

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2950>

## **Efecto de ansiedad matemática en precisión y velocidad de cálculos en estudiantes de bachillerato**

Effect of mathematics anxiety on accuracy and speed of calculations in high school students

**Zonia del Cisne Sarango Vega**

zsarangov@unemi.com  
<https://orcid.org/0009-0005-8588-1162>  
Universidad Estatal de Milagro  
Cariamanga – Ecuador

**Iliana Verónica Bastidas Cazares**

ibastidasc2@unemi.edu.ec  
<https://orcid.org/0009-0005-8675-3525>  
Universidad Estatal de Milagro  
Quito – Ecuador

**Yakeline Elizabeth Bravo Tandazo**

ybravo@unemi.edu.ec  
<https://orcid.org/0009-0008-5157-1416>  
Universidad Estatal de Milagro  
Cariamanga – Ecuador

**Alex Leonardo Espinosa Cevallos**

aespinosac4@unemi.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0003-2012-1611>  
Universidad Estatal de Milagro  
Quito – Ecuador

Artículo recibido: 25 de octubre de 2024. Aceptado para publicación: día mes 2024.  
Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

### **Resumen**

Esta investigación abordó la relación entre la ansiedad matemática y el rendimiento en cálculos matemáticos de estudiantes de bachillerato, se conoce como ansiedad matemática a la emoción negativa que surge en algunas personas al enfrentarse a las actividades de matemáticas. El objetivo es analizar el efecto de la ansiedad matemática en la precisión y velocidad de cálculos, utilizando métodos estadísticos, cuestionarios y actividades pedagógicas, para definir estrategias efectivas que mejoren el rendimiento matemático y disminuyan la preocupación excesiva. La metodología empleada fue de enfoque mixto, de tipo descriptivo -explicativo. Se combinó elementos de la investigación cualitativa y cuantitativa, recopilando y examinando tanto información descriptiva como numérica. Utilizando un test de 20 ítems los resultados revelaron que el 25% de los estudiantes experimenta altos niveles de ansiedad matemática, lo cual impacta negativamente su capacidad para realizar cálculos en forma rápida y precisa. Influyendo considerablemente en la capacidad cognitiva de los alumnos, manifestándose en bloqueos al resolver problemas y en una respuesta ansiosa al tener que elegir métodos de resolución. La observación directa evidenció que los estudiantes utilizan estrategias metacognitivas efectivas, muestran confianza y motivación, lo cual favorece su rendimiento. En términos de habilidades procedimentales, más de la mitad (54.17%) demuestra competencia en la realización de cálculos y la aplicación de fórmulas matemáticas. Este estudio subraya la necesidad de implementar estrategias educativas que mejoren las habilidades procedimentales, metacognitivas y la gestión de la ansiedad matemática para optimizar tanto el

aprendizaje como el bienestar emocional y cognitivo de los estudiantes.

*Palabras clave:* ansiedad matemática, precisión, velocidad, cálculos

## Abstract

This research addressed the relationship between mathematical anxiety and performance in mathematical calculations of high school students. Mathematical anxiety is the negative emotion that arises in some people when faced with mathematical activities. The objective is to analyze the effect of mathematical anxiety on the precision and speed of calculations, using statistical methods, questionnaires and pedagogical activities, to define effective strategies that improve mathematical performance and reduce excessive worry. The methodology used was a mixed approach, descriptive-explanatory. Elements of qualitative and quantitative research were combined, collecting and examining both descriptive and numerical information. Using a 20-item test, results revealed that 25% of students experience high levels of math anxiety, which negatively impacts their ability to perform calculations quickly and accurately. Considerably influencing the cognitive ability of students, manifesting in blockages when solving problems and an anxious response when having to choose resolution methods. Direct observation showed that students use effective metacognitive strategies, show confidence and motivation, which favors their performance. In terms of procedural skills, more than half (54.17%) demonstrate competence in performing calculations and applying mathematical formulas. This study highlights the need to implement educational strategies that improve procedural and metacognitive skills and the management of mathematics anxiety to optimize both learning and the emotional and cognitive well-being of students.

*Keywords:* math anxiety, precision, speed, calculations

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicado en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons.



Cómo citar: Sarango Vega, Z. del C., Bastidas Cazares, I. V., Bravo Tandazo, Y. E., & Espinosa Cevallos, A. L. (2024). Efecto de ansiedad matemática en precisión y velocidad de cálculos en estudiantes de bachillerato. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 5 (5), 4884 – 4914. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2950>

## INTRODUCCIÓN

La ansiedad matemática es un miedo que puede disminuir tanto la precisión como la velocidad de los cálculos matemáticos en los estudiantes. Este temor provoca distracciones y bloqueos mentales que afectan su rendimiento en tareas numéricas, reduciendo su eficiencia y aumentando los errores. A su vez, esto deteriora la confianza del estudiante en sus habilidades matemáticas, perpetuando el problema.

El conocimiento en matemáticas es esencial para la formación integral de un individuo. Esta disciplina no solo desarrolla habilidades analíticas y de resolución de problemas, sino que también es fundamental para entender y manejar múltiples aspectos de la vida diaria. Muchas actividades cotidianas implican el uso de procesos lógicos y cuantitativos que facilitan la realización de diversas tareas. (Cordero Arteaga, 2021, p. 261). Estas incluyen comprar, ahorrar, calcular el tiempo para llegar a un destino, su edad, precios, descuentos, contar el número de habitantes en un lugar, comprender los cambios en la temperatura, estimar distancias, presupuestar sus ingresos y gastos, entre otras.

El aprendizaje de las matemáticas no resulta agradable para muchas personas, ante situaciones que requieren análisis lógicos y numéricos, se sienten incómodos, desmotivados, preocupados e incluso angustiados, lo que tiene un impacto significativo en el desarrollo educativo del alumno. (Cordero Arteaga, 2021, p. 262). Esto se conoce como ansiedad matemática que es una sensación intensa de nerviosismo, preocupación o miedo que surge cuando se tienen que realizar tareas de este tipo. Puede originarse en contextos académicos en la escuela y en ambientes cotidianos, hogar o trabajo. Al enfrentar problemas matemáticos, los estudiantes con falta de confianza en sus habilidades para aprender esta asignatura pueden sentirse abrumados, lo que afecta su desempeño y su actitud hacia la materia.

Ureña Gutiérrez (2015) señala que aproximadamente el 20% de la población experimenta síntomas psicológicos o fisiológicos más o menos graves cuando se enfrenta a tareas matemáticas. Durante la etapa escolar, los estudiantes, al enfrentar altos niveles de inseguridad, rechazo y miedo hacia la materia, pueden desarrollar sintomatología física como dolores de cabeza, vómitos, faringitis o diversos problemas gastrointestinales. Estos indicios a veces son muy intensos que preocupan a los padres, quienes deciden dejar que sus hijos se queden en casa y no asistan a clases, empeorando la situación

Esta condición que afecta a una gran cantidad de estudiantes a nivel global puede llevar a errores frecuentes, falta de confianza y una disminución en la eficiencia. Además, interfiere con la participación en clase e incrementa el estrés relacionado con las evaluaciones. Cuando se presenta este estado entre alumnos tiene incidencia en su rendimiento académico, creando un ciclo negativo en el ambiente escolar, ocasionando desacierto en los cálculos, lentitud para realizar operaciones, interferencia en su desarrollo personal como la baja autoestima y el temor para preguntar. Su impacto se hace especialmente evidente en los estudiantes de bachillerato. Este grupo de estudiantes enfrenta una presión adicional debido a la proximidad de exámenes importantes y la transición hacia la educación superior o el mundo laboral.

La velocidad en que se procesa la información desempeña un papel crucial en el aprendizaje, el rendimiento académico, el desarrollo intelectual, el razonamiento y la adquisición de experiencias. Cognifit (2024) señala que la rapidez de procesamiento se puede definir como el tiempo que le lleva a un individuo ejecutar una tarea mental con eficiencia procesando y respondiendo a los datos recibidos, por estímulos visuales (letras y números), auditivos (lenguaje) o de movimientos.

La precisión y la velocidad de los cálculos en los estudiantes se refieren a dos elementos importantes de su capacidad para resolver problemas matemáticos. La primera se relaciona con la exactitud de los

resultados obtenidos, es decir, la habilidad de los alumnos para obtener respuestas correctas. La segunda se refiere a la rapidez con la que estos pueden realizarlos, esto es, la cantidad de tiempo que los lleva completar una tarea matemática. Ambos aspectos son fundamentales en el desarrollo de habilidades matemáticas sólidas y en el rendimiento académico general del estudiantado.

El problema específico que se presenta es identificar ¿Qué impacto tiene la ansiedad matemática en la precisión y velocidad de los cálculos en estudiantes de bachillerato?, ¿Cuál es el nivel de ansiedad matemática entre estos alumnos?, ¿Qué factores contextuales y personales influyen en la relación entre ansiedad matemática y rendimiento en cálculos matemáticos?, puede esta situación llevar a errores al interferir con la concentración y el procesamiento de información, provocando resultados incorrectos. Los alumnos pueden dudar de sus habilidades, revisar excesivamente sus respuestas y perder confianza en su capacidad para resolver problemas matemáticos correctamente.

Para abordar esta problemática de manera efectiva, se considerará diversos factores que influyen en esta preocupación excesiva sobre la matemática como son experiencias previas negativas, por ejemplo, fracasos en la asignatura. (Villamizar Acevedo et al., 2020). Las expectativas sociales y familiares, junto con enfoques pedagógicos inadecuados. Además, se debe tener en cuenta cómo se siente el estudiante en relación con sus propias habilidades matemáticas.

También es esencial considerar diversas variables que pueden influir en la relación entre la ansiedad matemática y el desempeño en los cálculos (Mollenkamp, 2024). Estas son el nivel de preocupación experimentado por los estudiantes, el entorno educativo en el que se desenvuelven incluyendo el apoyo de los docentes y los recursos disponibles, las características individuales como la autoestima, la autoeficacia y las estrategias de afrontamiento utilizadas, al igual que las intervenciones pedagógicas implementadas para mitigar el temor y mejorar el rendimiento en matemáticas.

En el contexto educativo ecuatoriano, donde las matemáticas son una parte esencial del currículo, entender y abordar esta problemática es crucial para mejorar los resultados educativos y el bienestar estudiantil. Particularmente, en la Unidad Educativa "Indoamérica" (UEI), ubicada en la provincia de Loja, cantón Gonzanamá, parroquia Changaimina, se presentan inconvenientes en los estudiantes de segundo de bachillerato, en algunos alumnos se observa dificultad en su capacidad para concentrarse y procesar información durante clases o exámenes, resultando en errores en los cálculos, retrasos en la finalización de tareas y bajo rendimiento.

La presente investigación abordará esta problemática teniendo como objetivo general:

- Analizar el efecto de la ansiedad matemática en la precisión y velocidad de cálculos en estudiantes de bachillerato, utilizando métodos estadísticos, cuestionarios y actividades pedagógicas, para definir estrategias efectivas que mejoren el rendimiento matemático y disminuyan la preocupación excesiva.

Los objetivos específicos se enfocan en:

- Determinar el nivel de ansiedad matemática en estudiantes de bachillerato utilizando instrumentos validados, como cuestionarios.
- Evaluar la precisión y velocidad de cálculos matemáticos de los alumnos con diferentes niveles de ansiedad matemática, mediante pruebas estandarizadas.
- Analizar la relación entre la ansiedad matemática y el rendimiento en cálculos matemáticos, identificando patrones y correlaciones significativas.
- Desarrollar intervenciones pedagógicas dirigidas a reducir la ansiedad matemática y mejorar la precisión y velocidad de cálculos.

Cumplir con los objetivos de la temática de investigación es fundamental debido a su impacto directo en el rendimiento académico y bienestar emocional de los estudiantes. Comprender esta relación permitirá diseñar estrategias pedagógicas y de apoyo que mitiguen la ansiedad matemática, mejorando así el desempeño escolar y la confianza en las habilidades matemáticas del estudiantado. Además, se puede ofrecer valiosas perspectivas para los docentes y autoridades institucionales ayudándoles a adaptar sus métodos de enseñanza para abordar mejor las necesidades emocionales y académicas de sus alumnos.

