

Incidencia de la herramienta Wordwall como recurso didáctico en la asignatura de matemáticas: potencia de números enteros

Impact of the Wordwall tool as a teaching resource in mathematics: power of whole numbers

Nidia Maribel Gonzáles Cedeño

Universidad Bolivariana del Ecuador
nmgonzalesc@ube.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0001-8943-2891>
Durán – Ecuador

Valeria Elizabeth García Poveda

Universidad Bolivariana del Ecuador
vegarcia@ube.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0003-4016-654X>
Durán – Ecuador

Sandra Cecibel Carrera Erazo

Universidad Bolivariana del Ecuador
sccarrerae@ube.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-7842-2903>
Durán – Ecuador

Julia Orlenda Robinson Aguirre

Universidad Bolivariana del Ecuador
jorobinsona@ube.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0002-0275-5688>
Durán – Ecuador

Formato de citación APA

Aguilar, M. & Nuñez, F. (2026). *Incidencia de la herramienta Wordwall como recurso didáctico en la asignatura de matemáticas: potencia de números enteros*. Revista REG, Vol. 5 (Nº. 2), p. 630 – 660.

INTELIGENCIA COLECTIVA

Vol. 5 (Nº. 2). abril – junio 2026.

ISSN: 3073-1259

Fecha de recepción: 14-04-2025

Fecha de aceptación: 24-04-2026

Fecha de publicación: 30-06-2026



RESUMEN

El aprendizaje de la potenciación de números enteros en la Educación General Básica demanda metodologías contextualizadas que promuevan la comprensión y el uso funcional del conocimiento matemático. Su desarrollo no se restringe a la memorización de reglas, sino que implica la formación de competencias cognitivas superiores, lo que requiere estrategias didácticas dinámicas y mediadas por recursos tecnológicos. La investigación se sustenta en un enfoque mixto, de nivel explicativo y diseño experimental. El objetivo se dirigió a analizar la incidencia la herramienta Wordwall como recurso didáctico en la asignatura de matemáticas en el cálculo de potencia de números enteros en estudiantes de Básica Superior de la Escuela de Educación General Básica “Modesto Elías Mendoza Moreira” de la ciudad de Esmeraldas, Ecuador, en el periodo académico 2025-2026. El diagnóstico inicial evidenció limitaciones conceptuales y procedimentales, así como escasa motivación por el aprendizaje matemático. En consecuencia, se diseñó una estrategia con estructura clara, fundamentación teórica sólida y actividades secuenciadas que promueven la interacción, el pensamiento crítico y la resolución de problemas mediante el uso de Word Wall. Su aplicación permitió fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje, optimizar la participación estudiantil y mejorar la asimilación de los conceptos asociados a la potenciación. La validación confirmó la pertinencia y efectividad de la estrategia, al favorecer la comprensión conceptual, la aplicación práctica y la motivación intrínseca de los estudiantes, evidenciando el potencial de las herramientas digitales interactivas para consolidar aprendizajes matemáticos significativos y sostenibles en la Educación General Básica ecuatoriana.

Palabras clave: Wordwall, recurso didáctico, matemáticas, potencia de números enteros



ABSTRACT

Creative writing in Basic General Education is conceived as a formative process that integrates imagination, narrative structuring, and critical reflection, promoting autonomous expression and the construction of one's own meanings. Its systematic development strengthens students' linguistic repertoire and contributes to the consolidation of communication skills that have an impact on academic performance and social participation. The research is based on a qualitative approach, with a descriptive level and pre-experimental design. This methodological framework makes it possible to diagnose the initial situation, intervene didactically, and reflect on teaching practice in a cyclical process of improvement. The study is being conducted in the fourth year of basic education at the Cristiana Yiréh Private School, where a teaching strategy aimed at strengthening creative writing is being proposed. The initial diagnosis revealed conceptual and procedural limitations, as well as low motivation for learning mathematics. Consequently, a strategy was designed with a clear structure, solid theoretical foundation, and sequenced activities that promote interaction, critical thinking, and problem-solving using Word Wall. Its application strengthened teaching and learning processes, optimized student participation, and improved the assimilation of concepts associated with empowerment. Validation confirmed the relevance and effectiveness of the strategy in promoting conceptual understanding, practical application, and intrinsic motivation among students, demonstrating the potential of interactive digital tools to consolidate meaningful and sustainable mathematical learning in Ecuadorian basic general education.

Keywords: Wordwall, teaching resource, mathematics, whole number multiplication



INTRODUCCIÓN

La educación matemática constituye un pilar fundamental en la formación de los estudiantes de Educación General Básica, ya que les proporciona herramientas cognitivas esenciales para interpretar y transformar su entorno. Su importancia radica en que desarrolla el pensamiento lógico, crítico y creativo, favoreciendo la resolución de problemas en distintos ámbitos de la vida diaria y académica (Doria & Nisperuza, 2022). Por ello, la matemática se configura como un componente indispensable para el progreso personal y social.

En la actualidad, los cambios tecnológicos y científicos han intensificado la necesidad de una enseñanza matemática actualizada y contextualizada. La sociedad del conocimiento exige que los estudiantes no solo dominen procedimientos mecánicos, sino que comprendan los fundamentos y sepan aplicar conceptos en situaciones novedosas (González et al., 2021). Esto requiere metodologías didácticas innovadoras que motiven al estudiante y favorezcan aprendizajes significativos en cada nivel educativo.

Asimismo, la matemática escolar se proyecta como una disciplina en constante transformación, respondiendo a las nuevas tendencias educativas y desafíos que enfrenta el sistema educativo. La investigación en este campo revela la importancia de fortalecer procesos de enseñanza que integren la matemática a realidades cotidianas y tecnológicas (Noboa & Santillán-Lima, 2023). De esta manera, se construye una base sólida para el aprendizaje autónomo y continuo en los distintos niveles de formación.

La didáctica de la matemática se ha consolidado como un campo que requiere enfoques científicos rigurosos para comprender los procesos de construcción de conocimiento. Desde perspectivas teóricas diversas, se han generado modelos que explican las dificultades de aprendizaje y las formas más eficaces de intervención pedagógica (Godino et al., 2021). Estas aproximaciones fundamentan la necesidad de innovar en la enseñanza de los contenidos matemáticos en la Educación General Básica.

En este mismo sentido, la integración de recursos pedagógicos y tecnológicos ha propiciado nuevas experiencias de enseñanza-aprendizaje. Investigaciones recientes muestran cómo la mediación didáctica favorece la comprensión de conceptos abstractos, estimulando la participación y la motivación estudiantil (Figueroa et al., 2024). En el caso de la matemática infantil, se han logrado importantes avances en la relación entre pensamiento computacional y habilidades matemáticas (Alsina & Acosta, 2022), lo que refuerza la vigencia de incorporar enfoques innovadores.

La necesidad de fortalecer el aprendizaje matemático encuentra un ámbito específico esencial en el currículo de la Educación Básica. La comprensión de los contenidos curriculares es indispensable para acceder en estudios superiores a otros campos de la matemática y para desarrollar competencias en la resolución de problemas más complejos (Basurto, 2022). Por ello, se requiere una atención sistemática para evitar rezagos en los procesos de aprendizaje de los estudiantes.

En investigaciones se ha constatado que en algunos contextos escolares se evidencia que los estudiantes presentan dificultades para interpretar y aplicar operaciones con números enteros, lo que limita su desempeño en ejercicios de potenciación (García, 2022). La falta de dominio en este campo repercute no solo en la resolución de problemas algebraicos, sino también en la construcción de significados matemáticos necesarios para su formación académica y futura inserción social.

El proceso de enseñanza-aprendizaje del cálculo de la potencia, además, demanda un trabajo pedagógico orientado a la aplicación práctica en situaciones vinculadas a la vida cotidiana y a otros campos del conocimiento. Las estrategias metodológicas permiten generar aprendizajes más sólidos cuando se promueve la conexión entre la teoría matemática y la resolución de problemas (Alvarado et al., 2025). Esto exige al docente la implementación de recursos innovadores que faciliten la comprensión de los exponentes y sus propiedades.

Otro aspecto relevante es que las dificultades conceptuales relacionadas con la potenciación no siempre provienen de la falta de práctica, sino de la ausencia de una comprensión profunda de los significados asociados a las potencias (González & Ponce, 2017). En este sentido, el docente debe guiar el proceso mediante recursos que promuevan la reflexión, el análisis y la sistematización de los contenidos.

Las actividades lúdicas constituyen una alternativa favorable para fortalecer el aprendizaje de la potenciación, pues estimulan el interés y favorecen la motivación (Freire-Gard et al., 2022). De igual manera, la incorporación de enfoques basados en la gamificación ha demostrado resultados positivos en el desarrollo de habilidades matemáticas, al ofrecer experiencias interactivas que dinamizan el aprendizaje (Giler-Meza et al., 2023). Esto reafirma la necesidad de renovar las prácticas pedagógicas en este campo.

