

<https://doi.org/10.69639/arandu.v13i2.2221>

Educación básica superior: conectando matemáticas con ciencias sociales para un aprendizaje holístico

Upper basic education: connecting mathematics with social studies for holistic learning

Monserath Fernanda Altamirano Freire

monsedama@hotmail.es

<https://orcid.org/0009-0000-4391-4169>

Investigador Independiente
Ecuador

Darwin Gilberto Medina Madril

d_medina09@yahoo.es

<https://orcid.org/0009-0009-4089-7506>

Investigador Independiente
Ecuador

Lorena Elizabeth Zambrano Aguilera

lorenaelizabethzambrano@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-7192-1064>

Unidad Educativa Pedro Fermín Cevallos
Ecuador

Irma Tatiana Ortiz Paredes

mauryfin91@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0001-9047-7800>

Investigador Independiente
Ecuador

Carlos Mauricio Calvache Ortega

mauryfin91@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-6407-9806>

Investigador Independiente
Ecuador

Artículo recibido: 18 marzo 2026- Aceptado para publicación: 20 abril 2026
Conflictos de intereses: Ninguno que declarar.

RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo desarrollar y evaluar un enfoque integral en la educación básica superior que conecte las matemáticas y las ciencias sociales, promoviendo un aprendizaje significativo y contextualizado que contribuya al desarrollo de competencias críticas y analíticas en los estudiantes. Para ello se implementó una intervención pedagógica basada en proyectos, alineada con el enfoque STEAM, en diversas instituciones educativas de Ecuador. La metodología empleada fue mixta. Se encuestó a 346 estudiantes mediante un cuestionario estructurado con preguntas cerradas y escalas Likert aplicado en línea; además se realizaron grupos focales con 50 estudiantes y observación directa de clases donde se ejecutaron los proyectos interdisciplinarios. Los hallazgos muestran mejoras sustanciales en múltiples

dimensiones: la percepción sobre la integración de matemáticas y ciencias sociales aumentó considerablemente; la relevancia percibida de las matemáticas en contextos sociales creció; la valoración de la educación basada en proyectos y la percepción de la efectividad de STEAM se incrementaron notablemente. Asimismo, se registraron aumentos importantes en motivación, compromiso y satisfacción con el aprendizaje, así como en la autopercepción de comprensión de contenidos matemáticos y en el desarrollo de habilidades críticas y analíticas. La intervención interdisciplinaria basada en proyectos y orientada por STEAM demostró ser una estrategia efectiva para mejorar actitudes, motivación y comprensión conceptual en estudiantes de educación básica superior. La implementación exitosa depende de la formación docente, la planificación colaborativa y el apoyo institucional. Se recomienda complementar futuras investigaciones con mediciones objetivas del rendimiento y estudios longitudinales para evaluar la sostenibilidad de los efectos observados.


Palabras clave: interdisciplinariedad, STEAM, aprendizaje basado en proyectos, competencias críticas

ABSTRACT

This study aimed to develop and evaluate a comprehensive approach in upper basic education that connects mathematics and social studies, promoting meaningful and contextualized learning that contributes to the development of students' critical and analytical competencies. To this end, a project-based pedagogical intervention aligned with the STEAM approach was implemented in several educational institutions in Ecuador. The methodology used was mixed. A total of 346 students were surveyed using an online structured questionnaire with closed questions and Likert scales; additionally, focus groups were conducted with 50 students, and direct classroom observations were carried out where the interdisciplinary projects were implemented. The findings show substantial improvements in multiple dimensions: the perception of the integration between mathematics and social studies increased considerably; the perceived relevance of mathematics in social contexts grew; the appreciation for project-based education and the perceived effectiveness of STEAM increased notably. Likewise, significant gains were recorded in motivation, engagement, and satisfaction with learning, as well as in self-perceived understanding of mathematical content and in the development of critical and analytical skills. The interdisciplinary, project-based intervention guided by STEAM proved to be an effective strategy for improving attitudes, motivation, and conceptual understanding among upper basic education students. Successful implementation depends on teacher training, collaborative planning, and institutional support. It is recommended that future research be complemented with

objective measurements of performance and longitudinal studies to assess the sustainability of the observed effects.

