

# 63

## APOYO SOCIAL EN EL CONTEXTO EDUCATIVO A LOS INDICADORES DE DEBILIDAD COMPETITIVA DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS DE LOS ESTUDIANTES BACHILLERES DEL ECUADOR

### SOCIAL SUPPORT IN THE EDUCATIONAL CONTEXT FOR INDICATORS OF COMPETITIVE WEAKNESS IN THE MATHEMATICS AREA OF HIGH SCHOOL STUDENTS IN ECUADOR

Rodolfo Eduardo Santillán Chica<sup>1\*</sup>

E-mail: [p7002454335@ucvvirtual.edu.pe](mailto:p7002454335@ucvvirtual.edu.pe)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8881-4011>

Cristian Augusto Jurado Fernández<sup>1</sup>

E-mail: [jfernandezca@ucvvirtual.edu.pe](mailto:jfernandezca@ucvvirtual.edu.pe)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9464-8999>

Jhony Patricio Velasco Velasco<sup>1</sup>

E-mail: [patricio.velasco@educacion.gob.ec](mailto:patricio.velasco@educacion.gob.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1740-2084>

Jhoselyn Guillermina Bosquez Rea<sup>2</sup>

E-mail: [jhoselyn.bosquez@educacion.gob.es](mailto:jhoselyn.bosquez@educacion.gob.es)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-0844-0763>

<sup>1</sup>Universidad César Vallejo. Perú

<sup>2</sup>Ministerio de Educación. Ecuador

\*Autor para correspondencia

#### Cita sugerida (APA, séptima edición)

Santillán Chica, R. E., Jurado Fernández, C. A., Velasco Velasco, J. P., Bosquez Rea, J. G. (2025). Apoyo social en el contexto educativo a los indicadores de debilidad competitiva del área de matemáticas de los estudiantes bachilleres del Ecuador. *Revista Conrado*, 20(S1), 525-540.

#### RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo general comprender los factores que influyen en el apego y desapego de los estudiantes de bachillerato hacia las matemáticas en Ecuador. El problema que motivó la investigación es la baja motivación y desempeño en matemáticas entre los estudiantes, especialmente las mujeres, reflejado en resultados desfavorables en evaluaciones internacionales. La población estuvo compuesta por estudiantes de bachillerato de Ecuador, y la muestra se seleccionó de manera representativa en diferentes instituciones educativas. Para garantizar la fiabilidad del cuestionario, se calculó el Alfa de Cronbach, que fue de 0,982, lo cual indica una excelente consistencia interna. Se utilizó una metodología cuantitativa de tipo descriptiva y correlacional, complementada con un análisis factorial exploratorio para identificar las dimensiones clave del apego hacia la asignatura. Los datos se recolectaron mediante cuestionarios auto informados aplicados en un diseño transversal. La conclusión más importante es que el apoyo social y un entorno educativo favorable están fuertemente relacionados con un mayor apego y rendimiento en matemáticas, lo que subraya la importancia de fortalecer el acompañamiento docente y

familiar para mejorar la percepción y motivación de los estudiantes hacia esta materia.

#### Palabras clave:

Aprendizaje de matemáticas, enseñanza matemática, apego a las matemáticas, análisis correlacional

#### ABSTRACT

The general objective of this study was to understand the factors that influence high school students' attachment and detachment towards mathematics in Ecuador. The problem that motivated the research is the low motivation and performance in mathematics among students, especially women, reflected in unfavorable results in international assessments. The population was composed of high school students from Ecuador, and the sample was selected in a representative manner from different educational institutions. To ensure the reliability of the questionnaire, Cronbach's alpha was calculated, which was 0.982, indicating excellent internal consistency. A quantitative methodology of a descriptive and correlational type was used, complemented by an exploratory factor analysis to identify the key dimensions of attachment to the subject. The data were collected through self-reported

questionnaires applied in a cross-sectional design. The most important conclusion is that social support and a favorable educational environment are strongly related to greater attachment and performance in mathematics, which underlines the importance of strengthening teacher and family support to improve students' perception and motivation towards this subject.

#### Keywords:

mathematics learning, mathematics teaching, attachment to mathematics, correlational analysis.

## INTRODUCCIÓN

En el contexto educativo ecuatoriano, los resultados de la prueba PISA reflejan una situación preocupante en el rendimiento matemático de los estudiantes de secundaria (Herrera et al., 2025). Según los datos recientes, el 70,9% de los estudiantes en Ecuador no alcanzan el nivel básico de competencia matemática, evidenciando serias dificultades para resolver problemas que requieren habilidades fundamentales en esta disciplina (Teo, 2024). Este bajo rendimiento afecta de manera desproporcionada a las estudiantes mujeres, quienes se encuentran rezagadas en comparación con sus pares varones, con una diferencia promedio de 20 puntos, además se demuestra una diferencia entre estudiantes rurales y urbanos (Freire et al., 2024) highlighting the pedagogical, structural and socioeconomic obstacles that affect student performance. The main objectives of the research are to identify the barriers that limit teaching and propose pedagogical strategies to improve academic performance. The methodology applied was descriptive and non-experimental, using advanced statistical analyzes such as multiple regressions and factor analysis to explore the factors that most influence mathematics learning. The data was obtained from key sources such as the Ser Bachiller Assessment (2019). Esta brecha de género es equivalente a un año escolar, según el Ministerio de Educación de Ecuador (Moreno, 2024). En este artículo, se profundizará en cinco factores determinantes: habilidades matemáticas específicas, actitudes hacia la matemática, estilos de aprendizaje, apoyo social y contexto educativo, y actitud hacia la tecnología.

La necesidad de investigar y comprender las fuentes subyacentes de estos problemas es urgente, ya que permite proponer estrategias pedagógicas que puedan abordar eficazmente estas carencias (Abaszadeh et al., 2024). Un análisis correlacional de los indicadores que afectan el rendimiento matemático podría ser instrumental para identificar los elementos clave que necesitan ser fortalecidos (Hawrot, 2024).

El desapego de los estudiantes de bachillerato hacia las matemáticas en Ecuador es un fenómeno complejo, influido por varios factores que van desde habilidades y actitudes hasta el contexto educativo (Herrera et al., 2025). Cuando los estudiantes carecen de habilidades fundamentales en matemáticas, como el pensamiento numérico, el razonamiento lógico y la comprensión de conceptos geométricos o algebraicos, tienden a experimentar frustración y desaliento (Arenas et al., 2024; Li E., 2024; Zhu et al., 2024). Estas competencias básicas son cruciales para progresar en matemáticas, y la falta de dominio en ellas puede hacer que la asignatura se sienta insuperable (Garris, 2024). A medida que los estudiantes avanzan en el currículo sin una base sólida, enfrentan dificultades cada vez mayores, lo que incrementa su desapego y los lleva a ver las matemáticas como un obstáculo en lugar de una disciplina interesante o útil (Arenas et al., 2024; Binothman et al., 2024).

La percepción negativa hacia la matemática es uno de los factores más críticos en el desapego. Muchos estudiantes creen que las matemáticas son una materia difícil, inalcanzable o solo para genios (Darwis, 2024). Esta creencia afecta especialmente a las mujeres, quienes, debido a estereotipos de género, pueden sentir que tienen menos habilidades innatas en esta área, lo que reduce su motivación (Asanjarani et al., 2024). La ansiedad matemática y la falta de confianza en sus propias habilidades también alimentan el desapego (Zana et al., 2024). Si los estudiantes creen que no son buenos en matemáticas, es menos probable que se involucren y más probable que eviten la materia (Zhu et al., 2024).

Muchos estudiantes desarrollan un estilo de aprendizaje que depende en gran medida de la memorización en lugar de la comprensión conceptual (Sun, 2024). En matemáticas, donde el aprendizaje acumulativo es esencial, depender únicamente de la memorización conduce a una experiencia superficial que no fomenta el entendimiento profundo (Sulistiyowati & Wahyuni, 2024). Además, la falta de estrategias efectivas de resolución de problemas y de autorregulación en el estudio hace que los estudiantes se sientan inseguros y desconectados de la materia, aumentando su desapego. Smith & Evans (2024) consideran que los estudiantes que no logran desarrollar un enfoque estratégico y activo hacia el aprendizaje matemático pueden ver las matemáticas como algo ininteligible o monótono.

El contexto educativo también desempeña un papel importante en el desapego hacia las matemáticas. En muchos casos, el entorno escolar no proporciona un apoyo adecuado para los estudiantes que enfrentan dificultades. Si los docentes no ofrecen una enseñanza adaptativa o

no logran motivar a los estudiantes, estos pueden sentir que no reciben la ayuda que necesitan (Love et al., 2024; Siebert et al., 2024). Además, las expectativas y el apoyo familiar también influyen; en contextos donde las matemáticas no son valoradas, o donde existen creencias de género que limitan las expectativas hacia las mujeres en esta área, los estudiantes pueden sentir que la materia no es relevante para su futuro. Todo esto refuerza una falta de conexión y disminuye su interés en la asignatura.