Las herramientas digitales se han convertido en recursos imprescindibles para la innovación educativa, especialmente en la enseñanza de contenidos matemáticos que requieren visualización y práctica constante. El uso de aplicaciones interactivas permite al estudiante experimentar con conceptos abstractos como la potenciación de manera más dinámica y significativa (Ortiz-Ordoñez et al., 2025). De esta manera, la tecnología se transforma en un mediador esencial del aprendizaje.

El empleo de plataformas digitales ha demostrado ser una alternativa eficaz para fortalecer las competencias matemáticas en estudiantes de Educación Básica. Estas herramientas propician un aprendizaje autónomo, personalizado y en muchos casos colaborativo, lo que incrementa la motivación y el compromiso en el proceso formativo (Yanchatipan et al., 2025). La digitalización de la enseñanza permite, además, que los contenidos se adapten a diversos estilos de aprendizaje.

La incorporación de tecnologías educativas también responde a la necesidad de integrar la escuela a los avances de la sociedad actual. La utilización de entornos virtuales de aprendizaje y de aplicaciones específicas para el área de matemáticas favorece una enseñanza más atractiva, ajustada a las demandas de la educación contemporánea (Morán et al., 2025). Estos recursos digitales, al estar articulados con metodologías didácticas pertinentes, fortalecen la comprensión de la potenciación de números enteros (Cargua Cando, 2024).

En correspondencia con los referentes estudiados, en la Escuela de Educación General Básica “Modesto Elías Mendoza Moreira” de la ciudad de Esmeraldas, Ecuador, se desarrollan acciones pedagógicas dirigidas al aprendizaje del cálculo de la potencia de números enteros en estudiantes de octavo año. No obstante, aún se manifiestan las siguientes limitaciones:

- Dificultades para resolver ejercicios de potenciación con números enteros positivos y negativos, especialmente al momento de aplicar correctamente las propiedades fundamentales, lo que repercute negativamente la exactitud de sus respuestas.
- Escasa interpretación de expresiones numéricas entre la forma desarrollada y la forma exponencial, lo cual impide establecer la equivalencia entre representaciones distintas de un mismo valor y afecta la comprensión del significado de la potencia.
- Limitada aplicación de la potenciación en la resolución de problemas que involucran patrones numéricos y procesos de crecimiento exponencial.
- Dificultades para comparar números enteros expresados en forma de potencias, particularmente al analizar la magnitud relativa de potencias con la misma base o con bases distintas.
- Problemas al resolver ejercicios que implican potencias de base negativa con exponentes pares o impares, dado que no logran identificar con claridad las diferencias en los resultados según la paridad del exponente.

Estas manifestaciones posibilitan determinar el problema científico: ¿De qué manera incide la herramienta Wordwall como recurso didáctico en la asignatura de matemáticas en el cálculo de potencia de números enteros en estudiantes de Básica Superior? Sobre la base de los antecedentes teóricos y prácticos anteriormente enunciados, el objetivo del presente trabajo consiste en: analizar la

incidencia la herramienta Wordwall como recurso didáctico en la asignatura de matemáticas en el cálculo de potencia de números enteros en estudiantes de Básica Superior de la Escuela de Educación General Básica “Modesto Elías Mendoza Moreira” de la ciudad de Esmeraldas, Ecuador, en el periodo académico 2025-2026.

MÉTODOS MATERIALES

La investigación se sustentó en el enfoque mixto, lo cual permitió combinar la perspectiva cuantitativa con la cualitativa para obtener una visión más completa del fenómeno estudiado. Este enfoque integró el análisis numérico de los resultados con la interpretación de las percepciones de docentes y estudiantes. Su aplicación estuvo orientada a garantizar rigor científico y una mejor comprensión del objeto investigado, tal como se fundamenta en Hernández-Sampieri et al. (2022).

El estudio se ubicó en el nivel de investigación explicativo, en la medida en que se buscó determinar las relaciones entre las variables y establecer cómo la propuesta didáctica incidiría en el aprendizaje del cálculo de potencia de números enteros en los estudiantes. Este nivel permitió no solo describir las dificultades identificadas, sino también explicar las causas y proponer alternativas para su superación, de acuerdo con los fundamentos planteados por Hernández-Sampieri et al. (2022).

Se empleó el diseño experimental con preprueba y posprueba, en el que se desarrollaron actividades pedagógicas orientadas a la mejora del aprendizaje matemático. Este diseño posibilitó identificar el nivel de desempeño inicial de los estudiantes en la potenciación de números enteros, aplicar la estrategia didáctica basada en la herramienta Wordwall, y posteriormente medir los avances obtenidos, con el fin de evaluar la efectividad de la propuesta en el contexto educativo.

El preexperimento se desarrolló bajo un diseño de preprueba–posprueba con el mismo grupo, de 39 estudiantes de Básica Superior. En una primera fase, se aplicó una prueba pedagógica diagnóstica con el propósito de determinar el nivel inicial de aprendizaje en el cálculo de potencia de números enteros, considerando indicadores como la aplicación de propiedades, la interpretación de expresiones y la resolución de problemas. De manera complementaria, se realizó una entrevista a docentes para identificar las principales dificultades y causas asociadas al bajo desempeño estudiantil. Esta etapa permitió caracterizar el estado inicial del grupo, evidenciando limitaciones conceptuales, procedimentales y motivacionales en relación con la potenciación.

Posteriormente, se implementó una intervención didáctica basada en el uso de la herramienta Wordwall, estructurada en actividades secuenciadas orientadas al desarrollo progresivo de habilidades matemáticas mediante ejercicios interactivos. La estrategia promovió la

participación, la retroalimentación inmediata y el aprendizaje significativo. Una vez concluida la intervención, se aplicó la posprueba utilizando una prueba pedagógica equivalente al aplicado inicialmente, lo que permitió comparar los resultados y evaluar los cambios en el desempeño de los mismos estudiantes.

El proceso de investigación fue realizado a través de las siguientes etapas:

1. Diagnóstico inicial de aprendizaje del cálculo de potencia de números enteros en estudiantes de Básica Superior.
2. Diseño de una estrategia didáctica basada en la herramienta Wordwall como recurso didáctico en la asignatura de matemáticas en el cálculo de potencia de números enteros en estudiantes de Básica Superior.
3. Validación de la estrategia didáctica basada en la herramienta Wordwall como recurso didáctico en la asignatura de matemáticas en el cálculo de potencia de números enteros en estudiantes de Básica Superior.

La idea a defender en la presente investigación fue que el aprendizaje del cálculo de potencia de números enteros en estudiantes de Básica Superior puede ser mejorado significativamente mediante la aplicación de una estrategia didáctica basada en la herramienta Wordwall, con la incorporación de recursos interactivos y dinámicos para contribuir a superar las limitaciones detectadas en los estudiantes.

En este estudio se asumió la definición conceptual de aprendizaje del cálculo de la potencia de números enteros en estudiantes de Básica Superior como el proceso de comprensión, interpretación y aplicación de las propiedades y reglas de la potenciación en diversos contextos matemáticos (González & Ponce, 2017). Esta variable se operacionalizó en los siguientes indicadores (Ministerio de Educación, 2016):

- Resuelve ejercicios de potenciación con números enteros positivos y negativos, aplicando las propiedades de las potencias (producto de potencias, potencia de una potencia, potencia de un producto).
- Interpreta expresiones numéricas entre forma desarrollada y forma exponencial.
- Aplica la potenciación en la resolución de problemas que involucran patrones numéricos y crecimiento exponencial.
- Compara números enteros expresados en forma de potencias.
- Resuelve problemas que implican el uso de potencias de base negativa y exponente par o impar.

En la investigación se aplicaron distintos instrumentos de recolección de información con el propósito de obtener datos fiables y pertinentes acerca de la variable objeto de estudio. Estos instrumentos fueron:

- Prueba pedagógica para diagnosticar el aprendizaje del cálculo de la potencia de números enteros en estudiantes de Básica Superior.
- Entrevista a docentes para identificar logros e insuficiencias en el aprendizaje del cálculo de la potencia de números enteros en estudiantes de Básica Superior e identificar las causas de las insuficiencias.
- Cuestionario a especialistas para la validación de la estrategia didáctica basada en la herramienta Wordwall como recurso didáctico en la asignatura de matemáticas en el cálculo de potencia de números enteros en estudiantes de Básica Superior.

Para garantizar la validez y confiabilidad de los instrumentos aplicados, se desarrolló un proceso de prueba piloto con un grupo de estudiantes y docentes de características similares a la muestra oficial, lo que permitió verificar la claridad, pertinencia y coherencia interna de los ítems de las pruebas pedagógicas y del cuestionario de entrevista a docentes. A partir de esta aplicación preliminar se calculó el coeficiente alfa de Cronbach, obteniéndose valores dentro de rangos aceptables para investigaciones educativas, lo cual evidenció una adecuada consistencia interna de la prueba pedagógica y del cuestionario dirigido a especialistas.

