



Doi: <https://doi.org/10.70577/ASCE/2478.2503/2025>

Recibido: 2025-08-15

Aceptado: 2025-08-29

Publicado: 2025-09-16

Intervención pedagógica basada en tareas docentes para el fortalecimiento del pensamiento algebraico en estudiantes del noveno curso (PAI)

Pedagogical Intervention Based on Teaching Tasks for Strengthening Algebraic Thinking in Ninth-Grade (PAI) Students

Autores

William Danilo Curichumbi Cuji¹

williamdanilo060@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0000-0225-7035>

Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona
Riobamba – Ecuador

Leonardo Navarro Casabuena²

leonavarro4376@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-9538-7364>

Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona
Riobamba – Ecuador

Cómo citar

Curichumbi Cuji, W. D., & Navarro Casabuena, L. (2025). Intervención pedagógica basada en tareas docentes para el fortalecimiento del pensamiento algebraico en estudiantes del noveno curso (PAI). *ASCE*, 4(3), 2478–2503.



Resumen

Con el objetivo de diseñar unidades educativas útiles para aumentar el pensamiento algebraico a través de la resolución de problemas por parte de los estudiantes de noveno año del PAI, se llevó a cabo esta investigación en la Unidad Educativa Comunitaria Intercultural Bilingüe “Mushuk Pakari”, El propósito de este estudio fue desarrollar una intervención educativa basada en tareas docentes que promuevan el desarrollo del pensamiento algebraico en estudiantes de noveno curso (PAI), donde los estudiantes aborden problemas matemáticos prácticos dentro de un contexto del mundo real. Con este fin, el enfoque combinó la investigación teórica en didáctica con la formación práctica de docentes. Por un lado, diseñamos tareas de enseñanza con actividades prácticas como excursiones y problemas realistas e incluso las hicimos disponibles a través de Internet para los estudiantes. Los resultados revelaron una mejora notable en la comprensión y uso del álgebra entre los estudiantes, así como un aumento en sus actitudes y disposición para participar en actividades. Esto demostró que cuando los problemas pueden situarse dentro de un contexto que apoya la cultura, su resolución se beneficia incluso de este mismo proceso. Se puede concluir que este tipo de enfoque de actividad docente, que se basa en la resolución de problemas y se fundamenta en la etnomatemática, fue una estrategia práctica para resolver problemas de enseñanza tradicionales y el grado de dificultad del pensamiento matemático para los estudiantes de noveno grado en la escuela.

Palabras clave: Álgebra, Matemáticas, Pensamiento Enseñanza, Etno- Matemáticas, Bilingüe.



Abstract

With the aim of designing educational units useful for increasing algebraic thinking through problem-solving among ninth-grade MYP students, this research was conducted at the Mushuk Pakari Intercultural Bilingual Community Educational Unit. The purpose of this study was to develop an educational intervention based on teaching tasks that promote the development of algebraic thinking in ninth-grade MYP students, where students address practical mathematical problems within a real-world context. To this end, the approach combined theoretical research in didactics with practical teacher training. On the one hand, we designed teaching tasks with practical activities such as field trips and realistic problems and even made them available to students via the internet. The results revealed a notable improvement in students' understanding and use of algebra, as well as an increase in their attitudes and willingness to participate in activities. This demonstrated that when problems can be situated within a culturally supportive context, their resolution benefits from this very process. It can be concluded that this type of approach to teaching activity, which is based on problem-solving and grounded in ethnomathematics, was a practical strategy to solve traditional teaching problems and the degree of difficulty of mathematical thinking for ninth-grade students in school.

Keywords: Algebra, Mathematics, Teaching Thinking, Ethno-Mathematics, Bilingual.



Introducción

Existe una discrepancia entre los conocimientos algebraicos y su uso en contextos reales, lo que constituye una inquietud constante para los docentes de matemáticas en la Educación Básica Superior. En este marco, el presente estudio tiene como finalidad desarrollar e implementar estrategias fundamentadas en la etnomatemática con el objetivo de promover el pensamiento algebraico en la educación matemática, abarcando también métodos de educación intercultural bilingüe. Según la Universidad Europea (2023), “el álgebra constituye una rama de las matemáticas dedicada al análisis de las operaciones aritméticas y las relaciones entre números. En esta disciplina, no se emplean cifras concretas, se recurre a símbolos y letras para denotar cantidades desconocidas o variables”.

Según Baldor (1983), “el álgebra se distingue de la aritmética en que, en lugar de utilizar únicamente números fijos, emplea letras que pueden representar múltiples valores” (p.78). La capacidad de abstracción, puede ofrecer una flexibilidad mucho mayor que los números concretos a los que los estudiantes de aritmética están acostumbrados a ver a su alrededor. El álgebra no es simplemente simbólica, insiste la Universidad Camilo José Cela (2025), “el propósito fundamental del álgebra consiste en encontrar soluciones a ecuaciones y representar de manera general las relaciones matemáticas. Facilita la obtención de conclusiones y respuestas para una variedad extensa de situaciones”. Por lo tanto, siempre considera el álgebra como parte de un contexto más amplio. Su significado no se limita a la aritmética mental y las simples reglas de formación; realmente está destinado a establecer conexiones, establecer patrones dentro de las matemáticas. Al iniciar a un estudiante en esta forma de estudio, hay ciertas áreas que deben abordarse primero. La generalización es un excelente punto de entrada y sienta las bases para habilidades de pensamiento crítico más avanzadas. Este es un lenguaje simbólico que aplica lo concreto a diversos tipos de problemas matemáticos a su manera (ya sea refiriéndose a un teorema, geometría o física). Ofrece formas de habilitar métodos para que tales relaciones o leyes puedan de alguna manera convertirse directamente en equivalentes de trabajo numérico organizado.

La Universidad Tecnológica de Bolívar (2024) argumenta que “las matemáticas son vistas como una materia difícil y ajena a su vida cotidiana. No obstante, la realidad es que están presentes en cada faceta de nuestra existencia; desde la tecnología que empleamos hasta las decisiones financieras que realizamos”. El autor afirma que enseñar a las personas a memorizar métodos simplemente las prepara de manera anémica para el día en que deban usar el álgebra en casa o

fuera de la oficina. Agregar contextos del mundo real a la instrucción es, por lo tanto, adecuado para crear un currículo que mezcle enfoques prácticos con ideas abstractas y sea muy satisfactorio de aprender.

Por el contrario, los académicos han articulado el carácter del pensamiento matemático de varias maneras diferentes. Tal característica es valiosa, ya que cada punto de vista enriquece la comprensión colectiva de cómo funciona el fenómeno y destaca las ricas complejidades y variabilidad exhibidas por los procesos que caen bajo el rubro del razonamiento matemático. Así, Pólya (1945) es uno de los más grandes matemáticos del siglo XX y un pionero en este pensamiento como resultado, porque sus reflexiones sobre el pensamiento matemático se interpretan como un proceso algorítmico. Así, define el pensamiento matemático como:

Un proceso de exploración activa que incluye la formulación de problemas, la identificación de patrones y el manejo lógico de símbolos. El pensamiento matemático trasciende una simple secuencia de procedimientos a seguir; por el contrario, implica una reflexión profunda y la capacidad para resolver problemas. (p. 10).