Dado que los estudiantes de bachillerato de la UEI representan una población accesible y disponible para este estudio, la viabilidad es alta. Además, la utilización de herramientas y cuestionarios validados para medir la ansiedad matemática y la habilidad en cálculos matemáticos garantizan la veracidad de la información. Principalmente, la disposición del estudiantado para participar en esta investigación facilita la obtención de datos pertinentes y significativos.

Aunque existe una considerable cantidad de estudios sobre ansiedad matemática, hay una carencia de investigaciones que examinen cómo esta influye simultáneamente en la precisión y la rapidez de los cálculos en alumnos de bachillerato. La mayoría de las indagaciones se centran en un solo aspecto del rendimiento matemático o en poblaciones más jóvenes. El estudio abordará esa brecha, brindando una visión amplia y detallada del problema. Además, examinará factores contextuales y personales que podrían influir en la relación, ofreciendo una perspectiva completa de las intervenciones necesarias para mejorar el desarrollo escolar en este grupo de estudiantes.

Las habilidades matemáticas son fundamentales para la vida cotidiana y se desarrollan con el tiempo. Según la información proporcionada por el Ministerio de Educación (2021), el currículo actual con énfasis en competencias comunicativas, numéricas, socioemocionales y matemáticas, define a estas últimas como la adquisición y mejora de facultades que promuevan el razonamiento matemático, el manejo de los números, operaciones básicas, símbolos y métodos. Dichas destrezas también están alineadas con aptitudes clave del siglo XXI: la resolución de conflictos, la toma de decisiones y el análisis crítico (p. 8).

El perfil de salida del bachiller ecuatoriano considera tres valores fundamentales: la justicia, la innovación y la solidaridad. Se establece, en torno a ellos, un conjunto de capacidades y responsabilidades que los estudiantes irán adquiriendo en su tránsito por la formación académica (Ministerio de Educación, 2021, p.10). Por consiguiente, enfocarse en el desarrollo de las competencias comunicacionales, digitales, matemáticas y socioemocionales es fundamental para alcanzar lo deseado.

Las nuevas ideas sobre la educación la refieren como un espacio donde se forja el conocimiento y se cultivan relaciones bajo principios de humanismo, marcados por el respeto y la amabilidad. (Ministerio de Educación, 2021). Es esencial que los estudiantes logren entender las matemáticas, ya que esto les permitirá encontrar soluciones lógicas y bien fundamentadas para diversas situaciones de la vida, preparando mejor su mente para enfrentar dificultades reales. Una habilidad básica que se desarrolla a lo largo del aprendizaje de esta área es la aritmética, relacionada con la capacidad que desarrollan los alumnos durante el proceso de resolución de problemas matemáticos básicos, útil en el análisis, razonamiento y solución de problemáticas.

“El concepto de competencia identifica una integración de por lo menos cuatro componentes: información, conocimiento (apropiación, procesamiento y aplicación), habilidad y actitud o valor” (Ysunza Breña, et al., s.f. p. 2). El desarrollo de las competencias básicas en la asignatura requiere: una utilización correcta del lenguaje, cálculo aritmético y de las tecnologías; progreso del pensamiento reflexivo; habilidades en el manejo de operaciones y procedimientos que llevan al entendimiento de los fenómenos a partir de procesos lógicos.

Ante esto, el Mineduc (2021) en la Guía metodológica de Competencias Matemáticas refiere que el maestro tiene que crear actitudes, disposición para razonar y métodos para hacerlo. Para modelar la realidad, primero se necesitarán habilidades matemáticas. Como actor principal del proceso de enseñanza, el estudiante debe comprender la idea de que la utilidad de sus conocimientos radica en la medida en que estos sirven para solucionar problemas en la vida cotidiana.

El nivel de bachillerato es el último nivel para culminar la educación secundaria, por lo que es importante que los estudiantes aprendan de manera significativa todo lo que les pueda servir para su diario vivir. (Ramos, 2016). Las matemáticas juegan un papel importante en la educación, pero es sin duda una de las asignaturas donde los estudiantes presentan mayor dificultad debido a las experiencias que han tenido a lo largo de su educación que no les han permitido aprender de manera significativa.

La precisión y la velocidad en los cálculos son habilidades fundamentales para los estudiantes de bachillerato. Competencias que no solo son cruciales para resolver problemas matemáticos y científicos, sino que también desempeñan un papel esencial en el quehacer diario. Ser capaz de realizar operaciones exactas significa que pueden acertar en sus tareas y exámenes, lo que a su vez les ayuda a entender mejor los conceptos aritméticos. Además, calcular rápidamente facilita manejar el tiempo de manera eficiente, especialmente en pruebas con límite establecido o situaciones que demanden respuestas inmediatas. En la vida cotidiana, saber matemáticas permite desde determinar el vuelto al ir de compras hasta planificar un presupuesto o comprender intereses bancarios. Un estudiante que maneje bien estas destrezas sobresale en la escuela y está más preparado para enfrentar circunstancias prácticas en su ámbito personal y profesional.

El término "cálculo" se refiere a cualquier tipo de operación, generalmente matemática, que busca obtener un dato o información específica a través de un proceso definido. Aunque comúnmente asociamos el cálculo con las matemáticas y la ciencia, también puede aplicarse a otros ámbitos donde se necesitan anticipar y planificar resultados. Así, calcular implica mucho más que números; es una herramienta fundamental en diversas áreas para diseñar estrategias y alcanzar objetivos claros (Bembibre, 2010).

El cálculo varía en complejidad según el contexto o los elementos involucrados. Las formas más básicas involucran operaciones simples como sumar, restar, multiplicar o dividir. Sin embargo, en diferentes campos científicos, estos procedimientos básicos se expanden en sistemas sofisticados y detallados, que pueden ser difíciles de entender para aquellos que no están especializados en estos temas (Bembibre, 2010).

"El cálculo matemático se encuentra presente en la mayoría de las profesiones y especialmente en el desarrollo de la ciencia y tecnología" (Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación [SENESCYT], s.f.). Las operaciones numéricas se enfocan en encontrar soluciones con una precisión arbitraria y estimar el error, utilizando algoritmos eficientes, para resolver problemas aritméticos que están bien formulados y pueden ser solucionados numéricamente (Gavala, 2000).

La precisión en términos matemáticos se relaciona con la cantidad de cifras significativas que describen un valor o con la consistencia en lecturas repetidas de un instrumento que mide una propiedad física. Por otro lado, la exactitud se refiere a qué tan cerca está un número o medida del valor real que se pretende representar (Gavala, 2000). Esto es esencial para garantizar la precisión y confiabilidad de los resultados obtenidos, garantizando la interpretación correcta de los datos, desarrollar modelos predictivos y tomar decisiones informadas. (Bailey et al., 2009).

La velocidad de los cálculos matemáticos es un factor clave que influye en una variedad de aplicaciones prácticas, desde la resolución de problemas cotidianos hasta el desarrollo de tecnologías

avanzadas. Esta velocidad de ejecución computacional puede mejorar la eficiencia y la productividad en campos como la ingeniería, las finanzas y la informática. Según Smith (2020), “La capacidad de realizar cálculos matemáticos rápidamente no solo optimiza el tiempo, sino que también reduce el margen de error al minimizar la posibilidad de errores durante el proceso” (p. 45). Por tanto, aumentar la velocidad de los cálculos matemáticos es crucial para avanzar en diversas áreas del conocimiento y la práctica profesional.

En el marco curricular competencial de aprendizajes del Ministerio de Educación (2023) menciona que la neuropsicología ha aportado modelos teóricos a la neuroeducación en los últimos diez años. Este campo investiga cómo los procesos neuronales, psicológicos y educativos interactúan para mejorar la enseñanza y el aprendizaje del estudiantado. Demostrando que estas técnicas funcionan bien en entornos escolares, considerando una variedad de estudiantes y situaciones. Es necesario entonces incorporar de manera completa los resultados de la neurociencia en las aulas.

La neuroeducación representa un enfoque de enseñanza renovado que busca ampliar y enriquecer las habilidades y dones, fundamentado en el entendimiento del cerebro. La idea es combinar el conocimiento sobre el funcionamiento de la mente con disciplinas como la medicina, la psicología y la sociología para optimizar métodos pedagógicos, procesos de aprendizaje y la memoria de los estudiantes y los educadores (Francisco Mora, 2014). Según este mismo autor, esta permite detectar deficiencias en los alumnos que limitan o disminuyen su capacidad para leer, escribir, realizar cálculos o asimilar ciertos temas directamente en el aula. Además, su objetivo es prevenir, atenuar o aliviar las consecuencias de vivir en entornos llenos de estrés, amenazas o negatividad, lo cual puede conducir a la creación de patrones de comportamiento que afectan negativamente el desarrollo mental adecuado. Las investigaciones en neurociencias revelan que el aprendizaje matemático comienza con un proceso mental intuitivo y preverbal. Este proceso es luego moldeado por la experiencia y la educación en una estructura lógica que se expresa en números, cálculos, axiomas y teoremas (Bravo Valdivieso, 2016).

En el proceso de enseñanza, la neuroeducación puede mejorar el aprendizaje de matemáticas al darnos cuenta de que la mente tiene diversas formas de ejecutar las cosas. Comprender que la atención no es simplemente un elemento en el cerebro, sino que diferentes partes de él trabajan juntas para ayudar a concentrarse en varias actividades. En este órgano excepcional su importancia radica en sus funciones, que incluyen la gestión de la conducta, el lenguaje, el pensamiento y las emociones, además de su papel dentro del contexto biológico.

La corteza cerebral está compuesta por varias áreas que realizan diferentes funciones. Algunas zonas manejan los datos sensoriales como el oído y la visión, mientras que otras operan los movimientos y la conducta. Además, se encuentran los dominios de asociación prefronto-parieto-temporales que manejan las emociones y el pensamiento abstracto (Francisco Mora, 2014). Analizando los hemisferios cerebrales, el derecho se caracteriza por su capacidad holística, gestionando elementos creativos como la música y las imágenes con una atención más dispersa. Por otro lado, el izquierdo se enfoca en la lógica y el lenguaje con una mayor agilidad. Ambos trabajan juntos de manera estrecha, constantemente compartiendo información para procesos cognitivos complejos.

Por otro lado, el cerebro emocional, desempeña un papel fundamental en la forma en que se procesan las emociones, lo que es esencial para comprender la enseñanza y la interacción humana. En este sistema, las experiencias sensoriales, que inicialmente son neutras, son evaluadas emocionalmente, asignándoles valores que influyen en cómo se piensa y actúa (Francisco Mora, 2014). Después de consolidarse en la corteza cerebral, donde se desarrollan los procesos de pensamiento y las funciones ejecutivas, esta información sentimentalmente cargada se almacena en el hipocampo como recuerdos. Por lo tanto, estas no solo influyen en nuestras percepciones, sino que también son esenciales para la memoria y el razonamiento. “Las investigaciones en neurociencias de la educación

confirman la relación entre el desarrollo del lenguaje del niño y su aprendizaje del cálculo” (Bravo Valdivieso, 2016).

En este contexto se enfatizan tres habilidades sociales fundamentales que se adquieren tempranamente y son esenciales para el futuro desarrollo instructivo y formativo en la escuela. La primera es la imitación, que refleja un extracto de las intenciones y metas de los adultos; la segunda es la atención compartida, un proceso que conecta a mayores de edad y niños en la percepción conjunta de objetos o personas, facilitando no solo el aprendizaje de significados, sino también el mejoramiento del lenguaje y la comunicación social. La tercera habilidad es la comprensión empática, que implica la capacidad de experimentar emociones y sentimientos, siendo fundamental para el desarrollo del cerebro. Estas competencias son la base y el fundamento esencial para establecer una estructura sólida en el ámbito educativo.

