de 13.3% a 33.3%, dos tercios del grupo 66.7%, 20 estudiantes continúan reprobados tras tres meses de instrucción tradicional, con una desviación estándar constante de 0.8 que evidencia la incapacidad de esta metodología para reducir brechas de aprendizaje.

La nota mínima mejoró apenas 0.5 puntos 4.5 a 5.0 y la máxima 0.7 puntos 7.5 a 8.2, confirmando que tanto estudiantes con dificultades como los de alto rendimiento experimentaron avances modestos sin transformaciones significativas. Estos resultados demuestran que la metodología tradicional basada en texto, pizarra e intervención docente presencial, aunque genera algún progreso medible, resulta insuficiente para revertir las deficiencias críticas en operaciones básicas y no garantiza que la mayoría alcance los niveles de competencia esperados, justificando la necesidad de estrategias pedagógicas más efectivas e innovadoras.

**Tabla 3***Post test grupo experimental. Operación aritmética suma*

Indicador	Pre-test	Posttest	Mejora
Promedio	6.0	8.4	+2.4
Desviación Estándar	0.9	0.6	-0.3
Nota Mínima	4.2	7.2	+3.0
Nota Máxima	7.5	9.5	+2.0
Aprobados ( $\geq 7.0$ )	3	30	+27
Porcentaje Aprobación	10.0%	100%	+90.0%
Reprobados ( $< 7.0$ )	27	0	-27
Porcentaje Reprobación	90.0%	0.0%	-90.0%

*Fuente:* Elaborado por Santin (2025)

Los resultados del grupo experimental en suma demuestran una efectividad excepcional de la IA con Claude, logrando una mejora promedio de 2.4 puntos 40% que cuadruplica la del grupo control, y alcanzando el logro más destacable: el 100% de aprobación, eliminando completamente la reprobación que afectaba al 90% del grupo en el pre-test. La disminución de la desviación estándar de 0.9 a 0.6 y la elevación de la nota mínima de 4.2 a 7.2 mejora de 3.0 puntos



evidencian que la plataforma benefició equitativamente a todos los estudiantes, reduciendo brechas de aprendizaje y garantizando que incluso aquellos con mayores dificultades iniciales alcanzaran el estándar de aprobación, confirmando la superioridad de esta estrategia tecnológica asincrónica sobre la metodología tradicional para el desarrollo de competencias aritméticas básicas.

**Tabla 4**  
*Post test grupo control. Operación aritmética resta*

Indicador	Pretest	Postest	Mejora
Promedio	5.9	6.4	+0.5
Desviación Estándar	0.8	0.8	-
Nota Mínima	4.2	4.8	+0.6
Nota Máxima	7.2	7.9	+0.7
Aprobados ( $\geq 7.0$ )	3	8	+5
Porcentaje Aprobación	10.0%	26.7%	+16.7%
Reprobados ( $< 7.0$ )	27	22	-5
Porcentaje Reprobación	90.0%	73.3%	-16.7%

Fuente: Elaborado por Santin (2025)

El grupo control mostró una mejora moderada pero consistente en su desempeño académico. El promedio aumentó de 5.9 a 6.4 con puntos +0.5, mientras que la desviación estándar se mantuvo estable en 0.8, indicando homogeneidad en el rendimiento grupal. Las notas mínima y máxima mejoraron en 0.6 y 0.7 puntos respectivamente, evidenciando progreso tanto en estudiantes de bajo como de alto rendimiento.

El porcentaje de aprobación aumentó significativamente de 10.0% a 26.7% con +16.7 puntos porcentuales, con 5 estudiantes adicionales alcanzando la nota mínima aprobatoria de 7.0, lo que redujo la reprobación de 90.0% a 73.3%. Aunque el grupo control demostró avances positivos mediante el método tradicional de resta, el 73.3% de reprobación final sugiere que este enfoque, si bien efectivo para algunos estudiantes, presenta limitaciones para lograr la aprobación masiva del grupo, manteniendo a la mayoría por debajo del umbral de aprobación.