Para el análisis estadístico se emplearon técnicas descriptivas, así como contrastes no paramétricos propios de muestras pequeñas, lo que permitió fortalecer el rigor metodológico al adecuar los procedimientos analíticos a la naturaleza de los datos y a los objetivos de la investigación. Esta combinación de procedimientos aseguró que las conclusiones derivadas del estudio se sustenten en información fiable, coherente y metodológicamente sólida.

La muestra en la investigación coincidió con la población y estuvo integrada por los 39 estudiantes de Básica Superior de la Escuela de Educación General Básica “Modesto Elías Mendoza Moreira” de la ciudad de Esmeraldas. El tipo de muestreo fue censal, no probabilístico, lo que permitió incluir a la totalidad de los estudiantes del subnivel. Adicionalmente, se incorporaron en la muestra tres docentes que imparten la asignatura de matemática en la institución educativa.

La validación de la estrategia didáctica basadas en la herramienta Wordwall como recurso didáctico en la asignatura de matemáticas en el cálculo de potencia de números enteros en estudiantes de Básica Superior se realizó mediante el criterio de especialistas. Este consistió en la revisión de la propuesta por profesionales especializados en educación matemática, quienes

evaluaron su pertinencia, coherencia y aplicabilidad. Para ello, se tuvieron en cuenta cinco criterios: pertinencia pedagógica, relevancia metodológica, factibilidad de aplicación, coherencia con los objetivos curriculares y aporte a la mejora del aprendizaje.

Este estudio se realizó a través de la participación de los investigadores y docentes en el contexto escolar, con el propósito de transformar la práctica educativa. Esto implicó el diagnóstico de la situación inicial, la planificación e implementación de la estrategia didáctica, la evaluación de los resultados obtenidos y la retroalimentación constante para la mejora continua del proceso formativo.

En cuanto a los aspectos éticos, se garantizó la aprobación previa de las autoridades de la institución educativa y se obtuvo el consentimiento informado de los padres y representantes legales de los estudiantes. La confidencialidad de los datos fue preservada en todo momento. El procesamiento estadístico de los datos recolectados se realizó mediante el uso del software IBM SPSS Statistics versión 31.0.2.0, lo cual facilitó la organización, tabulación y análisis cuantitativo de los resultados obtenidos en las pruebas e instrumentos aplicados.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Diagnóstico inicial del aprendizaje del cálculo de potencia de números enteros en estudiantes de Básica Superior

El diagnóstico inicial del aprendizaje del cálculo de potencia de números enteros se desarrolló mediante la aplicación de una prueba pedagógica y una entrevista a docentes para identificar logros e insuficiencias en este proceso e indagar sobre las causas de las limitaciones observadas. En la tabla 1 se presentan los porcentajes alcanzados en las destrezas en la prueba pedagógica aplicada a los estudiantes durante el diagnóstico inicial.

Tabla 1. Porcentajes alcanzados en las destrezas evaluadas en la prueba pedagógica aplicada a los estudiantes durante el diagnóstico inicial

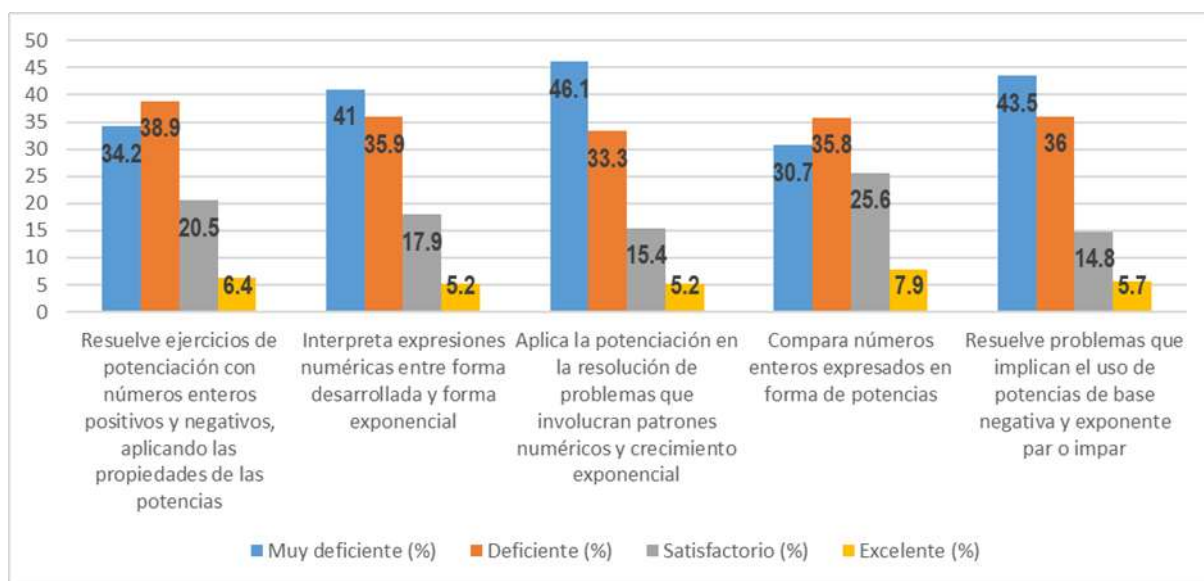
Indicadores	Muy deficiente (%)	Deficiente (%)	Satisfactorio (%)	Excelente (%)
Resuelve ejercicios de potenciación con números enteros positivos y negativos, aplicando las propiedades de las potencias	34.2	38.9	20.5	6.4
Interpreta expresiones numéricas entre forma desarrollada y forma exponencial	41	35.9	17.9	5.2

Aplica la potenciación en la resolución de problemas que involucran patrones numéricos y crecimiento exponencial	46.1	33.3	15.4	5.2
Compara números enteros expresados en forma de potencias	30.7	35.8	25.6	7.9
Resuelve problemas que implican el uso de potencias de base negativa y exponente par o impar	43.5	36	14.8	5.7

Fuente: elaboración propia

A partir de los porcentajes expuestos en la tabla anterior, se elaboró el gráfico resumen de la figura 1 donde se presentan los resultados cuantitativos de la prueba pedagógica aplicada a los estudiantes durante el diagnóstico inicial.

Figura 1. Resultados cuantitativos de la prueba pedagógica aplicada a los estudiantes durante el diagnóstico inicial



Fuente: elaboración propia

El análisis de los datos obtenidos en la prueba pedagógica evidenció un bajo dominio general en la aplicación de las propiedades de las potencias. El 73.1% de los estudiantes se concentró entre los niveles “muy deficiente” y “deficiente”, lo cual indicó un escaso manejo operativo de las reglas de potenciación y dificultades en la comprensión de la estructura matemática de los números enteros elevados a potencia. Este patrón reflejó insuficiencias conceptuales y prácticas en el tratamiento de la potenciación.

En cuanto a la interpretación de expresiones numéricas en forma desarrollada y exponencial, se observó que el 76.9% de los estudiantes obtuvo niveles bajos de desempeño, mientras solo un 5.2% alcanzó un nivel excelente. Estos resultados demostraron dificultades en la representación simbólica de las potencias, lo que sugiere una débil conexión entre los procesos de abstracción y el razonamiento algebraico que sustentan la comprensión del concepto de potencia.

El indicador relacionado con la aplicación de la potenciación en la resolución de problemas mostró el rendimiento más limitado. Un 79.4% de los estudiantes se ubicó en los niveles inferiores de la escala, evidenciando la escasa transferencia del conocimiento teórico hacia contextos prácticos. Este comportamiento estadístico indicó que los alumnos no lograban integrar las propiedades de las potencias con situaciones de crecimiento exponencial o patrones numéricos, aspecto fundamental para el pensamiento algebraico.

Respecto a la comparación de números enteros expresados en forma de potencias, los resultados fueron ligeramente más favorables. El 66.5% se mantuvo en los niveles más bajos, pero se registró un 25.6% en nivel satisfactorio y un 7.9% en nivel excelente. Este resultado mostró una comprensión parcial del concepto de equivalencia entre potencias, aunque persistieron errores en la jerarquización de bases y exponentes, lo que afectó la precisión en las comparaciones.

En el caso de la resolución de problemas con base negativa y exponente par o impar, el 79.5% de los estudiantes se ubicó en los niveles “muy deficiente” y “deficiente”. Este resultado demostró que las dificultades se acentuaban cuando las operaciones exigían distinguir entre resultados positivos y negativos. La media estadística se mantuvo baja, reflejando un conocimiento empírico y no sistematizado del comportamiento de las potencias con signos opuestos.