El aprendizaje de las matemáticas en su mayor parte está asociado con capacidades de tipo metacognitivo (Peñalva Rosales, 2010). “La competencia matemática está compuesta por tres componentes: aspectos procedimentales, aspectos conceptuales y aspectos simbólicos” (Basurto, 2022). El dominio de operaciones básicas es esencial para abordar tareas avanzadas, el cálculo es un componente fundamental en todos los niveles educativos, para ello se requiere habilidades cognitivas específicas como la comprensión, la atención y la memoria de trabajo. En la enseñanza de la aritmética, el objetivo va más allá de dominar los cálculos elementales. Se busca desarrollar una habilidad numérica que además de realizar cálculos, las entiendan y utilicen como una herramienta de comunicación (Ramos, 2016).

Según Carretero (2001) (citado en Bustingorry y Mora, 2008) señala que la metacognición se refiere al entendimiento que los individuos desarrollan sobre su propia actividad mental. Además, engloba operaciones mentales vinculadas con la supervisión y regulación que las personas aplican a su función cognitiva al abordar una tarea específica. Esta separación entre conocimiento y control metacognitivo coincide con la diferencia en conocimiento declarativo, que se centra en el “saber qué”, y conocimiento procedimental, que se enfoca en el “saber cómo”.

Numerosos niños y adolescentes tienen dificultades para comprender conceptos y símbolos matemáticos, también para resolver problemas y procedimientos en esta asignatura. Esto se debe a la complejidad del aprendizaje en este campo, que exige la codificación y la decodificación de simbología junto con las capacidades mentales. Estos inconvenientes pueden afectar negativamente el rendimiento académico y, con frecuencia, llevar al fracaso escolar. (Balensuela Balensuela y Usiña Montaguano, 2023).

En el entorno educativo, es fundamental evitar etiquetar a los niños y adolescentes por los errores que cometen durante su formación académica. En lugar de eso, debería usarse como un indicador de dónde se están encontrando más dificultades. De esta manera, podrían usar dicha información para mejorar su educación. Además, cometer equivocaciones no implica falta de conocimiento; en cambio, podría indicar que el estudiante está en medio de un proceso de mejora continua que se puede optimizar mediante estrategias de aprendizaje adecuadas (Ramos, 2016).

Radatz (1979) (citado en Tudela, 1998) refiere que al analizar los errores en el procesamiento de la información matemática, se establecen cinco categorías principales: los relacionados con problemas de lenguaje, originados por dificultades en la comprensión de información espacial, provocados por un aprendizaje insuficiente de hechos, habilidades y conceptos previos, también se incluyen los resultantes de asociaciones incorrectas o pensamiento inflexible y por usar reglas o estrategias que no se ajustan a la situación.

Numerosos factores se ponen en juego o se restringen antes, durante y después de que un estudiante enfrenta el proceso de solución a los cálculos matemáticos. Estos incluyen elementos cognitivos, metacognitivos, comportamentales, sociales y emocionales, los cuales son cruciales en este contexto (Martínez-Padrón, 2021).




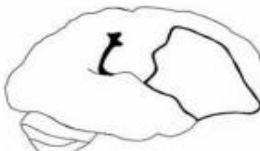




La metacognición, de acuerdo con lo anteriormente expuesto, implica reflexionar o analizar conscientemente nuestras propias operaciones mentales, incluyendo pensamientos, emociones y decisiones. En este caso, da acceso a una conciencia reflexiva o un juicio de los procesos de nuestra mente o psique; así, la comprensión incluye el pensar y el sentir. En consecuencia, esta supone saber cómo el razonamiento, sensaciones y elecciones afectan el comportamiento, especialmente en situaciones en las que estamos intentando resolver problemas o decidir (Bustingorry y Mora, 2008). Además, nos permite no sólo ser conscientes de normas definidas en la forma en la que pensamos todo el tiempo, sino que también nos permite regular de manera voluntaria, las estrategias cognitivas a la luz de nueva información. Por ejemplo, si un estudiante se da cuenta de que la estrategia de estudio que conoce no le está funcionando para una clase, la metacognición recreará la situación y le permitirá intervenir para acabar con los patrones usados.

Conocer las fortalezas y debilidades es fundamental para crecer y aprender, tanto en la escuela como en la vida. Reconocer las limitaciones propias posibilita encontrar formas alternativas de estudiar, utilizando diferentes recursos o pidiendo ayuda cuando sea necesario. La importancia de la metacognición para la educación radica en que cada estudiante es único y tiene su propia forma de aprender. Es difícil para un alumno que siempre intenta aprender cosas nuevas hacerse cargo de su propio aprendizaje, utilizando correctamente los nuevos conocimientos, no sólo memorizando.

La cognición es la capacidad de adquirir conocimiento y es fundamental en el desarrollo del aprendizaje (Buitrago Figueredo, 2023). La cognición matemática explora cómo aprendemos a distinguir cantidades, el concepto de número y cómo esto nos ayuda a comprender el mundo (Sistema de Información, Facultad de Psicología, 2023). Los procesos cognitivos son esenciales para la integración del conocimiento en las personas y para su producción intelectual. Estos procedimientos se clasifican como básicos y de alto nivel o superiores. Los primeros incluyen tareas como la percepción, la memorización y la clasificación, mientras que los segundos incorporan actividades más complejas como la solución de problemas, la creatividad y la metacognición. Esta clasificación facilita la comprensión de las operaciones mentales cotidianas y las que requieren un nivel más alto de elaboración mental (Buitrago Figueredo, 2023). La gráfica que se muestra a continuación muestra algunas regiones importantes del cerebro activadas durante una tarea numérica.

**Figura 1**

*Cerebro, Cognición y Matemáticas*

Tarea	Hemisferio izquierdo	Hemisferio derecho
Nombrar		
Comparar		
Multiplicar		
Sustraer		

**Fuente:** Chochon et al. (1999), Algunas regiones importantes activadas durante una tarea numérica, Figura 1 recuperado de <https://www.scielo.org.mx/pdf/relime/v12n2/v12n2a4.pdf>

Actualmente, se reconoce que es imposible separar los aspectos emocionales de los cognitivos en el proceso de aprendizaje, viendo al individuo como un ser de pleno derecho que debe desarrollar un conjunto de habilidades y destrezas a lo largo de su vida para poder afrontar diferentes situaciones. Para entender esto es necesario definir qué se entiende por afectividad que según McLeod (1989) (citado por Camila y Evangelina, 2019) emplea el concepto de dominio afectivo para describir una amplia variedad de sentimientos y estados de ánimo que comúnmente se consideran distintos de la cognición pura, incluidas actitudes, creencias y emociones.

Las actitudes hacia las matemáticas están relacionadas con la valoración, el aprecio, la satisfacción, la curiosidad y el interés tanto por la materia como por su aprendizaje, poniendo mayor énfasis en el aspecto emocional que en el cognitivo. Desempeñan un papel significativo en la descripción, comprensión y explicación de aspectos de la cultura en las aulas. Junto con las tradiciones, estas actitudes pueden ser duraderas, compartidas por grupos de individuos y transmitidas de una generación a otra (Martínez-Padrón, 2021).

Las creencias, entendidas como la percepción personal y los sentimientos que influyen en cómo una persona entiende y se relaciona con la matemática, han empezado a tomar un papel protagónico en la investigación sobre educación matemática (Stapert, 1995). Estas continúan ejerciendo una influencia decisiva en el aprendizaje de las matemáticas en varios contextos escolares y sociales. Prevalece la noción de que es una materia difícil de dominar, lo que puede desmotivar a los estudiantes y a muchos

de sus representantes, quienes a menudo solo buscan que los representados aprueben los cursos sin preocuparse realmente por si asimilan o no los conocimientos esenciales. Históricamente, se consideraba la enseñanza de esta asignatura como un arte, por ende, complicado de evaluar, gestionar y estandarizar. Se asumía que la formación del alumno dependía significativamente de la pericia del docente y, en parte, de la capacidad y voluntad del estudiante de ser moldeado por el maestro (Stapert, 1995) (citado por Martínez-Padrón, 2016).

Las emociones están presentes en los individuos desde el nacimiento y son fundamentales para la formación de la personalidad, el aprendizaje y el desarrollo integral. Por ello, es esencial fomentar las competencias emocionales en todas las etapas educativas (Buceta Martín, 2019), contribuyendo de manera positiva al logro de los objetivos educativos. Además, pueden aumentar la efectividad en el ámbito pedagógico, especialmente en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. El Diccionario de la Real Academia Española (RAE) (2018), define el término emoción como "Alteración del ánimo intensa y pasajera, agradable o penosa, que va acompañada de cierta conmoción somática".

Las emociones positivas son aquellas agradables que se sienten al alcanzar un objetivo; en estos casos, es menos probable que se requiera revisar planes u otras operaciones cognitivas se evidencian en sentimientos como la alegría, el buen humor, el interés, la felicidad, el amor, la sorpresa, la satisfacción, etc. Las negativas por el contrario son desagradables, se experimentan cuando se enfrenta una amenaza, se sufre una pérdida o se ve bloqueada una meta y requieren elaborar y ejecutar planes que puedan resolver o aliviar la situación, incluyen el enojo, el miedo, la ansiedad, la ira, la envidia, los celos, el asco, la vergüenza, la culpa, la tristeza, entre otras (Buceta Martín, 2019).

Se reconoce cada vez más el rol funcional de las emociones como base y elemento integral de los procesos cognitivos. En la enseñanza y el aprendizaje, los componentes emocionales son esenciales (Francisco Mora, 2014). La aparición de sentimientos negativos frecuentemente provoca síntomas físicos tales como incremento en la frecuencia cardíaca, sudoración, dolores de cabeza y confusión mental (Esquivel-Gómez et al., 2020).

Hoy en día, muchos estudiantes en edad escolar tienen dificultades para aprender matemáticas. Los inconvenientes muchas veces se deben a factores emocionales como la falta de interés y motivación. Además, la poca aplicación de estrategias de enseñanza efectivas puede provocar estos problemas, afectar el rendimiento académico y conducir al fracaso estudiantil (Marín Mazo y Castaño Bustamante, 2019). Es común que los docentes se encuentren con alumnos con respuestas emocionales negativas al abordar números, problemas numéricos, exámenes o al participar en el pizarrón.

Muchos de estos estudiantes se sienten incapaces de dominar las matemáticas y experimentan culpabilidad por sus fracasos. Persisten mitos infundados sobre la asignatura como un campo reservado solo para personas excepcionalmente inteligentes y creativas. Estos alumnos a menudo luchan con el pensamiento independiente, asumen que el profesor y los libros de texto son las únicas fuentes de verdad, y finalmente, algunos se resignan a no aprender, convencidos de su propia incapacidad y sufriendo de baja autoestima matemática (Mato Vázquez et al., 2014).

En algún momento de sus vidas muchos niños y adultos han experimentado ansiedad, angustia o preocupación al enfrentar ejercicios o actividades matemáticas. Investigaciones diversas indican que numerosas personas adoptan actitudes extremadamente negativas hacia las matemáticas, lo que puede llevar al desarrollo de una ansiedad matemática con consecuencias significativas en su diario vivir (López Barrios, 2021). Se describe a "la ansiedad matemática como sentimientos de aprensión, tensión o incomodidad experimentados por un gran número de individuos al realizar tareas matemáticas o en un contexto matemático" (Richardson y Suinn, 1972, como se citó en Escalona, 2019).

La ansiedad matemática también se describe como la inseguridad de un estudiante respecto a su capacidad para aprender matemáticas y solucionar problemas relacionados con esta disciplina (García-Bullé, 2019). Otra definición según (Curtain Phillips, 2018) refiere que se caracteriza por una serie de sensaciones de tensión y excesiva preocupación que obstaculizan el manejo de números y la resolución de enunciados matemáticos en diversas situaciones académicas.