**Tabla 5**  
*Post test grupo experimental. Operación aritmética resta*

Indicador	Pretest	Postest	Mejora
Promedio	5.7	7.8	+2.1
Desviación Estándar	0.9	0.7	-0.2
Nota Mínima	3.8	6.2	+2.4
Nota Máxima	7.5	9.2	+1.7
Aprobados ( $\geq 7.0$ )	1	22	+21
Porcentaje Aprobación	3.3%	73.3%	+70.0%
Reprobados ( $< 7.0$ )	29	8	-21
Porcentaje Reprobación	96.7%	26.7%	-70.0%

Fuente: Elaborado por Santin (2025)

El grupo experimental demostró un avance extraordinario en el dominio de la operación de resta tras la intervención pedagógica implementada. El promedio grupal experimentó un salto significativo de 5.7 a 7.8 puntos +2.1, representando una mejora cuatro veces superior a la del grupo control +0.5, lo que evidencia la efectividad del método innovador aplicado. La desviación estándar disminuyó de 0.9 a 0.7, indicando mayor homogeneidad y consistencia en el aprendizaje grupal, donde los estudiantes convergieron hacia niveles de rendimiento más elevados y uniformes. Particularmente notable es la transformación en la nota mínima, que ascendió de 3.8 a 6.2 puntos +2.4, demostrando que el método benefició especialmente a los estudiantes con mayores dificultades iniciales, reduciendo significativamente la brecha de desempeño.

El porcentaje de aprobación se disparó dramáticamente de 3.3% a 73.3%, representando un incremento de 70 puntos porcentuales y reduciendo la reprobación de 96.7% a solo 26.7%. Esta transformación radical contrasta marcadamente con el grupo control, que mantuvo 73.3% de reprobación, evidenciando que el método experimental no solo es superior sino transformador, logrando que casi tres cuartas partes del grupo alcanzaran competencia satisfactoria en la resta, convirtiendo un escenario de fracaso masivo inicial en uno de éxito mayoritario.

**Tabla 6**  
*Post test grupo control. Operación aritmética multiplicación*

Indicador	Pretest	Postest	Mejora
Promedio	5.4	7.9	+2.5
Desviación Estándar	0.9	0.6	-0.3
Nota Mínima	3.5	6.5	+3.0
Nota Máxima	7.2	9.5	+2.3
Aprobados ( $\geq 7.0$ )	0	24	+24
Porcentaje Aprobación	0.0%	80.0%	+80.0%
Reprobados ( $< 7.0$ )	30	6	-24
Porcentaje Reprobación	100.0%	20.0%	-80.0%

Fuente: Elaborado por Santin (2025)

El grupo control mostró una mejora leve en el dominio de la multiplicación mediante el método tradicional. El promedio aumentó modestamente de 5.6 a 6.2 puntos con +0.6, con una desviación estándar estable en 0.8, manteniendo homogeneidad sin reducir la dispersión. Las notas extremas mejoraron marginalmente +0.5 mínima, +0.7 máxima, evidenciando progreso limitado en todos los niveles. La tasa de aprobación creció de 6.7% a 20.0% con +13.3 puntos porcentuales, incorporando solo 4 estudiantes adicionales al umbral aprobatorio, mientras que el 80.0% del grupo permaneció reprobado. Estos resultados demuestran que el enfoque convencional genera avances insuficientes para la mayoría, dejando a cuatro de cada cinco estudiantes sin alcanzar competencia satisfactoria en multiplicación.

**Tabla 7***Post test grupo experimental. Operación aritmética multiplicación*

Indicador	Pretest	Posttest	Mejora
Promedio	5.4	7.9	+2.5
Desviación Estándar	0.9	0.6	-0.3
Nota Mínima	3.5	6.5	+3.0
Nota Máxima	7.2	9.5	+2.3
Aprobados ( $\geq 7.0$ )	0	24	+24
Porcentaje Aprobación	0.0%	80.0%	+80.0%
Reprobados ( $< 7.0$ )	30	6	-24
Porcentaje Reprobación	100.0%	20.0%	-80.0%

*Fuente:* Elaborado por Santin (2025)

El grupo experimental experimentó una transformación excepcional en el aprendizaje de la multiplicación mediante el método innovador aplicado. El promedio se elevó de 5.4 a 7.9 puntos evidenciando +2.5, cuadruplicando la mejora del grupo control +0.6 y evidenciando la superioridad pedagógica de la intervención. La desviación estándar descendió significativamente de 0.9 a 0.6, reflejando mayor cohesión grupal y convergencia hacia la excelencia académica. La nota mínima experimentó el salto más impresionante +3.0 puntos, de 3.5 a 6.5, demostrando que el método rescató exitosamente a estudiantes con dificultades severas iniciales. El cambio más extraordinario ocurrió en la aprobación: partiendo de 0.0% ningún estudiante aprobado, el grupo alcanzó 80.0% de aprobación de 24 estudiantes, invirtiendo completamente la situación inicial de fracaso total a éxito masivo.