Keywords: interdisciplinarity, STEAM, project-based learning, critical competencies

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

INTRODUCCIÓN

La educación básica superior es un componente crucial en la formación integral de los estudiantes. Se define como el proceso educativo que se imparte en los niveles más avanzados de la educación básica, donde se busca no solo la transmisión de conocimientos, sino también el desarrollo de habilidades críticas y analíticas. Este nivel educativo se centra en conectar diversas disciplinas para fomentar un aprendizaje holístico.

En la actualidad, la integración de distintas áreas del conocimiento es fundamental. Las matemáticas y las ciencias sociales son disciplinas que, al interrelacionarse, potencian la comprensión del mundo que nos rodea. Ambas materias no deben ser vistas como compartimentos estancos, sino como herramientas complementarias que ofrecen a los estudiantes una visión más completa y contextualizada.

Según Beane (2005), esta interconexión es esencial para un currículum que responda a las realidades actuales de la sociedad. El autor argumenta que una educación que trascienda las fronteras disciplinarias ayuda a los estudiantes a desarrollar un pensamiento crítico, esencial para enfrentar los desafíos del siglo XXI.

El aprendizaje basado en proyectos (ABP) es una metodología que favorece esta integración. A través de esta técnica, los estudiantes se involucran en problemas reales, donde deben aplicar conocimientos de matemáticas y ciencias sociales para encontrar soluciones. De esta manera, el aprendizaje se vuelve significativo y relevante para el estudiante (Bender, 2012).

La enseñanza de las matemáticas en contextos sociales permite a los estudiantes ver la utilidad de esta disciplina en situaciones diarias. El concepto de "matemáticas vivas" se materializa al abordar cuestiones como la estadística demográfica o el análisis de datos económicos. Este enfoque facilita la comprensión de conceptos abstractos a través de ejemplos concretos y aplicados.

Por otro lado, las ciencias sociales ofrecen un contexto histórico y social que enriquece el aprendizaje matemático. Al estudiar fenómenos sociales, los estudiantes pueden aplicar principios matemáticos para interpretar datos y realizar análisis críticos. Es aquí donde se manifiesta el verdadero potencial de la educación interdisciplinaria.

La importancia de la educación matemática en la comprensión de la realidad social se ha debatido ampliamente. Etnomatemática, por ejemplo, es un campo que estudia cómo diferentes culturas y sociedades desarrollan y utilizan matemáticas para resolver sus problemas cotidianos (D'Ambrosio, 2008). Este enfoque diversifica el aprendizaje y muestra a los estudiantes que las matemáticas no son un conjunto de reglas y procedimientos aislados.

La metodología STEAM (Ciencias, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas) promueve un aprendizaje más amplio y contextual. Esta integración no solo prepara a los

estudiantes para desafíos académicos, sino que también les equipa con habilidades prácticas que son esenciales en el mundo laboral actual.

El aprendizaje basado en proyectos en contextos STEAM permite un enfoque multidimensional del conocimiento. Los estudiantes pueden aprender a colaborar, comunicar y aplicar sus conocimientos en situaciones reales, lo que es crucial para su desarrollo integral. Esta metodología está alineada con las demandas del mercado laboral, que cada vez más valora la innovación y el pensamiento crítico.

La literatura educativa contemporánea sugiere que la educación no debe limitarse a la transmisión de contenido. La enseñanza debe ser un proceso activo que involucre a los estudiantes en su aprendizaje, fomentando el descubrimiento y la exploración de ideas (National Research Council, 2014). El papel del docente se transforma en un facilitador del aprendizaje, guiando a los estudiantes en su proceso de indagación.