Las personas pueden sentir ansiedad matemática en diversas situaciones de su vida, ya sea en entornos formales como el aula o durante exámenes de alta importancia, o en contextos diarios como calcular una propina en un restaurante bajo la mirada de otros. Investigaciones sugieren que esta generalmente se concentra en dos principales aspectos. El primero involucra condiciones que requieren rendir pruebas de matemáticas, mientras que el segundo se relaciona con el proceso de aprendizaje de conceptos y procedimientos matemáticos (Ureña Gutiérrez Pilar (Jaen), 2015).

La Ansiedad Matemática se caracteriza por una serie de sensaciones de tensión y preocupación que obstaculizan el manejo de números y la resolución de problemas matemáticos en diversas situaciones académicas. Puede provocar que la persona olvide conceptos y técnicas matemáticas, además de experimentar una pérdida de confianza. Aunque no se clasifica como un trastorno de aprendizaje, puede impactar al estudiante de manera similar (García-Bullé, 2019). Un estudiante que padece este sufrimiento podría desde sentir nerviosismo o malestar hasta experimentar bloqueos en la memoria de trabajo del cerebro, lo que desencadena un ciclo de rendimiento deficiente en la asignatura.

Investigaciones han mostrado que los estudiantes tienen un mejor aprendizaje cuando participan activamente en lugar de adoptar un rol pasivo en su educación (Spikell, 1993 como se citó en Curtain Phillips 2018). Todos son capaces de aprender, pero quizás aprenden a su ritmo. Los alumnos actuales requieren matemáticas aplicadas a situaciones reales, haciendo esencial que estas sean relevantes para su vida cotidiana. Disfrutan de la experimentación y, para aprender matemáticas efectivamente, deben comprometerse con la exploración, formulación de hipótesis y reflexión, en lugar de limitarse al mero aprendizaje de reglas y procedimientos. (Curtain Phillips, 2018).

Mucha de esta ansiedad se manifiesta en el aula debido a que no se toman en cuenta los diversos estilos de aprendizaje. Los estudiantes con un estilo activo se sumergen de lleno en nuevas experiencias y disfrutan de la actividad continua, mientras que aquellos en modo reflexivo prefieren observar y analizar situaciones desde varias perspectivas antes de actuar. Los teóricos abordan problemas de forma sistemática, buscando formular teorías coherentes y evitando ambigüedades. Por otro lado, los pragmáticos se centran en la aplicación práctica de ideas, siendo rápidos en experimentar con nuevos conceptos y prefiriendo acciones concretas sobre la teorización (Gallego Gil y Nevot Luna, 2008). Según Bursal y Paznokas (2006) citado en Palacios et al., (2013), refieren que los estudiantes que experimentan altos niveles de ansiedad suelen tener menor confianza en sus habilidades matemáticas. Esta baja percepción de competencia es lo que podría generar actitudes negativas hacia su aprendizaje matemático.

La ansiedad en adolescentes suele estar relacionada con varios factores, como el aumento en las responsabilidades escolares y la intensa presión por lograr excelentes resultados. También contribuyen el deseo de sobresalir y ser reconocidos por los compañeros, junto con el temor a la vergüenza pública. Otros aspectos incluyen la sobreexposición en las redes sociales y la incertidumbre sobre lo que depara el futuro (UNIR REVISTA, 2023).

Las causas de la ansiedad matemática pueden clasificarse en tres categorías: disposición, situación y entorno. La primera categoría incluye aspectos psicológicos y emocionales como las actitudes hacia las matemáticas, la autoimagen y los estilos de aprendizaje de los estudiantes. Los factores situacionales derivan directamente de los cursos de esta asignatura, abarcando elementos de diseño y la metodología de enseñanza. Por último, los ambientales están relacionados con condiciones

previas, incluyendo la edad, el género, y las experiencias anteriores ( Leppävirta 2011:425 como se citó en Eccius Wellmann y Lara-Barragán, 2016).

Desde el pensamiento de Peker y Ertekin (2011) (citado en Eccius Wellmann & Lara-Barragán, 2016) expone que las causas de la ansiedad matemática se puede dividir en tres categorías principales: factores ambientales, mentales y personales. La primera categoría, similar a la de entorno según Leppävirta, abarca experiencias negativas en el aula, presión por parte de la familia, profesores poco empáticos y métodos de enseñanza rígidos. En la segunda incluyen técnicas pedagógicas que no coinciden con el estilo de aprendizaje del estudiante, falta de motivación, escasa autoconfianza y percepción de la utilidad de las matemáticas. Finalmente, la tercera clasificación comprende la resistencia a realizar preguntas en clase debido a la vergüenza u otros sentimientos similares, y una baja autoestima.

Los efectos negativos de la ansiedad matemática son varios en relación a cómo los estudiantes perciben y se relacionan con la materia. Uno de los impactos más notorios es la tendencia a evitar las matemáticas; los alumnos que sienten una preocupación excesiva a menudo eligen carreras o cursos que no incluyen esta disciplina ( Putwain y Daniels, 2010) (citado en Palacios et al., 2013) . También, contribuye a desarrollar una visión negativa hacia el cálculo y la aritmética (Hidalgo et al., 2008) (citado en Palacios et al., 2013). Además, influye negativamente en la motivación y la confianza en sí mismos para enfrentar retos matemáticos (Miller y Bischel, 2004) (citado en Palacios et al., 2013).

Algunos expertos iniciaron un movimiento para reemplazar estas reacciones de ansiedad por experiencias más positivas, lo cual ha motivado a educadores e investigadores a trabajar en superar la ansiedad matemática y desarrollar lo que se conoce como resiliencia matemática. Esta última se define como la habilidad para mantener la autoconfianza frente a desafíos que podrían amenazar el bienestar emocional en matemáticas (Escalona, 2019). Según Johnston-Wilder y Lee (2010) (citado en Escalona, 2019), fomentar esta resiliencia involucra protegerse de prácticas educativas que tradicionalmente causan ansiedad.

Los educadores y sistema educativo desempeñan un papel clave en la generación de la ansiedad relacionada con las matemáticas. Este entorno representa una oportunidad excelente para producir reacciones emocionales positivas hacia la asignatura. Se debe aprovechar para impulsar una actitud de afecto y curiosidad por esta ciencia, además de trabajar en la prevención, reducción o erradicación de la ansiedad matemática entre los estudiantes. Es decisivo, por lo tanto, que los maestros asuman un rol prominente y proactivo, empezando por reconocer a los alumnos que enfrentan esta situación(Cordero Arteaga, 2021).

Para detectar en el aula y explicar cómo se desarrolla la ansiedad hacia esta disciplina en algunas personas, los expertos han identificado un fenómeno conocido como el "ciclo de evitación de la matemática". Todo empieza cuando alguien tiene experiencias negativas relacionadas con las matemáticas, puede ser sentir vergüenza por no saber calcular fracciones en una receta o haber sido reprendido por no contar correctamente el cambio de una compra. Si estas vivencias de fracaso se repiten, la persona comienza a evitar actividades que involucren cálculos. En consecuencia, la falta de práctica lleva a un bajo rendimiento en cualquier tarea que incluya dicha materia, lo que a su vez conduce a más situaciones desagradables (Peñañiel y Martínez, 2019).

El sistema educativo cuenta con métodos para gestionar y apoyar a los estudiantes con signos de ansiedad. Lo ideal, es mejor evitar la aparición de estos síntomas. Los problemas que se presenten no deben verse como obstáculos insuperables, sino como situaciones manejables que pueden manejarse de tal manera que los alumnos disfruten las actividades de la asignatura. Para abordar esto, el primer paso es identificar qué desencadena el estrés. Proporcionar herramientas para manejar sus

emociones, aplicar planes personalizados de estudio y aprendizaje, y fomentar el desarrollo de habilidades sociales y la interacción positiva con sus compañeros. (UNIR REVISTA, 2021).

Cuando un adolescente muestra señales de ansiedad, manifestadas en cambios abruptos de comportamiento y hábitos, es esencial abordar la situación prontamente con estrategias eficaces (UNIR REVISTA, 2021). Hay múltiples estrategias que padres, tutores y educadores pueden adoptar para ayudar a los jóvenes a manejar esta ansiedad. Una táctica efectiva es normalizar la dificultad asociada con las matemáticas, mostrando que no están solos en este desafío y que incluso individuos exitosos han enfrentado obstáculos similares. Otro enfoque fundamental es centrarse más en el proceso de aprendizaje que en la obtención de resultados perfectos, animando a los estudiantes a apreciar en los errores oportunidades de crecimiento. Además, la introducción de prácticas de atención plena, como ejercicios de respiración o meditación antes de las clases de la asignatura, puede calmar y centrar la mente de los alumnos, preparándose mejor para los desafíos (Santo Angel British School (SABS), Colegio Británico de Madrid, s.f.).

Además, el uso de recursos visuales y prácticos puede desmitificar conceptos matemáticos complicados y hacer que el aprendizaje sea más interactivo y agradable. Crear un ambiente de enseñanza positivo y de ayuda permite a los estudiantes tomar riesgos y aprender a su propio ritmo sin miedo al juicio. Personalizar el proceso educativo para adaptarse a las necesidades individuales también es crucial para reducir la ansiedad y fomentar una mejor comprensión. En casos donde la ansiedad matemática persiste, resulta beneficioso colaborar con profesionales como psicólogos que pueden ofrecer apoyo adicional. Estas estrategias combinadas no solo ayudan a mejorar las habilidades matemáticas, sino que asimismo fomentan una relación muy saludable y positiva con la asignatura, transformando el temor en una oportunidad para el crecimiento personal y académico (SABS, Colegio Británico de Madrid, s.f.).

Salgado Chévez et al. (2024) cita a Sagasti (2019, p. 3) quién señala que la ansiedad relacionada con las matemáticas es reconocida globalmente como un problema significativo. Por ejemplo, datos del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA) de 2012 revelaron que, en promedio, el 33% de los estudiantes de 15 años de 65 países participantes se sentían abrumados al enfrentar problemas con esta asignatura.

Según Ineval (2018) el rendimiento promedio de los estudiantes ecuatorianos en matemáticas es de 377 puntos, lo cual destaca las dificultades significativas que enfrentan para resolver problemas en esta área. En particular, un 70.9% de ellos no alcanza siquiera el nivel 2, considerado como básico, una cifra que contrasta marcadamente con el 23.4% en países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y se asemeja más al 69.5% en América Latina y el Caribe. Además, el 21% de los alumnos solo logra realizar tareas rutinarias y muy básicas, situándose en el nivel 1a, mientras que casi 40% está incluso por debajo de este nivel, mostrando la necesidad urgente de mejorar la educación matemática en el país (p. 44). Existen educandos que se encuentran en niveles aún más bajos, como los niveles 1b y 1c, y hay un porcentaje de ellos que ni siquiera logra alcanzar el nivel 1c. Esto indica que algunos alumnos enfrentan dificultades extremas en matemáticas, situándose en los escalones más bajos de la competencia matemática.

El estudio también reveló que aproximadamente un cuarto de los estudiantes en Ecuador, el 25.6%, han alcanzado el nivel 1b en competencia matemática. Estos estudiantes tienen la capacidad de seguir instrucciones simples y claras cuando se presentan en un texto fácil de entender. Además, en ocasiones pueden realizar el primer paso de un procedimiento que requiere dos pasos para resolver un problema matemático.

La investigación realizada por Zurita-Delgado et al. (2024) señala que los datos recogidos a través de un cuestionario diseñado para evaluar la ansiedad revelaron que un porcentaje importante del grupo

de alumnos evaluados experimenta ansiedad cuando se enfrenta a las matemáticas. Específicamente, el 16% de los participantes indicaron sentir "mucho" nivel de ansiedad, mientras que el 18% señaló experimentar un nivel "bastante" alto. Esto sugiere que un total del 34% de los estudiantes encuestados presentan ansiedad relacionada con las matemáticas" (p. 19).

La información presentada destaca la importancia de estudiar cómo la ansiedad hacia las matemáticas puede afectar tanto la precisión como la rapidez con la que los estudiantes realizan cálculos. Esto sugiere que el nerviosismo o la preocupación por las matemáticas podrían estar influyendo negativamente en su desempeño, haciendo esencial abordar estos aspectos emocionales en el proceso educativo.