Los datos evidencian que las dificultades persistentes en la comprensión y uso de las potencias no solo responden a vacíos conceptuales, sino también a prácticas pedagógicas centradas en la memorización de reglas sin promover experiencias de exploración y razonamiento. La elevada concentración de estudiantes en niveles bajos sugiere que la enseñanza tradicional no logra activar procesos cognitivos de análisis ni favorecer la construcción significativa del concepto de potencia, lo cual limita el tránsito hacia un pensamiento algebraico temprano.

Asimismo, el bajo nivel de transferencia del conocimiento hacia situaciones problemáticas indica que los estudiantes no establecen conexiones entre las propiedades de las potencias y su aplicabilidad en contextos reales o matemáticamente estructurados. Esta desconexión puede derivar de un uso insuficiente de recursos didácticos dinámicos que posibiliten visualizar patrones y relaciones, imprescindibles para interiorizar el comportamiento de los números enteros elevados a potencia.

En términos globales, el promedio de desempeño general indicó una tendencia descendente en la asimilación del concepto de potencia. La dispersión de los datos mostró un alto grado de heterogeneidad en el grupo, lo que evidenció desigualdades significativas en el nivel de aprendizaje. Estos resultados permitieron identificar la necesidad de una intervención didáctica innovadora que facilite la comprensión de la potenciación a partir de recursos interactivos y dinámicos.

El análisis de la entrevista a docentes permitió profundizar en las causas cualitativas de los resultados obtenidos. Los docentes manifestaron que los estudiantes mostraban poco interés por los temas de potenciación, debido a su carácter abstracto y a la falta de vinculación con situaciones cotidianas. Señalaron además que los métodos tradicionales de enseñanza no lograban mantener la atención sostenida de los estudiantes durante las clases de matemáticas.

Los entrevistados coincidieron en que las limitaciones observadas estaban asociadas a una enseñanza centrada en la repetición mecánica de ejercicios, con escasas oportunidades para el razonamiento y la experimentación. Argumentaron que el uso insuficiente de recursos didácticos interactivos afectaba la motivación y la comprensión conceptual, impidiendo que los estudiantes construyeran significados sólidos sobre las propiedades de las potencias.

Asimismo, los docentes destacaron que los alumnos presentaban dificultades para diferenciar entre base y exponente, lo que generaba errores recurrentes en los cálculos. Se enfatizó que la falta de estrategias visuales y tecnológicas restringía la posibilidad de representar las potencias de manera dinámica, limitando la capacidad de los estudiantes para identificar patrones y regularidades numéricas.

Los docentes consideraron que la incorporación de herramientas digitales como Wordwall podría generar un impacto positivo en la motivación y en la comprensión del tema, al integrar elementos lúdicos e interactivos que favorezcan el aprendizaje activo. Desde su perspectiva, la inclusión de estrategias digitales permitiría diversificar la enseñanza y atender distintos estilos cognitivos presentes en el aula.

El diagnóstico inicial evidenció un bajo nivel del aprendizaje del cálculo de potencia de números enteros en la mayoría de los indicadores evaluados, con predominio de las categorías muy deficiente y deficiente. Las dificultades se vincularon tanto a vacíos conceptuales como a metodologías poco interactivas, escasa contextualización y limitada atención a la diversidad. Este panorama justificó la necesidad de diseñar una estrategia didáctica innovadora que incorpore herramientas digitales dinámicas.

Diseño de la estrategia didáctica basada en la herramienta Wordwall para mejorar el aprendizaje del cálculo de potencia de números enteros

La estrategia didáctica basada en la herramienta Wordwall para mejorar el aprendizaje del cálculo de potencia de números enteros tuvo como propósito fortalecer la comprensión, la interpretación y la aplicación práctica de las operaciones de potenciación en estudiantes de Básica Superior. Esta estrategia se estructuró en cinco componentes: objetivo general, fundamentación, fase de diagnóstico, fase de ejecución, fase de control y evaluación, y cronograma de implementación. Se organizó en torno a actividades interactivas en Wordwall que favorecieron la participación, el aprendizaje significativo y la consolidación progresiva de las destrezas matemáticas.

Objetivo general

Mejorar el aprendizaje del cálculo de potencia de números enteros en estudiantes de Básica Superior mediante el uso de actividades interactivas diseñadas en la herramienta Wordwall, promoviendo el desarrollo de habilidades conceptuales, procedimentales y aplicativas.

Fundamentación

La potenciación es un contenido esencial para la comprensión de conceptos más avanzados en Matemática. Sin embargo, suele presentar dificultades en el aula debido a la enseñanza tradicional basada en ejercicios mecánicos y poca interacción. La herramienta Wordwall permite crear actividades dinámicas que involucran juegos, cuestionarios y retos, promoviendo un aprendizaje activo y colaborativo. Esta estrategia se sustenta en enfoques constructivistas y socioculturales, priorizando la participación del estudiante y el uso de recursos digitales accesibles. Su aplicación contribuye al desarrollo de la autonomía, el pensamiento lógico-matemático y la motivación intrínseca.

Fase de ejecución

La fase de ejecución se desarrolló a través de cinco actividades principales que integraron el uso de Wordwall como herramienta central para la ejercitación y evaluación formativa. Cada actividad abordó un indicador específico y se estructuró con un nombre, un objetivo específico, ejercicios en la plataforma y un mecanismo de evaluación.

Actividad 1. Dominando las propiedades de las potencias

Objetivo específico: resolver ejercicios de potenciación con números enteros positivos y negativos, aplicando correctamente las propiedades de las potencias (producto de potencias, potencia de una potencia, potencia de un producto).

Motivación inicial. Para activar conocimientos previos y captar el interés, se presenta a los estudiantes un breve desafío mental: "Imagina que tienes que multiplicar 5 veces el número 2. ¿Cómo

lo harías más rápido: multiplicando uno por uno o usando potencias?” Se invita a que varios estudiantes compartan diferentes formas de resolverlo. Luego, el docente conecta estas ideas con el uso de las propiedades de las potencias para simplificar operaciones.

Orientación de los ejercicios: el docente explica que en esta actividad se trabajará con ejercicios interactivos diseñados en Wordwall, donde deberán aplicar tres propiedades fundamentales:

1. Producto de potencias: $a^m \times a^n = a^{m+n}$
2. Potencia de una potencia: $(a^m)^n = a^{m \times n}$
3. Potencia de un producto: $(a \times b)^n = a^n \times b^n$

Se aclara que algunos ejercicios tendrán bases negativas y se deben tener en cuenta las reglas de signos.

Explicación de un ejercicio modelo:

Resuelve: $3^4 \times 3^2$.

El docente guía: “ambas potencias tienen la misma base (3). Aplicamos la propiedad de producto de potencias: sumamos los exponentes: $4 + 2 = 6$. El resultado es 3^6 . No es necesario desarrollar la multiplicación completa, aunque podemos verificarla si queremos.” Se realiza un segundo ejemplo con base negativa para reforzar la regla de signos.

Trabajo en Wordwall: una vez aclarado el procedimiento, se orienta a los estudiantes a ingresar a la plataforma: <https://wordwall.net/es-ar/community/potenciaci%C3%B3n-de-enteros>

El docente explica que deberán resolver cada ejercicio en el tiempo asignado y revisar inmediatamente las respuestas para identificar aciertos y errores. Se motiva a superar sus propios resultados en una segunda ronda.

Evaluación:

Se realiza una retroalimentación grupal al finalizar, aclarando dudas frecuentes y destacando avances individuales. Se toma nota de los aciertos y dificultades para su seguimiento posterior.

Actividad 2. De la forma desarrollada a la forma exponencial

Objetivo específico: interpretar y transformar expresiones numéricas entre la forma desarrollada y la forma exponencial.

Motivación inicial. Se inicia la actividad con un ejemplo cotidiano: “Si tengo que escribir $2 \times 2 \times 2 \times 2$, ¿qué pasaría si lo tuviera que escribir cien veces? ¿No sería más fácil usar un ‘atajo’?”

Se invita a reflexionar sobre la necesidad de representaciones más eficientes y se introduce la forma exponencial como una herramienta útil.

Orientación de los ejercicios. El docente explica que en esta actividad se abordarán dos tareas:

1. Pasar de forma desarrollada a exponencial, por ejemplo: transformar $2 \times 2 \times 2 \times 2$ en 2^4 .
2. Pasar de forma exponencial a desarrollada, por ejemplo: transformar 5^3 en $5 \times 5 \times 5$.

Se aclara que la base representa el número que se repite y el exponente indica cuántas veces se multiplica.

Explicación de un ejercicio modelo.

Expresa en forma exponencial: $(-4) \times (-4) \times (-4) \times (-4)$.

El docente guía: "La base es -4 porque es el número que se repite. Contamos cuántas veces aparece: 4. Por lo tanto, la expresión exponencial es $(-4)^4$."

Expresa en forma desarrollada: 7^3 .

El docente explica: "Significa 7 multiplicado tres veces: $7 \times 7 \times 7$."