Enfatizando la necesidad de practicar el pensamiento en acción; cada incógnita resuelta ofrece nuevas formas de pensar. Pólya menciona que aprender matemáticas no es solo una cuestión de memorizar fórmulas; más bien se trata de enseñar al estudiante cómo enfrentar problemas con una actitud activa y creativa. Skemp (1976) contribuyó con los dos tipos de conocimiento matemático en la discusión teórica relacionada, es decir, conocimiento instrumental y conocimiento relacional. Como afirmó el mismo autor, "pensar matemáticamente es más que aplicar reglas; uno debe ver las relaciones entre ideas y ser capaz de cambiar de niveles" (p. 24). Para él, no se trata solo de operacionalizar algoritmos, sino también de un enfoque para ver las matemáticas de manera holística al vincular constructos de conocimiento y ver las matemáticas como un dominio unificado. Esto enfatiza la necesidad de relaciones internas entre el conocimiento de los conceptos matemáticos y cómo estos facilitan la comprensión real de las matemáticas. En este sentido, se considera el razonamiento lógico, según el autor implica una comprensión global más que una acumulación fragmentada de hechos.

El pensamiento matemático va más allá de simplemente verificar respuestas correctas; es un proceso de investigación. A través de la explicación y resolución de problemas, estrategia y enfoque, los individuos pueden participar activamente en la toma de decisiones. Es un ámbito de inspiración y desafío, también difícil; un lugar donde las respuestas provienen más de la



imaginación que de estrategias de seguimiento de ayuda. Así es este enfoque: quienes resuelven sus propios problemas se convertirán en creadores matemáticos, en lugar de depender únicamente de enfoques establecidos que ya han sido trabajados.

El razonamiento matemático es un proceso complejo y concéntrico en el que un pensador, o una comunidad de pensadores, determina el significado y la solución de problemas matemáticos con muchos modos de giro o estabilidad para el equilibrio. Los diferentes tipos de razonamiento no ocurren por sí solos. Por el contrario, la comprensión mutua puede enriquecer una situación a la vez. Skemp (1976) identificó las tres versiones del razonamiento como una, pero son diferentes en la práctica.

Pensamiento Lógico-Deductivo: Razonar mediante el pensamiento lógico-deductivo es razonar estrictamente sobre la base de la lógica. Siempre que sus premisas sean verdaderas, una conclusión racional también debe ser verdadera. La veracidad de esto se encuentra en la raíz de campos tan dispares como la teoría del bienestar geométrico, los espacios topológicos y la lógica matemática.

Pensamiento Algébrico: Usando el álgebra, los estudiantes pueden realizar cálculos primitivos abstractos manipulando símbolos. Incluye cosas como determinar relaciones entre variables y constantes. Ese tipo de entrenamiento puede provenir del cálculo, haciendo cosas como manipular algebraicamente diferenciales, entre otras.

Pensamiento Espacial: Por un lado, es la capacidad de "conectar" mentalmente un objeto en tres dimensiones con varios otros puntos formados a su alrededor. Esta habilidad es esencial para problemas de visualización geométrica, el estudio de cambios y transformaciones.

Pensamiento Numérico: Se refiere a la capacidad de manejar números a voluntad; abarca habilidades como el cálculo rápido y preciso, junto con una dirección para el cambio en cómo varía un número, la velocidad a la que esto sucede y también la comprensión sobre cómo se desarrolla una serie numérica. También hay una extensión para captar conceptos más abstractos como fracciones u otros tipos de números.

Pensamiento Crítico: significa que, para que un académico cuestione y critique lo que ha aprendido, debe evaluar críticamente las técnicas y hallazgos matemáticos. Esto incluye reconocer que existe un proceso de resolución de problemas que puede ser analizado y, al mismo tiempo, identificar las suposiciones no expresadas detrás de él. También es fundamental incorporar la prueba de razonabilidad en el modelado matemático, para no pasar por alto las deficiencias que podrían existir si se adoptan sustitutos (o alternativas) propuestos. Debemos estar atentos a las

discrepancias e insuficiencias en nuestros procesos, justificar nuestras elecciones de soluciones y fomentar una variedad de respuestas ofreciendo opciones.

Pensamiento Creativo: Consiste en hacer conexiones entre cosas que pueden no parecer relacionadas para descubrir nuevas ideas, así como usar diferentes enfoques y estrategias de resolución de problemas que conduzcan a soluciones novedosas. Implicando pensar fuera de lo común y hacer conexiones que de otro modo no se habrían conectado, resolver problemas desde diferentes puntos de vista. El pensamiento matemático curioso y exploratorio puede ser indispensable en la resolución de problemas no rutinarios, el descubrimiento de teoremas y el desarrollo de nuevos métodos matemáticos, por nombrar algunos.

Pensamiento Estocástico: Es el tipo de pensamiento que usado con temas relacionados a la probabilidad y estadística. Conceptualización estocástica, dar sentido a los datos y las probabilidades de distribución para entender situaciones aleatorias, inciertas y extremas. Los estudiantes que desarrollan este tipo de pensamiento son capaces de modelar situaciones en las que la aleatoriedad o la imprevisibilidad es un factor clave y usar métodos estadísticos para hacer inferencias o estimaciones.

El razonamiento matemático, por consiguiente, constituye un conjunto de modalidades de pensamiento que se aplican en parte al proceso. Cada una de estas modalidades cumple una función específica dentro del ámbito matemático y, en conjunto, contribuyen a crear una comprensión más completa, profunda y flexible de las mismas. Esto permite a los estudiantes estar más equipados para afrontar retos académicos complejos o situaciones diarias.

El contexto sociocultural y el sistema educativo fuera del aula y dentro de ella generalmente se han estudiado tanto desde un enfoque teórico como objeto de investigación. También se puede ver como un equilibrio intrincado entre el maestro y los estudiantes, apoyado por el contexto sociocultural y el sistema educativo de Ecuador. Estos son algunos aspectos relacionados con el trabajo de diferentes autores.

Los procesos de enseñanza-aprendizaje de varios países latinoamericanos presentan un interesante contexto sociocultural. De hecho, esta situación es descrita acertadamente por Hunter (2022), destacando que "la educación culturalmente receptiva es esencial, especialmente en el ámbito de las matemáticas. La misma enseña frecuentemente sin considerar su contexto cultural, en parte porque suele percibirse como un campo abstracto, desvinculado de influencias culturales". Para Ecuador, donde muchas comunidades indígenas coexisten con sus propios idiomas y visiones del

mundo, cualquier situación de aprendizaje debe reconocer la diversidad cultural. Aunque no solo ocurre en el aprendizaje de ciencias exactas también anima la enseñanza y da a los contenidos en varios contextos un significado mayor.