Uno de los desafíos en la educación básica superior es cómo implementar estos enfoques de manera efectiva. La formación docente es fundamental para garantizar que los educadores sean capaces de integrar las disciplinas de forma coherente. La capacitación continua y el desarrollo profesional son esenciales para mantener a los docentes actualizados sobre las mejores prácticas y metodologías.

Asimismo, es vital que las instituciones educativas reconozcan la importancia de un currículum integrado. Un enfoque fragmentado puede limitar las oportunidades de aprendizaje y la capacidad de los estudiantes para aplicar lo que han aprendido en diferentes contextos. La colaboración entre docentes de distintas áreas es necesaria para crear un ambiente de aprendizaje cohesionado.

Las políticas educativas deben enfocarse en la creación de espacios donde se fomente la interdisciplinariedad. Al establecer estándares que promuevan la colaboración entre disciplinas, las instituciones pueden avanzar en la implementación de una educación más relevante y contextualizada.

La educación básica superior es una oportunidad para transformar la manera en que los estudiantes aprenden y aplican sus conocimientos. La integración de matemáticas y ciencias sociales no solo enriquece su formación, sino que también les prepara para enfrentar los complejos desafíos del mañana. Este enfoque holístico garantizará que los estudiantes no solo sean consumidores de información, sino también críticos, creativos y capaces de contribuir a su entorno social.

Objetivos

Objetivo general

Desarrollar un enfoque integral en la educación básica superior que conecte las matemáticas y las ciencias sociales, promoviendo un aprendizaje significativo y contextualizado que contribuya al desarrollo de competencias críticas y analíticas en los estudiantes.

Objetivos específicos

Implementar estrategias pedagógicas que permitan a los docentes integrar las matemáticas y las ciencias sociales, facilitando un aprendizaje colaborativo y contextualizado en el aula.

Diseñar y aplicar proyectos educativos que involucren la aplicación de conceptos matemáticos en situaciones reales relacionadas con las ciencias sociales, para mejorar la comprensión y relevancia de ambos campos del conocimiento.

Investigar y analizar el efecto de las metodologías STEAM en el desempeño académico y en el desarrollo de habilidades críticas de los estudiantes en el contexto de la educación básica superior.

METODOLOGÍA

Este estudio se llevó a cabo con la participación de 346 estudiantes de educación básica superior en diversas instituciones educativas de Ecuador. Se utilizó un enfoque metodológico mixto que combinó técnicas cuantitativas y cualitativas para obtener una comprensión integral del fenómeno analizado.

Primero, se diseñó e implementó una encuesta estructurada que abordó diferentes aspectos relacionados con la integración de las matemáticas y las ciencias sociales en el proceso educativo. La encuesta contenía preguntas cerradas y escalas Likert, lo que permitió cuantificar la percepción de los estudiantes sobre la relevancia y la aplicación de estas disciplinas en su formación académica. Se administraron las encuestas en un formato en línea para facilitar la participación de los estudiantes y garantizar la recolección de datos eficaz.

Con el fin de complementar los datos cuantitativos, se llevaron a cabo sesiones de grupos focales con una selección de 50 estudiantes. Estas sesiones se diseñaron para profundizar en las experiencias de los estudiantes respecto a la enseñanza interdisciplinaria y el aprendizaje basado en proyectos. Se realizó un análisis temático de las transcripciones de las discusiones, identificando patrones y categorías que reflejaron las opiniones y experiencias de los participantes.

La metodología también incluyó la observación directa de las clases en las que se implementaron proyectos educativos que integraban las matemáticas y las ciencias sociales. Este enfoque permitió registrar cómo los docentes aplicaban las estrategias pedagógicas, así como observar la interacción de los estudiantes y su compromiso con las actividades propuestas.

Los datos obtenidos de las encuestas y las sesiones de grupos focales se analizaron utilizando software estadístico para identificar tendencias y correlaciones significativas. Se aplicaron pruebas estadísticas para validar las hipótesis del estudio y se buscó establecer un vínculo entre la metodología de enseñanza y el rendimiento académico de los estudiantes. Se elaboró un informe que presenta los hallazgos del estudio, con recomendaciones para la práctica educativa y propuestas de mejora en la implementación del currículum interdisciplinario.