Trabajo en Wordwall: luego, se orienta a los estudiantes a acceder a la plataforma: <https://wordwall.net/es/resource/72898644>

Se explica que encontrarán ejercicios en ambos sentidos: de desarrollado a exponencial y viceversa. Deberán seleccionar la opción correcta o escribir la expresión adecuada según la dinámica interactiva del juego.

Evaluación:

Se revisan los resultados en tiempo real. Se ofrece retroalimentación individual y grupal, corrigiendo errores comunes como confundir base con exponente o contar mal las repeticiones. Se incentiva a repetir la actividad para reforzar la agilidad y precisión en la transformación de expresiones.

Actividad 3. Potenciación en patrones numéricos

Objetivo específico: aplicar la potenciación en la resolución de problemas que involucran patrones numéricos y crecimiento exponencial.

Motivación inicial. Para iniciar, se plantea una breve historia: "Imagina que colocas una moneda en un tablero el primer día, dos el segundo día, cuatro el tercero, ocho el cuarto... ¿Cuántas monedas habría al décimo día?"

Los estudiantes hacen conjeturas y rápidamente notan que los números crecen muy rápido. El docente aprovecha para explicar que este crecimiento no es lineal, sino exponencial, y que la potenciación permite describirlo de forma sencilla.

Orientación de los ejercicios: se explica que los ejercicios de esta actividad presentarán patrones numéricos crecientes en los que deberán identificar la base y el exponente que representa el patrón, así como completar secuencias o resolver problemas de aplicación relacionados con

crecimiento exponencial. Se aclara que algunos ejercicios requerirán reconocer la regla a partir de pocos términos, mientras que otros demandarán calcular valores futuros usando potencias.

Explicación de un ejercicio modelo:

“Observa la secuencia: 3, 9, 27, 81, ... ¿Cuál es el quinto término?” El docente guía: “Cada término se multiplica por 3. El primer término es 3^1 , el segundo 3^2 , el tercero 3^3 , y así sucesivamente. Por lo tanto, el quinto término es $3^5 = 243$.” Se enfatiza la relación entre posición en la secuencia y exponente.

Trabajo en Wordwall: luego, se orienta a los estudiantes a trabajar en la plataforma: <https://wordwall.net/es-br/community/patrones-num%c3%a9ricos>

Se les indica que deben resolver secuencias y problemas de crecimiento exponencial, identificando correctamente la regla de formación y aplicando potencias para obtener los términos solicitados.

Evaluación: se revisan los resultados directamente en la plataforma. El docente analiza los patrones de error más frecuentes, como confundir progresiones lineales con exponenciales o usar mal la posición como exponente. Se realiza una retroalimentación colectiva con ejemplos adicionales.

Actividad 4. Comparando potencias enteras

Objetivo específico: comparar números enteros expresados en forma de potencias, utilizando criterios de orden y equivalencia.

Motivación inicial. Se inicia con un pequeño “duelo matemático”: “¿Cuál es mayor: 2^5 o 3^3 ? Levanten la mano los que piensen que es el primero... y ahora los que piensan que es el segundo.” Se genera expectativa, y luego se calcula rápidamente para mostrar que $2^5 = 32$ y $3^3 = 27$, por lo que gana el primero. Se aprovecha para introducir la comparación de potencias, que no siempre es evidente a simple vista.

Orientación de los ejercicios: el docente explica que en esta actividad encontrarán ejercicios para ordenar potencias de menor a mayor, identificar equivalencias y comparar expresiones con bases y exponentes diferentes. Se aclara que algunas comparaciones pueden hacerse mentalmente si se conocen potencias básicas, mientras que otras requerirán cálculos intermedios o razonamiento sobre la relación base-exponente.

Explicación de un ejercicio modelo:

“Compara $(-2)^4$ y $(-3)^3$.”

El docente guía:

1. Calculamos $(-2)^4 = (-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2) = 16$ (exponente par \rightarrow resultado positivo).

2. Calculamos $(-3^3) = (-3) \times (-3) \times (-3) = -27$ (exponente impar \rightarrow resultado negativo).
3. Comparamos: $16 > -27$. Por lo tanto, $(-2)^4 > (-3^3)$. Se enfatiza la importancia de considerar signos y paridad del exponente.

Trabajo en Wordwall. continuación, los estudiantes acceden a la plataforma: <https://wordwall.net/es-es/community/comparar-n%C3%BAmeros-enteros>

Se les indica que deberán resolver ejercicios de comparación seleccionando la expresión mayor o menor, u ordenando varias potencias de forma ascendente o descendente.

Evaluación: el docente revisa los resultados globales, identifica errores recurrentes —por ejemplo, olvidar la influencia del exponente impar en bases negativas— y realiza una retroalimentación grupal con ejemplos adicionales para reforzar criterios de comparación.

Actividad 5. Potencias con base negativa

Objetivo específico: resolver problemas que implican el uso de potencias con base negativa y exponente par o impar, comprendiendo su comportamiento numérico.

Motivación inicial: el docente plantea un reto rápido en la pizarra:

“Sin calcular todo, ¿el resultado de $(-5)^6$ será positivo o negativo?” “¿Y el de $(-5)^7$?” Se invita a que los estudiantes expliquen sus razonamientos. Luego se aclara que la paridad del exponente determina el signo final: si es par, el resultado es positivo; si es impar, es negativo.

Orientación de los ejercicios: se explica que los ejercicios trabajarán principalmente con bases negativas y que el objetivo es predecir y calcular correctamente el signo y el valor de las potencias, así como resolver problemas en los que estas potencias aparecen en expresiones más complejas.

Explicación de un ejercicio modelo:

“Calcula $(-2)^5$.” El docente guía: “Como la base es negativa y el exponente es impar, el resultado será negativo. Calculamos $2^5 = 32$, y colocamos el signo negativo: -32 .”

“Calcula $(-3)^4$.” “Base negativa, exponente par \rightarrow resultado positivo. $3^4 = 81$. Resultado: 81.”

Trabajo en Wordwall. Se orienta a los estudiantes a ingresar a: <https://wordwall.net/es-cl/community/base-y-exponente-potencias>

Se les explica que deberán determinar el signo y calcular correctamente el valor de diversas potencias con base negativa, en actividades tipo quiz y emparejamiento.

Evaluación: se revisan los resultados al finalizar. Se destaca la importancia de identificar rápidamente la paridad del exponente y de no omitir el signo. El docente ofrece retroalimentación inmediata y plantea ejercicios adicionales para afianzar el razonamiento.

Fase de control y evaluación

Esta fase se centró en valorar el impacto de la estrategia en el aprendizaje de la potenciación. Se aplicó una segunda prueba pedagógica con estructura similar a la diagnóstica, permitiendo comparar desempeños y medir avances. Además, se realizó una observación sistemática de la participación durante las actividades y se registraron mejoras individuales. Se consideraron criterios de logro conceptual, procedimental y actitudinal para obtener una visión integral del progreso alcanzado.

Cronograma de implementación

En la tabla 2 se presenta el cronograma de implementación de la estrategia didáctica basada en la herramienta Wordwall

Tabla 2. Cronograma de implementación de la estrategia didáctica basada en la herramienta Wordwall

Actividad / Fase	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6
Fase de diagnóstico	X					
Actividad 1: Dominando las propiedades de las potencias		X				
Actividad 2: De la forma desarrollada a la forma exponencial		X				
Actividad 3: Potenciación en patrones numéricos			X			
Actividad 4: Comparando potencias enteras			X			
Actividad 5: Potencias con base negativa				X		
Fase de control y evaluación					X	
Sistematización y cierre						X

Fuente: elaboración propia

Esta estrategia didáctica integró progresivamente el uso de Wordwall como recurso interactivo para dinamizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, fortalecer la comprensión matemática y promover la participación de los estudiantes en el desarrollo de competencias en potenciación de números enteros.

El diseño de la estrategia didáctica se estructuró de manera organizada y coherente, articulando objetivos, fundamentos pedagógicos y actividades secuenciales apoyadas en la herramienta Wordwall. Esta planificación integró fases claramente definidas que favorecen la interacción, la práctica guiada y la evaluación formativa, garantizando un enfoque dinámico y

contextualizado para fortalecer el aprendizaje del cálculo de potencia de números enteros en estudiantes de Educación General Básica.

Validación de la estrategia didáctica basada en la herramienta Wordwall para mejorar el aprendizaje del cálculo de potencia de números enteros

Antes de la implementación de la estrategia didáctica basada en la herramienta Wordwall para mejorar el aprendizaje del cálculo de potencia de números enteros en estudiantes de Básica Superior, se procedió inicialmente a su validación mediante el criterio de especialistas, de acuerdo con la metodología propuesta por Rodríguez et al. (2021). Para este fin, se seleccionaron cinco especialistas en Didáctica de la Matemática, quienes contaban con amplia experiencia en el campo de la enseñanza de contenidos numéricos y el uso de estrategias didácticas innovadoras en el aula.

