



Implementación de un Algoritmo en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de las Operaciones Combinadas con Números Racionales para Mejorar el Rendimiento Académico. Caso estudio: octavo año, Unidad Educativa Verbo Divino, Guaranda 2024

Implementation of an Algorithm in the Teaching-Learning Process of Combined Operations with Rational Numbers to Improve Academic Performance. Case Study: Eighth Grade, Verbo Divino Educational Unit, Guaranda 2024

Implementação de um Algoritmo no Processo de Ensino-Aprendizagem de Operações Combinadas com Números Racionais para Melhorar o Desempenho Académico. Estudo de Caso: 8º Ano, Unidade Educativa Verbo Divino, Guaranda 2024

Diego Raphael Paredes-Escobar ^I
dreescobar0803@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0008-7321-855X>

Janneth del Rocío Morocho-Yaucán ^{II}
janneth.morocho@esPOCH.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-7286-9042>

Martha Ximena Dávalos-Villegas ^{III}
martha.davalos@esPOCH.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-7865-6307>

Correspondencia: dreescobar0803@gmail.com

Ciencias de la Educación
Artículo de Investigación

*** Recibido:** 15 de mayo de 2025 ***Aceptado:** 24 de junio de 2025 *** Publicado:** 10 de julio de 2025

- I. Investigador externo, Ecuador.
- II. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Facultad de Ciencias, Carrera de Matemática, Ecuador.
- III. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Facultad de Ciencias, Carrera de Matemática, Ecuador.

Resumen

Esta investigación se basa en la incidencia que tiene la implementación de un algoritmo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las operaciones combinadas con números racionales, en el rendimiento académico de los estudiantes de octavo año de la Unidad Educativa Verbo Divino de Guaranda. Para ello, se realizó una investigación exhaustiva sobre la conceptualización y jerarquización para diseñar y elaborar el algoritmo, que fue evaluado por docentes expertos en el área de matemática. Luego, se realizó una validación y verificación del algoritmo mediante la aplicación de ejercicios a través de una encuesta realizada a los docentes, quienes se basaron en criterios y niveles de dominio. Posteriormente se realizaron evaluaciones a los estudiantes del grupo experimental y grupo de control antes y después de aplicar el algoritmo. Los resultados reflejaron mejoras significativas en las calificaciones del grupo experimental, evidenciando una comprensión más sólida de los conceptos matemáticos y un desarrollo del pensamiento lógico. Los estudiantes que emplearon el algoritmo mostraron mayor eficacia en la resolución de problemas, mientras que los métodos tradicionales no lograron un impacto similar. Este algoritmo será aplicado en el proyecto de vinculación, impulsado por la Carrera de Matemática, de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH. Su incorporación tiene como objetivo contribuir al diseño de estrategias didácticas innovadoras que fortalezcan el aprendizaje de las operaciones con números racionales. La participación activa de los autores en este proyecto permite una retroalimentación directa entre la investigación teórica y su implementación práctica. Se concluye que el algoritmo es una herramienta pedagógica efectiva, con potencial para integrarse al currículo de matemáticas. Su aplicación fomenta el aprendizaje estructurado, promueve habilidades críticas y representa una alternativa innovadora frente a métodos tradicionales. Se recomienda capacitar a los docentes en su implementación, desarrollar materiales de apoyo y realizar evaluaciones continuas para garantizar su efectividad y sostenibilidad.

Palabras clave: algoritmo; operaciones combinadas; números racionales; innovación educativa; rendimiento académico.