**Tabla 8***Post test grupo control. Operación aritmética división*

Indicador	Pretest	Posttest	Mejora
Promedio	5.4	6.0	+0.6
Desviación Estándar	0.8	0.8	0.0
Nota Mínima	3.8	4.3	+0.5
Nota Máxima	6.9	7.6	+0.7
Aprobados ( $\geq 7.0$ )	0	4	+4
Porcentaje Aprobación	0.0%	13.3%	+13.3%
Reprobados ( $< 7.0$ )	30	26	-4
Porcentaje Reprobación	100.0%	86.7%	-13.3%

*Fuente:* Elaborado por Santin (2025)

El grupo control evidenció un progreso marginal en el dominio de la división mediante el método tradicional. El promedio aumentó modestamente de 5.4 a 6.0 puntos +0.6, manteniendo

la desviación estándar constante en 0.8, lo que refleja homogeneidad sin reducción de la dispersión grupal. Las notas extremas mejoraron levemente +0.5 mínima, +0.7 máxima, indicando avances limitados tanto en estudiantes de bajo como de alto rendimiento. Partiendo de una situación crítica con 0.0% de aprobación inicial, el grupo alcanzó apenas 13.3% de aprobación 4 estudiantes, dejando al 86.7% 26 estudiantes aún reprobados. Estos resultados demuestran que la división, siendo la operación más compleja, requiere estrategias pedagógicas más robustas que las tradicionales, pues el método convencional resultó insuficiente para superar las dificultades inherentes de esta operación.

**Tabla 9**  
*Post test grupo experimental. Operación aritmética división*

Indicador	Pre-test	Postest	Mejora
Promedio	5.1	7.6	+2.5
Desviación Estándar	0.9	0.7	-0.2
Nota Mínima	3.2	6.0	+2.8
Nota Máxima	6.8	9.3	+2.5
Aprobados ( $\geq 7.0$ )	0	21	+21
Porcentaje Aprobación	0.0%	70.0%	+70.0%
Reprobados ( $< 7.0$ )	30	9	-21
Porcentaje Reprobación	100.0%	30.0%	-70.0%

*Fuente:* Elaborado por Santin (2025)

El grupo experimental logró una transformación excepcional en el aprendizaje de la división, la operación aritmética más compleja, mediante el método innovador implementado. El promedio se elevó notablemente de 5.1 a 7.6 puntos +2.5, superando por más de cuatro veces la mejora del grupo control +0.6 y evidenciando la efectividad del método para operaciones de alta complejidad cognitiva. La desviación estándar disminuyó de 0.9 a 0.7, reflejando mayor cohesión y uniformidad en el dominio de competencias. La nota mínima experimentó un ascenso extraordinario de 3.2 a 6.0 puntos +2.8, demostrando que el método fue particularmente efectivo con estudiantes que presentaban dificultades severas iniciales.

El cambio impactante ocurrió en la aprobación: partiendo de 0.0%, el grupo alcanzó 70.0% de aprobación de 21 estudiantes, transformando radicalmente el panorama académico y reduciendo la reprobación a solo 30.0%. Esta metamorfosis educativa, contrastada con el 86.7% de reprobación persistente en el grupo control, confirma que el método experimental no solo es superior sino indispensable para la enseñanza efectiva de la división, logrando que siete de cada diez estudiantes dominen exitosamente la operación más desafiante del currículo aritmético.

## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos demuestran que el grupo experimental quien recibió la intervención con Claude experimentó mejorías superiores en comparación con el grupo control después de la implementación de la inteligencia artificial. Este resultado, se alinea con investigaciones recientes que han evidenciado que la incorporación de herramientas de IA en la educación matemática posibilita una enseñanza personalizada, lo cual se traduce en mejoras del desempeño académico y la motivación estudiantil (Román, 2024).

Durante el pretest, ambos grupos presentaron condiciones iniciales homogéneas con promedios generales idénticos 5.8 para el control y 5.6 para el experimental, evidenciando un bajo nivel de competencia en operaciones aritméticas básicas. Esta similitud garantiza la validez comparativa del estudio y permite atribuir las diferencias posteriores a la intervención tecnológica implementada. La situación crítica, con tasas de reprobación superiores al 88% en ambos grupos, confirma la urgencia de implementar estrategias pedagógicas innovadoras que superen las limitaciones del método tradicional.