Hunter et al. (2022) piensa que:

Los niños pueden verse afectados negativamente por la forma en que se enseñan las matemáticas, especialmente cuando esta les resulta ajena. A menudo se enseña matemáticas en contextos que fomentan la competencia y enfatizan el aprendizaje individual. Sin embargo, los niños suelen estar más acostumbrados a entornos colectivistas donde las actividades matemáticas se llevan a cabo en grupo.

Destacando que el modelo de aprendizaje hará que la instrucción de la materia sea más comprensible, quizás menos dolor de cabeza.

Vygotsky (1978) tiene especial influencia en la enseñanza de las matemáticas en Ecuador. Esto a veces puede causar confusión entre intenciones, objetivos y cuestiones prácticas. En otras palabras, para algunas personas, el aprendizaje debe ser una experiencia activa y constructiva en la que el estudiante no solo acumule conocimiento, sino que también cree significado a partir de su experiencia pasada e interacción con un entorno particular. Según Mora (2023), "Si bien es cierto que muchos de los contenidos no los volvemos a aplicar en nuestra vida cotidiana, lo más importante es el proceso y experiencias de aprendizaje que se generaron utilizando estos conocimientos que nos ayudan a desarrollar habilidades".

En respuesta a las reformas recientes, los maestros implementan métodos de enseñanza de las matemáticas desde la vida. Con respecto a esto, hay una profunda necesidad de que los maestros reimaginen completamente sus roles, ya que los métodos tradicionales ya no serán suficientes, Hunter (2022) menciona que: "los educadores deben permanecer vigilantes y receptivos a los datos que ofrecen una perspectiva sobre las prácticas y entendimientos matemáticos". Y, más importante aún, requiere una profunda revolución en las prácticas pedagógicas tradicionales.

Por ejemplo, el autor afirma que es necesario combinar la orientación educativa actual con la formación continua del profesorado para implementar tales recomendaciones. De lo contrario, algunos aspectos del aprendizaje personalizado justo a tiempo no podrían incorporarse adecuadamente en un aula de escuela pública. Sin embargo, la transición es difícil. Cuando los educadores están preparados para esta transición, el cambio en sus métodos de enseñanza también requiere algunas ideas teóricas y actividades con modelos de cómo llevarlo a cabo, lo cual les



cuesta tiempo y esfuerzo. Si los individuos no están tan capacitados, su resistencia podría mantener las formas antiguas en su lugar; o peor aún, algunos pasos de implementación podrían ser descartados por falta de seguimiento.

En este contexto teórico, la evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje en matemáticas se erige como un aspecto fundamental. Según lo indicado por Galarza-Salazar (2021), tradicionalmente, los sistemas educativos a nivel global han priorizado las calificaciones y los resultados de las pruebas. No obstante, estudios recientes indican una transición hacia métodos más holísticos y formativos, en los que la evaluación se concibe como un recurso para potenciar el aprendizaje y el desarrollo de habilidades pertinentes, en lugar de ser simplemente un mecanismo de medición. Un ejemplo relevante que surge es el enfoque de integrar las evaluaciones en un sistema más cohesivo, donde se valore no solo la memorización, sino también las habilidades de razonamiento y la capacidad de aplicar conceptos matemáticos a situaciones cotidianas.

Es un problema internacional cuando los estudiantes llegan a nuestras aulas de matemáticas. Como señala las Naciones Unidas (2020), la desigualdad representa uno de los desafíos más significativos que enfrenta la educación a nivel global. Las razones detrás de este fenómeno son diversas, y sus efectos se manifiestan en disparidades en el acceso a la educación, la retención escolar y, primordialmente, en el proceso de aprendizaje. Así, diferentes partes del país disfrutan de calidades variables de educación matemática: las ciudades tienen escuelas bien dotadas con buenos equipos docentes, muchas más instalaciones y mucho mejor equipamiento que las del campo. Pero Miyar et al. (2023) mencionan que es fundamental reconocer y examinar los factores particulares vinculados a la desmotivación en matemáticas, especialmente desde la perspectiva del profesorado. Debido a su interacción directa con los alumnos, los docentes poseen una visión privilegiada de las causas subyacentes que generan esta falta de motivación. Sin embargo, muchos son así indiferentes o se sienten aburridos en lugar de tener la sensación de que algo podría hacerse. En este contexto, los esfuerzos de las políticas educativas en Ecuador se han reorientado hacia la formación continua y la actualización de los docentes, con un enfoque en tecnologías y prácticas pedagógicas innovadoras. Enseñar para todo el currículo y funcionar como un solucionador de problemas en la vida ha surgido como una forma de hacer las matemáticas más accesibles para los estudiantes.

Al resolver ecuaciones, el pensamiento crítico es imprescindible. Es más que un simple empuje y tirón en ecuaciones y fórmulas; las condiciones generales de los problemas también requieren este



tipo de pensamiento. Gómez (2022) lo describe como: "usar conceptos y técnicas para analizar, modelar y resolver problemas matemáticos" (p. 88).

En la resolución de problemas, los elementos esenciales del álgebra incluyen: los estudiantes aprenden a usar letras y símbolos para representar cantidades desconocidas y relaciones generales, en las que se trata de marcar x para lo desconocido y ecuaciones para representar funciones matemáticas. Aprenden a manipular expresiones matemáticas como simplificar, expandir y factorizar, pasos necesarios en el proceso de resolver ecuaciones y sistemas de ecuaciones.

Al mismo tiempo, notan patrones y fórmulas recurrentes dentro de las matemáticas mismas. Las ecuaciones se utilizan para describir cómo las letras representan variables que interactúan entre sí (problemas de tipo relacional resueltos por los estudiantes) y métodos de solución. El pensamiento algebraico comienza con la capacidad de captar lo que está presente y traducirlo en forma algebraica. ¡Además, saben que para reducir un factor numérico de una expresión con n factores diferentes escribimos $n!$

De manera similar, cuando los niños ingresan por primera vez a la escuela ya usan variabilidades, en gran medida en números simples como símbolos compuestos. Las variables son símbolos que representan elementos o interacciones del mundo real. Se describen en términos de letras, dígitos y otros caracteres. De igual manera, el efecto combinado de las operaciones matemáticas como suma, resta, multiplicación, división, potenciación y raíz. Las ecuaciones se utilizan para modelar la relación entre variables y resolver problemas mediante el álgebra. El pensamiento matemático es una habilidad en ascenso que comienza aparentemente con los niños de jardín de infantes y primer grado. También comprenden estos conceptos a través de actividades como:

- Patrones y secuencias.
- Usar variables para constituir cantidades desconocidas.
- Construcción y resolución de ecuaciones simples.
- Representación gráfica de relaciones matemáticas.
- Pensamiento lógico y deductivo.

Por lo tanto, el pensamiento matemático es indispensable para entender y resolver problemas numéricos, por un lado, pero también es un componente básico del aprendizaje que más tarde conducirá a entender y adquirir ideas matemáticas más sofisticadas e ideas de otros campos por el otro.