RESULTADOS

Tema 1: Percepción General sobre la Integración de Matemáticas y Ciencias Sociales

Esta tabla muestra la percepción de los estudiantes antes y después de la implementación de la metodología interdisciplinaria, enfocándose en su comprensión de la relevancia de ambas disciplinas.

Tabla 1

Percepción General sobre la Integración de Matemáticas y Ciencias Sociales

Respuesta	Antes (%)	Después (%)
Muy de acuerdo	30	60
De acuerdo	40	30
Neutral	20	5
En desacuerdo	5	4
Muy en desacuerdo	5	1

Fuente: Elaborado por autores

Análisis: Los resultados muestran un aumento considerable en la percepción positiva de los estudiantes respecto a la integración de las matemáticas y las ciencias sociales, con un incremento del 30% en la categoría "Muy de acuerdo". Esto sugiere que la metodología implementada ha tenido un impacto positivo en cómo los estudiantes valoran la conexión entre ambas disciplinas.

Tema 2: Relevancia de las Matemáticas en Contextos Sociales

Esta tabla presenta la evaluación de los estudiantes sobre la importancia de las matemáticas en la comprensión de situaciones sociales antes y después de la metodología.

Tabla 2

Relevancia de las Matemáticas en Contextos Sociales

Respuesta	Antes (%)	Después (%)
Muy relevante	25	55
Relevante	35	25
Neutral	25	15
Poco relevante	10	4
Nada relevante	5	1

Fuente: Elaborado por autores

Análisis: Los estudiantes mostraron un aumento del 30% en la percepción de que las matemáticas son muy relevantes para comprender el entorno social, lo que indica una mejor conexión y contextualización de la materia en la enseñanza.

Tema 3: Aplicación Práctica de Proyectos Educativos

Se analizó cómo los estudiantes evaluaron la utilidad de la educación basada en proyectos antes y después de la implementación.

Tabla 3

Aplicación Práctica de Proyectos Educativos

Respuesta	Antes (%)	Después (%)
Muy útil	20	70
Útil	50	20
Neutral	15	5
Poco útil	10	4
Nada útil	5	1

Fuente: Elaborado por autores

Análisis: Los datos muestran un incremento notable del 50% en la evaluación del proyecto como "Muy útil", lo que resalta el éxito de la educación basada en proyectos para hacer las matemáticas y ciencias sociales más relevantes y aplicables.

Tema 4: Compromiso y Participación en el Aula

Evaluación sobre el compromiso y participación activa de los estudiantes antes y después de la metodología educativa.

Tabla 4

Compromiso y Participación en el Aula

Respuesta	Antes (%)	Después (%)
Muy comprometidos	15	65
Comprometidos	35	25
Neutral	30	5
Poco comprometidos	15	4
Nada comprometidos	5	1

Fuente: Elaborado por autores

Análisis: Un sustancial aumento del 50% en la categoría "Muy comprometidos" sugiere que la implementación de la metodología ha generado un mayor interés por parte de los estudiantes hacia las actividades del aula.

Tema 5: Habilidades Críticas y Analíticas

Esta tabla muestra la autoevaluación de los estudiantes sobre sus habilidades críticas y analíticas antes y después de la implementación del estudio.

Tabla 5
Habilidades Críticas y Analíticas

Respuesta	Antes (%)	Después (%)
Muy mejoradas	20	60
Mejoradas	40	30
Sin cambios	25	5
Poco mejoradas	10	4
Nada mejoradas	5	1

Fuente: Elaborado por autores

Análisis: Aquí, un 40% más de estudiantes reportó una mejora significativa en sus habilidades críticas y analíticas, lo que subraya la eficacia del enfoque interdisciplinario en el desarrollo integral de los estudiantes.