Esta información respalda la formulación de la siguiente hipótesis: El 60% de los estudiantes de segundo año de bachillerato podrían estar experimentando una ansiedad matemática significativa que afecta su habilidad para realizar cálculos de manera precisa y rápida

### **METODOLOGÍA**

El presente estudio desarrolló un enfoque mixto, de tipo descriptivo - explicativo. Se combinan elementos de la investigación cualitativa y cuantitativa, se recopila y examina tanto información descriptiva (observaciones directas) como numérica (estadísticas y cifras). En lo referente al diseño se centra en describir las características y comportamientos específicos de los estudiantes en relación con la ansiedad matemática y el rendimiento en cálculos, tanto en términos de precisión como de velocidad.

En la parte de cuantitativa de la investigación, se eligió utilizar la fenomenología como método principal porque puede estudiar las cosas desde el punto de vista de las personas involucradas. Esta elección se justifica debido a que la ansiedad matemática se da con cada estudiante y está influenciada por sus interacciones con el mundo que lo rodea. Ellos, procesan estas experiencias conectándose con ideas establecidas que provocan respuestas emocionales y conductuales. En relación a lo cuantitativo, se decidió recopilar datos mediante la aplicación de un test a la población involucrada.

En la investigación se consideró dos variables: la ansiedad matemática y la precisión y velocidad de cálculos. La definición de dimensiones e indicadores se muestra en la Tabla 1, en donde se detalla cada una de ellas.

Tabla 1

Operacionalización de las variables

Variables		Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
VA RIA BLE 1	Ansiedad matemática	Emoción negativa que experimentan algunas personas cuando se enfrentan a tareas matemáticas	Se mide a través de diversos métodos como inventarios especializados, escalas de ansiedad, observaciones comportamentales y entrevistas, permitiendo cuantificar el impacto emocional, cognitivo y conductual de la ansiedad.	Emocional	Frecuencia en el cambio de emociones	Test
					Reacciones Psicológicas	
				Cognitiva	Pensamientos Negativos	
				Comportamental	Evitación	
					Comparación Negativa	
					Nivel de participación en clase	
					Resolución de problemas	
	Toma de decisiones					
VA RIA BLE 2	Precisión y velocidad de los cálculos	Se refiere a la capacidad de un estudiante para realizar cálculos matemáticos no sólo correctamente, sino de también de manera eficiente en términos de tiempo	Para medirla, se utilizan métodos como pruebas de cálculo estandarizadas, observaciones en tiempo real y software especializado que registra tanto la cantidad de respuestas correctas como el tiempo empleado.	Metacognición (capacidad para reflexionar)	Autoevaluación de la Comprensión	Lista de Cotejo
					Frecuencia con la que el estudiante revisa sus cálculos y procedimientos	
					Nivel de pensamiento crítico	
				Afectiva	Nivel de confianza en sus habilidades	
					Motivación para resolver problemas	
					Nivel de involucramiento en actividades matemáticas	
				Procedimental	Habilidad para realizar cálculos aplicar correctamente fórmulas y procedimientos	
					Conocimiento conceptual	
					Capacidad para seleccionar el procedimiento	
				Gestión del Tiempo en la Resolución de Problemas	Inicia la resolución de problemas rápidamente.	
					Completa los problemas en el tiempo asignado.	
Mantiene un ritmo constante durante la resolución.						
Acelera la resolución sin comprometer la precisión.						

Se utilizaron dos métodos de recolección de datos como son:

La encuesta, estructurada en forma de test, contiene 20 enunciados cuidadosamente seleccionados y adaptados de la "Escala de Calificación de Ansiedad Matemática" originalmente compuesta por 30 ítems (MARS). El propósito de esta adaptación fue medir el nivel de ansiedad matemática de los estudiantes, con el objetivo de evaluar su impacto en el rendimiento durante la realización de cálculos matemáticos.

En el test se especifican los siguientes criterios:

E1. Cambio de estar confiado/a a inseguro/a cuando me piden resolver un problema matemático frente a la clase.

E2. Me pongo ansioso/a al estudiar para un examen de matemáticas.

E3. Siento que mi corazón late muy rápido durante los exámenes de matemáticas,

E4. Me preocupa no entender el contenido de la próxima clase de matemáticas,

E5. Me pongo ansioso/a cuando el profesor pregunta aleatoriamente y podría elegir a cualquiera para responder,

E6. Siento que mi mente se queda en blanco cuando me piden resolver un problema en el pizarrón,

E7. Me siento frustrado/a cuando no puedo resolver un problema matemático inmediatamente,

E8. Me siento abrumado/a cuando intento hacer mis tareas de matemáticas,

E9. Me siento ansioso/a cuando tengo que decidir qué método usar para resolver un problema matemático,

E10. Evito levantar la mano para responder preguntas en clase por miedo a equivocarme,

E11. Evito tomar la iniciativa en proyectos de matemáticas debido al miedo a equivocarme,

E12. Prefiero evitar situaciones donde tenga que usar matemáticas en la vida diaria,

E13. Dudo de mi capacidad para encontrar la solución correcta cuando trabajo en problemas matemáticos,

E14. Me siento abrumado/a cuando se presenta un problema matemático complejo en clase,

E15. Me genera ansiedad que me den una serie de problemas numéricos que incluyan sumas para que los resuelva con papel y lápiz,

E16. Me pongo nervioso/a cuando tengo que hacer cálculos rápidos en situaciones cotidianas, como hacer compras, presupuesto o calcular propinas,

E17. Me siento estresado/a cuando tengo que hacer cálculos sin una calculadora,

E18. La ansiedad me hace detenerme y revisar mis respuestas, reduciendo mi velocidad,

E19. Me siento inseguro/a sobre mis decisiones al responder preguntas de matemáticas en exámenes,

E20. Los nervios me hacen cometer errores en cálculos que normalmente podría resolver correctamente.

Las opciones de respuesta fueron 1 = Nunca me siento ansioso, 2 = Raramente me siento ansioso, 3 = Algunas veces me siento ansioso, 4 = Frecuentemente me siento ansioso y 5 = Siempre me siento ansioso. La escala de valoración es Bajo (20-40): El alumno/a raramente se siente ansioso/a o casi nunca experimenta ansiedad. Moderado bajo (41-60): Se siente ansioso/a algunas veces. La ansiedad puede considerarse manejable y no interfiere con las actividades escolares relacionadas con matemática. Moderado alto (61-80): Mayor frecuencia de situaciones donde el alumno/a se siente ansioso/a, posiblemente afectando más sus actividades. Alto (81-100): Se siente ansioso/a frecuentemente o siempre. La ansiedad es un problema significativo que podría requerir atención.

Se diseñó para abordar tres dimensiones de la ansiedad matemática. La emocional consta de 6 ítems y explora las respuestas afectivas de los estudiantes hacia las matemáticas, como el miedo y la preocupación antes de enfrentarse a tareas matemáticas. La cognitiva tiene 3 enunciados, se centra en cómo los pensamientos negativos o la preocupación. La comportamental con 10 interrogantes, examina las maneras en que la ansiedad afecta las acciones de los estudiantes, incluyendo la evitación de tareas matemáticas y el comportamiento durante las pruebas o al hacer los deberes de matemáticas.

La observación directa se realizó en el aula de clase donde los estudiantes se enfrentaron a la tarea de resolver ejercicios que implicaban el uso de cálculos aritméticos, porcentajes y fracciones. El propósito principal fue evaluar la precisión y la velocidad al realizar estas operaciones. Se registro cuidadosamente tanto el procedimiento para abordar los problemas, como el tiempo que tardaban en llegar a las soluciones correctas. Lo que permitió una apreciación de las habilidades matemáticas en un entorno real de aprendizaje.

Se utilizó la Lista de cotejo para registrar lo observado considerando los siguientes criterios: Evalúa su nivel de comprensión de los problemas matemáticos al final de cada tarea. Pide ayuda o aclaraciones cuando no entiende algo en matemáticas. Revisa sus cálculos matemáticos después de resolver cada problema. Verifica cada paso de su procedimiento al resolver un problema matemático. Revisa su trabajo matemático antes de entregarlo para asegurarse de que no haya errores. Pregunta a sus compañeros o al profesor para verificar si sus cálculos y procedimientos son correctos. Considera posibles errores y cómo evitarlos antes de comenzar un cálculo matemático. Reflexiona sobre cómo se relacionan los conceptos matemáticos que está aprendiendo con lo que ya sabe. Critica constructivamente sus propios trabajos y busca maneras de mejorar su comprensión y precisión. Muestra confianza al realizar cálculos matemáticos. Expresa confianza en su capacidad para resolver problemas matemáticos durante las discusiones en grupo. Muestra perseverancia al enfrentar problemas matemáticos difíciles. Expresa satisfacción personal al resolver problemas matemáticos correctamente. Se mantiene concentrado/a y comprometido/a durante toda la clase de matemáticas. Contribuye regularmente a las discusiones y debates matemáticos en clase. Realiza cálculos aritméticos básicos (suma, resta, multiplicación, división) de manera precisa y rápida. Realiza cálculos con fracciones y decimales correctamente. Utiliza correctamente las operaciones con porcentajes, exponentes y raíces. Realiza cálculos algebraicos de manera precisa. Recuerda y aplica correctamente las fórmulas matemáticas necesarias para resolver problemas. Sigue los pasos adecuados en los procedimientos matemáticos para resolver problemas complejos. Aplica correctamente el procedimiento para realizar operaciones combinadas. Selecciona el procedimiento matemático adecuado según el tipo de problema. Elige correctamente los pasos necesarios para resolver problemas. Identifica errores en la selección del procedimiento y corrige su enfoque. Reflexiona sobre el procedimiento utilizado y evalúa su eficacia después de resolver un problema. Inicia la resolución de problemas rápidamente. Completa los problemas en el tiempo asignado. Mantiene un ritmo constante durante la resolución. Acelera la resolución sin comprometer la precisión.

El grupo investigado consistió en ocho estudiantes matriculados en el segundo año de bachillerato. El criterio de inclusión fue estar inscrito y asistiendo normalmente a clases. Se seleccionó una muestra por conveniencia, ya que este conjunto específico de alumnos ha demostrado dificultades en el aprendizaje de matemáticas, lo cual los hace particularmente relevantes para los objetivos del presente estudio. Para reducir la posibilidad de que la población objetivo influyeran entre sí al hablar, se consideró que todos completaran los instrumentos al mismo tiempo, en el mismo día y a la misma hora, tanto para la encuesta como para la resolución de cálculos donde se aplicó la observación directa.

Antes de comenzar la recopilación de datos, se consiguió el consentimiento informado de los participantes. Los instrumentos fueron aplicados en persona dentro de la institución en el aula de clase. Se garantizó el anonimato y confidencialidad de todas las respuestas.

La recopilación de los datos se realizó de forma manual, estos se introdujeron y organizaron en una hoja de cálculo de Excel, donde se realizaron las operaciones necesarias para calcular frecuencias y porcentajes usando las funciones de este programa. Con estos datos, se elaboraron tablas y figuras para presentar los resultados de manera clara y comprensible.

La investigación se realizó siguiendo rigurosamente los principios éticos de la ciencia, asegurando la protección de la información confidencial, consiguiendo el consentimiento explícito e informado de todos los encuestados, y verificando que no existieran riesgos para los participantes.

Los datos obtenidos fueron procesados de acuerdo con su naturaleza. Para los datos provenientes de los enunciados del test, se emplearon tablas y gráficos, facilitando un análisis estadístico descriptivo. Por otro lado, las respuestas de la lista de cotejo, orientadas a puntos específicos a observar, se analizaron mediante un método más inductivo, permitiendo una exploración detallada y cualitativa.

Los análisis estadísticos se realizaron considerando las características de la escala empleada para evaluar el cuestionario. Esto implicó llevar a cabo un análisis descriptivo, utilizando la suma de las puntuaciones otorgadas por los participantes en cada ítem correspondiente. Se emplearon estadísticas descriptivas adecuadas para este nivel de medición de las variables, incluyendo tablas y la representación gráfica mediante gráficos de pastel.