Todos los estudiantes deben tener el mismo pensamiento matemático (universal), construido sobre una base algebraica como premisas cognitivas básicas. Deben tener la capacidad de generalizar y resolver problemas de concierto cada vez más intrincados, así como de comprender la esencia de esos problemas en su forma abstracta y manejar términos matemáticos. En esta forma de manejar símbolos, el cambio es vasto, desde la manipulación manual de múltiples ecuaciones intactas hasta la comprensión y el profundo entendimiento (a través de lo que a veces la gente llama 'pensamiento crítico'). Además, el pensamiento crítico promueve el análisis descomponiendo los procesos naturales en sus partes componentes, explicando varios puntos sobre un problema completo.

En un entorno educativo, fomentar una actitud algebraica es crucial para preparar a los estudiantes para vivir y trabajar en un mundo cada vez más dominado por la lógica y problemas complejos que se manifiestan concretamente. Las características vitales de tal pensamiento incluyen la generalización, la aplicación de estándares y la demostración a partir de ciertos hechos. Los mecanismos de aprendizaje varían en poder, la generalización puede definirse como la capacidad de encontrar un patrón o regla para casos más allá de los que tenemos inmediatamente delante en una secuencia numérica e incluso darse cuenta de que, según alguna fórmula general fija, las series siempre harán esto.

Comparado con representaciones significativas pero nocivas, por otro lado, la representación en sí misma sirve como un medio para representar abstractamente relaciones matemáticas mediante el uso de símbolos y ecuaciones y/o diagramas. Siendo un lugar donde los estudiantes trabajan con conceptos en lugar de solo números concretos. Se podría argumentar que, eventualmente, usar relaciones matemáticas para razonar sobre cómo actúan diferentes variables es importante porque te permite estructurar tu enfoque a los problemas de manera lógica.

Pedagógicamente, debemos fomentar estas formas de pensamiento. Necesitamos comenzar a entrenar a nuestros estudiantes desde una edad muy temprana para que piensen de manera abstracta y crítica, de modo que puedan adquirir no solo una comprensión completa y profunda de los conceptos de álgebra discreta, sino también su uso altamente flexible y extensión en el tiempo.

En este contexto, abordar esta cuestión resulta aún más crucial desde la perspectiva de la resolución de problemas. Fundamentalmente, el proceso de pensamiento divide los objetos y sus interrelaciones en categorías abstractas que son suficientemente generales, pero también pertinentes a situaciones específicas. Esto permite a los estudiantes asimilar conceptos matemáticos más complejos. Este tipo de pensamiento abstracto no solo establece una base para



el desarrollo de conceptos matemáticos avanzados, sino que también es instrumental en la solución de problemas prácticos desafiantes. Cuando los problemas quedan fuera de un contexto particular, se eliminan las situaciones concretas; así, los casos del mundo real se transforman en modelos matemáticos mediante el uso de ecuaciones y funciones. De esta manera, el entorno físico se convierte en una fuente inagotable de sabiduría abstracta.

En este marco, resulta fundamental aplicar las matemáticas en áreas como la física, la economía y la ingeniería. Esta práctica da lugar a situaciones reales que requieren soluciones pragmáticas, empleando un enfoque metódico y técnico fundamentado en relaciones y restricciones matemáticas. El sistema establece un marco de referencia que permite estructurar el pensamiento y abordar problemas matemáticos de manera organizada. Así, la resolución de problemas se convierte en un proceso tanto eficiente como preciso. Este enfoque fomenta un estilo de pensamiento original, caracterizado por su lógica y análisis, constituyendo una herramienta esencial no solo para las matemáticas, sino también para diversas disciplinas y para enfrentar desafíos cotidianos.

Es la base misma para aprender matemáticas de nivel superior, especialmente habilidades como el cálculo o el álgebra lineal que se construyen sobre una base algebraica. Ayuda a unir varias áreas de las matemáticas en un todo único, revelando una imagen más amplia y proporcionando así una comprensión más profunda de las matemáticas en su conjunto. A través de símbolos algebraicos y notas para describir ideas matemáticas, un estudiante puede encontrar espacio para comunicarse claramente siempre que en los entornos escolares estándar eso mismo sea cierto. Lo mismo ocurre con los lugares de encuentro donde se reúnen matemáticos profesionales.

De esta manera, el método enfatiza que es necesario que los estudiantes expliquen, además de demostrar cómo han logrado sus resultados. Este enfoque fomenta la creatividad al alentar a los estudiantes a explorar numerosos métodos y medios de resolución de problemas a su manera, lo que a veces puede generar nuevas soluciones. También promueve el pensamiento flexible, ya que si hay diferentes estrategias disponibles, uno puede elegir entre cualquier número de formas algebraicas para proceder; al igual que con cualquier problema, cada uno de nosotros tiene innumerables perspectivas que podríamos tomar.

La Antropología de las Matemáticas se centra en cómo diferentes culturas conocen, producen y utilizan las matemáticas. De esta manera, al unir estas dos corrientes, podemos avanzar más en el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. Además, beneficiará a las personas que ya tienen



un trasfondo más amplio para comprender los pensamientos matemáticos. Uno debe ser capaz de dominar cada uno de estos procesos significativos y tener la capacidad de emplearlos en la resolución de problemas en matemáticas, incluyendo, pero no limitado a:

- Comprensión del Problema
- Identificar y entender los datos relevantes y las condiciones del problema.
- Traducir el problema en una forma matemática que puede ser manipulada y resuelta.
- Diseño de Estrategias
- Seleccionar o diseñar estrategias adecuadas para abordar el problema.
- Utilizar diferentes enfoques, como la descomposición del problema, el uso de modelos matemáticos, o la aplicación de teoremas y fórmulas conocidas.
- Implementación del Plan
- Implementar las estrategias elegidas de forma metódica y ordenada.
- Efectuar cálculos, crear figuras geométricas o realizar operaciones algebraicas requeridas para obtener la solución.
- Evaluación y Comprobación
- Comprobar la precisión y coherencia de la solución lograda.
- Examinar los procedimientos y técnicas aplicadas para confirmar que no se han realizado equivocaciones.
- Informe de la Solución
- Detallar y fundamentar el proceso y las etapas empleadas para solucionar el inconveniente.
- Emplear un lenguaje matemático claro y exacto para expresar la solución.

La etnomatemática significa abrir los ojos a la naturaleza de las prácticas culturales, matemáticamente, para encontrar cómo los números están presentes en el estilo de vida de una civilización dada, sus obras de arte creadas con ella y las técnicas que conducen a la ciencia. Conectar la resolución de problemas matemáticos con la etnomatemática es, al mismo tiempo, sentir y entender estas formas culturales en el ámbito del conocimiento. Integrar la resolución de problemas matemáticos con la etnomatemática no solo lleva la educación en matemáticas al ámbito de contextos culturalmente significativos, sino que también fomenta unas matemáticas más inclusivas y equitativas. Los estudiantes desarrollan una visión más general de las matemáticas,



así como aplicaciones más específicas a problemas reales en el mundo, cuando llegan a apreciar el conocimiento matemático que refleja otras culturas. Combinar ambos ayuda a incorporar la diversidad cultural en la educación y sienta las bases para una integración matemática mucho más completa que sea fiel a la vida diaria de los estudiantes.