La selección de los cinco especialistas que finalmente participaron en el proceso de validación se realizó considerando dos coeficientes fundamentales: el coeficiente de conocimiento y el coeficiente de argumentación. El primero valoró el nivel de dominio de los especialistas sobre la temática en una escala de 0 a 10, alcanzando un promedio grupal de 9,2. El segundo evaluó la capacidad para fundamentar sus opiniones, con una puntuación promedio de 9,0. Este procedimiento garantizó la participación de especialistas con sólidos conocimientos y criterios pedagógicos pertinentes para evaluar rigurosamente la propuesta.

Los especialistas completaron un cuestionario estructurado que permitió recoger valoraciones y sugerencias orientadas a optimizar la estrategia didáctica antes de su implementación. A través de este instrumento, emitieron apreciaciones tanto cualitativas como cuantitativas sobre los diferentes componentes de la propuesta. Sus observaciones resultaron fundamentales para realizar ajustes metodológicos, fortalecer la coherencia interna de la estrategia y asegurar su pertinencia pedagógica antes de su aplicación final en el aula.

En la tabla 3 se presentan los resultados de las valoraciones emitidas por los especialistas, considerando cinco criterios: pertinencia pedagógica, relevancia metodológica, factibilidad de aplicación, coherencia con los objetivos curriculares y aporte a la mejora del aprendizaje.

Tabla 3. Resultados de las valoraciones emitidas por los especialistas

Criterio	Espec. 1	Espec. 2	Espec. 3	Espec. 4	Espec. 5	Media	Desviación estándar
Pertinencia pedagógica	9	10	8	9	10	9,2	0,84
Relevancia metodológica	9	9	8	9	10	9,0	0,71
Factibilidad de aplicación	8	9	8	9	9	8,6	0,55
Coherencia con los objetivos curriculares	9	10	8	9	10	9,2	0,84

Aporte a la mejora del aprendizaje	9	10	8	9	10	9,2	0,84
Media individual	8,8	9,6	8,0	9,0	9,8	9,0	0,58

Fuente: elaboración propia

El análisis de los datos de la tabla evidenció una valoración muy favorable de la estrategia didáctica por parte de los especialistas. Las puntuaciones medias se ubicaron entre 8,6 y 9,2, destacándose la pertinencia pedagógica y el aporte a la mejora del aprendizaje como los aspectos mejor valorados. Esto refleja que la propuesta responde de manera adecuada a las necesidades de enseñanza de la potenciación y se alinea con enfoques pedagógicos actuales que privilegian la interacción y el uso de herramientas digitales.

Asimismo, la desviación estándar se mantuvo baja en todos los criterios, oscilando entre 0,55 y 0,84, lo que indica un alto grado de consenso entre los especialistas en sus valoraciones. No se observaron discrepancias significativas que pusieran en duda la coherencia o viabilidad de la estrategia. Estos resultados respaldan la solidez metodológica de la propuesta y su potencial para generar un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes.

En cuanto a las recomendaciones generales emitidas por los especialistas, se destacó la importancia de diversificar los tipos de ejercicios en Wordwall para atender distintos niveles de desempeño, así como incorporar retroalimentaciones automáticas más explicativas que refuercen el aprendizaje autónomo. También sugirieron vincular algunos ejercicios con problemas contextualizados que permitan aplicar la potenciación en situaciones reales, favoreciendo la transferencia de conocimientos.

Estas sugerencias fueron cuidadosamente consideradas y aplicadas en la mejora de la estrategia antes de su implementación. Se ajustaron actividades para incluir ejercicios con distintos niveles de complejidad, se integraron explicaciones automáticas en las retroalimentaciones y se añadieron problemas contextualizados que fortalecen la aplicabilidad de los conceptos. Esto garantizó una propuesta más inclusiva, motivadora y alineada con los objetivos curriculares de la Educación General Básica.

Luego de la valoración por los especialistas de la estrategia didáctica basada en la herramienta Wordwall como recurso didáctico en la asignatura de matemáticas en el cálculo de potencia de números enteros en estudiantes de Básica Superior, se realizó una mejora de su concepción a partir de las observaciones y recomendaciones de los especialistas. Posteriormente, se procedió a su implementación en la Escuela de Educación General Básica “Modesto Elías Mendoza Moreira”, donde se desarrolla la investigación, con el fin de verificar su efectividad en la práctica pedagógica.

Posteriormente a la implementación de la estrategia didáctica basada en la herramienta Wordwall para mejorar el aprendizaje de la potenciación de números enteros, se procede a su validación práctica mediante el desarrollo de la posprueba como parte del preexperimento. En esta etapa se evalúan los logros alcanzados por los estudiantes luego de la intervención didáctica. En la tabla 4 se presentan los porcentajes alcanzados en las destrezas en la prueba pedagógica aplicada a los estudiantes en la posprueba posterior a la implementación de la propuesta.

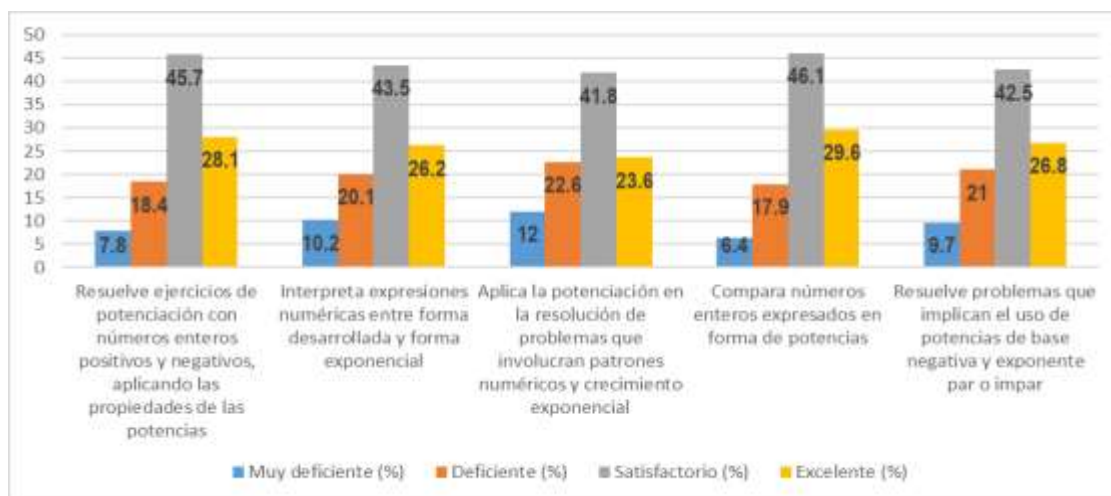
Tabla 4. Porcentajes alcanzados en las destrezas evaluadas en la prueba pedagógica aplicada a los estudiantes en la posprueba posterior a la implementación de la propuesta

Indicadores	Muy deficiente (%)	Deficiente (%)	Satisfactorio (%)	Excelente (%)
Resuelve ejercicios de potenciación con números enteros positivos y negativos, aplicando las propiedades de las potencias	7.8	18.4	45.7	28.1
Interpreta expresiones numéricas entre forma desarrollada y forma exponencial	10.2	20.1	43.5	26.2
Aplica la potenciación en la resolución de problemas que involucran patrones numéricos y crecimiento exponencial	12	22.6	41.8	23.6
Compara números enteros expresados en forma de potencias	6.4	17.9	46.1	29.6
Resuelve problemas que implican el uso de potencias de base negativa y exponente par o impar	9.7	21	42.5	26.8

Fuente: elaboración propia

Sustentado en los porcentajes expuestos en la tabla anterior, se elaboró el gráfico resumen de la figura 2 donde se presentan los resultados cuantitativos de la prueba pedagógica aplicada a los estudiantes en la posprueba posterior a la implementación de la propuesta.

Figura 2. Resultados cuantitativos de la prueba pedagógica aplicada a los estudiantes durante la posprueba



Fuente: elaboración propia

El análisis de los resultados de la posprueba evidenció que el 73.8% de los estudiantes alcanzó niveles satisfactorio y excelente en la resolución de ejercicios de potenciación aplicando las propiedades correspondientes, con un 45.7% en nivel satisfactorio y un 28.1% en nivel excelente. Solo el 26.2% se concentró en los niveles inferiores, lo que indicó un avance significativo en el dominio de las reglas operativas y una comprensión más sólida del concepto de potencia.

En el indicador referido a la interpretación de expresiones numéricas en forma desarrollada y exponencial, el 69.7% de los participantes se ubicó en los niveles superiores, con un 43.5% en el nivel satisfactorio y un 26.2% en el excelente. Los porcentajes reducidos en los niveles “muy deficiente” (10.2%) y “deficiente” (20.1%) mostraron un progreso en la traducción entre formas simbólicas y numéricas, evidenciando una mejor articulación entre el pensamiento concreto y el abstracto.