Tema 6: Satisfacción General con el Aprendizaje

La tabla a continuación refleja la satisfacción general de los estudiantes con su proceso de aprendizaje antes y después de la implementación.

Tabla 6

Satisfacción General con el Aprendizaje

Respuesta	Antes (%)	Después (%)
Muy satisfechos	15	65
Satisfechos	40	20
Neutral	30	10
Insatisfechos	10	4
Muy insatisfechos	5	1

Fuente: Elaborado por autores

Análisis: La satisfacción de los estudiantes ha aumentado drásticamente, evidenciado por un incremento del 50% en la categoría "Muy satisfechos", lo que sugiere que el enfoque didáctico adoptado es mejor recibido y valorado por los estudiantes.

Tema 7: Efectividad de la Metodología STEAM

Análisis de la percepción de los estudiantes sobre la efectividad de la metodología STEAM antes y después de su implementación en el aula.

Tabla 7*Efectividad de la Metodología STEAM*

Respuesta	Antes (%)	Después (%)
Muy efectiva	18	72
Efectiva	50	20
Neutral	20	5
Poco efectiva	7	2
Nada efectiva	5	1

Fuente: Elaborado por autores

Análisis: La percepción de efectividad de la metodología STEAM muestra un aumento notable del 54% en la categoría "Muy efectiva", reflejando un fuerte respaldo a este enfoque como medio para mejorar la educación interdisciplinaria.

Tema 8: Comprensión de Contenidos Matemáticos

Evaluación de la comprensión que los estudiantes manifestaron sobre los contenidos matemáticos antes y después de la intervención.

Tabla 8*Comprensión de Contenidos Matemáticos*

Respuesta	Antes (%)	Después (%)
Muy buena	25	65
Buena	40	25
Regular	20	5
Mala	10	4
Muy mala	5	1

Fuente: Elaborado por autores

Análisis: Aquí se observa un incremento del 40% en la comprensión "Muy buena" de los contenidos matemáticos, lo que indica que los enfoques interdisciplinarios han facilitado un mejor entendimiento de los conceptos.

Tema 9: Conexión entre Teoría y Práctica

Esta tabla refleja cómo los estudiantes percibieron la conexión entre la teoría y la práctica en su aprendizaje.

Tabla 9*Conexión entre Teoría y Práctica*

Respuesta	Antes (%)	Después (%)
Muy conectada	22	68
Conectada	38	20
Neutral	25	7
Poco conectada	10	4
Nada conectada	5	1

Fuente: Elaborado por autores

Análisis: Un crecimiento significativo del 46% en la percepción de "Muy conectada" sugiere que los métodos implementados han logrado integrar la teoría y la práctica de manera efectiva, favoreciendo el aprendizaje significativo.

Tema 10: Impacto en la Motivación del Estudiante

La tabla final presenta la autoevaluación de los estudiantes sobre su motivación para aprender matemáticas y ciencias sociales, antes y después de la metodología.

Tabla 10*Impacto en la Motivación del Estudiante*

Respuesta	Antes (%)	Después (%)
Muy motivado	20	75
Motivado	45	15
Neutral	25	5
Poco motivado	8	4
Nada motivado	2	1

Fuente: Elaborado por autores

Análisis: La motivación de los estudiantes experimentó un notable aumento del 55% en la categoría "Muy motivado", lo que implica que la metodología utilizada ha logrado incentivar un mayor interés por parte de los estudiantes en las áreas de matemáticas y ciencias sociales.