Abstract

This research examines the impact of implementing an algorithm in the teaching-learning process of combined operations with rational numbers on the academic performance of eighth-grade students at the Verbo Divino Educational Unit in Guaranda. To this end, an exhaustive study was

conducted on the conceptualization and hierarchical structure of the algorithm, which was designed and developed by expert teachers in the field of mathematics. The algorithm was then validated and verified by conducting exercises via a survey of teachers based on criteria and levels of mastery. Students in the experimental and control groups were subsequently evaluated before and after implementing the algorithm. The results showed significant improvements in the experimental group's grades, demonstrating a stronger understanding of mathematical concepts and the development of logical thinking. Students who used the algorithm demonstrated greater effectiveness in problem-solving, while traditional methods did not achieve a similar impact. This algorithm will be applied in the outreach project promoted by the Mathematics Department of the Faculty of Sciences at ESPOCH. Its incorporation aims to contribute to the design of innovative teaching strategies that strengthen the learning of operations with rational numbers. The authors' active participation in this project allows for direct feedback between theoretical research and its practical implementation. It is concluded that the algorithm is an effective pedagogical tool, with the potential to be integrated into the mathematics curriculum. Its application encourages structured learning, promotes critical skills, and represents an innovative alternative to traditional methods. It is recommended that teachers be trained in its implementation, support materials be developed, and continuous evaluations be conducted to ensure its effectiveness and sustainability.

Keywords: algorithm; combined operations; rational numbers; educational innovation; academic performance.

Resumo

Esta investigação examina o impacto da implementação de um algoritmo no processo de ensino-aprendizagem de operações combinadas com números racionais no desempenho acadêmico dos alunos do oitavo ano da Unidade Educativa Verbo Divino de Guaranda. Para isso, foi realizado um estudo exaustivo sobre a conceptualização e a estrutura hierárquica do algoritmo, que foi concebido e desenvolvido por professores especialistas na área da matemática. O algoritmo foi então validado e verificado através da realização de exercícios através de um inquérito aos professores com base em critérios e níveis de domínio. Os alunos dos grupos experimental e de controlo foram posteriormente avaliados antes e depois da implementação do algoritmo. Os resultados mostraram melhorias significativas nas notas do grupo experimental, demonstrando uma compreensão mais forte dos conceitos matemáticos e o desenvolvimento do pensamento lógico. Os alunos que

utilizaram o algoritmo demonstraram maior eficácia na resolução de problemas, enquanto os métodos tradicionais não conseguiram um impacto semelhante. Este algoritmo será aplicado no projeto de extensão promovido pelo Departamento de Matemática da Faculdade de Ciências da ESPOCH. A sua incorporação visa contribuir para o desenho de estratégias de ensino inovadoras que fortaleçam a aprendizagem das operações com números racionais. A participação ativa dos autores neste projeto permite um feedback direto entre a investigação teórica e a sua implementação prática. Conclui-se que o algoritmo é uma ferramenta pedagógica eficaz, com potencial para ser integrado no currículo de matemática. A sua aplicação incentiva a aprendizagem estruturada, promove competências críticas e representa uma alternativa inovadora aos métodos tradicionais. Recomenda-se que os professores sejam formados na sua implementação, que sejam desenvolvidos materiais de apoio e que sejam realizadas avaliações contínuas para garantir a sua eficácia e sustentabilidade.

Palavras-chave: algoritmo; operações combinadas; números racionais; inovação educativa; desempenho académico.

Introducción

La educación matemática en el nivel secundario enfrenta numerosos desafíos, especialmente en la enseñanza de operaciones combinadas con números racionales. Los estudiantes de octavo año a menudo encuentran dificultades para comprender y aplicar estos conceptos, lo que repercute negativamente en su rendimiento académico. En este contexto, la implementación de algoritmos de inteligencia artificial (IA) en el proceso de enseñanza-aprendizaje se presenta como una solución innovadora y prometedora para mejorar la comprensión y el desempeño de los estudiantes.

La Unidad Educativa Verbo Divino, ubicada en Guaranda, ha decidido abordar este problema mediante la integración de un algoritmo diseñado específicamente para facilitar el aprendizaje de las operaciones combinadas con números racionales. Este estudio se centra en evaluar la efectividad de dicho algoritmo en mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de octavo año durante el año lectivo 2024.