Los resultados del indicador vinculado a la aplicación de la potenciación en la resolución de problemas reflejaron avances significativos, aunque con áreas pendientes de consolidación. El 65.4% se ubicó en los niveles satisfactorio (41.8%) y excelente (23.6%), mientras que un 34.6% se mantuvo en niveles inferiores. Esto evidenció un fortalecimiento del razonamiento lógico y la capacidad para aplicar las propiedades de la potenciación en contextos numéricos y algebraicos diversos.

En cuanto a la comparación de números enteros expresados en forma de potencias, el 75.7% de los estudiantes alcanzó niveles de desempeño satisfactorio y excelente, con porcentajes de 46.1% y 29.6% respectivamente. La disminución del grupo en niveles bajos (24.3%) demostró una mejora en la comprensión de la jerarquización entre bases y exponentes, así como en la identificación de equivalencias entre diferentes expresiones de potencia.

El análisis del indicador sobre la resolución de problemas con potencias de base negativa y exponente par o impar mostró una evolución favorable. Un 69.3% de los estudiantes se ubicó entre los niveles satisfactorio (42.5%) y excelente (26.8%), en tanto que un 30.7% permaneció en los niveles inferiores. Este comportamiento estadístico reflejó una mejor comprensión del signo de la potencia y del efecto de los exponentes en la determinación del resultado, aunque con necesidad de reforzar la precisión operativa.

En la validación se analizó además la media para comparar el rendimiento promedio de los participantes antes y después de la intervención y la desviación estándar para medir la variabilidad de los datos y la consistencia de los resultados. En la tabla 5 se presentan los valores de la media y la desviación estándar de la preprueba y la posprueba.

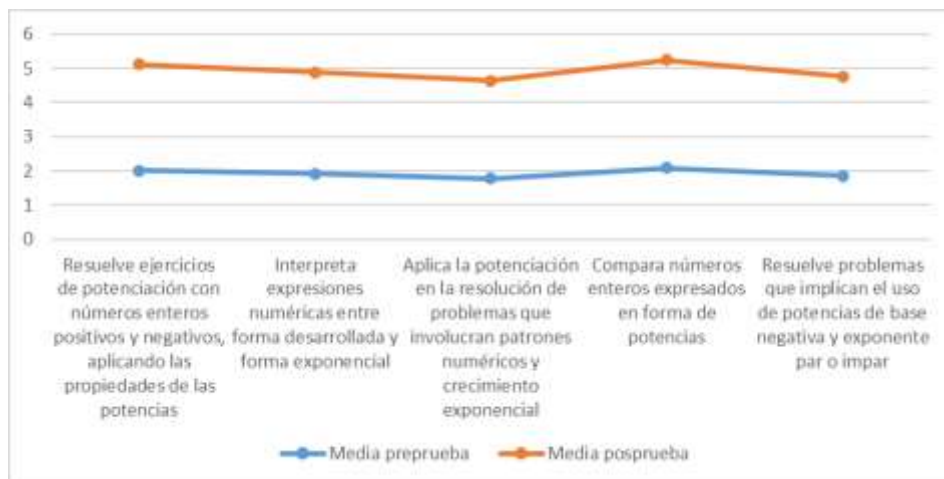
Tabla 5. Estadígrafos comparativos de la preprueba y la posprueba

Indicadores	Media preprueba	Desviación estándar preprueba	Media posprueba	Desviación estándar posprueba
Resuelve ejercicios de potenciación con números enteros positivos y negativos, aplicando las propiedades de las potencias	2.01	0.76	3.11	0.52
Interpreta expresiones numéricas entre forma desarrollada y forma exponencial	1.91	0.79	2.98	0.56
Aplica la potenciación en la resolución de problemas que involucran patrones numéricos y crecimiento exponencial	1.78	0.83	2.86	0.60
Compara números enteros expresados en forma de potencias	2.08	0.74	3.17	0.50
Resuelve problemas que implican el uso de potencias de base negativa y exponente par o impar	1.85	0.80	2.91	0.58

Fuente: elaboración propia

A partir de los datos de la tabla 5, se elaboró un gráfico que sintetiza el análisis comparativo de los resultados de la media aritmética de la preprueba y la posprueba.

Figura 3. Análisis comparativo de los resultados de la media aritmética de la preprueba y la posprueba



Fuente: elaboración propia

El análisis de los valores de la media aritmética mostró un incremento general en el rendimiento promedio de los estudiantes tras la aplicación de la estrategia. Las medias pasaron de valores entre 1.78 y 2.08 en la preprueba a un rango entre 2.86 y 3.17 en la posprueba. Este aumento indicó una mejora en la asimilación de los contenidos relacionados con la potenciación de números enteros, reflejando el impacto positivo de la intervención didáctica mediada por la herramienta Wordwall.

En cuanto a la desviación estándar, se observó una disminución en todos los indicadores, pasando de valores entre 0.74 y 0.83 en la preprueba a un rango entre 0.50 y 0.60 en la posprueba. Este comportamiento evidenció una reducción de la dispersión de los datos y una mayor homogeneidad en el desempeño de los estudiantes, lo que demuestra una consolidación más uniforme de los aprendizajes y una mejor comprensión colectiva del contenido.

De manera particular, el indicador con mayor media en la posprueba fue el correspondiente a la comparación de números enteros expresados en forma de potencias (3.17), lo que sugiere una apropiación conceptual más profunda. La menor desviación estándar en este mismo indicador (0.50) reforzó la evidencia de consistencia en el aprendizaje. En contraste, los indicadores relacionados con la aplicación de la potenciación en la resolución de problemas y con potencias de base negativa mostraron áreas de mejora, aunque con progresos significativos en comparación con los valores iniciales.

Los resultados de la validación reflejan una mejora sustancial del cálculo de potencia de números enteros en los estudiantes luego de la implementación de la estrategia didáctica basada en la herramienta Wordwall. La elevación de la media en todos los indicadores y la disminución de la

dispersión de los resultados evidencian una mayor coherencia cognitiva en la asimilación del contenido y un progreso generalizado en las habilidades matemáticas de los participantes.

DISCUSIÓN

En el trabajo de Ortiz-Ordoñez et al. (2025), se reporta que la aplicación de un sistema de actividades con Educaplay elevó el porcentaje de estudiantes ubicados en los niveles satisfactorio y excelente de 38 % a 79 %, resultados similares a los alcanzados en la presente investigación, donde los niveles superiores superan el 70 %. Ambas experiencias coinciden en que las plataformas interactivas dinamizan la comprensión de la potenciación y promueven un aprendizaje significativo mediante la gamificación.

Por su parte, Yanchatipan et al. (2025) destacan que la estrategia mediada por plataformas digitales permitió que un 74 % de los estudiantes alcanzara un desempeño alto en el aprendizaje de los números enteros. Este porcentaje es comparable al 71.4 % obtenido en el indicador sobre la resolución de ejercicios de potenciación en la presente investigación. Se evidencia, por tanto, que el uso de entornos digitales interactivos, como Wordwall, genera mejoras sostenidas en la retención y transferencia del conocimiento matemático.

En el estudio de Morán et al. (2025) se concluye que la integración de tecnologías digitales incrementa en más del 60 % la motivación y el rendimiento académico en Matemática. Los hallazgos de la presente investigación corroboran esa tendencia, pues los porcentajes de desempeño excelente y satisfactorio superan en todos los indicadores el 70 %. De este modo, se reafirma el valor pedagógico de las TIC como mediadoras en la construcción activa del conocimiento y la autorregulación del aprendizaje.

Asimismo, la propuesta de Cargua (2024) demuestra que los entornos virtuales de aprendizaje aplicados a la temática de números enteros generan un aumento del rendimiento en un 40 % promedio entre la evaluación inicial y final. En el presente estudio, el incremento de la media entre preprueba y posprueba alcanza valores equivalentes, lo que valida la pertinencia del uso de herramientas digitales en el fortalecimiento del pensamiento numérico y la comprensión de las operaciones de potenciación.

A pesar de los resultados favorables, es necesario reconocer ciertas limitaciones que condicionan el alcance de la estrategia. El estudio se desarrolló con una muestra relativamente pequeña y circunscrita a un solo curso, lo que restringe la generalización de los hallazgos. Asimismo, el uso de Wordwall, aunque motivador, depende de la conectividad y del acceso a dispositivos, lo que podría afectar su aplicación en contextos educativos con infraestructura limitada o con brechas tecnológicas significativas.

En consecuencia, se recomienda que los docentes complementen el uso de plataformas interactivas con actividades manipulativas y estrategias de razonamiento que fortalezcan la comprensión profunda de las potencias. Futuras investigaciones deberían explorar la efectividad de Wordwall en grupos más diversos, comparar su impacto con otras herramientas gamificadas y analizar su influencia en procesos cognitivos específicos, como el pensamiento algebraico temprano. Esto permitiría ampliar la evidencia empírica y fortalecer su aplicabilidad pedagógica en diferentes realidades escolares.