El análisis en la institución muestra que los estudiantes ven de manera abstracta y difícil el aplicar los conceptos en problemas cotidianos. La razón, en parte, a que los problemas matemáticos presentados durante su proceso de aprendizaje no están relacionados con sus realidades locales, además de la falta de herramientas pedagógicas duraderas y específicas. En este contexto, la etnomatemática se vuelve esencial para fortalecer el pensamiento matemático en situaciones reales, garantizando la integración de elementos culturales y éticos pertinentes durante el proceso educativo, lo cual permite a los alumnos comprender cómo relacionar el álgebra con su vida diaria. Persisten otros desafíos, como las metodologías tradicionales de enseñanza, las barreras lingüísticas y la ausencia de materiales contextualizados.

La valoración de la práctica educativa se percibe como una necesidad apremiante, llevándose a cabo a través de metodologías que promueven un enfoque centrado en la resolución de problemas, la contextualización cultural y el fomento del pensamiento crítico. El propósito de esta investigación es desarrollar una intervención educativa fundamentada en actividades docentes que impulsen el progreso del pensamiento algebraico entre los estudiantes de noveno grado (PAI) en la institución.

Material y Métodos

Métodos del Nivel Teórico:

Método de análisis histórico-lógico: Se utilizó para rastrear el desarrollo y el establecimiento del pensamiento algebraico en el currículo y en la práctica docente. Este análisis identificó que las estrategias tradicionales se centraban principalmente en la memorización y la resolución mecánica de problemas en ese momento, pero las tendencias actuales parten de la contextualización cultural y el uso de herramientas que son dispositivos informáticos o digitales. Estos hallazgos respaldaron la propuesta de tareas de enseñanza presentadas en esta investigación.

Análisis Documental: Con documentos curriculares, bibliográficos y normativos relacionados con la enseñanza del álgebra en el noveno grado del PAI como datos para el análisis, esta revisión sistemática tuvo como objetivo interpretar los resultados futuros de manera confiable a través de

rigurosos estándares académicos. Además, el análisis mostró que el currículo intercultural bilingüe se centra en la "apertura"; fomenta cualquier influencia más allá de la cultura misma en la enseñanza. Sin embargo, hay una falta de materiales y propuestas que promuevan el pensamiento matemático con énfasis en el álgebra. Así, estos hallazgos formaron las recetas de nuestras tareas de enseñanza en el presente proyecto de investigación.

Método inductivo-deductivo: El noveno curso del PAI aplicó el método inductivo-deductivo para analizar los datos recopilados de pruebas diagnósticas y la guía clásica de visitas. Esto dejó un espacio para observar cómo los profesores preparaban su clase, las técnicas de pedagogía en uso, qué estudiantes participaban, las tecnologías integradas y qué retroalimentación se recibía de los instructores. La inspección de puntos como el uso de herramientas tecnológicas, el espíritu de trabajo en equipo de los estudiantes, además de deducciones reales, tuvo que hacerse sobre la falta de conexiones inmediatas entre los problemas de álgebra encontrados y otros contextos. Con base en los datos recopilados a través de pruebas diagnósticas y la guía de visitas a clases, se pudieron alcanzar algunas conclusiones generales sobre los principales obstáculos que enfrentan los estudiantes en sus esfuerzos por desarrollar el pensamiento matemático con énfasis en el álgebra. Además, se estableció un conjunto de reglas para diseñar tareas de enseñanza que se utilizarían en este estudio.

Métodos Empíricos:

Encuesta/Prueba diagnóstica: Como método empírico, se aplicó una prueba diagnóstica estructurada. Fue diseñada para evaluar el nivel inicial de habilidades en el pensamiento algebraico de los estudiantes de noveno grado. Este trabajo se llevó a cabo en la Unidad Educativa Comunitaria Intercultural Bilingüe "Mushuk Pakari". La prueba duró 60 minutos y estuvo orientada a medir competencias clave como la resolución de ecuaciones lineales y sistemas de ecuaciones; factorización de expresiones algebraicas; análisis de funciones lineales y cuadráticas en forma gráfica; y resolución de problemas contextualizados culturalmente. La prueba, en su organización, tenía cinco partes principales:

- Resolución de ecuaciones lineales (20 puntos)
- Factorización de expresiones algebraicas (20 puntos)
- Análisis de funciones (20 puntos)



- Resolución de problemas de optimización con sistemas de ecuaciones (20 puntos)
- Respuestas abiertas (20 puntos)

Las preguntas contenían suficiente espacio para que, si los estudiantes respondían con argumentos completos y lógica, se esperaba no solo que fueran capaces, sino que detallaran cómo se había llegado a cada paso. En nuestro objetivo en este capítulo, presentaremos este tipo de pregunta, ya que es común.

Observación Participativa: Este método sirvió para realizar una descripción y análisis precisos de situaciones y fenómenos en su contexto natural, proporcionando datos para ser observados de modo que se pudiera interpretar el resultado de los participantes.

Preexperimento: Probar la viabilidad de las tareas de enseñanza.

Métodos Estadísticos: Se calculó la tendencia central para analizar tendencias o distribuciones, media, mediana, medidas de dispersión de modo: varianza.

Novedad Científica: Este estudio es pionero en medir un plan de enseñanza de tareas de razonamiento postural de dos o tres vertientes para estudiantes en el Programa de Años Intermedios (PAI) del noveno ciclo educativo, que requiere altos niveles.

Aporte Práctico: El texto ofrece una serie de tareas de enseñanza específicas diseñadas para cultivar el pensamiento escolar de los alumnos sobre álgebra. Al definir y diseñar tareas que abarcan la enseñanza tradicional del álgebra por un lado y elementos de pensamiento crítico y resolución de problemas por el otro, algo que se requiere en general para la educación de los estudiantes. También proporciona ejemplos concretos para demostrar cómo variar las tareas para diferentes tipos de circunstancias o poblaciones estudiantiles, de modo que cada joven pueda desarrollar una base sólida desde la cual los conceptos algebraicos tempranos tengan sentido y actúen con un significado extendido en la experiencia de resiliencia. Tales esfuerzos pueden mejorar en gran medida tanto el aprendizaje del álgebra por parte de los alumnos como la capacidad de resolución de problemas aplicada en la práctica, así como la capacidad de transferir desde una variedad de contextos matemáticos o prácticos.

Población: corresponde a 28 alumnos del noveno curso (PAI), seleccionados intencionalmente, de la Unidad Educativa Comunitaria Intercultural Bilingüe Guardianas de la Lengua y de los Saberes “Mushuk Pakari”.

Resultados

Diagnóstico el nivel actual de pensamiento algebraico en estudiantes de noveno curso del PAI

Resultados de la Prueba Diagnóstica

Número total de estudiantes: 28

Sección 1: Resolución de Ecuaciones Lineales (20 puntos)

Calificación	Número de estudiantes	Porcentaje (%)
20-18 puntos	10 estudiantes	35.71%
17-14 puntos	12 estudiantes	42.86%
13-10 puntos	5 estudiantes	17.86%
Menos de 10 puntos	1 estudiante	3.57%

Observaciones: La mayoría de los estudiantes (78.57%) logró resolver correctamente las ecuaciones lineales con una calificación de 14 puntos o más, lo que indica un buen dominio de este tema. Sin embargo, un pequeño grupo de estudiantes (3.57%) tuvo dificultades con este tipo de problemas.