La tecnología puede ser una herramienta poderosa para hacer las matemáticas más atractivas y accesibles, pero el acceso limitado y el uso insuficiente en el contexto ecuatoriano pueden limitar este potencial. Si los estudiantes no están familiarizados con herramientas tecnológicas o no las ven como algo relevante para su aprendizaje, la tecnología no cumple su función motivadora (Murray et al., 2024). En cambio, la falta de recursos tecnológicos en algunas escuelas puede reforzar la percepción de que las matemáticas son difíciles y alejadas de su vida cotidiana (Li X., 2024). Esta desconexión con el uso de la tecnología aplicada a las matemáticas puede ser otro factor que contribuya al desapego.

En conjunto, estos factores crean un entorno en el cual los estudiantes de bachillerato se sienten desconectados de las matemáticas, viéndolas como algo ajeno y poco atractivo. Este desapego tiene un impacto negativo en su rendimiento y limita sus oportunidades futuras en campos que requieren competencias matemáticas. Identificar y abordar estas áreas de mejora puede ayudar a fomentar una relación más positiva y comprometida con las matemáticas, especialmente cuando se implementan estrategias pedagógicas que consideren la diversidad de habilidades, contextos y motivaciones de los estudiantes (Hawrot, 2024).

Se justifica una investigación sobre el desapego de los estudiantes de bachillerato hacia las matemáticas porque es fundamental en el contexto educativo ecuatoriano, especialmente en vista de los bajos resultados obtenidos en la prueba PISA. Para Msambwa et al. (2024) *gender equality, industry, innovation, and infrastructure development; however, in science, technology, engineering, and mathematics (STEM, las matemáticas son una disciplina central en la educación secundaria y constituyen la base para el aprendizaje en áreas como la ingeniería, las ciencias y la tecnología, todas ellas claves para el progreso social y económico. Por lo tanto, abordar esta desconexión de los estudiantes hacia las matemáticas es esencial para el desarrollo de una educación inclusiva y de calidad en Ecuador.*

Entender las razones de este desapego y sus factores subyacentes permite diseñar intervenciones pedagógicas eficaces que mejoren el rendimiento y la motivación de los estudiantes en matemáticas (Siebert et al., 2024). Si bien existe una comprensión general de que factores como la competencia en habilidades matemáticas, las actitudes hacia la materia, los estilos de aprendizaje, el contexto educativo y la actitud hacia la tecnología influyen en el rendimiento matemático, es necesario investigar cómo estos factores interactúan específicamente en el contexto ecuatoriano. Este enfoque permitirá desentrañar patrones específicos de comportamiento y actitudes que dificultan el aprendizaje matemático, especialmente en las estudiantes mujeres, quienes, debido a estereotipos de género y a barreras estructurales, pueden enfrentarse a desafíos adicionales.

Para llevar a cabo esta investigación, un análisis correlacional es la metodología adecuada debido a la naturaleza multidimensional del desapego hacia las matemáticas. Un análisis correlacional permite explicar las razones del bajo rendimiento y el desapego (Mitsopoulou & Pavlatou, 2024). La elección del análisis correlacional se justifica porque facilita la identificación de los indicadores que no son directamente observables, como la ansiedad hacia las matemáticas, la autoconfianza en habilidades específicas y el estilo de aprendizaje, pero que afectan considerablemente la relación de los estudiantes con la materia. Esta metodología permite organizar y reducir un gran conjunto de variables en factores clave, lo que proporciona una visión más clara y estructurada de los elementos que deben ser abordados en futuras intervenciones.

El análisis correlacional permitirá identificar dimensiones que pueden estar correlacionadas entre sí, revelando así las posibles dimensiones del desapego hacia las matemáticas que no han sido claramente definidas en estudios previos. Estos factores emergentes ayudarán a construir una base teórica sólida que pueda guiar futuras investigaciones y eventualmente llevar a un análisis correlacional, en el que se pueda verificar la estructura hallada en otros contextos o con muestras más grandes (Dede et al., 2024).

Los resultados esperados de esta investigación incluyen la identificación de factores clave que explican el desapego de los estudiantes ecuatorianos hacia las matemáticas. Apoyado esto en que Fauzi (2024) demostró que las dimensiones de estudio pueden dividirse en áreas como competencias específicas, actitudes, estilos de aprendizaje, apoyo social y contexto educativo, y actitud hacia la tecnología, y se espera que el análisis correlacional permita observar cómo cada uno de estos elementos se

organiza y contribuye al rendimiento académico y a la motivación de los estudiantes.

Esta investigación buscaba con los objetivos específicos el determinar las dimensiones de apego en relación con el entorno del estudiante, segundo el identificar las dimensiones de apego que influye positiva y negativamente en los estudiantes, y finalmente proporcionar una comprensión profunda de los factores que contribuyen al desapego de los estudiantes de bachillerato hacia las matemáticas en Ecuador, con un enfoque particular en las diferencias de género.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Comprender las fuentes de los problemas de apego a las matemáticas es fundamental para desarrollar intervenciones pedagógicas efectivas que aborden las debilidades en el rendimiento matemático, especialmente para reducir la brecha de género (Jiang et al., 2024), para ello hay que definir dichos factores y se lo hizo a través de la revisión de otras investigaciones en el mismo campo y área de estudio.

### Factores que inciden en el apego a las matemáticas

Las actitudes de los estudiantes hacia la matemática, incluyendo la confianza en sus propias habilidades y los niveles de ansiedad, pueden ser factores determinantes en su rendimiento. Estudios han demostrado que las mujeres, en particular, reportan niveles más altos de ansiedad y menor autoconfianza en sus capacidades matemáticas (Garris, 2024). Estas barreras emocionales afectan no solo su desempeño en evaluaciones estandarizadas, sino también su participación activa en el aula. Además, los estereotipos de género pueden influir en las creencias sobre el potencial matemático de las mujeres, reforzando una visión negativa hacia la disciplina.

### Apoyo Social y Contexto Educativo

Esta es la primera variable que se estudia y es considerada como independiente en esta investigación, pues se considera que el apoyo del apoyo social y el contexto educativo, los que juegan un papel crucial en el rendimiento y la motivación de los estudiantes en matemáticas, especialmente en el sistema educativo ecuatoriano, donde los recursos suelen ser limitados. Por ejemplo Love et al. (2024) indica que en muchas instituciones, la falta de personal capacitado para brindar atención individualizada y de recursos didácticos adecuados dificulta el aprendizaje efectivo de la matemática, lo que repercute negativamente en la motivación y el interés de los estudiantes. Los entornos con pocos recursos suelen verse obligados a seguir métodos de enseñanza tradicionales que no siempre responden a las necesidades específicas

de cada estudiante, especialmente de aquellos que requieren apoyo adicional para comprender conceptos complejos.

La percepción de apoyo por parte de los docentes también tiene un impacto directo en el compromiso de los estudiantes, especialmente en el caso de las mujeres. En entornos educativos donde persisten estereotipos de género, algunas estudiantes pueden sentir que sus habilidades en matemáticas no son valoradas de la misma forma que las de sus compañeros varones. Esto puede llevar a una desmotivación temprana y a una falta de esfuerzo en la asignatura, alimentando así la brecha de género en el rendimiento matemático. La falta de reconocimiento y estímulo puede ser percibida como una señal de que el estudio de la matemática no es adecuado para ellas, lo que refuerza estereotipos limitantes y afecta su disposición a comprometerse con la disciplina (Arenas et al., 2024).

Además, el contexto familiar y las expectativas de género también influyen significativamente en el aprendizaje. Las familias pueden transmitir ideas preconcebidas sobre la capacidad de las mujeres en matemáticas, que impactan en la confianza y la motivación de las estudiantes. Si las expectativas familiares no promueven la exploración y el desarrollo en áreas STEM, es probable que las estudiantes internalicen estos mensajes y se desmotiven (Arili et al., 2024). Por tanto, es esencial fomentar un ambiente educativo y familiar que valore y apoye el aprendizaje matemático en igualdad de condiciones para todos los estudiantes.

### Competencia en Habilidades Matemáticas Específicas

La competencia en habilidades matemáticas específicas es fundamental para el desarrollo académico y el éxito en el aprendizaje de esta disciplina, especialmente en el nivel de bachillerato, donde se exige un nivel de comprensión más avanzado y se requiere una sólida base de conocimientos previos. Cuando los estudiantes carecen de habilidades esenciales en matemáticas, como el pensamiento numérico, el razonamiento lógico y la comprensión de conceptos geométricos y algebraicos, su experiencia de aprendizaje se vuelve complicada y frustrante (Hastuti & Sutarna, 2024). Esta falta de competencia en habilidades específicas los limita y afecta su rendimiento, llevándolos a ver las matemáticas como una asignatura insuperable y generando un sentimiento de desmotivación que dificulta aún más su avance.