El análisis comparativo evidencia coincidencias entre los resultados de la investigación y los reportes previos, en especial respecto al impacto positivo de los recursos digitales interactivos en el aprendizaje matemático. Las mejoras en la comprensión conceptual, la motivación y el desempeño evidencian que las estrategias didácticas sustentadas en herramientas como Wordwall constituyen una alternativa eficaz para potenciar el cálculo de potencia de números enteros en la Educación General Básica ecuatoriana.

CONCLUSIONES

El aprendizaje del cálculo de potencia de números enteros en la Básica Superior es un proceso que requiere ser atendido con metodologías contextualizadas, innovadoras y motivadoras. Su importancia no se limita al dominio de reglas operativas, sino que se proyecta hacia el desarrollo de competencias matemáticas más amplias lo cual demanda estrategias didácticas que fortalezcan tanto la comprensión conceptual como la aplicación práctica de los contenidos.

La investigación se sustentó en el enfoque de investigación mixto, en el nivel explicativo y en el diseño preexperimental con preprueba y posprueba, con el objetivo de analizar la incidencia la herramienta Wordwall como recurso didáctico en la asignatura de matemáticas en el cálculo de potencia de números enteros en estudiantes de Básica Superior de la Escuela de Educación General Básica “Modesto Elías Mendoza Moreira” de la ciudad de Esmeraldas, Ecuador, en el periodo académico 2025-2026.

El diagnóstico inicial demostró que el aprendizaje del cálculo de potencia de números enteros se encontraba significativamente limitado en la mayoría de los estudiantes, especialmente en la aplicación de propiedades y resolución de problemas contextualizados. Las entrevistas evidenciaron causas relacionadas con metodologías tradicionales, baja motivación y ausencia de recursos interactivos.

El diseño de la estrategia didáctica se caracteriza por su estructura clara y su enfoque interactivo, integrando objetivos específicos, fundamentación teórica y fases bien delimitadas. La inclusión de actividades secuenciadas mediante Wordwall permite dinamizar el proceso de enseñanza, fomentar la participación activa y consolidar aprendizajes matemáticos de forma progresiva, asegurando una planificación pedagógica coherente y alineada con las necesidades educativas del nivel de Educación General Básica.

La validación confirmó la efectividad de la estrategia didáctica basada en la herramienta Wordwall como recurso didáctico en la asignatura de matemáticas en el cálculo de potencia de números enteros en estudiantes de Básica Superior. El incremento de los niveles de desempeño y la disminución de la variabilidad de los resultados corroboran que la herramienta digital favorece la motivación, la comprensión conceptual y la aplicación práctica del contenido, consolidando aprendizajes duraderos en el área de Matemática.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alsina, Á., & Acosta, Y. (2022). Conectando la educación matemática infantil y el pensamiento computacional: aprendizaje de patrones de repetición con el robot educativo programable Cubetto®. *Revista Innovaciones Educativas*, 24(37), 133-148. <http://dx.doi.org/10.22458/ie.v24i37.4022>
- Alvarado, O. W. P., Cabrera, S. L. V., & Aguilar, W. O. (2025). Estrategias metodológicas para la enseñanza-aprendizaje de la potenciación y radicación en el octavo año de básica superior. *Sinergia Académica*, 8(4), 595-620. <https://doi.org/10.51736/sa630>
- Basurto, J. L. C. (2022). Flipped Classroom en el aprendizaje de las operaciones combinadas de números enteros en 1 de educación secundaria obligatoria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(5), 4127-4165. <https://orcid.org/0000-0002-7375-8352>
- Cargua Cando, M. S. (2024). *Propuesta de un entorno virtual de aprendizaje para la temática de números enteros en el subnivel superior de educación general básica* [Tesis de maestría, Universidad Israel]. Repositorio institucional. <https://repositorio.uisrael.edu.ec/handle/47000/2311>
- Doria, L. A. P., & Nisperuza, E. P. F. (2022). El aprendizaje basado en problemas (ABP) en la educación matemática en Colombia. Avances de una revisión documental. *Revista Boletín Redipe*, 11(2), 318-328. <https://doi.org/10.36260/rbr.v11i2.1686>
- Fernández Cobas, L. C., Borrero Rivero, R., & Vega Marín, M. G. (2022). Validación de un instrumento para el diagnóstico de estrategias institucionales de enfrentamiento al cambio climático. *Opuntia Brava*, 14(4), 176-189. <https://opuntiabrava.ult.edu.cu/index.php/opuntiabrava/article/view/1681>
- Figuroa, D. P. S., Corica, A. R., Parra, V., Godoy, D., & Schiaffino, S. (2024). La evaluación en educación matemática: aportes de chatbots y futuros profesores de matemática. *EduTec: Revista electrónica de tecnología educativa*, (89), 64-83. <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.89.3243>
- Freire-Gard, E., Castillos-Carelli, C., & Bentancur-Rodríguez, L. (2022). Experiencias con actividades lúdicas para el aprendizaje de operaciones con números enteros. *Unión-Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 18(64). <https://www.revistaunion.org/index.php/UNION/article/view/265>

- García, L. J. A. (2022). Dificultades en el Aprendizaje de los Números Enteros en Estudiantes de Grado Séptimo. *Voces y Realidades Educativas*, 9(1), 27-41.
<https://vocesyrealidadeseducativas.com/ojs/index.php/vyc/article/view/86>
- Giler-Meza, C. A., Ayala-Cedeño, K. A., López-Fernández, R., & Mérida-Córdova, E. J. (2023). Analítica del aprendizaje utilizando la gamificación en el desarrollo de las habilidades matemática de los estudiantes de octavo de básica. *MQRInvestigar*, 7(4), 2356-2373.
<https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.4.2023.2356-2373>
- Godino, J. D., Batanero, C., Burgos, M., & Gea, M. M. (2021). Una perspectiva ontosemiótica de los problemas y métodos de investigación en educación matemática. *Revemop*, 3, e202107-e202107. <https://doi.org/10.33532/revemop.e202107>
- González, O., Rodríguez, E. R., & Saldías, P. V. (2021). Implicaciones de la gamificación en educación matemática, un estudio exploratorio. *Revista de Educación a distancia (REd)*, 21(68).
<https://doi.org/10.6018/red.485331>
- González, W. O. L., & Ponce, W. D. V. L. (2017). Las dificultades conceptuales en el proceso de aprendizaje de la Matemática en el segundo año de Educación Media. *Educere*, 21(70), 653-667. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35656000013>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2022). *Metodología de la investigación* (7ª ed.). McGraw-Hill.
- Ministerio de Educación (2016). Currículo de los niveles de educación obligatoria. Quito, Ecuador. (en línea) Disponible en: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/Curriculov2.pdf>
- Morán, C. M. R., Pacheco, E. A. R., Cornejo, M. A. N., & Bastidas, T. T. (2025). Estrategia didáctica para el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en la matemática en educación básica. *Uniandes Episteme. Revista digital de Ciencia, Tecnología e Innovación*, 12(1), 54-69.
<https://www.redalyc.org/journal/5646/564679988006/564679988006.pdf>
- Noboa, E. M. C., & Santillán-Lima, J. C. (2023). Transformación de la Educación Matemática en el Siglo XXI: Tendencias y Desafíos. *Tesla Revista Científica*, 3(1), e179-e179.
<https://doi.org/10.55204/trc.v3i1.e179>

Ortiz-Ordoñez, A. P., Naranjo-Calle, H. J., Vázquez-Zubizarreta, G., & Maridueña-Aroyave, M. R. (2025). Sistema de actividades con Educaplay para facilitar el aprendizaje de la potenciación en octavo año de Básica. *MQRInvestigar*, 9(1), e98-e98. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.9.1.2025.e98>

Rodríguez Medina, M. A., Poblano-Ojinaga, E. R., Alvarado Tarango, L., González Torres, A., & Rodríguez Borbón, M. I. (2021). Validación por juicio de expertos de un instrumento de evaluación para evidencias de aprendizaje conceptual. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 11(22). <https://doi.org/10.23913/ride.v11i22.960>

Yanchatipan, M. A. P., Lituma, J. O. C., Rodríguez, K. L. F., & Peña, G. A. (2025). Estrategia didáctica mediada por plataformas digitales para potenciar el aprendizaje de los números enteros en los estudiantes de octavo año. *Revista Científica Multidisciplinar G-nerando*, 6(1), 4849. <https://doi.org/10.60100/rcmg.v6i1.629>

CONFLICTO DE INTERÉS:

Los autores declaran que no existen conflicto de interés posibles

FINANCIAMIENTO

No existió asistencia de financiamiento de parte de pares externos al presente artículo.

NOTA:

El artículo no es producto de una publicación anterior.