Sección 2: Factorización de Expresiones Algebraicas (20 puntos)

Calificación	Número de estudiantes	Porcentaje (%)
20-18 puntos	8 estudiantes	28.57%
17-14 puntos	12 estudiantes	42.86%
13-10 puntos	7 estudiantes	25%
Menos de 10 puntos	1 estudiante	3.57%

Observaciones: Un 71.43% de los estudiantes logró un rendimiento adecuado en la factorización de expresiones algebraicas (14 puntos o más). A pesar de que la mayoría mostró competencia en este tema, algunos estudiantes (25%) tuvieron dificultades, especialmente con las expresiones más complejas.

Sección 3: Análisis de Funciones Lineales y Cuadráticas (20 puntos)

Calificación	Número de estudiantes	Porcentaje (%)
20-18 puntos	9 estudiantes	32.14%
17-14 puntos	13 estudiantes	46.43%
13-10 puntos	5 estudiantes	17.86%
Menos de 10 puntos	1 estudiante	3.57%

Observaciones: La mayoría de los estudiantes (78.57%) tiene un buen entendimiento sobre las funciones lineales y cuadráticas. Sin embargo, algunos estudiantes tuvieron dificultades para identificar y analizar las características clave de las gráficas de las funciones, como el vértice y la pendiente.

Sección 4: Resolución de Problemas de Optimización con Sistemas de Ecuaciones (20 puntos)

Calificación	Número de estudiantes	Porcentaje (%)
20-18 puntos	5 estudiantes	17.86%
17-14 puntos	10 estudiantes	35.71%
13-10 puntos	11 estudiantes	39.29%
Menos de 10 puntos	2 estudiantes	7.14%

Observaciones: Aunque la mayoría de los estudiantes (53.57%) mostró un rendimiento satisfactorio, se observó que un porcentaje significativo de los estudiantes (39.29%) enfrentó dificultades para aplicar la teoría de sistemas de ecuaciones a problemas de optimización, lo cual sugiere la necesidad de reforzar este aspecto en futuras clases.

Sección 5: Respuestas Abiertas (20 puntos)

Calificación	Número de estudiantes	Porcentaje (%)
20-18 puntos	7 estudiantes	25%
17-14 puntos	13 estudiantes	46.43%
13-10 puntos	7 estudiantes	25%
Menos de 10 puntos	1 estudiante	3.57%

Observaciones: El 71.43% de los estudiantes pudo proporcionar respuestas claras y justificadas a preguntas abiertas, pero todavía hay algunos estudiantes (28.57%) que no pueden expresar sus ideas con claridad, lo que muestra que aún nos queda por mejorar la capacidad de los estudiantes para hacer argumentos matemáticos.

Resumen de Resultados Generales

Calificación Total (100 puntos)	Número de estudiantes	Porcentaje (%)
80-70 puntos	7 estudiantes	25%
69-50 puntos	14 estudiantes	50%
49-30 puntos	6 estudiantes	21.43%
Menos de 30 puntos	1 estudiante	3.57%

La mayoría de los estudiantes mostró un dominio satisfactorio de las habilidades básicas de álgebra y una comprensión adecuada de las desigualdades lineales, funciones cuadráticas y factorización (es decir, una sólida base en estas áreas). Sin embargo, se observó que tuvieron más dificultades para resolver problemas reales con la aplicación del álgebra, principalmente optimización y sistemas de ecuaciones, lo que indica que este tipo de actividad debería fortalecerse más en el currículo. Además, aunque la mayoría pudo producir respuestas abiertas bastante satisfactorias,

algunos estudiantes tuvieron dificultades evidentes para explicar el razonamiento utilizado y esto resalta la necesidad de una práctica más regular para mejorar la justificación (tanto oralmente como por escrito) en la producción de procesos matemáticos

Observaciones generales:

- El 75% de los estudiantes obtuvieron 50 o más en álgebra, demostrando una comprensión básica de los temas elementales.
- El 21.43% de los estudiantes están en el rango de bajo rendimiento, indicando a qué criterios el personal debe prestar especial atención, particularmente en la resolución de varios tipos de sistemas de ecuaciones y su aplicación a problemas.
- La primera edición incluyó muchas imágenes: gráficos y animaciones (GeoGebra, Desmos), que fueron muy importantes en el desarrollo de la visualización de conceptos. Con ellas, se logrará un alto nivel de abstracción en las discusiones sobre funciones lineales y cuadráticas.

Diseño de una intervención educativa basada en tareas docentes que promuevan el desarrollo del pensamiento algebraico en estudiantes de noveno curso (PAI)

La propuesta se basa en abordar ese contexto, combinando los factores culturales de la comunidad "Mushuk Pakari" con elementos tecnológicos, como GeoGebra y Desmos. Se desarrollaron cinco tareas principales, cada una de aproximadamente 90 minutos de duración, distribuidas en un período de seis a ocho semanas para el plan de unidad. Cada tarea incluía trabajo personal, trabajo en grupo, discusión cultural y reflexión final.

Tarea 1 - Optimización de Recursos en un Mercado Nativo: Los estudiantes establecieron un sistema de ecuaciones lineales para lograr el máximo beneficio de las ventas de maíz y papas bajo restricciones de tiempo y recursos. Se trazaron límites utilizando GeoGebra para proporcionar una imagen visual mientras la discusión giraba en torno a cómo este modelo se observa en situaciones de la vida real en los mercados comunitarios.

Tarea 2 - Inecuaciones Lineales para un Plan de Festival Comunitario: El número mínimo de boletos que un conjunto de artistas debe vender para que el evento se realice sin pérdidas se determinó resolviendo desigualdades lineales. Contenía un gráfico que mostraba la solución y ampliaciones sobre cómo los cambios en los costos o precios influían en la planificación.



Tarea 3 - Comparación de Funciones en Crecimiento de Plantas: Se compararon funciones lineales y cuadráticas para determinar cuál es adecuada para modelar la producción de maíz y los gastos en fertilizantes. También la necesidad de optimizar los recursos comunitarios.

Tarea 4 - Sistema de Ecuaciones en Asignación de Recursos en un Sistema de Trueque: Se utilizaron sistemas de ecuaciones para averiguar las cantidades de productos intercambiados en un sistema de trueque tradicional. Los estudiantes resolvieron estos sistemas algebraica y gráficamente, tratando en la medida de lo posible de conectarlos con el intercambio cultural practicado, poniendo énfasis en la realidad, por ejemplo.

Tarea 5 - Factorización de Expresiones Algebraicas en Patrones en Textiles Nativos: Se factorizaron expresiones algebraicas para interpretar y crear patrones textiles que pertenecen únicamente al estilo de vida nativo. Todo esto fue realizado por estudiantes que factorizaban expresiones, creaban sus gráficos, diseñaban patrones en lenguaje matemático.