### Pensamiento Numérico y Razonamiento Lógico

El pensamiento numérico es una habilidad fundamental en matemáticas, ya que implica la capacidad de comprender y manipular números de forma flexible y precisa.

Esta competencia abarca operaciones aritméticas básicas, el sentido numérico, y la comprensión de relaciones entre números. En muchos estudiantes, una carencia en esta área conduce a una serie de dificultades, ya que no cuentan con la agilidad ni la seguridad necesarias para realizar cálculos básicos con rapidez, lo que les genera frustración y reduce su autoconfianza. Este problema se agrava en niveles superiores, cuando se requiere aplicar el pensamiento numérico a situaciones más complejas (Zbiek et al., 2024).

El razonamiento lógico, por otro lado, es la habilidad para seguir secuencias de pasos, entender patrones y deducir relaciones. Este tipo de razonamiento es fundamental en matemáticas, ya que permite a los estudiantes abordar problemas de manera estructurada y lógica. Sin embargo, muchos estudiantes carecen de esta habilidad, lo cual se traduce en dificultades para entender y aplicar conceptos matemáticos en problemas que no son directos (Nzaramyimana & Umugiraneza, 2024). La falta de razonamiento lógico también afecta su capacidad para realizar pruebas estandarizadas, en las cuales se evalúan habilidades de deducción y análisis que los estudiantes no siempre tienen desarrolladas.

### **Comprensión de Conceptos Geométricos y Espaciales**

La geometría y las habilidades espaciales son otras áreas críticas en el aprendizaje de las matemáticas. La geometría no solo implica el reconocimiento de formas y figuras, sino también la comprensión de relaciones espaciales y el uso de propiedades geométricas para resolver problemas. Los estudiantes que carecen de estas habilidades tienen dificultades para visualizar problemas en el espacio, identificar patrones geométricos y comprender las propiedades de las figuras geométricas. Esto afecta su rendimiento en áreas como trigonometría, álgebra y cálculo, donde las habilidades espaciales son necesarias para interpretar gráficos, realizar construcciones geométricas y entender el comportamiento de las funciones en el plano (Bakri & Adnan, 2023).

### **Competencia en Álgebra y Habilidades de Resolución de Problemas**

El álgebra es la base para casi todas las áreas avanzadas de las matemáticas y, sin una comprensión profunda de sus principios, los estudiantes se ven rápidamente rezagados. La competencia en álgebra incluye la habilidad para trabajar con ecuaciones, manejar variables y entender relaciones algebraicas. Sin estos conocimientos, los estudiantes no solo fallan en resolver problemas algebraicos, sino que también se sienten incapaces de abordar temas avanzados que dependen de una comprensión algebraica sólida. Esta carencia aumenta la sensación

de que las matemáticas son inalcanzables y disminuye el interés en la asignatura (Manimaran & Nasir, 2024).

Además, las habilidades de resolución de problemas son críticas en matemáticas, ya que requieren la aplicación de conocimientos matemáticos en contextos nuevos. Los estudiantes que no han desarrollado estas habilidades encuentran complicado enfrentar situaciones que demandan un análisis crítico y una estrategia de solución. En lugar de ver los problemas matemáticos como desafíos interesantes, tienden a verlos como barreras intimidantes que parecen imposibles de superar. Esto alimenta una actitud negativa hacia la disciplina, que a menudo lleva al desapego y a la evitación (Agyei et al., 2024)

### **Efecto de la Falta de Competencias Básicas en el Desempeño y Motivación**

La falta de habilidades matemáticas específicas no solo afecta el rendimiento académico, sino que también impacta la motivación de los estudiantes. Al no comprender los conceptos básicos, los estudiantes avanzan con un bajo nivel de confianza y enfrentan dificultades cada vez mayores a medida que el contenido se vuelve más complejo (Bastian et al., 2024). Esto crea un círculo vicioso, la falta de competencia lleva a la frustración, y la frustración genera un desapego hacia la asignatura. Los estudiantes empiezan a percibir las matemáticas como un obstáculo, una asignatura difícil que desean evitar, en lugar de verla como una herramienta útil o interesante (Darwis, 2024). Además, al enfrentarse continuamente a dificultades y a bajos logros, su autopercepción y autoestima en esta área se ven deterioradas, lo que contribuye aún más al desapego.

Para mejorar el rendimiento y la actitud hacia las matemáticas, es esencial fortalecer estas habilidades fundamentales desde las primeras etapas de la educación. La enseñanza debe enfocarse en desarrollar un pensamiento numérico sólido, habilidades de razonamiento lógico, competencia geométrica y una comprensión profunda del álgebra. También es crucial fomentar la habilidad de resolución de problemas de manera que los estudiantes se sientan capaces de enfrentar y superar desafíos matemáticos. Con una base de habilidades específicas bien establecida, los estudiantes no solo mejorarán su rendimiento, sino que también estarán más motivados y conectados con la asignatura, viendo las matemáticas como una disciplina valiosa y accesible en lugar de un obstáculo en su camino educativo (Murray et al., 2024).

### **Actitudes y Creencias hacia la Matemática**

Las actitudes y creencias hacia la matemática son factores determinantes en el rendimiento y la motivación de

los estudiantes, y juegan un rol fundamental en el desapego de muchos hacia esta asignatura. En el contexto educativo, la percepción de que las matemáticas son una disciplina especialmente difícil y accesible solo para genios es una barrera importante que limita la participación activa de los estudiantes y les impide ver la materia como algo que puedan dominar (Binothman et al., 2024). Estas actitudes negativas hacia las matemáticas no solo afectan el rendimiento, sino que también generan un círculo vicioso de evitación y falta de compromiso que impacta significativamente su desarrollo académico.

#### Percepciones de Dificultad e Inaccesibilidad

Una de las creencias más comunes entre los estudiantes es que las matemáticas son inherentemente difíciles e inaccesibles para la mayoría. Esta percepción de dificultad se arraiga desde edades tempranas y se refuerza a lo largo del proceso educativo, cuando los estudiantes enfrentan problemas complejos sin tener una base sólida o una guía adecuada para entenderlos. La repetición de experiencias frustrantes y los resultados negativos en evaluaciones contribuyen a esta creencia, ya que los estudiantes empiezan a percibir las matemáticas como una disciplina que siempre será difícil de entender (Siebert et al., 2024). Esta actitud de inaccesibilidad hace que muchos pierdan el interés antes de intentar realmente desarrollar sus habilidades matemáticas, generando una desconexión emocional y cognitiva con la asignatura.

#### Efectos de los Estereotipos de Género

El impacto de los estereotipos de género es especialmente notable en el caso de las estudiantes mujeres. Culturalmente, aún persiste la noción de que las matemáticas y las ciencias son áreas predominantemente masculinas, lo que lleva a muchas estudiantes a pensar que no tienen las habilidades naturales necesarias para destacar en esta disciplina. Estos estereotipos crean un obstáculo psicológico, ya que las mujeres tienden a subestimar sus propias capacidades y a evitar retos en matemáticas por miedo a no cumplir con las expectativas. Este fenómeno es particularmente evidente en los niveles educativos avanzados, donde la presión social y las creencias limitantes pueden desalentar a las mujeres de continuar desarrollando su potencial en áreas STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) (Jiang et al., 2024). La internalización de estos estereotipos limita sus oportunidades y contribuye al desapego hacia la asignatura (Love et al., 2024).

#### Ansiedad Matemática y Falta de Confianza

La ansiedad matemática es otra de las barreras que impide el compromiso de los estudiantes con esta disciplina.

La ansiedad matemática se define como un estado de nerviosismo y temor que experimentan algunos estudiantes al enfrentarse a situaciones en las que deben resolver problemas o tomar exámenes en matemáticas. Esta ansiedad, alimentada por experiencias previas de fracaso o frustración, crea un ambiente mental negativo en el cual los estudiantes perciben las matemáticas como una amenaza en lugar de un desafío académico. Los estudiantes que experimentan altos niveles de ansiedad matemática suelen evitar participar en clase, hacer preguntas o intentar resolver problemas, lo que limita su aprendizaje y refuerza su percepción de que no son buenos en matemáticas (Jiang et al., 2024).

La falta de confianza en las propias habilidades matemáticas es otro factor determinante. Cuando los estudiantes sienten que no tienen la capacidad para entender conceptos matemáticos, su disposición a esforzarse disminuye. Esta falta de autoconfianza se convierte en una barrera adicional, ya que los estudiantes que creen que no pueden mejorar tienden a adoptar una actitud pasiva, esperando que las dificultades se resuelvan por sí solas o intentando simplemente sobrevivir en las clases de matemáticas (Dede et al., 2024). Con el tiempo, esta falta de confianza contribuye a un desapego progresivo hacia la asignatura, impidiendo que los estudiantes desarrollen un sentido de competencia y motivación para mejorar.