El postest reveló transformaciones opuestas entre ambos grupos. Mientras el grupo control mostró mejoras, pero insuficientes, con incrementos promedio entre 0.5 y 0.6 puntos que mantuvieron tasas de reprobación por encima del 66% en todas las operaciones, el grupo experimental experimentó avances excepcionales con mejoras promedio entre 2.1 y 2.5 puntos, alcanzando tasas de aprobación del 70% al 100% según la operación aritmética. Esta diferencia cuantitativa y cualitativa evidencia la superioridad pedagógica de Claude como herramienta educativa transformadora.

Particularmente, resulta destacable el impacto diferenciado según la complejidad cognitiva de cada operación. En la suma, el grupo experimental alcanzó el 100% de aprobación eliminando la reprobación inicial del 90%, mientras el grupo control logró 33.3% de aprobación. En la división, se presentó 0% de aprobación inicial en ambos grupos, el experimental alcanzó 70% de aprobación versus solo 13.3% del control, demostrando que Claude resulta particularmente efectivo para operaciones de mayor demanda cognitiva donde el método tradicional muestra limitaciones más pronunciadas.

La disminución sistemática de las desviaciones estándar en el grupo experimental de 0.9 a valores entre 0.6-0.7 contrasta con la estabilidad observada en el grupo control manteniendo el 0.8, evidenciando que Claude eleva el promedio grupal y reduce las brechas de aprendizaje, garantizando que estudiantes con diferentes niveles iniciales converjan hacia estándares de competencia satisfactorios. Esta capacidad de atención diferenciada representa una ventaja sobre la metodología tradicional, que mantiene la heterogeneidad sin lograr elevar a los estudiantes con mayores dificultades.

Los resultados confirman lo señalado por Panqueban y Huincahue (2024) respecto a que las herramientas de IA posibilitan retroalimentación instantánea y ajuste personalizado de contenidos según las necesidades individuales, favoreciendo un aprendizaje eficaz. La modalidad asincrónica implementada permitió que cada estudiante trabajara a su propio ritmo, repitiera ejercicios según necesidades particulares y recibiera respuestas inmediatas de Claude sin depender de la presencia física docente, promoviendo así el aprendizaje autónomo y la autorregulación del proceso educativo.

La capacidad de Claude para analizar y responder de forma personalizada se ajusta perfectamente a las necesidades particulares de cada estudiante, como señalan estudios sobre modelos de aprendizaje personalizados con IA (Delgado et al., 2025). Esta tecnología contribuye a superar las limitaciones pedagógicas tradicionales, donde el docente difícilmente puede atender individualmente a treinta estudiantes simultáneamente. La intervención demostró además que estas herramientas favorecen el desarrollo de habilidades blandas como el pensamiento crítico y la resolución autónoma de problemas, alineándose con las demandas actuales del mercado laboral que requiere destrezas tecnológicas y cognitivas avanzadas (Valencia y Lizano, 2024).

No obstante, resulta fundamental reconocer que, pese a los resultados favorables alcanzados, la integración de IA en el ámbito educativo enfrenta desafíos significativos que deben abordarse sistemáticamente. La investigación sobre estrategias tecnológicas con IA en contextos educativos latinoamericanos sigue siendo escasa, por lo que este estudio constituye un aporte empírico relevante pero aún preliminar. Los docentes requieren capacitación continua y especializada para maximizar el potencial pedagógico de estas herramientas, más allá del conocimiento técnico básico de operación.

La implementación exitosa documentada en este estudio debe alinearse con el movimiento global hacia una enseñanza matemática personalizada mediante inteligencia artificial, conforme a las recomendaciones de organismos internacionales como UNESCO (2025), que enfatizan la necesidad de aprovechar la IA para democratizar el acceso a educación de calidad mientras se garantizan principios éticos y de equidad. Los resultados obtenidos sugieren que Claude y herramientas similares poseen el potencial de transformar la educación matemática, en contextos con limitaciones de recursos humanos y atención individualizada, siempre que su implementación se acompañe de estrategias integrales que aborden las dimensiones pedagógicas, tecnológicas, éticas y de política educativa necesarias para garantizar su sostenibilidad y escalabilidad en el sistema educativo.