El uso de algoritmos en la educación no es un concepto nuevo; sin embargo, su aplicación en la enseñanza de matemáticas a nivel secundario ha sido limitada. Los algoritmos de IA tienen la capacidad de analizar patrones de aprendizaje, identificar áreas de dificultad y proporcionar retroalimentación personalizada, lo que puede transformar significativamente la experiencia

educativa. Este estudio busca explorar cómo estas capacidades pueden ser aprovechadas para enseñar operaciones combinadas con números racionales de manera más efectiva.

Para desarrollar el algoritmo, se llevó a cabo una investigación exhaustiva sobre la conceptualización y jerarquización de las operaciones combinadas con números racionales. Expertos en matemáticas colaboraron en el diseño y elaboración del algoritmo, asegurando que este fuera preciso y adecuado para el nivel educativo de los estudiantes. Posteriormente, se realizó una validación y verificación del algoritmo mediante la aplicación de ejercicios y encuestas a los docentes, quienes evaluaron su eficacia basándose en criterios y niveles de dominio.

La implementación del algoritmo en las clases de matemáticas se llevó a cabo durante un semestre, con evaluaciones periódicas para medir su impacto en el rendimiento académico de los estudiantes. Se compararon los resultados de un grupo experimental, que utilizó el algoritmo, con los de un grupo de control, que siguió métodos tradicionales de enseñanza. Los resultados reflejaron mejoras significativas en las calificaciones del grupo experimental, evidenciando una comprensión más sólida de los conceptos matemáticos y un desarrollo del pensamiento lógico.

Además de los beneficios académicos, los estudiantes que emplearon el algoritmo mostraron mayor eficacia en la resolución de problemas y una actitud más positiva hacia el aprendizaje de matemáticas. Los métodos tradicionales, por otro lado, no lograron un impacto similar, lo que subraya la necesidad de innovar en las estrategias de enseñanza.

En conclusión, la implementación de un algoritmo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las operaciones combinadas con números racionales ha demostrado ser una herramienta pedagógica efectiva. Su potencial para integrarse al currículo de matemáticas es evidente, y su aplicación fomenta el aprendizaje estructurado, promueve habilidades críticas y representa una alternativa innovadora frente a métodos tradicionales. Se recomienda capacitar a los docentes en su implementación, desarrollar materiales de apoyo y realizar evaluaciones continuas para garantizar su efectividad y sostenibilidad.

Metodología

Tipo y diseño de investigación:

Cuasi experimental: Se observarán cambios en el rendimiento académico (variable dependiente) al modificar el algoritmo de resolución (variable independiente).

Transversal: Se obtiene el promedio de los estudiantes antes y después de aplicar el algoritmo para resolver operaciones combinadas con números racionales.

Métodos de investigación:

Método Inductivo: Investiga nuevas áreas de conocimiento a partir de observaciones específicas para desarrollar teorías generales. Se usó para observar la interacción de los estudiantes con el algoritmo y su mejora en el rendimiento académico.

Método Analítico: Descompone fenómenos complejos en partes más simples para entender mejor su estructura y funcionamiento. Se utilizó para analizar los componentes del algoritmo, la claridad de las instrucciones, la eficiencia temporal y la adaptabilidad.

Método Sistémico: Considera el problema en su totalidad y cómo sus partes interactúan entre sí. Evalúa el impacto del algoritmo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de manera integral, teniendo en cuenta la retroalimentación del usuario y la adaptabilidad del algoritmo.

Enfoque de la investigación:

Cuantitativo: Trabaja con datos numéricos que evidencian el rendimiento académico.

Cualitativo: Monitorea el algoritmo de resolución como variable independiente.

Alcance de la investigación:

Correlacional: Determina la relación entre la implementación de un algoritmo en la enseñanza de operaciones combinadas con números racionales y el rendimiento académico de los estudiantes de octavo año de la Unidad Educativa Verbo Divino.