Los resultados reflejan una transformación significativa en la percepción y comprensión de los estudiantes acerca de la integración de las matemáticas y las ciencias sociales a lo largo del estudio. Se evidenció un aumento en la satisfacción general, compromiso y motivación hacia el aprendizaje. La implementación del enfoque interdisciplinario ha demostrado ser efectiva no solo en el mejoramiento de las habilidades académicas, sino también en el desarrollo de competencias críticas y analíticas esenciales para el siglo XXI. Los hallazgos sugieren que un modelo educativo que fomenta la interrelación entre disciplinas puede ser clave para preparar a los estudiantes para los desafíos actuales y futuros.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en este estudio muestran, de manera consistente, que la implementación de una metodología interdisciplinaria —basada en proyectos y alineada con enfoques STEAM— produjo cambios positivos significativos en la percepción, el compromiso y el aprendizaje de los estudiantes de educación básica superior. Los incrementos observados en categorías como “Muy de acuerdo” respecto a la integración de matemáticas y ciencias sociales, la percepción de relevancia de las matemáticas en contextos sociales, la valoración de los proyectos educativos, la satisfacción general y la motivación, señalan que las intervenciones diseñadas favorecieron un aprendizaje más significativo y contextualizado.

Estos hallazgos son coherentes con la literatura previa sobre currículum integrado y pedagogías activas. Autores como Beane (2005) y Bender (2012) argumentan que la articulación entre disciplinas y el aprendizaje basado en proyectos facilitan la aplicación real de conocimientos y el desarrollo de competencias transversales. En nuestro estudio, el incremento en la comprensión de contenidos matemáticos y la percepción de una mayor conexión entre teoría y práctica refuerzan la idea de que la interdisciplinariedad no solo mejora actitudes, sino también el entendimiento conceptual. Asimismo, el fuerte respaldo a la metodología STEAM concuerda con reportes del National Research Council (2014) y con investigaciones que subrayan el valor de integrar ciencias, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas para desarrollar pensamiento crítico e innovación.

Un hallazgo relevante es el notable aumento en la autoevaluación de habilidades críticas y analíticas. Esto sugiere que el enfoque interdisciplinario y los proyectos promovieron no solo la memorización de contenidos, sino la capacidad de analizar, interpretar datos y resolver problemas complejos —habilidades claves en el siglo XXI (Morin, 1999; Stein et al.). La presencia de elementos de etnomatemática y contextualización cultural, tal como lo proponen D’Ambrosio (2008) y Bishop (1999), puede haber contribuido a que los estudiantes perciban la utilidad cotidiana de las matemáticas, fortaleciendo su motivación intrínseca.

La observación directa de clases y las discusiones de grupos focales complementaron los datos cuantitativos al revelar cambios en las prácticas docentes y en la dinámica del aula. En varios casos, los docentes actuaron más como facilitadores del aprendizaje, promoviendo la indagación y el trabajo colaborativo; sin embargo, el grado de implementación varió entre instituciones y docentes, lo que indica que la capacidad para ejecutar enfoques integrados depende en gran medida de la formación, la planificación y la colaboración entre profesionales. Esto coincide con estudios que señalan la necesidad de desarrollo profesional continuo para sostener prácticas interdisciplinarias efectivas.

Aunque los resultados son prometedores, el estudio presenta limitaciones que deben considerarse al interpretar los hallazgos. Primero, los datos se basan en autoevaluaciones y

percepciones estudiantiles; si bien útiles para medir actitudes y motivación, requieren complementarse con mediciones objetivas de aprendizaje (por ejemplo, pruebas estandarizadas, análisis de rendimiento en tareas específicas) para confirmar el impacto en el logro académico. Segundo, la muestra, aunque relevante (346 estudiantes), se circunscribe a determinadas instituciones ecuatorianas; la generalización a otros contextos educativos requiere cautela, considerando diferencias culturales, recursos y políticas educativas. Tercero, la duración de la intervención y su seguimiento a mediano o largo plazo no se detallan ampliamente; estudios longitudinales permitirían evaluar la sostenibilidad de los efectos observados.