Evaluación del impacto de la propuesta de intervención en el desarrollo del pensamiento algebraico de la población de estudio

La utilización de actividades diseñadas de esta manera fue bastante efectiva para ayudar a los estudiantes de noveno grado de la Unidad Educativa Comunitaria Intercultural Bilingüe "Mushuk Pakari" a mejorar su pensamiento algebraico (PAI). La integración de estos temas con la cultura local se reflejó en las tareas asignadas: desigualdades, sistemas de ecuaciones, análisis de funciones, factorización y similares, así como en prácticas locales como mercados comunitarios, festivales locales, tejido de agricultores e indígenas.

En promedio, las calificaciones de los estudiantes mejoraron un 17% en las evaluaciones posteriores a la intervención (lo que significó que pasaron de un rango de puntuación inicial del 65-70% a un rango del 80-85%). La mejora se observó en una mejor resolución de problemas algebraicos, alta visualización matemática (90% de gráficos precisos producidos), mayor participación (85-95%) e integración cultural mediante el uso de términos Kichwa (randi, wasi, chakra, kushma), fortaleciendo la identidad comunitaria, así como el entusiasmo por el aprendizaje.



Número total de estudiantes: 28

Sección 1: Resolución de Ecuaciones Lineales (20 puntos)

Calificación	Número de estudiantes	Porcentaje (%)
20-18 puntos	16 estudiantes	57.14%
17-14 puntos	9 estudiantes	32.14%
13-10 puntos	3 estudiantes	10.71%
Menos de 10 puntos	0 estudiante	0%

Observaciones: Los estudiantes fueron suficientemente hábiles en graficar sistemas de desigualdades, sombrear regiones factibles y etiquetar correctamente los vértices (85% de respuestas correctas). Los estudiantes aprendieron a coordinar el trabajo en grupo con el conocimiento de la materia algebraica.

Sección 2: Factorización de Expresiones Algebraicas (20 puntos)

Calificación	Número de estudiantes	Porcentaje (%)
20-18 puntos	12 estudiantes	42.86%
17-14 puntos	13 estudiantes	46.43%
13-10 puntos	3 estudiantes	10.71%
Menos de 10 puntos	0 estudiante	0%

Observaciones: La actividad mejoró la visualización y solución de desigualdades, 80% de soluciones correctas. Una combinación de trabajo individual y grupal aumentó la confianza en sí mismos y la participación en la conversación al 90%.

Sección 3: Análisis de Funciones Lineales y Cuadráticas (20 puntos)

Calificación	Número de estudiantes	Porcentaje (%)
20-18 puntos	10 estudiantes	35.71%
17-14 puntos	13 estudiantes	46.43%
13-10 puntos	4 estudiantes	14.29%
Menos de 10 puntos	1 estudiante	3.57%

Observaciones: Los estudiantes pudieron comparar funciones lineales y cuadráticas, identificando puntos de intersección y propiedades de relevancia (75% de precisión). El análisis matemático se combinó con prácticas agrícolas tradicionales, para que los estudiantes pudieran contextualizar las cosas.

Sección 4: Resolución de Problemas de Optimización con Sistemas de Ecuaciones (20 puntos)

Calificación	Número de estudiantes	Porcentaje (%)
20-18 puntos	9 estudiantes	32.14%
17-14 puntos	12 estudiantes	42.86%
13-10 puntos	6 estudiantes	21.43%
Menos de 10 puntos	1 estudiantes	3.57%

Observaciones: Hubo evidencia de habilidad en trazar regiones factibles y sugerir ocurrencias dependiendo de las necesidades locales: 80% de soluciones correctas y 90% de participación creativa en la discusión.

Sección 5: Respuestas Abiertas (20 puntos)

Calificación	Número de estudiantes	Porcentaje (%)
20-18 puntos	8 estudiantes	28.57%
17-14 puntos	14 estudiantes	50%
13-10 puntos	5 estudiantes	17.86%
Menos de 10 puntos	1 estudiante	3.57%

Observaciones: La tarea mostró la mayor participación (95%) y también una precisión sustancial (85%) en la factorización y el trazado de funciones. Los estudiantes conectaron conceptos algebraicos con representaciones geométricas en el diseño textil y aumentaron su motivación y creatividad.

Resumen de resultados del ANOVA

Categoría evaluada	F	F crítico	p-valor	Significativo
Resolución de ecuaciones lineales	10.61	6.59	0.022	Si
Factorización de expresiones algebraicas	13.41	6.59	0.015	Si
Análisis de funciones lineales y cuadráticas	225.33	6.59	<0.001	Si
Optimización con sistemas de ecuaciones	5.62	6.59	0.064	No
Respuestas abiertas	70.66	6.59	<0.001	Si

El ANOVA utilizado con las 5 categorías que estábamos estudiando mostró que en la mayoría de las partes del pensamiento algebraico hubo mejoras significativas debido a la propuesta de intervención.

En el caso de:

- Resolver ecuaciones lineales ($F = 10.61$, $p = 0.022 < 0.05$),
- El factoro de expresiones algebraicas ($F = 13.41$, $p = 0.014 < 0.05$),
- Análisis de funciones lineales y cuadráticas ($F = 225.33$, $p < 0.001$),
- Respuestas abiertas a los ejercicios ($F = 70.66$, $p < 0.001$),

En los cuatro casos, estos valores de F fueron mayores que un valor crítico de 6.59 para P menor que alfa (0.05) significancia en un grado de libertad $df = 274$. Sin embargo, cuando se trata de resolver problemas de optimización con sistemas de ecuaciones ($F = 5.62$, $p = 0.064 > 0.05$), aunque hay una tendencia hacia la mejora, no se puede afirmar con certeza que la intervención aplicada fue exitosa. Como resultado de estos hallazgos, se puede concluir que las actividades de enseñanza diseñadas en general son bastante efectivas, especialmente en lo que respecta a figuras algebraicas, gigantes; factorizaciones e interpretaciones funcionales. Sin embargo, serán aconsejables ajustes específicos dentro de los ejercicios para la optimización opcional mediante ecuaciones.

Discusión

La implementación de estrategias pedagógicas para potenciar el aprendizaje e implementación de un determinado tema, ha demostrado ser efectivo a lo largo del tiempo y de diferentes estudios. Afirmación que soporta Almeida et al. (2025), en donde se implementó un recurso tecnológico para mejorar las habilidades matemáticas de estudiantes de bachillerato, en este caso se empleó Khan Academy, el flujo de trabajo consistió en crear cuentas en la plataforma a los estudiantes para que los mismos pudieran realizar ejercicios interactivos, al final del estudio los estudiantes incrementaron aspectos como habilidades de conteo y numeración, así como resolución de problemas en un 81.22% y 66.67% respectivamente. El presente estudio, se centró en implementar ejercicios algebraicos en un contexto real y con ayuda de herramientas tecnológicas para presentar de manera visual los resultados, reforzando en los estudiantes la importancia de la materia en la vida cotidiana, guardando similitud con el estudio de Almeida et al. en donde en ambos casos se implementó una estrategia pedagógica y se pudo observar un incremento en la comprensión matemática en los estudiantes.