#### La Creencia de no ser Buenos en Matemáticas

Muchos estudiantes desarrollan la creencia de que simplemente no son buenos en matemáticas, lo cual afecta significativamente su compromiso con la asignatura. Esta creencia se deriva de experiencias de fracaso, comentarios negativos de personas influyentes (como padres o docentes) o incluso de comparaciones con compañeros de clase. Cuando los estudiantes internalizan la idea de que las matemáticas no son para ellos, desarrollan una actitud de evitación y resignación que los lleva a no intentarlo, limitando su propio desarrollo en la materia (Mitsopoulou & Pavlatou, 2024).

Las actitudes y creencias hacia la matemática son factores profundos y complejos que influyen en el rendimiento y el compromiso de los estudiantes. La percepción de dificultad, los estereotipos de género, la ansiedad matemática y la falta de confianza en las propias habilidades son barreras que afectan a los estudiantes en distintos grados, generando un ciclo de desmotivación y desapego que resulta difícil de romper. Para mejorar la relación de los estudiantes con las matemáticas, es fundamental intervenir en estas áreas mediante programas de apoyo emocional y estrategias de enseñanza que fomenten una percepción positiva y accesible de la disciplina (Zbiek

et al., 2024). Al mejorar la autoconfianza y reducir la ansiedad matemática, es posible que más estudiantes vean las matemáticas como un desafío alcanzable, promoviendo así una conexión más fuerte y constructiva con esta materia.

#### Estilos de Aprendizaje y Estrategias de Estudio

Los estilos de aprendizaje y las estrategias de estudio son factores esenciales que influyen directamente en el rendimiento académico de los estudiantes, especialmente en una disciplina como las matemáticas, donde el entendimiento profundo y el aprendizaje acumulativo son clave (Fauzi, 2024). En el contexto ecuatoriano, Herrera et al. (2025) consideran que los estudiantes de bachillerato enfrentan importantes desafíos al adoptar estilos de aprendizaje y estrategias que promuevan una comprensión integral de las matemáticas. Con frecuencia, los métodos de estudio predominantes se basan en la memorización de fórmulas y procedimientos, sin desarrollar un entendimiento conceptual, lo cual limita la capacidad de los estudiantes para aplicar sus conocimientos en situaciones nuevas o resolver problemas complejos.

#### Memorización versus Comprensión Conceptual

La dependencia excesiva de la memorización es uno de los principales obstáculos en el aprendizaje de las matemáticas. La memorización puede ser útil para recordar fórmulas o pasos específicos, pero carece de profundidad y no permite a los estudiantes ver la lógica y las conexiones entre diferentes conceptos. Esto lleva a que muchos estudiantes vean las matemáticas como una serie de reglas a seguir sin comprender verdaderamente los fundamentos subyacentes. La falta de comprensión conceptual se vuelve evidente cuando los estudiantes enfrentan problemas que requieren adaptar y aplicar los principios matemáticos de manera flexible. Al no contar con una base conceptual sólida, los estudiantes a menudo sienten que las matemáticas son inalcanzables y desconectadas de la realidad, lo que contribuye a su desapego y desmotivación (Hawrot, 2024).

#### Falta de Estrategias de Resolución de Problemas

Además de la memorización, otro aspecto crítico es la falta de estrategias efectivas de resolución de problemas. En matemáticas, es común que los estudiantes se enfrenten a situaciones donde deben analizar el problema, identificar patrones y seleccionar los procedimientos adecuados. Sin embargo, muchos carecen de las herramientas necesarias para desglosar un problema y abordarlo de manera estructurada. Esto se debe, en parte, a la enseñanza tradicional, que a menudo no fomenta el desarrollo de estrategias de pensamiento crítico, como

la descomposición del problema en partes manejables o la formulación de hipótesis. La ausencia de estas habilidades reduce su capacidad para enfrentarse a desafíos más complejos y limita su autoconfianza, lo que a su vez los desmotiva a intentar resolver problemas por sí mismos (Garris, 2024).

#### Habilidades de Autorregulación en el Aprendizaje

La autorregulación es una competencia clave en el aprendizaje, y su ausencia se refleja en la falta de planificación, organización y revisión del propio estudio. Los estudiantes que no desarrollan habilidades de autorregulación suelen estudiar de manera reactiva, es decir, únicamente cuando tienen evaluaciones o cuando el docente lo exige, en lugar de adoptar un enfoque proactivo en el que se planifique y gestione el estudio de manera continua. La autorregulación permite a los estudiantes no solo organizar su tiempo y recursos, sino también evaluar sus conocimientos y mejorar sus estrategias de aprendizaje. En matemáticas, la práctica continua y la revisión de conceptos anteriores son fundamentales, ya que esta disciplina se construye sobre conceptos previos. La falta de autorregulación hace que los estudiantes no realicen un seguimiento de sus propios avances ni identifiquen las áreas que requieren mayor atención, lo que afecta su desempeño y comprensión a largo plazo (Amado et al., 2023).

#### Enfoques de Aprendizaje Superficial versus Profundo

El estilo de aprendizaje que los estudiantes adoptan también influye en su relación con las matemáticas. Un enfoque de aprendizaje superficial, donde el objetivo es simplemente aprobar las evaluaciones, difiere notablemente de un enfoque profundo, en el cual el estudiante busca entender los conceptos y hacer conexiones entre ellos. Los estudiantes que adoptan un enfoque superficial tienden a estudiar únicamente lo necesario para responder a las preguntas de los exámenes, lo que limita su capacidad de aplicar sus conocimientos a nuevos problemas o contextos. Un enfoque de aprendizaje profundo, en cambio, fomenta la curiosidad y el interés, ya que los estudiantes buscan el sentido y las aplicaciones prácticas de los conceptos matemáticos, lo que puede mejorar significativamente su rendimiento y actitud hacia la asignatura (Bastian et al., 2024).

#### Implicaciones en el Contexto Ecuatoriano

En el contexto educativo de Ecuador, estas carencias en estilos de aprendizaje y estrategias de estudio representan barreras significativas para el rendimiento matemático. Si bien algunos estudiantes pueden tener una inclinación natural hacia el aprendizaje profundo, la

falta de orientación pedagógica y la carencia de recursos adaptativos limitan el desarrollo de estas competencias. Es fundamental que el sistema educativo promueva la enseñanza de estrategias de aprendizaje efectivo, que capacite a los estudiantes en la autorregulación y que enfatice la comprensión conceptual sobre la memorización mecánica (Murray et al., 2024). La incorporación de métodos de enseñanza que fomenten el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el aprendizaje autónomo permitirá que los estudiantes desarrollen una relación más positiva y constructiva con las matemáticas. De este modo, el sistema educativo podrá no solo mejorar el rendimiento académico, sino también combatir el desapego hacia una asignatura clave para el desarrollo cognitivo y profesional.

#### Actitud hacia la Tecnología en Matemáticas

La integración de la tecnología en la educación matemática representa una oportunidad significativa para mejorar el aprendizaje, ya que puede facilitar la comprensión de conceptos complejos mediante recursos interactivos, visualizaciones y simulaciones. Sin embargo, para que la tecnología cumpla con este propósito, es necesario que los estudiantes sepan cómo usarla eficazmente y que tengan acceso adecuado a las herramientas digitales (Weigand et al., 2024). En el contexto ecuatoriano, esta integración enfrenta barreras importantes relacionadas con el acceso desigual a la tecnología y la falta de capacitación, tanto para estudiantes como para docentes, lo que limita el potencial de esta herramienta como apoyo en el aprendizaje matemático.

En Ecuador, muchos estudiantes carecen de acceso a dispositivos electrónicos, internet estable o software educativo específico, factores que limitan su participación plena en actividades que dependen de la tecnología. Esta desigualdad en el acceso genera una brecha digital entre aquellos estudiantes que pueden beneficiarse de estas herramientas y aquellos que no, lo que amplía aún más las disparidades en el rendimiento académico. Además, la falta de infraestructura tecnológica adecuada en las escuelas —como laboratorios de informática, pizarras digitales o acceso a internet de calidad— es un obstáculo que impide que las matemáticas sean enseñadas de una manera moderna y dinámica.

Por otro lado, la falta de capacitación sobre el uso pedagógico de la tecnología es una limitación crítica. Aunque muchos estudiantes están familiarizados con el uso básico de dispositivos electrónicos, pocos saben cómo emplear software especializado en matemáticas, aplicaciones de resolución de problemas o herramientas de visualización de datos de manera efectiva.

La capacitación insuficiente también afecta a los docentes, quienes pueden no estar preparados para integrar tecnologías en sus lecciones de manera significativa. Esto genera un ambiente de inseguridad tanto para estudiantes como para docentes, quienes pueden no sentirse cómodos utilizando la tecnología en actividades matemáticas. La falta de capacitación en el uso de herramientas digitales también lleva a que los estudiantes perciban la tecnología como algo ajeno o difícil de manejar, lo cual limita su potencial de apoyo en el aprendizaje (Asanjarani et al., 2024; Freire et al., 2024; Hawrot, 2024).

Cuando los estudiantes no logran adaptar la tecnología a sus necesidades de aprendizaje, enfrentan dificultades adicionales, ya que pierden la oportunidad de experimentar el aprendizaje de las matemáticas de manera interactiva y visual. Sin estas herramientas, la comprensión de conceptos abstractos puede ser más desafiante y los estudiantes pueden percibir la materia como rígida y difícil de entender. La tecnología permite a los estudiantes ver el impacto práctico de los conceptos matemáticos en situaciones reales, como mediante simulaciones y gráficos interactivos, y su falta limita la oportunidad de que los estudiantes desarrollen una conexión significativa con la asignatura (Arili et al., 2024).

En conjunto, estos factores generan un entorno educativo en el cual los estudiantes de bachillerato se sienten desconectados de las matemáticas, viéndolas como algo ajeno y poco atractivo. Esta desconexión afecta su rendimiento, ya que un estudiante que no está motivado o interesado en aprender matemáticas no tendrá el mismo compromiso que uno que percibe la materia como interesante y útil. Además, este desapego hacia las matemáticas limita sus oportunidades futuras en áreas que requieren competencias matemáticas, como las ciencias, la tecnología y la ingeniería. La falta de interés y el bajo rendimiento en matemáticas pueden llevar a que los estudiantes excluyan estas opciones de carrera, limitando así su participación en sectores de alto valor agregado y su potencial de crecimiento profesional (Sulistiyowati & Wahyuni, 2024).

Identificar y abordar estas áreas de mejora es fundamental para fomentar una relación más positiva y comprometida con las matemáticas. Las estrategias pedagógicas deben considerar la diversidad de habilidades, contextos y motivaciones de los estudiantes, y proporcionarles acceso a herramientas tecnológicas y capacitación para que puedan aprovecharlas al máximo. Además, es esencial promover un entorno en el cual la tecnología no sea vista como algo ajeno, sino como una herramienta accesible y útil para todos (Dede et al., 2024). Esto no solo mejoraría el rendimiento en matemáticas, sino que

también ayudaría a construir una actitud positiva hacia la asignatura y abriría oportunidades para que los estudiantes vean las matemáticas como un campo accesible, interesante y relevante para su futuro.

## METODOLOGÍA

La presente investigación se diseñó como un estudio no experimental, centrándose en la recopilación de percepciones de estudiantes de bachillerato en un contexto educativo ecuatoriano, específicamente en torno a su relación y desapego hacia las matemáticas. Este estudio se desarrolló en una institución educativa en la que se han observado niveles bajos de rendimiento en matemáticas, especialmente en áreas clave como el pensamiento numérico, la lógica y el razonamiento algebraico. En este contexto, los docentes han reportado una falta de interés por parte de los estudiantes en la asignatura, lo que ha suscitado una preocupación institucional sobre cómo mejorar la motivación y el compromiso en el aprendizaje de las matemáticas.

Para este análisis, se adoptó un enfoque cuantitativo, utilizando métodos estadísticos para analizar y validar las percepciones de los estudiantes. Este enfoque permite hacer ajustes precisos en los resultados y obtener conclusiones representativas sobre el fenómeno de desapego hacia las matemáticas. El estudio se diseñó con un corte transversal, lo que implica que los datos fueron recolectados en un único punto en el tiempo, permitiendo capturar una visión general de las actitudes y percepciones de los estudiantes en el momento actual.

La investigación fue desarrollada con una tipología descriptiva y correlacional en dos fases consecutivas. En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo para caracterizar las percepciones generales de los estudiantes sobre su experiencia en matemáticas y escuchar de sus propias experiencias el desapego a ellas. En una segunda fase, se llevó a cabo un análisis correlacional, una técnica estadística particularmente útil en estudios que buscan identificar factores subyacentes en conjuntos de datos complejos.

Al agrupar variables relacionadas, se logró reducir la cantidad de datos en un conjunto más manejable y comprensible. Esto fue especialmente importante, ya que se incluyeron múltiples ítems relacionados con las actitudes y percepciones hacia las matemáticas, como la confianza en las habilidades propias, la ansiedad matemática, el acceso a recursos de apoyo y las creencias sobre la dificultad de la materia. La reducción de datos no solo facilita el análisis, sino que también permite comunicar los resultados de una manera más clara y concisa. El

cuestionario se obtuvo a través de la validación de expertos del instrumento y de la validez interna del Alfa de Cronbach. El enlace para revisar el instrumento (aunque las preguntas aparecen en la (tabla 1) es: <https://forms.gle/WiviTX7ziM75ndMfA>

Al identificar un número limitado de factores en lugar de numerosas variables individuales, se proporciona una imagen más coherente y comprensible para los lectores. La población tomada fue a los estudiantes de bachillerato de una unidad educativa de la ciudad de Guayaquil, en donde existían 12 aulas con 30 estudiantes promedio en cada una de ellas con un total de 368 en total, de las cuales 207 mujeres y 161 hombres entre los 15 y 19 años de edad.

### Sistema de variables

**Variable Independiente:** La variable independiente en este estudio es el apoyo social y el contexto educativo (dimensionado por la percepción del apoyo docente, expectativas familiares e interacción en el aula). Representa los factores que pueden influir en el rendimiento y actitud de los estudiantes hacia las matemáticas, pero no están condicionadas por las habilidades o percepciones de los estudiantes mismos.

**Variable Independiente (VI):** Apoyo Social y Contexto Educativo

Esta variable representa los factores externos al estudiante que pueden influir en su rendimiento y actitud hacia las matemáticas. Incluye la percepción de apoyo por parte del docente, las expectativas familiares y la interacción con sus compañeros en el aula. El objetivo es medir cómo estas formas de apoyo social y el ambiente educativo impactan en las actitudes, habilidades y el uso de tecnología en matemáticas.

**Variables Dependientes (VD):** Nivel de apego a la asignatura

- VD 1: Competencia en Habilidades Matemáticas Específicas

Incluye habilidades como el pensamiento numérico, razonamiento lógico, comprensión de conceptos geométricos y competencia en álgebra. Estas competencias se consideran esenciales para un buen desempeño en matemáticas y dependen, en parte, de las influencias sociales y contextuales.

- VD 2: Actitudes y Creencias hacia la Matemática

Se centra en cómo los estudiantes perciben y sienten la matemática, incluyendo la percepción de dificultad, la ansiedad, la confianza en sus habilidades y las creencias

sobre la inaptitud del talento matemático. Estas actitudes afectan directamente el nivel de compromiso y rendimiento en la asignatura.

- VD 3: Estilos de Aprendizaje y Estrategias de Estudio

Mide el enfoque que los estudiantes adoptan en su proceso de aprendizaje, ya sea a través de la memorización o la comprensión conceptual, el uso de estrategias específicas para la resolución de problemas y la autorregulación en el estudio.

- VD 4: Actitud hacia la Tecnología en Matemáticas

Evalúa la disposición y competencia de los estudiantes para usar herramientas tecnológicas en su aprendizaje matemático. Incluye el uso de aplicaciones y calculadoras, así como la autopercepción de su competencia digital.

Este esquema permitió examinar la relación entre el Apoyo Social y el Contexto Educativo y su influencia en las competencias, actitudes, estilos de aprendizaje y el uso de tecnología de los estudiantes, proporcionando información valiosa para diseñar intervenciones pedagógicas que promuevan un aprendizaje matemático más efectivo y motivador.

Variables Formuladas

Las variables (codificadas en la tabla 1) se configuraron de la siguiente manera:

**VI Apoyo Social y Contexto Educativo =  $(\Sigma VI1A \dots VI1C)/3$**

**VD Nivel de apego a la asignatura =  $(\Sigma VD1 \dots VD4)/4$**

- **VD 1. Competencia en Habilidades Matemáticas Específicas =  $(\Sigma VD1A \dots VD1D)/4$**   
**VD 1. Competencia en Habilidades Matemáticas Específicas =  $(\Sigma VD1A \dots VD1D)/4$**
- **VD 2. Actitudes y Creencias hacia la Matemática =  $(\Sigma VD2A \dots VD2D)/4$**   
**VD 2. Actitudes y Creencias hacia la Matemática =  $(\Sigma VD2A \dots VD2D)/4$**
- **VD 3. Estilos de Aprendizaje y Estrategias de Estudio =  $(\Sigma VD3A \dots VD3D)/4$**   
**VD 3. Estilos de Aprendizaje y Estrategias de Estudio =  $(\Sigma VD3A \dots VD3D)/4$**
- **VD 4. Actitud hacia la Tecnología en Matemáticas =  $(\Sigma VD4A \dots VD4C)/3$**   
**VD 4. Actitud hacia la Tecnología en Matemáticas =  $(\Sigma VD4A \dots VD4C)/3$**

Tabla 1: Variables y dimensiones y preguntas del instrumento del estudio

Variable	Factor	Código	Dimensión	Pregunta de Encuesta
VI. Apoyo Social y Contexto Educativo	VI1. Apoyo Social y Contexto Educativo	VI1A	Percepción de apoyo docente	Siento que mi profesor/a me apoya en mi aprendizaje de matemáticas.
		VI1B	Expectativas familiares	Mi familia espera que me desempeñe bien en matemáticas.
		VI1C	Interacción en el aula	Siento que mis compañeros me apoyan en el aprendizaje de matemáticas.

VD. Nivel de apego a la asignatura	VD 1. Competencia en Habilidades Matemáticas Específicas	VD1A	Pensamiento numérico	Me siento seguro/a al realizar cálculos matemáticos básicos sin ayuda.
		VD1B	Razonamiento lógico	Puedo seguir una secuencia lógica en la resolución de problemas matemáticos.
		VD1C	Comprensión de conceptos geométricos	Entiendo los conceptos básicos de geometría y puedo aplicarlos en ejercicios.
		VD1D	Competencia en álgebra	Me siento cómodo/a trabajando con ecuaciones y variables algebraicas.
	VD 2. Actitudes y Creencias hacia la Matemática	VD2A	Percepción de dificultad	Creo que las matemáticas son una materia difícil de entender.
		VD2B	Ansiedad matemática	Me siento nervioso/a o ansioso/a cuando tengo que hacer ejercicios matemáticos.
		VD2C	Confianza en habilidades	Confío en mis habilidades para resolver problemas matemáticos.
		VD2D	Creencias sobre habilidades innatas	Pienso que solo algunas personas tienen talento para las matemáticas.
	VD 3. Estilos de Aprendizaje y Estrategias de Estudio	VD3A	Uso de memorización vs. comprensión	Prefiero memorizar fórmulas en lugar de entender cómo funcionan.
		VD3B	Estrategias de resolución de problemas	Utilizo un enfoque paso a paso cuando resuelvo problemas matemáticos.
		VD3C	Autorregulación en el aprendizaje	Planifico y organizo mi tiempo de estudio en matemáticas de manera regular.
	VD 4. Actitud hacia la Tecnología en Matemáticas	VD4A	Uso de herramientas tecnológicas	Utilizo aplicaciones o calculadoras para resolver problemas matemáticos.
VD4B		Competencia digital	Me siento seguro/a utilizando herramientas digitales en el aprendizaje de matemáticas.	

Nota: Las preguntas utilizaron escala de Likert, en donde 1 es Total Desacuerdo y 5 es Total Acuerdo

VI= Variable independiente; VD= Variable dependiente

**Fuente:** Elaboración de autores

### Consistencia Interna

El Alfa de Cronbach calculado para el conjunto de variables fue de 0.985, indicando una excelente consistencia interna. Esto evidencia que las variables evaluadas son altamente coherentes entre sí, lo cual respalda firmemente la fiabilidad del cuestionario empleado en esta investigación.

### Resultados y discusión

En este análisis descriptivo se lo aplicó a la variable independiente, porque se necesita conocer las percepciones de los estudiantes desde un enfoque general y reconocer en su entorno cuales de las figuras sociales se apegan a sus aprendizajes; Cabe indicar que la novedad de este estudio es en sí que se hicieron los análisis correlacionales primero entre la variable independiente (Apoyo Social y Contexto Educativo) y las dimensiones (ver tabla 1) de la variable dependiente (Nivel de apego a la asignatura) y luego una correlación de la variables independiente con la variable dependiente.

### Análisis Descriptivo del Apoyo Social y Contexto Educativo

Dentro del estudio descriptivo, en cuanto al entorno del estudiante, en la (tabla 2) se muestran los niveles de acuerdo en tres aspectos: apoyo del docente, expectativas familiares y apoyo de los compañeros. A continuación, se analiza cada uno de estos aspectos en detalle:

Tabla 2: Apoyo Social y Contexto Educativo

Apoyo Social y Contexto Educativo	Muy desacuerdo	Desacuerdo	Indistinto	De acuerdo	Muy de acuerdo
Siento que mi profesor/a me apoya en mi aprendizaje de matemáticas.	34,2%	39,1%	7,3%	6,3%	13,0%
Mi familia espera que me desempeñe bien en matemáticas.	37,5%	36,7%	6,5%	8,4%	10,9%
Siento que mis compañeros me apoyan en el aprendizaje de matemáticas.	62,0%	19,3%	0,0%	8,4%	10,3%

Fuente: Elaboración propia

### Percepción de Apoyo del Docente en el Aprendizaje de Matemáticas

Desacuerdo (34,2% muy en desacuerdo y 39,1% en desacuerdo): La mayoría de los estudiantes (73,3%) perciben que no reciben apoyo suficiente por parte de su profesor/a en el aprendizaje de matemáticas, con un alto porcentaje manifestando desacuerdo o muy en desacuerdo. Este hallazgo indica una importante carencia de apoyo percibido por parte de los docentes, lo cual puede afectar negativamente el rendimiento y la motivación de los estudiantes en la materia. Acuerdo (6,3% de acuerdo y 13,0% muy de acuerdo): Solo el 19,3% de los estudiantes está de acuerdo o muy de acuerdo en que reciben apoyo de sus docentes en matemáticas. Este bajo porcentaje sugiere que una minoría se siente respaldada en el aula, lo cual podría influir en su desempeño positivo en la asignatura. La falta de apoyo docente percibido es preocupante, ya que los docentes son una fuente fundamental de orientación y motivación en el aprendizaje de matemáticas. Este resultado resalta la necesidad de fortalecer las estrategias de acompañamiento y apoyo pedagógico de los profesores hacia sus estudiantes.

### Expectativas Familiares sobre el Desempeño en Matemáticas

Desacuerdo (37,5% muy en desacuerdo y 36,7% en desacuerdo): Similar al apoyo del docente, la mayoría de los estudiantes (74,2%) perciben que sus familias no tienen expectativas significativas sobre su rendimiento en matemáticas. Esta falta de expectativas familiares podría influir negativamente en el compromiso y la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje. Acuerdo (8,4% de acuerdo y 10,9% muy de acuerdo): Apenas un 19,3% de los estudiantes sienten que su familia espera que tengan un buen desempeño en matemáticas, lo cual indica que solo una minoría percibe esta motivación externa. Las expectativas familiares suelen jugar un papel motivador importante en el rendimiento académico. Este hallazgo sugiere una posible desconexión entre el contexto familiar y las metas educativas, especialmente en matemáticas, y resalta la importancia de involucrar a las familias en el proceso educativo.

### Apoyo de los Compañeros en el Aprendizaje de Matemáticas

Desacuerdo (62,0% muy en desacuerdo y 19,3% en desacuerdo): El 81,3% de los estudiantes percibe poco o ningún apoyo de sus compañeros en el aprendizaje de matemáticas, lo que evidencia una falta de cultura de colaboración y apoyo entre los estudiantes. Acuerdo (8,4% de acuerdo y 10,3% muy de acuerdo): Solo un 18,7% de los estudiantes considera que recibe apoyo de sus compañeros en matemáticas. Este bajo porcentaje indica que la mayoría de los estudiantes no cuentan con una red de apoyo dentro de su grupo de pares. La falta de apoyo entre compañeros puede reflejar un entorno de aprendizaje individualista, lo cual es problemático, ya que el trabajo colaborativo puede ser un recurso valioso para mejorar el rendimiento en matemáticas. Fomentar actividades de colaboración y tutorías entre pares podría ser una estrategia beneficiosa para mejorar el ambiente de apoyo entre estudiantes.

### Indicadores de debilidad

Para buscar las debilidades, se hicieron los análisis de las correlaciones de Apoyo Social y Contexto Educativo contra las dimensiones de la variable dependiente Nivel de Apego (tabla 3)

Tabla 3: Correlación entre las variables Apoyo Social y dimensiones de Nivel de Apego

Rho de Spearman	Apoyo Social y Contexto Educativo	Competencia en Habilidades Matemáticas Específicas	Actitudes y Creencias hacia la Matemática	Estilos de Aprendizaje y Estrategias de Estudio	Actitud hacia la Tecnología en Matemáticas
Apoyo Social y Contexto Educativo	1,000	,788**	,654**	,437**	,390**
Competencia en Habilidades Matemáticas Específicas		1,000	,721**	,443**	,387**
Actitudes y Creencias hacia la Matemática			1,000	,547**	,558**
Estilos de Aprendizaje y Estrategias de Estudio				1,000	,923**
Actitud hacia la Tecnología en Matemáticas					1,000

Fuente: Elaboración propia

**Apoyo Social y Contexto Educativo con Competencia en Habilidades Matemáticas Específicas (r = 0,788)**

Existe una **correlación positiva fuerte** entre el Apoyo Social y Contexto Educativo y la Competencia en Habilidades Matemáticas Específicas. La fuerza de esta relación ( $r = 0,788$ ) indica que a medida que aumenta la percepción de apoyo en el entorno social y educativo, también tiende a mejorar la competencia en habilidades matemáticas específicas de los estudiantes. La fuerte correlación entre el apoyo social y la competencia en habilidades matemáticas sugiere que un entorno de apoyo, tanto de docentes como de familiares, es fundamental para el desarrollo de habilidades matemáticas. Esto puede interpretarse como un reflejo de la importancia de un contexto educativo motivador, donde los estudiantes se sienten respaldados en su aprendizaje, lo cual les da la confianza necesaria para mejorar sus competencias matemáticas.

**Apoyo Social y Contexto Educativo con Actitudes y Creencias hacia la Matemática (r = 0,654)**

Hay una **correlación positiva moderada** entre el Apoyo Social y Contexto Educativo y las Actitudes y Creencias hacia la Matemática. Con un coeficiente de correlación de 0,654, esto sugiere que los estudiantes que perciben un mayor apoyo social tienden a tener actitudes y creencias más positivas hacia la matemática, lo que puede implicar menos ansiedad y una mayor confianza en sus habilidades. La correlación moderada indica que los estudiantes que se sienten apoyados en su entorno social y educativo tienden a tener una actitud más positiva hacia la matemática. Esto es crucial, ya que una actitud favorable y creencias de confianza en sus habilidades pueden reducir la ansiedad matemática y fomentar un compromiso más activo con la asignatura. Este hallazgo resalta la importancia de un entorno de apoyo que no solo fortalezca el rendimiento académico, sino también las percepciones y actitudes hacia la materia.

**Apoyo Social y Contexto Educativo con Estilos de Aprendizaje y Estrategias de Estudio (r = 0,437)**

La **correlación positiva débil a moderada** ( $r = 0,437$ ) entre el Apoyo Social y el Contexto Educativo y los Estilos de Aprendizaje y Estrategias de Estudio indica que el apoyo social tiene una influencia limitada en las estrategias de aprendizaje de los estudiantes. Aunque la relación es menos fuerte que en los factores anteriores, sigue siendo significativa, sugiriendo que el contexto social y educativo puede motivar a los estudiantes a desarrollar mejores hábitos de estudio. La correlación débil a moderada entre el apoyo social y los estilos de aprendizaje indica que, aunque el contexto educativo influye en las estrategias de estudio, esta influencia es menor en comparación con la competencia matemática y las actitudes hacia la materia. Sin embargo, el apoyo social puede aún motivar a los estudiantes a adoptar mejores métodos de estudio, lo que a largo plazo contribuye a su rendimiento.

**Apoyo Social y Contexto Educativo con Actitud hacia la Tecnología en Matemáticas (r = 0,390)**

La **correlación positiva débil** ( $r = 0,390$ ) entre el Apoyo Social y Contexto Educativo y la Actitud hacia la Tecnología en Matemáticas sugiere que el entorno social y educativo tiene una influencia menor en la disposición de los estudiantes a utilizar la tecnología en su aprendizaje matemático. Aunque existe una relación positiva, esta es relativamente débil, lo que puede indicar que la actitud hacia la tecnología depende de otros factores adicionales, como el acceso y la capacitación en herramientas tecnológicas. La correlación débil sugiere que el apoyo social y educativo tiene una influencia limitada en la disposición de los estudiantes hacia la tecnología en matemáticas. Este resultado indica que, aunque el apoyo es positivo, otros factores como el acceso a dispositivos tecnológicos y el conocimiento en su uso pueden ser más determinantes para fomentar una actitud favorable hacia la tecnología.

Correlación entre “Apoyo Social y Contexto Educativo” y “Apego a la Asignatura” Descripción de la Correlación ( $r = 0,636$ )

La correlación de Spearman de la (tabla 4) entre “Apoyo Social y Contexto Educativo” y “Apego a la Asignatura” es de 0,636, con una significancia estadística (indicado por “\*\*\*”), lo cual significa que la relación es estadísticamente significativa al nivel de 0,01 (bilateral). Esta es una correlación positiva moderada a fuerte. La correlación positiva de 0,636 indica que existe una relación importante entre el apoyo social y el contexto educativo y el apego de los estudiantes a la asignatura. En otras palabras, cuanto mayor es el nivel de apoyo que los estudiantes perciben en su entorno social y educativo (de parte de sus docentes, familia y compañeros), mayor es su apego o conexión emocional y motivacional hacia la asignatura. Esta relación sugiere que el contexto educativo y el respaldo social influyen significativamente en la manera en que los estudiantes se sienten atraídos y comprometidos con la asignatura. Cuando los estudiantes reciben un apoyo sólido en su entorno, es más probable que desarrollen un apego positivo hacia la materia, lo que puede traducirse en una mayor motivación, interés y disposición para participar en actividades relacionadas con el aprendizaje.

Tabla 4: Correlación de variables

Rho de Spearman	Apoyo Social y Contexto Educativo	Apego a la asignaturas
Apoyo Social y Contexto Educativo	1,000	,636**
Apego a la asignaturas	,636**	1,000

Fuente: Elaboración propia

### CONCLUSIONES

Este estudio ha cumplido con sus objetivos de manera efectiva al analizar los factores que afectan el apego y desapego de los estudiantes de bachillerato en Ecuador hacia las matemáticas. Con base en las correlaciones encontradas y los antecedentes de la literatura, se presentan las siguientes conclusiones:

El entorno de apoyo no solo refuerza la seguridad en las habilidades matemáticas, sino que también influye en el desarrollo de una actitud positiva hacia la asignatura, un aspecto esencial para el éxito académico. El contexto de apoyo educativo puede actuar como un moderador en la relación entre la ansiedad matemática y el logro académico.

El análisis de las correlaciones también permitió identificar las dimensiones que influyen de forma positiva y negativa en el apego de los estudiantes hacia las matemáticas. Las competencias en habilidades matemáticas específicas y las actitudes y creencias positivas hacia la

asignatura son elementos cruciales que fortalecen el apego de los estudiantes

Por el contrario, la falta de competencia en habilidades matemáticas y una actitud negativa hacia la asignatura contribuyen al desapego.

La investigación ha arrojado luz sobre la influencia de los estereotipos de género y las percepciones de competencia en el desapego de las estudiantes mujeres hacia las matemáticas. Las mujeres suelen experimentar mayores niveles de ansiedad matemática y menor autoconfianza, lo cual, combinado con las expectativas de género, refuerza un ciclo de desapego.

El sentido de pertenencia escolar y el apoyo social pueden moderar los efectos de la ansiedad matemática y mejorar la motivación educativa en estudiantes con alto riesgo de desapego, como es el caso de muchas mujeres. Los resultados obtenidos en este estudio tienen implicaciones relevantes para el diseño de políticas y prácticas educativas en el contexto ecuatoriano. Se recomienda implementar programas de intervención que refuercen

tanto las competencias matemáticas como las estrategias de aprendizaje autodirigido, para desarrollar habilidades de pensamiento lógico y crítico, esenciales para el éxito en matemáticas. Asimismo, la introducción de recursos tecnológicos accesibles y de formación en su uso podría facilitar el aprendizaje de conceptos abstractos y hacer que las matemáticas resulten más atractivas.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abaszadeh, H., Amani, M., & Pordanjani, T. R. (2024). The relationship between motivational-cognitive variables, academic self-efficacy of students mediated by parent's educational expectations, parent-child interaction, and teacher-student interaction. *Learning and Motivation*, *86*, 101983.
- Agyei, E., Agyei, D. D., & Benning, I. (2024). Teaching Mathematics with Digital Technologies: A Situational Analysis of High School Teachers' Experiences in Ghana. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, *28*(1), 57-70. <https://doi.org/10.1080/18117295.2023.2265241>
- Amado, S. D., Gómez, M. L. P., & Aguirre, J. I. (2023). El caso del rendimiento académico y la autorregulación del aprendizaje en estudiantes de secundaria. *MLS Educational Research (MLSER)*, *7*(1), Article 1. <https://doi.org/10.29314/mlser.v7i1.947>
- Arenas, J. C., Cabotaje, J. P. N., Agao-agao, A. M. A., Samson, C. D., & Sam, S. A. (2024). The moderating role of positive education to the relationship of level of anxiety and academic achievement in mathematics. *Edelweiss Applied Science and Technology*, *8*(5), 429-441.
- Arili, N. Z., Turmudi, T., & Dasari, D. (2024). The effect of learning motivation towards students' mathematics problem-solving ability: Meta-analysis correlational study. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, *12*(1), 1-11.
- Asanjarani, F., Arif, A., Rashidi, B., & Bolghan-Abadi, M. (2024). The relationship between math anxiety and educational motivation: The mediating role of school belongingness. *Educational Research and Evaluation*, *29*(5-6), 322-343. <https://doi.org/10.1080/13803611.2024.2348084>
- Bakri, S. & Adnan, M. (2023). Effect of 5E learning model on academic achievement in teaching mathematics: Meta-analysis study. *AIP Conference Proceedings*, *2750*(1), 040018. <https://doi.org/10.1063/5.0148568>
- Bastian, A., Kaiser, G., Meyer, D., & König, J. (2024). The Link Between Expertise, the Cognitive Demands of Teacher Noticing and, Experience in Teaching Mathematics in Secondary Schools. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *22*(2), 257-282. <https://doi.org/10.1007/s10763-023-10374-x>
- Binothman, M., Alhabbash, M., Al Mohammadi, N., & Ibrahim, A. (2024). Unraveling high-school students' learning experiences in English, Science, and Math: A mixed methods study. *Cogent Education*, *11*(1), 2351243. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2351243>
- Darwis, C. (2024). The Effectiveness of Intellectually Auditory Repetition Model in Mathematics Learning VII Grade Students of State Junior High School 37 Makassar. *Proceedings of International Conference on Educational Studies in Mathematics*, *1*(1), 155-161. <https://journal.unm.ac.id/index.php/icoesm/article/view/2444>
- Dede, Y., Akçakin, V., & Kaya, G. (2024). Turkish High School Students' Mathematics Values in Terms of Feelings About Mathematics. En Y. Dede, G. Marschall, & P. Clarkson (Eds.), *Values and Valuing in Mathematics Education* (pp. 423-442). Springer Nature Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-99-9454-0\\_20](https://doi.org/10.1007/978-981-99-9454-0_20)
- Fauzi, M. (2024). An Analysis of Improved Interest and Learning Outcomes in Mathematics at Junior High School RME Teaching Model. *Jurnal Pendidikan Matematika (JPM)*, *10*(1), 50-58.
- Freire, J. C. Z., Aguilar, D. E. C., Moreno, R. F. B., Heredero, J. L. R., y Mocha, P. M. E. (2024). Las Dificultades de Enseñar Matemáticas en las Aulas Ecuatorianas en Educación Básica Superior. *Estudios y Perspectivas Revista Científica y Académica*, *4*(3), Article 3. <https://doi.org/10.61384/r.c.a.v4i3.520>
- Garris, D. G. (2024). *Students Know Best: Youth Perspectives on What Works in High School Math Education* [PhD Thesis, University of California, Los Angeles]. <https://search.proquest.com/openview/b1a3907c24935aabb8f1cce660de80ab/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y>
- Hastuti, L. & Sutarna, S. (2024). STEAM-based mathematics LKPD: Improving mathematical communication in junior high school students. *AIP Conference Proceedings*, *2926*(1). <https://pubs.aip.org/aip/acp/article-abstract/2926/1/020044/2998739>
- Hawrot, A. (2024). Do School-Related Factors Affect Private Tutoring Attendance? Predictors of Private Tutoring in Maths and German among German Tenth-Graders. *Research Papers in Education*, *39*(1), 1-23. <https://doi.org/10.1080/02671522.2022.2089209>
- Herrera, M. A., Jaramillo, C., & Valencia, V. H. (2025). Ecuador: Inserting the Country into the PISA Experience. En N. Crato & H. A. Patrinos (Eds.), *Improving National Education Systems After COVID-19: Moving Forward After PIRLS 2021 and PISA 2022* (pp. 37-50). Springer Nature Switzerland. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-69284-0\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-031-69284-0_3)
- Jiang, Z., Wei, B., Chen, S., & Tan, L. (2024). Examining the Formation of High School Students' Science Identity: The Role of STEM-PBL Experiences. *Science & Education*, *33*(1), 135-157. <https://doi.org/10.1007/s11191-022-00388-2>

- Li, E. (2024). *The impact of self-efficacy and acculturation on the mathematics performance of immigrant students or minority students with an immigrant background in an urban high school* [PhD Thesis]. <https://krex.k-state.edu/handle/2097/44129>
- Li, X. (2024). The Effective Application of Metacognitive Strategies in High School Mathematics Teaching. *Journal of Education, Humanities and Social Sciences*, 27, 371-377.
- Love, R., Scott, C., Suckra, K., Taylor, S., Patterson, N., & Bourne, P. A. (2024). *Improving Mathematics Performance among a group of Eighth Graders in a Technical and Vocational Education and Training (TVET) High School in Western Jamaica*. [https://www.researchgate.net/profile/Paul-Bourne/publication/381311903\\_Improving\\_Mathematics\\_Performance\\_among\\_a\\_group\\_of\\_Eighth\\_Graders\\_in\\_a\\_Technical\\_and\\_Vocational\\_Education\\_and\\_Training\\_TVET\\_High\\_School\\_in\\_Western\\_Jamaica/links/6668378e85a4ee7261b71dca/Improving-Mathematics-Performance-among-a-group-of-Eighth-Graders-in-a-Technical-and-Vocational-Education-and-Training-TVET-High-School-in-Western-Jamaica.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Paul-Bourne/publication/381311903_Improving_Mathematics_Performance_among_a_group_of_Eighth_Graders_in_a_Technical_and_Vocational_Education_and_Training_TVET_High_School_in_Western_Jamaica/links/6668378e85a4ee7261b71dca/Improving-Mathematics-Performance-among-a-group-of-Eighth-Graders-in-a-Technical-and-Vocational-Education-and-Training-TVET-High-School-in-Western-Jamaica.pdf)
- Manimaran, V. & Nasir, M. K. M. (2024). Technology's Perception and Challenges among Malaysian Educators' in Teaching Mathematics. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 13(2), Article 2. <https://ijarped.com/index.php/journal/article/view/1057>
- Mitsopoulou, A. G., & Pavlatou, E. A. (2024). Investigating the factors contributing to the formation of secondary school students' interest towards higher education studies. *Education Sciences*, 14(2), 183.
- Moreno, A. M. S. (2024). Methodological strategies to reinforce the teaching of mathematics in the baccalaureate in science at the Isabel de Godin Educational Unit. *Revista Tecnológica Ciencia y Educación Edwards Deming*, 8(1), Article 1. <https://doi.org/10.37957/rfd.v8i1.124>
- Msambwa, M. M., Daniel, K., Lianyu, C., & Fute, A. (2024). A systematic review of the factors affecting girls' participation in science, technology, engineering, and mathematics subjects. *Computer Applications in Engineering Education*, 32(2), e22707. <https://doi.org/10.1002/cae.22707>
- Murray, N., Ma, X., & Tyler, K. (2024). Examining academic success among African American high school students. *Educational Studies*, 50(3), 362-381. <https://doi.org/10.1080/03055698.2021.1944062>
- Nzaramyimana, E. & Umugiraneza, O. (2024). Investigating teachers' technological pedagogical content knowledge in teaching mathematics in Rwanda secondary schools. *Education and Information Technologies*, 29(11), 13367-13386. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12403-2>
- Siebert, C. F., Holloway, S. D., DuBois, D. L., Bavarian, N., Lewis, K. M., & Flay, B. (2024). Identification of Important Factors When Measuring School Climate: Latent Construct Validation and Exploration. *Journal of School Health*, 94(1), 69-79. <https://doi.org/10.1111/josh.13394>
- Smith, A. & Evans, T. (2024). Gender Gap in STEM Pathways: The Role of Gender-Segregated Schooling in Mathematics and Science Performance. *New Zealand Journal of Educational Studies*, 59(1), 269-287. <https://doi.org/10.1007/s40841-024-00320-y>
- Sulistiyowati, L. & Wahyuni, I. (2024). Mathematical connection skills of junior high school students in solving system of linear equations in two variables problems. *Research and Development in Education (RaDeN)*, 4(2), 876-894.
- Sun, B. (2024). Examining Junior High School Students' Collaborative Knowledge Building: Based on the Comparison of High- & Low-Performance Groups' Mathematical Problem-Solving. En *Students' Collaborative Problem Solving in Mathematics Classrooms: An Empirical Study* (pp. 19-51). Springer Nature Singapore Singapore. <https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/86971/1/978-981-99-7386-6.pdf#page=30>
- Teo, I. (2024). PISA Capacity Needs Assessment: Ecuador. *OECD Programme for International Student Assessment (PISA)*. <https://research.acer.edu.au/pisa/13>
- Weigand, H.-G., Trgalova, J., & Tabach, M. (2024). Mathematics teaching, learning, and assessment in the digital age. *ZDM – Mathematics Education*, 56(4), 525-541. <https://doi.org/10.1007/s11858-024-01612-9>
- Zana, F. M., Sa'dijah, C., Susiswo, S., & Anwar, L. (2024). Mathematical learning media design: Validity test of "hanging scale" as a tool for determining the volume of a pyramid aligned with scientific-based learning assessment. *AIP Conference Proceedings*, 3235(1). <https://pubs.aip.org/aip/acp/article-abstract/3235/1/030024/3313495>
- Zbiek, R. M., Peters, S. A., Galluzzo, B., & White, S. J. (2024). Secondary mathematics teachers learning to do and teach mathematical modeling: A trajectory. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 27(1), 55-83. <https://doi.org/10.1007/s10857-022-09550-7>
- Zhu, Y., Liu, X., Xiao, Y., & Sindakis, S. (2024). Mathematics Anxiety and Problem-Solving Proficiency Among High School Students: Unraveling the Complex Interplay in the Knowledge Economy. *Journal of the Knowledge Economy*. <https://doi.org/10.1007/s13132-023-01688-w>