Los hallazgos apoyan la promoción de currículos integrados que articulen matemáticas y ciencias sociales mediante proyectos contextualizados. Para que estas prácticas sean sostenibles, se recomiendan acciones concretas: a) programas de formación docente centrados en diseño de proyectos interdisciplinarios, evaluación auténtica y uso de datos sociales como recurso pedagógico; b) incentivos institucionales para la planificación colaborativa entre docentes de distintas áreas; c) provisión de materiales y recursos tecnológicos que faciliten el desarrollo de actividades STEAM; y d) inclusión de criterios de evaluación que reconozcan competencias transversales (pensamiento crítico, resolución de problemas, trabajo en equipo).

Se sugiere profundizar con estudios que: 1) incorporen medidas objetivas del rendimiento académico y del desarrollo de competencias (pre y post pruebas estandarizadas, análisis de producciones estudiantiles); 2) exploren el impacto diferencial según variables sociodemográficas (género, nivel socioeconómico, contexto urbano/rural); 3) analicen la eficacia de distintas configuraciones de proyectos (duración, grado de autonomía estudiantil, integración de las artes); y 4) evalúen la sostenibilidad y escalabilidad de las intervenciones a nivel de institución y sistemas educativos.

En conjunto, la evidencia recabada sugiere que la integración de matemáticas y ciencias sociales mediante metodologías basadas en proyectos y enfoques STEAM puede mejorar la percepción, la motivación, el compromiso y la comprensión conceptual de los estudiantes en la educación básica superior. Para capitalizar estos beneficios es imprescindible fortalecer la formación docente, promover la colaboración interdepartamental y diseñar políticas que apoyen la implementación y evaluación rigurosa de currículos interdisciplinarios. Con dichas condiciones, este enfoque tiene el potencial de contribuir a una educación más relevante, crítica y orientada al desarrollo de competencias para la vida.

CONCLUSIONES

Las evidencias del estudio indican que la implementación de una metodología interdisciplinaria, basada en proyectos y alineada con el enfoque STEAM, mejoró de manera significativa la percepción de los estudiantes sobre la relación entre las matemáticas y las ciencias sociales. Los participantes incrementaron la valoración de la relevancia y aplicabilidad de ambas

disciplinas en contextos reales, lo que sugiere que vincular contenidos facilita la comprensión de su utilidad cotidiana.

Asimismo, el enfoque integrado generó aumentos notables en la motivación, el compromiso y la satisfacción de los estudiantes con su proceso de aprendizaje. Estos cambios apuntan a que las pedagogías activas y el trabajo por proyectos propician una mayor implicación y disfrute académico en la educación básica superior, elementos que contribuyen a un aprendizaje más sostenido y significativo.

Se observó también una mejora sustancial en la autopercepción de la comprensión de los contenidos matemáticos y en el desarrollo de habilidades críticas y analíticas. Esto sugiere que la interdisciplinariedad no solo favorece actitudes positivas, sino que facilita la comprensión conceptual y la capacidad para interpretar y resolver problemas sociales utilizando herramientas cuantitativas.

La percepción de la efectividad de la metodología STEAM fue altamente favorable entre los estudiantes, lo que respalda su utilización como estrategia para fomentar pensamiento crítico, creatividad y competencias transversales demandadas por los contextos educativos y laborales actuales. Sin embargo, la investigación mostró que la implementación exitosa de prácticas integradas depende en gran medida de la formación y del rol activo del docente; por tanto, la capacitación continua, la planificación colaborativa y el apoyo institucional son imprescindibles para garantizar la calidad y la sostenibilidad de estas intervenciones.

Aunque los hallazgos son prometedores, las conclusiones se basan mayoritariamente en autoevaluaciones y percepciones estudiantiles. Se recomienda complementar futuras investigaciones con mediciones objetivas del rendimiento académico y con estudios longitudinales que permitan evaluar la durabilidad y el impacto real de las intervenciones. Promover políticas educativas y modelos curriculares que fomenten la interdisciplinariedad entre matemáticas y ciencias sociales puede contribuir a una formación más contextualizada, crítica y pertinente para enfrentar los desafíos del siglo XXI.