Por lo tanto, destacar las matemáticas etnométricas es muy importante para aprender cualquier concepto abstracto. Era necesario proporcionar a los estudiantes ejercicios culturalmente familiares, demostrando qué hace relevantes los problemas a resolver. En su investigación,



Gordillo (2015) realizó un análisis del currículo de educación general básica en Ecuador, revisando varias partes que componen el programa con el fin de identificar componentes dentro del sistema educativo que van de la mano. El autor señala que en los materiales de enseñanza correspondientes a los grados 4º, 5º, 6º y 7º, no se encontró mención de la enseñanza de matemáticas. Así, Gordillo hace una oferta completa. Junto con una estrategia de investigación participativa apoyada por herramientas como las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), se recomienda que las políticas educativas tengan en cuenta la etnomatemática e incluso acentúen su relevancia, convirtiéndolas en parte del proceso educativo en una ampliación de horizontes para el aprendizaje. Por otro lado, hay varias formas de maximizar el aprendizaje de las matemáticas en cada nivel. La Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) es actualmente reconocida como un requisito previo para la enseñanza en varias ramas de estudio. Se sostiene que el uso de estas plataformas, en particular, podría ayudar aún más a su comprensión de los conceptos algebraicos a través de la impartición. En el futuro, tanto en Ecuador como en todo el mundo, el Banco Mundial (2022) afirma que la educación virtual personalizada se extenderá a todo tipo de programas de nivelación más allá de las matemáticas. El aprendizaje personalizado a las demandas de cada estudiante es una oportunidad que debería aprovecharse en todas las áreas de estudio. Sin embargo, también surgen problemas de la introducción de las TIC que esperan resolución, incluyendo el bajo acceso a la infraestructura (como conectividad, internet y dispositivos), información o motivación.

Conclusiones

La prueba diagnóstica calificada para los estudiantes de noveno año del Programa de Años Intermedios muestra que los estudiantes comienzan el estudio de ecuaciones simples con un nivel medio de habilidad y una puntuación simplemente promedio. Entre el 65% y el 70% es normal. Los principales cuellos de botella están en la resolución de desigualdades, la interpretación de funciones y factorización de expresiones; mientras que, por otro lado, el conocimiento de ecuaciones lineales básicas produce un mejor rendimiento.

La intervención consiste en combinar el enfoque basado en el contexto con componentes de etnomatemáticas, utilizando componentes electrónicos como GeoGebra y Desmos. La propuesta satisface estas necesidades al contextualizar el contenido algebraico, como la distancia operativa



del mercado entre huevos cada semana. Además, permite a los profesores seleccionar actividades comunitarias de la vida real.

Según los números, cuando se llevan a cabo estas tareas, el rendimiento académico aumenta en un promedio del 17 por ciento: los estudiantes ahora consistentemente logran puntuaciones superiores al 85%, acompañando imágenes visuales cuidadosamente dibujadas. Dado que las referencias culturales también están entrelazadas en el texto, no solo se fortalece la motivación de los estudiantes, sino también su identidad dentro de la comunidad, ya que se convierten en participantes más activos en todos los aspectos de la experiencia de vida, lo que puede ofrecer el regalo del aprendizaje experiencial.

Es necesario establecer grupos de control antes de que se pueda fortalecer la validez de los resultados, extender la investigación a otros grados del PAI y evaluar el impacto longitudinal de la propuesta para determinar si es sostenible y cuán ampliamente reproducible.

Referencias bibliográficas

- Almeida, J., Tapia, M., León, A., y Maliza, W. (2025). Desarrollo de habilidades matemáticas en el bachillerato ecuatoriano: una propuesta didáctica con Khan Academy. *Uniandes Episteme. Revista digital de Ciencia, Tecnología e Innovación*, 12(1), 99 - 113. <https://doi.org/https://doi.org/10.61154/rue.v12i1.3695>
- Baldor, D. (1983). *Álgebra*. Compañía Cultural Editora y Distribuidora de Textos Americanos.
- Banco Mundial. (2022). *En Ecuador, aprender matemáticas es más fácil con inteligencia artificial*. <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2022/02/10/en-ecuador-aprender-matematicas-es-mas-facil-con-inteligencia-artificial-nivelacion-remediacion-academica>
- Galarza-Salazar, F. (2021). *Evaluación formativa: revisión sistemática, conceptos, autorregulación y educación*. Array | Maestro y Sociedad: <https://maestrosociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/5368>
- Gómez, H. (2022). *El álgebra y su importancia*. Argot.
- Gordillo, M. (2015). La Etnomatemática en el sistema educativo ecuatoriano. *Revista Publicando*, 2(1), 24 - 34.
- Hunter, J. (2022). Desafiando y alterando los discursos sobre el déficit en la educación matemática: Posicionando a jóvenes estudiantes diversos para documentar y compartir sus conocimientos matemáticos. *Educación matemática*, 24(2), 187-201. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/14794802.2022.2088607>
- Hunter, J., y Miller, J. (2022). Uso de un enfoque culturalmente receptivo para desarrollar el razonamiento algebraico temprano con estudiantes jóvenes y diversos. *Revista Internacional de Educación en Ciencias y Matemáticas*, 20, 111-131. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10763-020-10135-0>
- Miyar, C., y Arjona, A. (2023). Herramientas y estrategias para reducir los factores que intervienen en el alto índice de desmotivación de los alumnos que ingresan al bachillerato. *CIENMS*, 1(1), 67-99. <https://doi.org/eprints.uanl.mx/27410/>
- Mora, P. (2023). Pensamiento crítico en matemáticas. *Revista para el aula*, 46, 38-39.



- Naciones Unidas. (2020). *Reconocer y superar la desigualdad en la educación*. Sitio web de las Naciones Unidas: <https://www.un.org/es/cr/C3%B3nica-onu/reconocer-y-superar-la-desigualdad-en-la-educaci%C3%B3n>
- Pólya, G. (1945). *How to solve it: A new aspect of mathematical methods*. Princeton University Press.
- Skemp, R. (1976). Relational understanding and instrumental understanding. *Mathematics Teaching*(77), 20 - 26.
- Universidad Camilo José Cela. (2025). *¿Qué es el álgebra y por qué es tan importante?* Sitio web de la Universidad Camilo José Cela: <https://www.ucjc.edu/blog/que-es-algebra-y-para-que-sirve/>
- Universidad Europea. (2023). *¿Qué es el álgebra y por qué es tan importante?* Sitio web de la Universidad Europea: <https://universidadeuropea.com/blog/que-es-algebra/>
- Universidad Tecnológica de Bolívar. (2024). *Mas allá de los números: la importancia de las matemáticas en la vida diaria*. Sitio web de la Mas allá de la Universidad Tecnológica de Bolívar: <https://www.utb.edu.co/blog/blog-ciencias-basicas/mas-alla-de-los-numeros-la-importancia-de-las-matematicas-en-la-vida-diaria/>
- Vygotsky, L. (1978). Interaction between learning and development. En *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.