Para exponer los resultados obtenidos, comenzaremos con las respuestas relacionadas al nivel de ansiedad matemática en los estudiantes en donde al aplicar el test en la población de estudio se obtuvo la información que se muestra a continuación en la tabla 2.

**Tabla 2**

*Puntajes por criterio según dimensión de análisis*

Alumno	Emocional						Cognitiva					Comportamental										Total por alumno		
	Frecuencia en el cambio de emociones			Reacciones Psicológicas			Total	Pensamientos Negativos			Total	Evitación			Comparación			Nivel de participación	Resolución de problemas		Toma de decisiones		Total	
	E1	E2	E3	E4	E5	E6		E7	E8	E9		E10	E11	E12	E13	E14	E15		E16	E17	E18			E19
1	5	2	5	2	4	5	23	3	4	5	12	5	5	3	3	4	5	5	4	5	4	5	48	83
2	2	1	2	3	3	3	14	2	1	2	5	3	3	1	3	1	2	2	3	3	4	4	29	48
3	1	1	1	1	1	1	6	2	2	1	5	1	1	2	2	2	1	1	1	2	1	1	15	26
4	2	3	5	3	2	2	17	1	2	1	4	2	2	1	1	1	1	2	2	2	1	2	17	38
5	1	2	1	1	2	2	9	1	1	1	3	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	2	15	27
6	2	2	4	5	2	4	19	2	3	3	8	2	1	1	3	2	2	2	3	3	3	3	25	52
7	5	4	5	3	5	4	26	5	4	5	14	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	51	91
8	2	2	1	1	2	3	11	2	1	2	5	1	2	1	2	1	1	2	2	1	1	2	16	32
<b>Total por ítem</b>	20	17	24	19	21	24	125	18	18	20	56	19	19	15	20	18	17	20	22	22	20	24	216	

**Tabla 3**

Nivel de ansiedad y puntajes por dimensiones

Alumno	Edad	Género	Emocional	Cognitiva	Comportamental	Total por alumno	Nivel de ansiedad
1	16	Masculino	23	12	48	83	Alto
2	16	Femenino	14	5	29	48	Moderado
3	15	Masculino	6	5	15	26	Bajo
4	15	Femenino	17	4	17	38	Bajo
5	16	Masculino	9	3	15	27	Bajo
6	15	Masculino	19	8	25	52	Moderado
7	15	Femenino	26	14	51	91	Alto
8	15	Femenino	11	5	16	32	Bajo
Total por ítem			125	56	216		

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

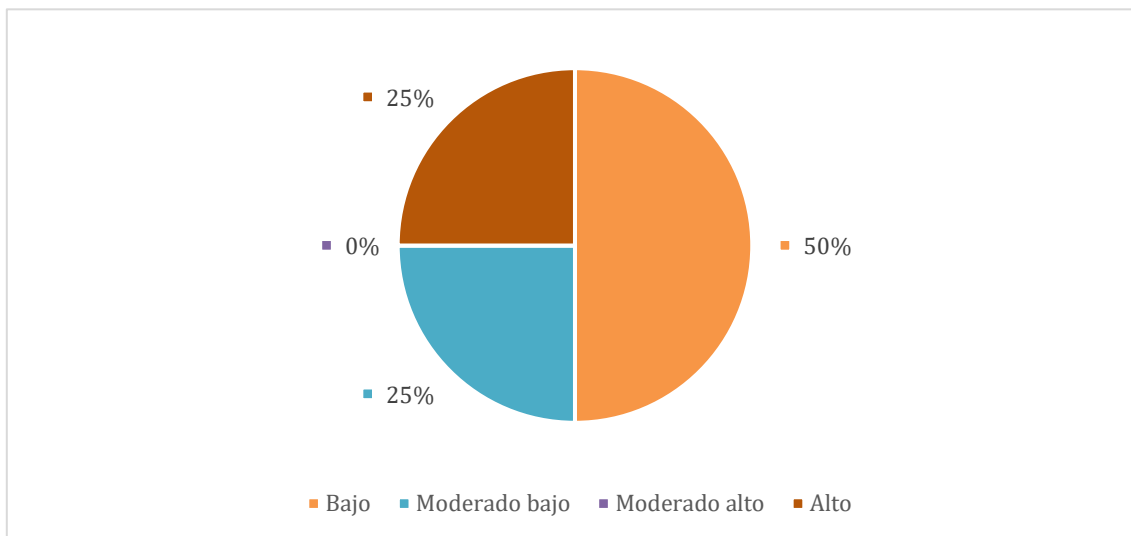
Los resultados de este estudio ofrecen información valiosa sobre cómo la ansiedad matemática influye en la precisión y rapidez de los cálculos realizados por estudiantes de segundo de bachillerato. Mediante el análisis de los datos obtenidos, se han revelado apreciaciones que ayudan a entender mejor la interacción entre estas variables y sus distintas dimensiones.

#### **Ansiedad matemática en los estudiantes**

El test aplicado enfocado en detectar la presencia de ansiedad matemática, estaba compuesto por 20 ítems. A cada ítem se le podía asignar una puntuación de 1 a 5. La puntuación total de cada estudiante podía oscilar entre 20 (si seleccionaba 1 en cada ítem) y 100 (si seleccionaba la puntuación máxima en todos los ítems). Idealmente, la puntuación de los estudiantes debería ser 20, ya que esto indicaría que no experimentan ninguna de las reacciones afectivas negativas descritas en el cuestionario que pueden obstaculizar y dificultar el proceso de aprendizaje de las matemáticas.

## Gráfico 2

*Nivel de ansiedad en los estudiantes*



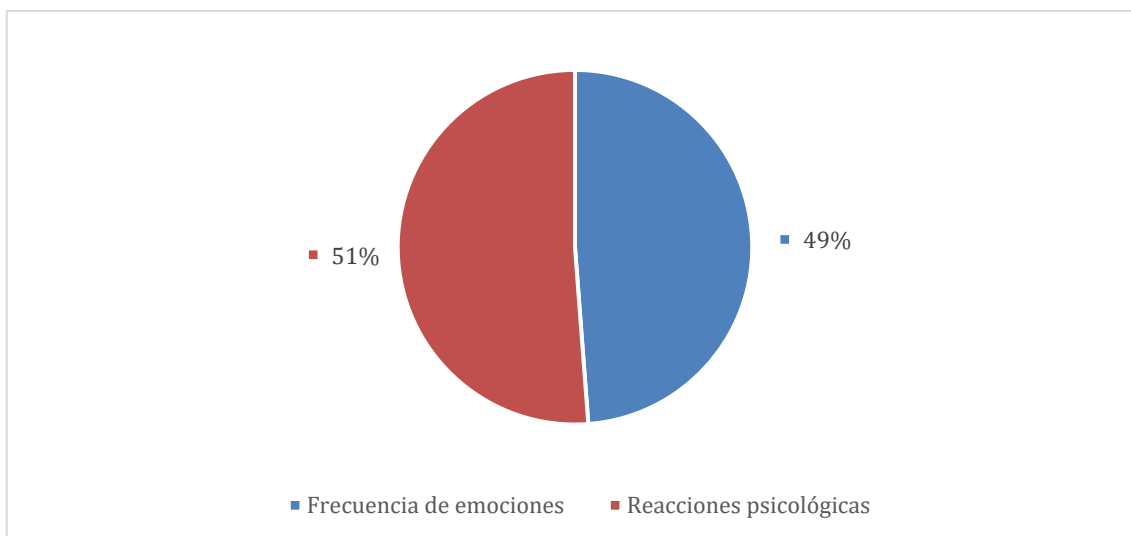
La mayoría de los estudiantes evaluados presentan niveles de ansiedad que van de bajo a moderadamente bajo, lo cual es una señal positiva para el entorno de aprendizaje. No obstante, un 25% muestra altos niveles de ansiedad y crea la necesidad de implementar estrategias pedagógicas en la asignatura de matemática.

Nivel de ansiedad matemática por dimensiones

A continuación, se visualiza la ansiedad matemática en cada alumno por dimensión

## Gráfico 3

*Ansiedad matemática según en la dimensión emocional*

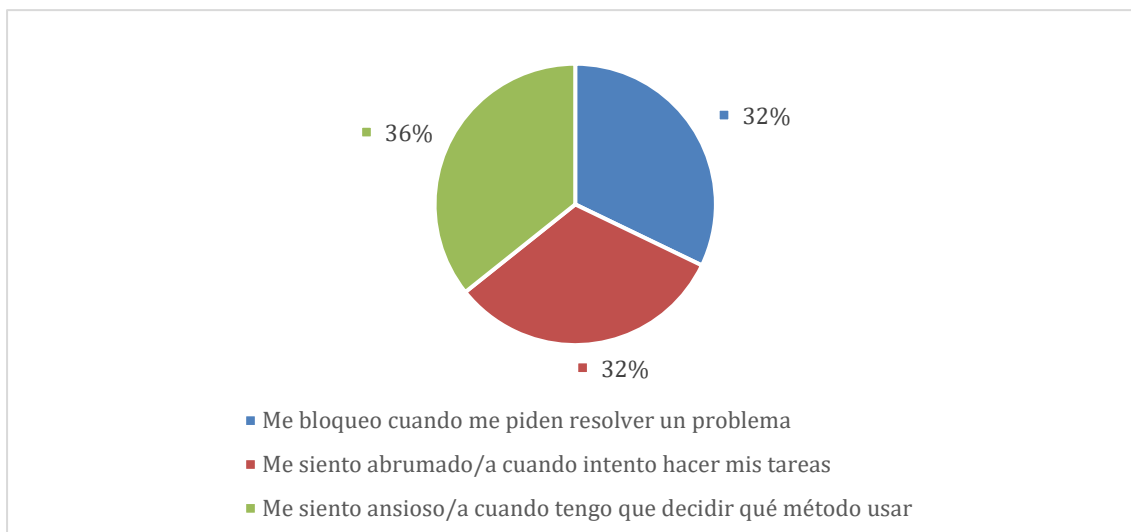


Los datos indican que en la dimensión emocional se manifiesta casi en igual medida tanto en la frecuencia de los cambios emocionales como de reacciones psicológicas. Es fundamental desarrollar

estrategias educativas y de apoyo psicológico para ayudar a los estudiantes a manejar estos aspectos emocionales y psicológicos, con el objetivo de mejorar su bienestar y su rendimiento en matemáticas.

#### Gráfico 4

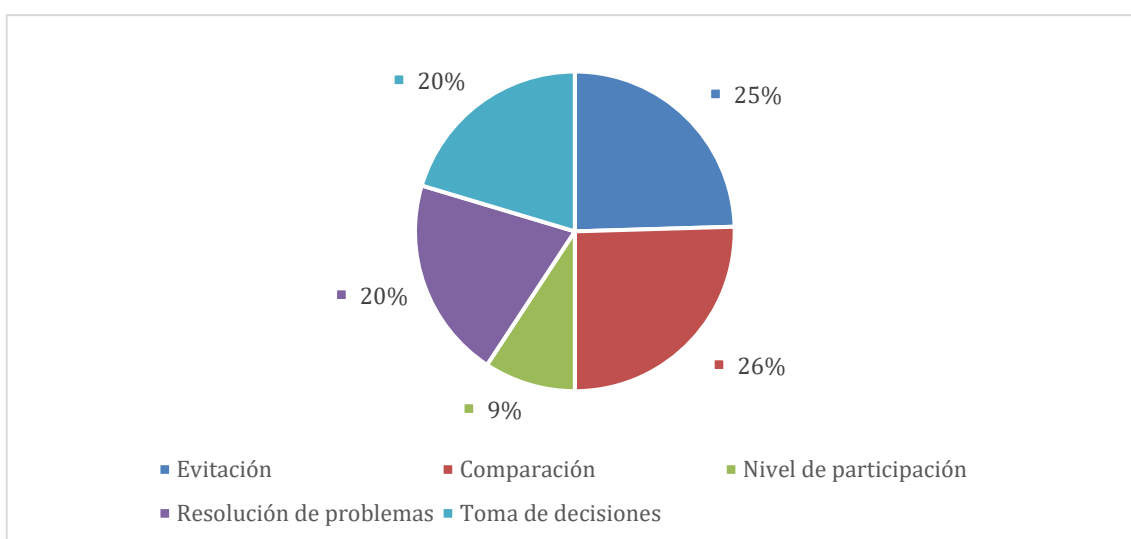
*Ansiedad matemática según la dimensión cognitiva*



El análisis de esta dimensión revela que un gran número de estudiantes experimenta altos niveles de ansiedad matemática, con 32 % de estudiantes bloqueando al resolver problemas y sintiéndose abrumados al hacer tareas, y 36 % ansiosos al decidir qué método usar. Estas manifestaciones indican que la ansiedad interfiere significativamente con su capacidad cognitiva.