## CONCLUSIONES

La investigación demuestra que el uso de la inteligencia artificial Claude representa una innovación transformadora en la educación matemática, al fortalecer la práctica de operaciones aritméticas en estudiantes de educación básica. Los resultados evidencian que Claude posibilita

la personalización del aprendizaje mediante retroalimentación instantánea y actividades adaptadas al ritmo individual de cada estudiante, lo que potencia la motivación y optimiza el rendimiento académico de manera superior al método tradicional.

El grupo experimental alcanzó tasas de aprobación entre 70% y 100% en todas las operaciones aritméticas, contrastando con el grupo control que mantuvo tasas de reprobación superiores al 66%, confirmando que la incorporación de esta tecnología supera las restricciones del método convencional al posibilitar seguimiento cercano, atención diferenciada y reducción de brechas de aprendizaje. Particularmente notable resulta su efectividad en operaciones de mayor complejidad cognitiva como la división, donde el método tradicional mostró limitaciones pronunciadas.

Las aplicaciones de Claude pueden extenderse a diferentes instituciones educativas y niveles formativos para mejorar la enseñanza matemática, especialmente en contextos con limitaciones de recursos y atención individual. Sin embargo, su implementación exitosa requiere capacitación docente especializada y diseño de políticas inclusivas que garanticen acceso equitativo y uso ético de la IA en educación.

## REFERENCIAS

- Asqui, B. (2024). 3(1), 59-72. <https://rei.esprint.tech/>
- Delgado Santin, V., Intriago Cedeño, M., Intriago Moreira, J., González Ramírez, C., y Tandayamo Vargas, P. (2025). Aprendizaje Matemático personalizado mediante inteligencia artificial: un modelo adaptativo para el desarrollo del razonamiento algebraico en educación. *ASCE*, 4(3), 311–332. <https://doi.org/https://doi.org/10.70577/ASCE/311.332/2025>
- Delgado, V., Intriago Cedeño, M., Intriago Moreira, J., González Ramírez, C., y Tandayamo Vargas, P. (2025). Aprendizaje Matemático personalizado mediante inteligencia artificial: un modelo adaptativo para el desarrollo del razonamiento algebraico en educación. *ASCE*, 4(3), 311–332. <https://doi.org/https://doi.org/10.70577/ASCE/311.332/2025>
- Hernández Sampiere, R. (2014). *Metodología de la investigación*. [https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia\\_de\\_la\\_investigacion\\_-\\_roberto\\_hernandez\\_sampieri.pdf](https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf)
- Mihaela Vieriu, A., y Petrea, G. (2025). El impacto de la inteligencia artificial (IA) en el desarrollo académico de los estudiantes. *Educ. Sci*, 15(3), 343. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/educsci15030343>
- Panqueban, D., y Huincahue, J. (2024). Inteligencia Artificial en educación matemática: Una revisión sistemática. *Uniciencia*, 38(1), 357-373. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15359/ru.38-1.20>
- Parra, M., Trujillo-Arteaga, J., Álvarez-Abad, D., Arias-Domínguez, A., y Santillán-Gordón, E. (2024). El impacto de la inteligencia artificial en la educación. *Revista Científica Retos De La Ciencia*, 1(4), 169–181. <https://doi.org/https://doi.org/10.53877/rc.8.19e.202409.14>
- Ramos Galarza, C. (2021). Diseño de investigación experimental. *CienciAmérica*, 10(1). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.33210/ca.v10i1.356>
- Román, G. (2024). El Rol de la IA en la Enseñanza de Matemáticas en Entornos. *Reincisol*, 3(6), 2111-2133. [https://doi.org/https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)2111-2133](https://doi.org/https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)2111-2133)
- Román Cañizares, G. (2024). El Rol de la IA en la Enseñanza de Matemáticas en Entornos Virtuales. *Reincisol*, 3(6), 2111–2133. [https://doi.org/https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)2111-2133](https://doi.org/https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)2111-2133)
- UNESCO. (2024). *El uso de la IA en la educación: decidir el futuro que queremos*. <https://www.unesco.org/es/articles/el-uso-de-la-ia-en-la-educacion-decidir-el-futuro-que-queremos>



UNESCO. (2025). *La inteligencia artificial en la educación*. <https://www.unesco.org/es/digital-education/artificial-intelligence>

Valencia, E., y Lizano , J. (2024). Efectividad de herramientas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. *Revista Social Fronteriza*, 4(6), e46552. [https://doi.org/https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(6\)552](https://doi.org/https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(6)552)