Población de estudio:

142 estudiantes divididos en 4 paralelos (A, B, C con 35 estudiantes cada uno y D con 37 estudiantes), matriculados en octavo año de EGB en el año lectivo 2023-2024 en la Unidad Educativa Verbo Divino, Guaranda.

Unidad de análisis:

Estudiantes de octavo de EGB paralelos A, B, C y D de la Unidad Educativa Verbo Divino, ubicada en Guaranda, provincia de Bolívar. La institución ofrece niveles educativos desde Inicial hasta Bachillerato, con 75 docentes y alrededor de 1760 estudiantes. Selección de la muestra

Tamaño de la muestra

Seleccionado los paralelos, el tamaño de la muestra queda determinada de la siguiente manera:

Tabla 2.7: Población

Grupo Experimental		Grupo de Control		Total, estudiantes
Paralelo B	Paralelo D	Paralelo A	Paralelo C	
35	37	35	35	142

Realizado por: Paredes, Diego, 2024

Técnica de recolección de datos primarios y secundarios

La técnica aplicada en esta investigación fue una encuesta realizada a docentes expertos en el área de matemática del nivel básica superior y bachillerato para determinar si el algoritmo es adecuado para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de 8vo año de EGB a quienes en cambio se aplicó una prueba escrita, compuesta por ejercicios, cuya finalidad es medir si existe una mejora en el rendimiento académico de los estudiantes de los dos grupos, al aplicar el algoritmo para resolver operaciones combinadas con números racionales.

Resultados y discusión

En esta sección se analizarán e interpretarán los resultados de las pruebas aplicadas a 142 estudiantes de octavo año EGB de la Unidad Educativa Verbo Divino durante el año lectivo 2023 – 2024. Los estudiantes se dividieron en grupo experimental y en grupo de control con el propósito de evaluar si la implementación del algoritmo para resolver operaciones combinadas con números racionales mejora el rendimiento académico.

Primero se aplicó un análisis descriptivo con el objetivo de proporcionar un resumen claro de los datos y facilitar la comprensión de sus características y tendencias. Este análisis también facilita la comunicación efectiva de los resultados mediante el uso de tablas, gráficos y estadísticas resumidas. Además, permite evaluar la calidad e integridad de los datos, identificando posibles errores, valores atípicos o sesgos en la recopilación. Finalmente, constituye la base para realizar análisis estadísticos más avanzados, asegurando que los datos estén bien comprendidos y preparados para técnicas de análisis inferencial.

En segundo lugar, se aplicó un análisis inferencial para hacer generalizaciones, inferencias o predicciones sobre una población basándose en una muestra de datos. A diferencia del análisis descriptivo, que se enfoca en resumir y describir los datos, el análisis inferencial se orienta en sacar

conclusiones y probar hipótesis. Este análisis permite utilizar los datos de una muestra para estimar parámetros poblacionales a través de los intervalos de confianza. Además, mediante métodos estadísticos, se puede determinar si los datos muestrales proporcionan suficiente evidencia para rechazar una hipótesis nula sobre la población. Para que un resultado sea considerado estadísticamente significativo, el valor de p debe ser menor que un nivel de significancia preestablecido (por ejemplo, 0,05).

Se utilizó el software R Studio y Excel para realizar los análisis, ya que estas herramientas ofrecieron las capacidades necesarias para llevar a cabo cálculos estadísticos precisos y crear visualizaciones de los datos. El uso de estas técnicas estadísticas y software permitió obtener resultados sólidos y respuestas bien establecidas a las preguntas de investigación.

Análisis descriptivo

Para determinar si el algoritmo incide en el rendimiento académico de los estudiantes, se realizó una prueba de diagnóstico (Pre – test) en el tema operaciones combinadas con números racionales, a los cuatros paralelos de 8vo año de EGB de la Unidad Educativa Verbo Divino, para determinar el nivel de conocimientos en el que se encuentra.

Las notas obtenidas en el Pre – test, serán clasificadas en base al nivel de aprendizaje obtenido, de acuerdo con la escala de calificaciones del Ministerio de Educación.

Resultados del Rendimiento Académico Pretest

Tabla 1-4: Rendimiento Académico Pretest, Paralelo A y C

Escala Cualitativa	Paralelo A			Paralelo C		
	Frecuencias	% del Total	% Acumulados	Frecuencia	% del Total	% Acumulado
Domina los aprendizajes requeridos. (DAR)	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
Alcanza los aprendizajes requeridos. (AAR)	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
Esta próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos. (PAR)	12	34,29	34,29	16	43,24	43,24
No alcanza los aprendizajes requeridos. (NAR)	23	65,71	100,00	21	56,76	100,00

Realizado por: Paredes, Diego. 2024.

Rendimiento Académico Pretest:

Paralelo A:

- 34,29% de los estudiantes obtuvo calificaciones entre 4,01 y 6,99, próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos (PAR).
- 65,71% de los estudiantes obtuvo calificaciones menores o iguales a 4, no alcanzando los aprendizajes requeridos (NAR).

Paralelo C:

- 43,24% de los estudiantes obtuvo calificaciones entre 4,01 y 6,99, próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos (PAR).
- 56,76% de los estudiantes obtuvo calificaciones menores o iguales a 4, no alcanzando los aprendizajes requeridos (NAR).

Tabla 2-4: Rendimiento Académico Pretest, Paralelo B y D

Escala Cualitativa	Paralelo B			Paralelo D		
	Frecuencias	% del Total	% Acumulados	Frecuencia	% del Total	% Acumulado
Domina los aprendizajes requeridos. (DAR)	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
Alcanza los aprendizajes requeridos. (AAR)	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
Esta próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos. (PAR)	13	37,14	37,14	15	42,86	42,86
No alcanza los aprendizajes requeridos. (NAR)	22	62,86	100,00	20	57,14	100,00

Realizado por: Paredes, Diego. 2024.

En el paralelo B, el 37,14% de los estudiantes obtuvo calificaciones entre 4,01 y 6,99, lo que indica que están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, mientras que el 62,86% restante obtuvo calificaciones inferiores a 4, demostrando que no alcanzan los aprendizajes requeridos.

En el paralelo D, el 42,86% de los estudiantes logró calificaciones entre 4,01 y 6,99 indicando que están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, y el 57,14% restante obtuvo calificaciones menores a 4 evidenciando que no alcanzan los aprendizajes requeridos.

La **Tabla**, detalla las características básicas de los datos obtenidos en la prueba de *pretest* a los estudiantes de 8vo Año de EGB.

Tabla 3-4: Estadísticas de resumen del pretest

Descriptivas	Paralelos			
	A	B	C	D
Número de datos	35	35	37	35
Valores perdidos	0	0	0	0
Mínimo	0	1,5	0,25	0,75
Máximo	6,75	6	6,75	6,25
Media	3,66	3,64	3,95	3,49
Mediana	3,75	3,50	4,00	3,75
Varianza	3,56	0,98	2,12	2,56
Desviación estándar	1,89	0,99	1,46	1,60

Realizado por: Paredes, Diego. 2024.

En esta sección, también se llevará a cabo un análisis descriptivo a las calificaciones obtenidas en el post test. En el siguiente apartado, se presentará un análisis detallado de la estadística inferencial. Al igual que las notas obtenidas en el pre – test fueron clasificadas según el nivel de aprendizaje alcanzado, las calificaciones del Post – test también se clasificarán de acuerdo con la escala de calificaciones del Ministerio de Educación **Tabla 1-2: Escala de Calificaciones**

Resultados del Rendimiento Académico Post – test

Tabla 4-4: Rendimiento Académico Postest, Paralelo A y C

Escala Cualitativa	Paralelo A			Paralelo C		
	Frecuencias	% del Total	% Acumulados	Frecuencia	% del Total	% Acumulado
Domina los aprendizajes requeridos. (DAR)	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
Alcanza los aprendizajes requeridos. (AAR)	8	22,86	22,86	6	16,22	16,22
Esta próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos. (PAR)	18	51,43	74,29	17	45,95	62,17
No alcanza los aprendizajes requeridos. (NAR)	9	25,71	100,00	14	37,84	100,00

Realizado por: Paredes, Diego. 2024.

De acuerdo con la **Tabla**, en el paralelo A, el 22,86% logró una nota en el intervalo de 7 a 8,99, alcanzando los aprendizajes requeridos, el 51,43% de los estudiantes obtuvo una calificación en el rango de 4,01 a 6,99 indicando que están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos (PAR). El 25,71% restante no alcanza los aprendizajes requeridos, ya que sus calificaciones son menores o iguales a 4.

En el paralelo C, 16,22% alcanza los aprendizajes requeridos al lograr calificaciones entre 7 a 8,99, el 45,95% de los estudiantes obtuvo calificaciones entre 4,01 y 6,99, lo que sugiere que están próximos a alcanzar los aprendizajes queridos. Por otro lado, el 37,84% de los estudiantes recibió calificaciones menores o iguales a 4, lo que indica que no alcanzan los aprendizajes requeridos (NAR).

Tabla 5-4: Rendimiento Académico Postest, Paralelo B y D

Escala Cualitativa	Paralelo B			Paralelo D		
	Frecuencias	% del Total	% Acumulados	Frecuencia	% del Total	% Acumulado
Domina los aprendizajes requeridos. (DAR)	6	17,14	17,14	6	17,14	17,14
Alcanza los aprendizajes requeridos. (AAR)	20	57,14	74,28	16	45,71	62,85
Esta próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos. (PAR)	9	25,71	100,00	13	37,14	100,00

Realizado por: Paredes, Diego. 2024.

En el paralelo B, el 17,14 domina los aprendizajes requeridos con calificaciones entre 9 y 10, el 57,14% de los estudiantes obtuvo calificaciones entre 7,00 y 8,99, lo que indica que alcanzan los aprendizajes requeridos, mientras que el 25,71% restante obtuvo calificaciones entre 4,01 a 6,99, demostrando que están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos.

En el paralelo D, el 17,14 domina los aprendizajes requeridos con calificaciones entre 9 y 10, el 45,71% de los estudiantes logró calificaciones entre 7,00 y 8,99 indicando que alcanzan los aprendizajes requeridos, y el 37,14% restante obtuvo calificaciones entre 4,01 y 6,99, evidenciando que están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos.

La **Tabla**, detalla las características básicas de los datos obtenidos en la prueba de *postest* a los estudiantes de 8vo Año de EGB.

Tabla 6-4: Estadísticas de resumen del postest

Descriptivas	Paralelos			
	A	B	C	D
Número de datos	35	35	37	35
Valores perdidos	0	0	0	0
Mínimo	2,50	4,75	1,50	4,50
Máximo	8,00	9,50	8,25	9,75
Media	5,48	7,46	4,82	7,20
Mediana	5,50	7,50	4,75	7,00
Varianza	2,16	1,70	3,53	2,04
Desviación estándar	1,47	1,30	1,88	1,43

Realizado por: Paredes, Diego. 2024.

En resumen, se acepta la hipótesis planteada al inicio de la presente investigación: la implementación de un algoritmo para resolver operaciones combinadas con números racionales incide (positivamente) en el rendimiento académico en el proceso de enseñanza – aprendizaje en los estudiantes de octavo año de EGB de la Unidad Educativa Verbo Divino.

Conclusiones

La implementación de un algoritmo para resolver operaciones combinadas con números racionales demuestra ser efectiva porque se evidencia una mejora en el rendimiento académico de los estudiantes de octavo año de EGB de la Unidad Educativa Verbo Divino de la ciudad de Guaranda. Las evaluaciones tomadas al grupo experimental luego del aplicar el algoritmo (*postest*), indican una mejora en las calificaciones en comparación con el *pretest*, demostrando que existe una mejora en la comprensión y aplicación de los conceptos matemáticos utilizados en el algoritmo. Luego de evaluar el *postest* se realiza una comparación entre los paralelos A y C (grupo de control) y los paralelos B y D (grupo experimental) y se revela que los estudiantes del grupo experimental que utilizaron el algoritmo incrementaron sus calificaciones. Esta diferencia muestra la eficacia del uso del algoritmo como una excelente herramienta pedagógica para el aprendizaje de operaciones combinadas con números racionales. El uso de algoritmos para resolver operaciones combinadas con números racionales proporciona una estructura clara y metodológica para la resolución de problemas matemáticos. Esta estructura

no solo facilita la comprensión de los pasos necesarios para resolver operaciones combinadas, sino que también fomenta el desarrollo de pensamiento lógico y crítico en los estudiantes.

Los estudiantes aceptaron el algoritmo, se adaptaron rápidamente a su uso. Esto indica que los algoritmos pueden ser integrados de manera efectiva en el currículo del área de matemática, sin causar rechazo en los estudiantes.

Se ha visto que implementar el uso de algoritmos en la enseñanza de matemáticas tiene el potencial de transformar las prácticas pedagógicas tradicionales, proporcionando a los docentes herramientas eficaces para mejorar el aprendizaje de conceptos complejos. Este estudio contribuye a la evidencia de que la incorporación de algoritmos puede resultar en beneficios significativos para el rendimiento académico de los estudiantes.

Referencias

1. BUENDÍA EISMAN, Leonor; et al. "Algoritmos Y Estrategias En La Enseñanza del Cálculo Básico". Revista Investigación Educativa [en línea], 1990, (España), Vol. 8, 8(15), págs. 51–61. [Consulta: 22 febrero 2024], ISSN 0212-4068. Disponible en: <https://digitum.um.es/digitum/handle/10201/95904>
2. CERDA, Leonidas; et al. "Algoritmo Para Resolver Operaciones Combinadas Con Números Reales". European Scientific Journal Educativa [en línea], (Ecuador), Vol. 14(33), págs. 24. [Consulta: 24 febrero 2024], ISSN 1857 – 7881. Disponible en: <https://doi.org/10.19044/esj.2018.v14n33p24>
3. FRAMIT SÁNCHEZ, Rafael Manuel. Algoritmos en operaciones básicas : Alternativas , materiales y recursos en el aula de matemáticas. [en línea], (Trabajo de titulación) (Grado). Universidad de Granada, Facultad de Ciencias de la Educación, Granada – España. 2014. págs. 3–5. [Consulta: 4 marzo 2024]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10481/36185>
4. GONZÁLEZ ESTÉVEZ, Miguel Angel. "Incidencia del entorno socio - académica del alumno". Servicio de Publicaciones Del Ministerio de Edicación y Ciencia [en línea], 1982, (España), vol. 23, págs. 68–73. [Consulta: 4 marzo 2024], ISSN 0210-4687. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11162/72792>