#### Gráfico 5

*Ansiedad matemática según la dimensión comportamental*



Los resultados indican que la ansiedad matemática está asociada con comportamientos evitativos, comparativos y una baja participación en actividades matemáticas. Las dificultades en la resolución de problemas y la toma de decisiones también son prominentes.

## Análisis de la lista de cotejo

Según los criterios establecidos en la lista de cotejo, podemos concluir que:

En lo referente con la metacognición, la mayoría de los estudiantes (63.89%) emplean estrategias metacognitivas afectivas, como la autoevaluación de su comprensión, la revisión de cálculos y procedimientos, y el uso de pensamiento crítico. Estos estudiantes están más inclinados a reflexionar sobre su proceso de aprendizaje, identificar y corregir errores, y buscar aclaraciones cuando es necesario, lo cual es positivo para su rendimiento académico.

Sin embargo, un 36.11% de los estudiantes no aplican estas estrategias metacognitivas de manera consistente. Este grupo podría beneficiarse de un mayor apoyo para el desarrollo de habilidades que mejoren su comprensión y precisión en matemáticas. Estos hallazgos resaltan la importancia de fomentar prácticas metacognitivas entre todos los estudiantes para mejorar su desempeño matemático y desarrollar aprendizaje significativo.

Lo observado con relación a la dimensión afectiva indica que el 72.92% de los estudiantes muestran mucha confianza en sus habilidades matemáticas, se sienten motivados para resolver problemas y participan activamente en las actividades de clase. Estos alumnos evidencian perseverancia, experimentan satisfacción al solucionar las situaciones planteadas y se mantienen concentrados durante las lecciones de la asignatura. Su participación activa y seguridad indican una actitud positiva, lo cual es beneficioso para su aprendizaje y rendimiento.

No obstante, un 27.08% de los estudiantes no muestran estos comportamientos positivos de manera constante. Este grupo podría necesitar apoyo adicional para aumentar su confianza, motivación e involucramiento en las actividades matemáticas.

Para finalizar este análisis de la lista de cotejo, se evidencia que en la dimensión procedimental poco más de la mitad de los estudiantes es decir un 54.17% demuestra una habilidad adecuada para realizar cálculos y aplicar fórmulas matemáticas, maneja correctamente los conceptos y procedimientos matemáticos, selecciona adecuadamente los métodos de resolución, y gestiona eficazmente el tiempo al resolver problemas. Estos alumnos demuestran una competencia sólida en la dimensión procedimental. A diferencia de un 45.83% de los estudiantes no alcanzan estos estándares de manera consistente. Presentan inconvenientes en la realización de cálculos sobre todo en la velocidad y precisión. Este grupo puede beneficiarse de apoyo adicional y estrategias educativas enfocadas en mejorar su precisión en los cálculos, la aplicación de fórmulas, la selección de procedimientos adecuados, y la gestión del tiempo.

## DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio proporcionan evidencia empírica sobre la relación entre la ansiedad matemática y la precisión y velocidad en los cálculos matemáticos de los estudiantes de segundo de bachillerato, alineándose con investigaciones previas como Salgado Chévez et al. (2024) y Acevedo (2020), en donde se hizo hallazgos que evidencian que los niveles de ansiedad que presentan los estudiantes no son altos.

La mayoría de los estudiantes en la presente investigación tienen niveles de ansiedad entre bajos y moderados, a diferencia del 25% de los estudiantes que presenta altos niveles de ansiedad. Esto resalta la necesidad de implementar estrategias pedagógicas específicas que atiendan la diversidad emocional en el aula y promueven un ambiente de apoyo y seguridad.

Es fundamental crear un clima de confianza donde los estudiantes se sientan comprendidos y valorados, fomentando el apoyo emocional a través de dinámicas grupales. Además, la incorporación

de técnicas de relajación, como ejercicios de respiración y mindfulness (atención plena), puede ayudar a reducir el estrés y mejorar la concentración.

Asimismo, diseñar actividades de aprendizaje diferenciadas permitirá que los estudiantes avancen a su propio ritmo, reduciendo la presión y la ansiedad. Estas estrategias adaptativas contribuirán a mejorar el bienestar emocional y el rendimiento académico de todos los estudiantes, especialmente de aquellos con altos niveles de ansiedad.

La ansiedad se manifiesta tanto en cambios emocionales como en reacciones psicológicas, afectando significativamente la capacidad cognitiva de los estudiantes. Un 32% se bloquea al resolver problemas y se siente abrumado al hacer tareas, mientras que un 36% experimenta ansiedad al decidir qué método usar. Para abordar estas dificultades, es fundamental aplicar estrategias de aprendizaje que reduzcan el estrés asociado para superar el bloqueo y la ansiedad en sus tareas académicas.

Una de ellas es el aprendizaje guiado, donde se desglosan los problemas en pasos pequeños y manejables, ofreciendo ejemplos prácticos y retroalimentación constante. También es útil fomentar la toma de decisiones mediante la práctica supervisada, proporcionando a los estudiantes un espacio seguro para explorar diferentes enfoques sin miedo a cometer errores. A su vez, el desarrollo de habilidades metacognitivas ayudará a los alumnos a entender mejor su propio proceso formativo, permitiéndoles sentirse más seguros al elegir métodos para resolver problemas.

El 63.89% de los estudiantes emplea estrategias metacognitivas de manera efectiva, como la autoevaluación de su comprensión, la revisión de cálculos y el uso del pensamiento crítico, lo cual beneficia su rendimiento académico. No obstante, un 36.11% no utiliza estas estrategias de forma consistente, lo que indica la necesidad de proporcionar apoyo adicional para mejorar sus habilidades.

Entre las estrategias de apoyo, es clave incorporar sesiones dedicadas al desarrollo de habilidades metacognitivas. Esto puede lograrse mediante actividades enfocadas en enseñar a los estudiantes cómo planificar, monitorear y evaluar su proceso de aprendizaje. Por ejemplo, utilizar listas de verificación antes de comenzar una tarea o realizar ejercicios de reflexión al finalizar.

Otra estrategia efectiva es modelar el uso de estrategias metacognitivas en el aula. Así durante las lecciones, se puede mostrar explícitamente cómo revisar cálculos, cuestionar supuestos y verificar la comprensión. También se puede fomentar el uso de diarios de aprendizaje o reflexiones escritas, alentando a los estudiantes a llevar un diario en el que registrará su proceso de aprendizaje, destacando qué le resultó fácil o difícil, qué estrategias utilizó y cómo podría mejorar en el futuro.

Proporcionar tutorías o mentorías adicionales entre pares, es una estrategia efectiva. Estas sesiones pueden estar dirigidas a aquellos estudiantes que tienen dificultades para ayudarles a estructurar su tiempo de estudio. Por otra parte es útil diseñar y aplicar evaluaciones formativas no solo midan los conocimientos, sino que también promueven la reflexión sobre el proceso de aprendizaje

El 72.92% de los estudiantes demuestra confianza en sus habilidades matemáticas, se siente motivado para resolver problemas y participa activamente en clase. un 27.08% no manifiestan estos comportamientos positivos de manera constante.

En la dimensión procedimental, el 54.17% de los estudiantes muestra competencia en realizar cálculos, aplicar fórmulas, comprender conceptos y procedimientos, seleccionar métodos adecuados de resolución y gestionar su tiempo eficazmente. Sin embargo, un 45.83% no cumple con estos criterios de manera regular, enfrentando problemas en la rapidez y precisión de sus cálculos. Es importante aplicar estrategias específicas para abordar estas áreas de mejora.

Es fundamental fomentar la práctica guiada y progresiva mediante actividades escalonadas que ayuden a los estudiantes a reforzar su capacidad para realizar cálculos y aplicar fórmulas, comenzando con ejercicios simples que aumentan gradualmente en dificultad. Además, proporcionar ejemplos resueltos les permitirá comprender mejor la aplicación de los conceptos y procedimientos.

Desarrollar talleres de resolución de problemas en equipo, donde los estudiantes trabajen de manera colaborativa para discutir y aplicar los procedimientos matemáticos puede mejorar el desempeño, y los juegos o competencias matemáticas pueden ayudarles a desarrollar mayor rapidez y precisión de una manera motivadora.

Promover el uso de herramientas tecnológicas resulta esencial. Aplicaciones interactivas y simuladores en línea ofrecen un entorno dinámico para practicar cálculos y aplicar fórmulas, brindando retroalimentación inmediata.

Incorporar estrategias de gestión del tiempo. Enseñar a los estudiantes a planificar su tiempo durante la resolución de problemas, a través de evaluaciones cronometradas o límites de tiempo en los ejercicios, les ayudará a mejorar su eficiencia sin comprometer la precisión.

Ofrecer retroalimentación constante y personalizada es clave para el progreso individual de cada estudiante. Proporcionar comentarios detallados sobre sus fortalezas y áreas de mejora, junto con sesiones de tutoría personalizadas, permitirá identificar y trabajar en sus dificultades específicas.

Esta información refleja que el segmento de estudiantes que presenta altos niveles de ansiedad matemática, presenta dificultad para realizar cálculos de manera precisa y rápida por tanto existe un efecto correlacionado entre estas dos variables.

## **CONCLUSIÓN**

La investigación realizada ha permitido obtener las siguientes conclusiones:

Una proporción considerable de estudiantes experimenta niveles bajo y moderadamente bajo de ansiedad matemática, mientras que en el 25% de alumnos con altos niveles de ansiedad se ve afectada directamente su capacidad para realizar cálculos matemáticos con precisión y rapidez por lo que requiere intervenciones específicas para manejar estos desafíos emocionales y cognitivos.

Existe efectividad de las estrategias metacognitivas esto se evidencia en que el 63.89% de los estudiantes las utilizan efectivamente, lo que mejora su rendimiento académico. Sin embargo, el 36.11% restante no aplica estas estrategias consistentemente, indicando una clara necesidad de programas de apoyo que fomenten habilidades de autoevaluación, revisión y pensamiento crítico.

La mayoría de los estudiantes (72.92%) muestran una alta confianza y motivación en el aprendizaje, lo que se refleja en su participación activa y perseverancia al enfrentar problemas matemáticos. Aun así, un 27.08% de los estudiantes no demuestra estos comportamientos positivos regularmente, sugiriendo la necesidad de fortalecer la confianza y la motivación a través de intervenciones pedagógicas adicionales.

Aproximadamente la mitad de los estudiantes representado por 54.17% demuestra competencia en la realización de cálculos y en la aplicación de fórmulas, lo que indica una buena base procedimental. No obstante, el 45.83% enfrenta desafíos en mantener la velocidad y precisión necesarias, lo cual podría ser mitigado con más apoyo educativo y la implementación de estrategias que mejoren estas habilidades específicas.

Los resultados subrayan la importancia de desarrollar e implementar intervenciones pedagógicas que abordan tanto las dimensiones emocionales y cognitivas de la ansiedad matemática, como las

habilidades procedimentales y metacognitivas. Esto no solo ayudaría a mejorar el rendimiento académico en matemáticas, sino que también contribuiría al desarrollo de un enfoque más holístico en la educación matemática, asegurando que todos los estudiantes puedan participar y prosperar en un ambiente de aprendizaje inclusivo y de apoyo.