REFERENCIAS

- Beane, J. A. (2005). *La integración del currículum*. Ediciones Morata.
- Drake, S. M., y Burns, R. C. (2004). *Meeting standards through integrated curriculum*. Association for Supervision and Curriculum Development.
- Fragoso-Luzuriaga, R. (2015). Inteligencia emocional y competencias transversales en educación superior. *Revista de Educación y Desarrollo*, 32, 17-25.
- Gibbons, M. (1998). *Pertinencia de la educación superior en el siglo XXI*. Banco Mundial.
- Guzmán, J. C. (2017). Del aprendizaje holístico a la enseñanza integradora. *Revista Iberoamericana de Educación*, 75(1), 12-28.
- Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. UNESCO.
- Pérez-Gómez, Á. I. (2012). *La educación en la era digital: La escuela educativa*. Morata.
- Tenti Fanfani, E. (2021). *La escuela bajo sospecha: Sociología de la educación*. Siglo XXI Editores.
- UNESCO. (2021). *Reimaginar juntos nuestros futuros: Un nuevo contrato social para la educación*.
- Wiggins, G., y McTighe, J. (2005). *Understanding by design*. ASCD.
- Bishop, A. J. (1999). *Enculturación matemática: La educación matemática desde una perspectiva cultural*. Paidós.
- D'Ambrosio, U. (2008). *Etnomatemática: Eslabón entre las tradiciones y la modernidad*. Gedisa.
- Ernest, P. (2016). The social outcomes of learning mathematics: Standard, intermediate and visionary forms. *The Philosophy of Mathematics Education Journal*, 30, 1-22.
- Frankenstein, M. (1983). Critical mathematics education: An application of Paulo Freire's epistemology. *Journal of Education*, 165(4), 315-339.
- Gutiérrez, R. (2013). The sociopolitical turn in mathematics education. *Journal for Research in Mathematics Education*, 44(1), 37-68.
- Moreno, L. (2017). La estadística como herramienta de análisis en las ciencias sociales. *Enfoques Pedagógicos*, 22(1), 45-60.
- Skovsmose, O. (1999). *Hacia una filosofía de la educación matemática crítica*. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.
- Steen, L. A. (2001). *Mathematics and democracy: The case for quantitative literacy*. National Council on Education and the Disciplines.
- Tuttilo, J. (2020). La modelación matemática en el estudio de problemas demográficos en secundaria. *Revista Educación y Sociedad*, 8(2), 114-129.
- Vásquez, C. (2020). Educación para el desarrollo sostenible: Un desafío para la educación matemática. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 15(19), 11-25.

- Aikenhead, G. S. (2006). *Science education for everyday life: Evidence-based practice*. Teachers College Press.
- Bender, W. N. (2012). *Aprendizaje basado en proyectos*. Ediciones SM.
- Hernández, F., y Ventura, M. (2008). *La organización del currículum por proyectos de trabajo*. Octaedro.
- Martín-Paez, T., Aguilera, D., Jiménez-Liso, M. R., y Perales-Palacios, F. J. (2019). What are we talking about when we talk about STEM education? A review of literature. *Science Education*, 103(4), 799-822.
- National Research Council. (2014). *STEM integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research*. The National Academies Press.
- Pérez, M., y Salazar, J. (2019). Integración de las TIC en la enseñanza de la historia a través de gráficos estadísticos. *Revista Tecnología y Sociedad*, 10(3), 88-102.
- Quintero, J. (2018). *El enfoque STEAM y la justicia social en educación básica*. Editorial Magisterio.
- Sánchez, J. (2013). *Pensamiento crítico y aprendizaje de las matemáticas en contextos sociales*. Graó.
- Vaca-Urbina, P. (2022). Metodologías activas para la enseñanza interdisciplinar en la educación básica superior. *Revista de Innovación Educativa*, 14(1), 55-72.
- Yakman, G. (2008). STEAM Education: an overview of creating a model of integrative education. *Pupils' Attitudes Towards Technology (PATT-19) Conference*, 335-358.