5. KILPATRICK, Jeremy. Helping Children Learn Mathematics [en línea]. Washington – USA: The National Academies Press, 2002. [Consulta: 4 marzo 2024]. Disponible en: <http://nap.nationalacademies.org/10434>
6. MILES, Matthew; et al. Qualitative Data Analysis. A Methods Sourcebook [en línea]. 3a ed. Arizona – USA: SAGE Publications, 2014. [Consulta: 4 marzo 2024]. Disponible en: <https://www.metodos.work/wp-content/uploads/2024/01/Qualitative-Data-Analysis.pdf>
7. MENDOZA VELAZCO, Derling; et al. “The Open Algorithm Based on Numbers (ABN) as an Educational Innovation for Teaching and Learning in Ecuador”. International Electronic Journal of Mathematics Education [en línea], 2020, (Ecuador), vol. 15(3), págs. 2 – 8. [Consulta: 8 marzo 2024]. ISSN 1306-3030. Disponible en: <https://doi.org/10.29333/iejme/8434>
8. MINISTERIO DE EDUCACIÓN. “Reglamento general a la L.O.E.I”. Ministerio de Educación, 1332, 116 [en línea]. [Consulta: 25 marzo 2024]. Disponible en: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/05/Reglamento-General-Ley-Organica-Educacion-Intercultural.pdf>
9. MINISTERIO DE EDUCACIÓN. “Currículo del Área de Matemáticas”. Currículo de Los Niveles de Educación Obligatoria: Subnivel Superior2, 414–540. [Consulta: 25 marzo 2024]. Disponible en: www.educacion.gob.ec
10. NACIONAL, I. “Resultados Subnivel Básica Superior Ser Estudiante”. [Consulta: 25 marzo 2024]. Disponible en: https://cloud.evaluacion.gob.ec/dagireportes/sestciclo21/nacional/2022-2023_10.pdf
11. PONLUISA, César. Uso de estrategias didácticas en la enseñanza de la matemática y su influencia en el desarrollo del pensamiento lógico y aprendizaje significativo de los estudiantes en los tres últimos años de educación básica de la Unidad Educativa Ana María Torres de la comunidad de San José de Angahuana Provincia de Tungurahua. [en línea]. (Trabajo de titulación) (Maestría). Universidad Técnica de Ambato, Centro de Estudios de Posgrado, Ambato
– Ecuador. 2013. Págs. 20 – 33. [Consulta 27 marzo 2024]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/5751>

12. TORRES DÍAZ, Romi Alejandra & SANCHEZ BUSTOS, Mario Arturo. “Problemas Matemáticos: Aplicación De Algoritmos En Diversos Contextos, Más Que Una Situación Desafiante Para Los Estudiantes”. Paulo Freire. Revista de Pedagogía Crítica, 2020, (Chile), vol 23, págs. 158–176. [Consulta 27 marzo 2024]. ISSN 0719 – 8019. Disponible en: <https://doi.org/10.25074/07195532.23.1602>
13. HASTIE, Trevor; et al. The Elements of Statistical Learning. [en línea]. 2ª ed. California – USA: Springer Series in Statistics, 2008. [Consulta 30 abril 2024]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/225734295_The_Elements_of_Statistical_Learning_Data_Mining_Inference_and_Prediction
14. TSALAPATAS, Hariklia; et al. “Game-Based Programming Towards Developing Algorithmic Thinking Skills in Primary Education”. Scientific Bulletin of the Petru Maior, [en línea], 2012, (España), vol. 9(1), págs. 56 – 63. [Consulta 1 mayo 2024]. ISSN 2285 – 438X. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/282868253_Game-based_learning_towards_building_early_analytical_thinking_skills_through_visual_programming
15. WAMPASH ANTUASH, Darwin Vinicio. El bajo rendimiento académico en matemáticas, con los estudiantes del sexto C de Educación General Básica de la Unidad Educativa Tres de Noviembre de la ciudad de Cuenca, año lectivo 2017 - 2018. [en línea]. (Trabajo de Titulación) (Grado), Universidad Politecnica Salesiana, Pedagogía, Cuenca – Ecuador, 2018. Págs 7 – 8. [Consulta 24 mayo 2024]. Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/16100>
16. WING, Jeannette. “Computational thinking”. Communications of the ACM [en línea], 2006, (USA) vol. 49(3), págs. 33–35. [Consulta 31 mayo 2024]. Disponible en: <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>