## REFERENCIAS

- Acevedo, G. V. (2020). Relación entre ansiedad matemática y rendimiento académico en matemáticas en estudiantes de secundaria Relationship between mathematical anxiety and academic performance in mathematics in high school students Relação entre ansiedade matemática e rendimento. 14(1), 1–13.
- Bravo Valdivieso, L. (2016). El aprendizaje de las matemáticas: Psicología cognitiva y neurociencias. Arequipa, 7(February), 11–29.
- Bustingorry, S. O., & Mora, S. J. (2008). Metacognición: Un camino para aprender a aprender. Estudios Pedagógicos, 34(1), 187–197. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052008000100011>
- Camila, M., & Evangelina, M. (2019). La Afectividad en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. Consejo de Formación En Educación, 32. [https://repositorio.cfe.edu.uy/bitstream/handle/123456789/1204/Miranda,C., La afectivad.pdf?sequence=2](https://repositorio.cfe.edu.uy/bitstream/handle/123456789/1204/Miranda,C.,La%20afectivad.pdf?sequence=2)
- Cordero Arteaga, J. C. (2021). Conociendo la ansiedad matemática. El rol del docente. Franz Tamayo - Revista de Educación, 3(7), 260–276. <https://doi.org/10.33996/franztamayo.v3i7.583>
- Eccius Wellmann, C. C., & Lara-Barragán, A. (2016). Hacia un perfil de ansiedad matemática en estudiantes de nivel superior. Revista Iberoamericana de Educación Superior, 7(18), 109–129. <https://doi.org/10.22201/iissue.20072872e.2016.18.179>
- Escalona, M. S. (2019). La ansiedad matemática. Matemáticas, Educación y Sociedad, 2(2), 1–18. <https://journals.uco.es/mes/article/view/12841>
- Esquivel-Gámez, I., Barrios-Martínez, F. L., & Gálvez-Buenfil, K. E. (2020). Working memory, math anxiety and arithmetic skills in elementary education preservice teachers. Educación Matemática, 6(2), 122–150. <https://doi.org/10.24844/EM3202.05>
- Francisco Mora. (2014). Neuroeducación (Spanish Edition). 1–124. [https://www.colegar.com/colegar/archivo\\_aporte\\_id209\\_1599168691253.pdf](https://www.colegar.com/colegar/archivo_aporte_id209_1599168691253.pdf)
- Gallego Gil, D. J., & Nevot Luna, A. (2008). Los estilos de aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. Revista Complutense de Educación., 19(1), 95–112.
- Ineval. (2018). Resultados de PISA para el Desarrollo. Ineval, 152. <https://shorturl.at/djpCX>
- Martínez-Padrón, O. J. (2021). Afecto en la resolución de problemas de Matemática. Revista Caribeña de Investigación Educativa (RECIE), 5(1), 86–100. <https://doi.org/10.32541/recie.2021.v5i1.pp86-100>
- Mato Vázquez, M. D., Bellón, E. E., & Fernández, R. C. (2014). Dimensión afectiva hacia la matemática: Resultados de un análisis en educación primaria. Revista de Investigación Educativa, 32(1), 57–72. <https://doi.org/10.6018/rie.32.1.164921>
- Ministerio de Educación. (2021a). Currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales nivel de bachillerato. Ministerio de Educación, 109.
- Ministerio de Educación. (2021b). Guía metodológica de competencias Matemáticas. Ministerio de Educación , 1, 1–31. [www.educacion.gob.ec](http://www.educacion.gob.ec)
- Ministerio de Educación. (2023). Marco Curricular Competencial de Aprendizajes. Ministerio de Educación, 1–103.

Palacios, A., Hidalgo, S., Maroto, A., & Ortega, T. (2013). Causes and consequences of mathematics anxiety. A structural equation model. *Enseñanza de Las Ciencias*, 31(2), 93–111. <https://doi.org/10.5565/rev/ec/v31n2.891>

Ramos, C. (2016). Universidad Iberoamericana Puebla Las operaciones básicas como parte fundamental en la solución de problemas matemáticos. <http://hdl.handle.net/20.500.11777/1358%5Cnhttp://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf>

Salgado Chévez, E. Y., Castro Mendoza, Y. M., Salgado Ripalda, A. N., & Bajaña Rocha, C. M. (2024). Nivel de Ansiedad Matemática en los Estudiantes de la Unidad Educativa Julio Pimentel Carbo. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 1832–1848. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i1.9571](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9571)

Stapert, D. (1995). No Title העיוורון על. *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering ASCE*, 120(11), 259.

Ureña Gutiérrez Pilar (Jaen). (2015). Ansiedad matemática. 31.

Zurita-Delgado, M. E., Eugenio-Pilliza, C. I., & Alay-Giler, A. D. (2024). Ansiedad a las matemáticas, una propuesta didáctica para su atención desde la práctica pedagógica. *MQRInvestigar*, 8(2), 656–679. <https://doi.org/10.56048/mqr20225.8.2.2024.656-679>

Ysunza Breña, M., Peñalva Rosales, L., & Benavides Plascencia, L. Y. (s.f.). DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN LA FORMACIÓN INICIAL. Obtenido de [http://academicos.iems.edu.mx/cired/docs/tg/macroacademiaquimica/Desarrollo%20de%20competencias%20en%20la%20formacion%20inicial\\_YsunzaPenalvaBenavides.pdf](http://academicos.iems.edu.mx/cired/docs/tg/macroacademiaquimica/Desarrollo%20de%20competencias%20en%20la%20formacion%20inicial_YsunzaPenalvaBenavides.pdf)

Bailey, D., Borwein, J. M., & Barrios, R. (11 de 2009). Computación de alta precisión: física, matemática y dinámica. Obtenido de *Matemáticas Aplicadas y Computación*: [https://www.researchgate.net/publication/228352404\\_High-precision\\_computation\\_Mathematical\\_physics\\_and\\_dynamics](https://www.researchgate.net/publication/228352404_High-precision_computation_Mathematical_physics_and_dynamics)

Balensuela Balensuela, Y. G., & Usiña Montaguano, L. V. (2023). Dificultades de cálculo aritmético en un adolescente de 15 años, con trastorno por. Obtenido de Universidad Central del Ecuador: <https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/657a4c17-77c8-4910-932d-4a2ed36235c6/content>

Bembibre., C. (02 de 2010). Definición de Cálculo. Obtenido de Significado.com: <https://significado.com/calculo/>

Buceta Martín, R. (2019). Propuesta de unidad didáctica sobre las emociones en educación infantil. Obtenido de UNIVERSIDAD DE SEVILLA: <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/91159/BUCETA%20MARTIN%2C%20RAQUEL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Buitrago Figueredo, J. M. (06 de 2023). ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA Y PROCESOS COGNITIVOS: REALIDADES SIGNIFICADOS Y EXPERIENCIAS, CON IMPACTO EN EL APRENDIZAJE. Obtenido de UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL “GERVASIO RUBIO”: <https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/624/564>

Cognifit. (2024). Velocidad de procesamiento cognitivo Habilidad Cognitiva. Obtenido de <https://www.cognifit.com/ec/velocidad-de-procesado>

Cordero Arteaga, J. C. (05 de 2021). Conociendo la ansiedad matemática. El rol del docente. Obtenido de [revistafranztamayo.org](https://revistafranztamayo.org/index.php/franztamayo/article/download/583/1626/3141):  
<https://revistafranztamayo.org/index.php/franztamayo/article/download/583/1626/3141>

Curtain Phillips, M. (2018). Causas y prevención de la Ansiedad Matemática. Obtenido de Steemit:  
<https://steemit.com/ansiedad/@joseromerogc/causas-y-prevencion-de-la-ansiedad-matematica>

Diccionario de la Real Academia Española (RAE). (2018). Real Academia Española. Obtenido de <https://dle.rae.es/emoci%C3%B3n>

García-Bullé, S. (28 de Junio de 2019). ¿Qué es la 'ansiedad matemática' y cómo se coló en las aulas? Obtenido de Instituto para el Futuro de la Educación, Tecnológico de Monterrey:  
<https://observatorio.tec.mx/edu-news/ansiedad-matematica/>

López Barrios, E. (Julio de 2021). PROGRAMA DE INTERVENCIÓN EN ANSIEDAD MATEMÁTICA. Obtenido de UNIVERSIDAD DE JAÉN:  
[https://crea.ujaen.es/bitstream/10953.1/17585/1/Lpez\\_Barrios\\_Elisabet\\_Educacin\\_Infantil.pdf..pdf](https://crea.ujaen.es/bitstream/10953.1/17585/1/Lpez_Barrios_Elisabet_Educacin_Infantil.pdf..pdf)

Marín Mazo, M. M., & Castaño Bustamante, A. M. (06 de 2019). Factores que afectan el aprendizaje en el área de las matemáticas en los niños y niñas del grado primero de la Institución Educativa María Montessori de la ciudad de Medellín. Obtenido de Corporación Universitaria Minuto de Dios:  
[https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/12759/1/UVDT.EDI\\_MarinMazoMonicaMarcela-Castan%CC%83oBustamanteAnaMaria\\_2019.pdf](https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/12759/1/UVDT.EDI_MarinMazoMonicaMarcela-Castan%CC%83oBustamanteAnaMaria_2019.pdf)

Mollenkamp, D. (24 de 01 de 2024). ¿Por qué algunos estudiantes sienten que no pueden con las matemáticas? Obtenido de Ed Surge: <https://observatorio.tec.mx/edu-news/por-que-algunos-estudiantes-sienten-ansiedad-matematica/>

Peñañiel, B., & Martínez, F. (2019). Entendiendo y superando la ansiedad matemática. Obtenido de Centro de Modelamiento matemático, Facultad de ciencias físicas y matemáticas.:  
[https://www.ciae.uchile.cl/download.php?file=recursos/seminarios\\_recursos\\_7\\_material.pdf](https://www.ciae.uchile.cl/download.php?file=recursos/seminarios_recursos_7_material.pdf)

Santo Angel British School (SABS), Colegio Britanico de Madrid. (s.f.). ¿Cómo ayudar a los alumnos de primaria y secundaria a superar la ansiedad matemática? Obtenido de <https://ecuador.unir.net/actualidad-unir/ansiedad-adolescentes/>

Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT). (s.f.). Razonamiento Numérico. Obtenido de <https://sia.senescyt.gob.ec/razonamiento-numerico/>


Sistema de Información, Facultad de Psicología. (2023). Cognición matemática en la escuela. Obtenido de <https://sifp.psico.edu.uy/cognici%C3%B3n-matem%C3%A1tica-en-la-escuela>

UNIR REVISTA. (12 de 04 de 2023). La ansiedad en adolescentes: concepto, causas, ejemplos y cómo abordarla. Obtenido de UNIR LA UNIVERSIDAD EN INTERNET: <https://ecuador.unir.net/actualidad-unir/ansiedad-adolescentes/>

UNIR REVISTA. (25 de 03 de 2021). Estrés y ansiedad en el aula: ¿Cómo abordarlos? Recomendaciones y técnicas. Obtenido de UNIR LA UNIVERSIDAD EN INTERNET:  
<https://www.unir.net/educacion/revista/estres-y-ansiedad-en-el-aula/>

Ureña Gutiérrez, M. d. (Junio de 2015). Obtenido de Universidad de Jaén, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación: [https://crea.ujaen.es/jspui/bitstream/10953.1/2145/1/UREA\\_G~1.PDF](https://crea.ujaen.es/jspui/bitstream/10953.1/2145/1/UREA_G~1.PDF)

Villamizar Acevedo, G., Araujo Arenas, T. Y., & Trujillo Calderón, W. J. (27 de 04 de 2020). Relación entre ansiedad matemática y rendimiento académico en matemáticas en estudiantes de secundaria. Obtenido de [www.scielo.edu.uy](http://www.scielo.edu.uy): <http://www.scielo.edu.uy/pdf/cp/v14n1/1688-4221-cp-14-01-e2174.pdf>

Todo el contenido de **LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons .