

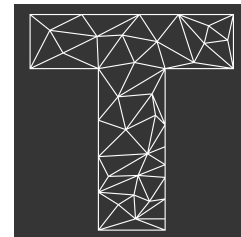
Fotografía:
Google Gemini



ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS: UN ESTUDIO
EN ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE LA UNIVERSIDAD
LATINOAMERICANA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN EL III
CUATRIMESTRE DE 2024

Didier Alberto Castro Méndez

ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS: UN ESTUDIO EN ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE LA UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN EL III CUATRIMESTRE DE 2024



Attitudes towards mathematics: A study in first year students of the Latin American University of Science and Technology in the III quarter of 2024.

Didier Alberto Castro Méndez¹

Universidad Latinoamericana
de Ciencia y Tecnología
Costa Rica
dcastro@ulacit.ac.cr

Fecha de recepción: 25-06-2025

Fecha de aceptación: 11-5-2026

DOI: <https://doi.org/10.18845/tramarcsh.v15i2.8882>

¹ Posee un bachillerato y licenciatura en Enseñanza de la Matemática con Entornos Tecnológicos del Instituto Tecnológico de Costa Rica, cuenta con una especialización en Desarrollo Profesional Docente por parte del PIDPDM del CINVESTAV, México. Posee una maestría profesional en Gerencia de Proyectos de la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología. Es egresado de los posgrados en Administración de Negocios con Énfasis en Administración de la Tecnología, Currículum y Docencia Universitaria y Psicopedagogía realizados en la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología. Es Jefe y Coordinador del Instituto de Matemáticas y Ciencias Básicas de dicho centro de educación superior. <https://orcid.org/0000-0002-4464-8541>

RESUMEN

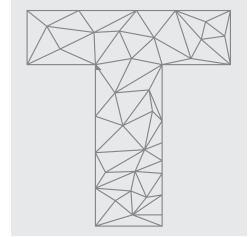
Este estudio tuvo como objetivo analizar las actitudes hacia las matemáticas en estudiantes de los cursos de Precálculo, Cálculo I y Cálculo II de la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología (ULACIT) durante el III Cuatrimestre de 2024. La investigación se desarrolló en el contexto costarricense, donde recientes trabajos han destacado la influencia de factores afectivos como la ansiedad, la motivación y la percepción de utilidad en el desempeño académico universitario, así como en la permanencia en carreras STEM. Se utilizó un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo-correlacional con una muestra de 475 estudiantes. Se plantearon cuatro hipótesis nulas orientadas a determinar si existían diferencias en las actitudes hacia las matemáticas según el sexo, el curso matriculado y el área de estudio, así como la existencia de relaciones entre las dimensiones actitudinales (agrado, ansiedad, motivación, utilidad y confianza). El análisis incluyó pruebas t de Student, ANOVA y correlaciones de Pearson. Los resultados revelaron diferencias estadísticamente significativas en el curso matriculado y el área de estudio, particularmente en motivación, utilidad y confianza, mientras que no se observaron diferencias por sexo. Asimismo, se identificaron correlaciones significativas entre varias dimensiones actitudinales. Estos hallazgos evidencian que el avance en la trayectoria curricular y el campo disciplinar influyen en la percepción y disposición hacia las matemáticas, lo cual constituye un insumo relevante para el diseño de estrategias pedagógicas e intervenciones orientadas a fortalecer el aprendizaje matemático en el contexto universitario costarricense.

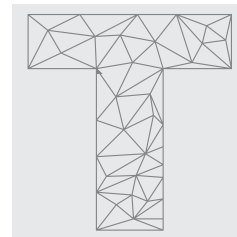
Palabras clave: afectividad, actitud del estudiante, aprendizaje socioemocional, educación universitaria, enseñanza de las matemáticas.

ABSTRACT

This study aimed to analyze the attitudes toward mathematics of students enrolled in Precalculus, Calculus I, and Calculus II courses at the Latin American University of Science and Technology (ULACIT) during the third semester of 2024. The research was conducted in the Costa Rican context, where recent studies have highlighted the influence of affective factors such as anxiety, motivation, and perceived usefulness on university academic performance and retention in STEM fields. A quantitative, descriptive-correlational approach was used with a sample of 475 students. Four null hypotheses were formulated to determine whether there were differences in attitudes toward mathematics according to gender, course enrollment, and field of study, as well as the existence of relationships between the attitudinal dimensions (enjoyment, anxiety, motivation, usefulness, and confidence). The analysis included Student's t-tests, ANOVA, and Pearson correlations. The results revealed statistically significant differences based on course enrollment and field of study, particularly in motivation, perceived usefulness, and confidence, while no differences were observed by gender. Significant correlations were also identified among several attitudinal dimensions. These findings demonstrate that academic progress and disciplinary field influence perceptions and attitudes toward mathematics, providing valuable input for designing pedagogical strategies and interventions aimed at strengthening mathematical learning within the Costa Rican university context.

Keywords: affectivity, student attitude, socio-emotional learning, university education, teaching of mathematics.





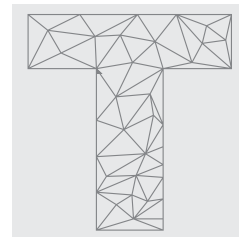
INTRODUCCIÓN

Las actitudes hacia las matemáticas son un tema ampliamente estudiado en el campo educativo debido a su impacto significativo en el rendimiento académico, la motivación y la persistencia en los estudios superiores (Flores y Auzmendi, 2018). En el contexto universitario, estas actitudes cobran especial relevancia, ya que los cursos de primer año suelen marcar la pauta para el desempeño futuro de los estudiantes, tanto en su trayectoria académica como en su desarrollo profesional. Las matemáticas, consideradas una disciplina fundamental para áreas como la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés), presentan desafíos específicos que exigen un análisis profundo de los factores socioafectivos involucrados (Pedrosa, 2020).

El paso de la educación secundaria a la superior implica una serie de cambios estructurales y emocionales que afectan el desempeño académico de los estudiantes. En este contexto, las actitudes hacia las matemáticas adquieren un papel central, ya que influyen en aspectos como la autoconfianza, la percepción de utilidad y la capacidad para enfrentar los desafíos inherentes a esta disciplina (Castro y Madrigal, 2023; Alfaro y Valverde, 2023). Las investigaciones han demostrado que factores como el sexo, la etnia y las experiencias previas moldean significativamente estas actitudes, subrayando la necesidad de abordar este fenómeno desde una perspectiva integral y contextualizada (Álvarez y Ruiz, 2010; Ricaldi, 2024).

El desarrollo de actitudes negativas hacia las matemáticas a menudo está asociado con experiencias previas en entornos educativos que no promueven el aprendizaje activo ni el apoyo emocional adecuado. Según Ricaldi (2024), estos entornos generan altos niveles de ansiedad matemática, lo que a su vez afecta la capacidad de los estudiantes para participar activamente en el proceso de aprendizaje. En contraste, estudios como los de Álvarez y Ruiz (2010) destacan que los entornos universitarios, al ofrecer mayor autonomía y recursos educativos, tienen el potencial de transformar estas actitudes negativas en positivas mediante la implementación de estrategias pedagógicas centradas en el estudiante.

Este estudio contribuye a profundizar la comprensión de las actitudes hacia las matemáticas en el contexto de una universidad privada en Costa Rica, articulándose con investigaciones regionales que examinan factores clave implicados en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática. En este marco, la problemática se aborda mediante la siguiente pregunta de investigación: ¿Existe relación entre las actitudes hacia las matemáticas (agrado, ansiedad, motivación, utilidad y confianza) en los estudiantes de Precálculo, Cálculo I y Cálculo II de la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología durante el III Cuatrimestre de 2024?



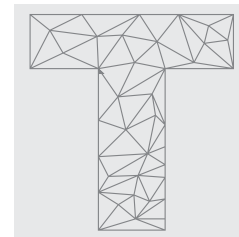
El propósito principal de este estudio fue analizar cómo se relacionan las actitudes hacia las matemáticas (agrado, ansiedad, motivación, utilidad y confianza) en estudiantes universitarios que cursan las asignaturas de Precálculo, Cálculo I y Cálculo II en la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología. Para lograrlo, se buscó, en primer lugar, describir el nivel que presentan estas dimensiones actitudinales en la población participante. Además, se procuró identificar si existen diferencias significativas en dichas actitudes según el sexo, el área de estudio y el curso que los estudiantes tienen matriculado. Finalmente, se pretendió determinar si existe una relación estadísticamente significativa entre las distintas dimensiones que conforman las actitudes hacia las matemáticas.

A partir de estos objetivos se formularon hipótesis nulas orientadas a contrastar la existencia de diferencias según variables sociodemográficas y académicas relevantes en el contexto universitario costarricense, así como a determinar posibles asociaciones entre las dimensiones afectivas consideradas. En particular, se evaluó si el sexo, el curso matriculado y el área de estudio influían en dichas actitudes y si existían relaciones significativas entre agrado, ansiedad, motivación, percepción de utilidad y confianza.

ANTECEDENTES

Las actitudes hacia las matemáticas constituyen un constructo psicológico de carácter multidimensional que integra aspectos cognitivos, afectivos y conductuales, determinando la forma en que los estudiantes perciben, experimentan y enfrentan el aprendizaje matemático en la educación superior (Auzmendi, 1999). Flores-López y Auzmendi (2015) precisan que estas actitudes comprenden creencias sobre la relevancia de las matemáticas, emociones asociadas como la ansiedad o el agrado, y conductas como la participación o evitación de tareas numéricas (Pedrosa, 2020). La escala de Auzmendi (1999), ampliamente validada, permite evaluar cinco dimensiones clave: agrado, ansiedad, motivación, percepción de utilidad y confianza, facilitando la identificación de necesidades específicas de intervención (Flores-López y Auzmendi, 2015).

Diversos autores subrayan que una actitud positiva hacia las matemáticas favorece la persistencia académica y el rendimiento, mientras que actitudes negativas como la ansiedad o la baja autoconfianza limitan significativamente el éxito en cursos como Precálculo, Cálculo y Álgebra Lineal (Flores y Auzmendi, 2018; Mato-Vázquez et al., 2018; Castro y Madrigal, 2023). En este sentido, Robles-Rodríguez et al. (2018) enfatizan que la percepción de utilidad y la motivación son determinantes para mantener el compromiso en asignaturas que demandan razonamiento abstracto y resolución de problemas complejos.



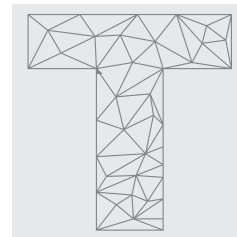
Auzmendi (1999) propone una estructura de cinco dimensiones clave: agrado, ansiedad, motivación, percepción de utilidad y confianza en la propia capacidad matemática. Cada una de estas dimensiones se interrelaciona, generando un entramado de efectos que potencian o limitan el aprendizaje. La escala de Auzmendi permite no solo medir cada dimensión por separado, sino identificar la interacción entre ellas, lo que facilita el diseño de intervenciones pedagógicas ajustadas a las necesidades reales del estudiantado (Flores-López y Auzmendi, 2015).

El agrado se relaciona con el gusto por la disciplina y la disposición a aprenderla con entusiasmo (Auzmendi, 1999; Flores y Auzmendi, 2018). Sin embargo, investigaciones como las de Flores-López y Auzmendi (2015) muestran que este componente suele ser bajo en el nivel universitario, influido por experiencias previas y por la percepción de dificultad. La ansiedad matemática, reconocida por Ahmed (2018) y Castro y Madrigal (2023), constituye una barrera crítica que bloquea procesos cognitivos fundamentales y genera evasión de tareas matemáticas, afectando la confianza y la motivación (Ricaldi, 2024).

La motivación (intrínseca y extrínseca) potencia la disposición para perseverar ante tareas desafiantes (Pedrosa, 2020). Robles-Rodríguez et al. (2018) sostienen que cuando los estudiantes perciben la matemática como útil y aplicable, se incrementa la motivación intrínseca, reforzando el compromiso académico. En esta línea, Castro-Méndez (2024) enfatiza el papel docente en la contextualización de contenidos para fortalecer la motivación.

La percepción de utilidad alude a la valoración práctica de la matemática en la vida profesional y cotidiana (Pérez-Tyteca et al., 2008; Alfaro y Valverde, 2023). Castro (2023) destaca que estudiantes de carreras STEM tienden a mostrar niveles más altos de utilidad percibida que sus pares de áreas administrativas o humanísticas. Por último, la confianza o autoconfianza matemática, entendida como la seguridad en la propia capacidad para resolver problemas, se vincula positivamente con la disposición a enfrentar retos y negativamente con la ansiedad (Auzmendi, 1999; Mato-Vázquez et al., 2018; Ricaldi, 2024).

El desarrollo de actitudes hacia las matemáticas depende de factores individuales, familiares, socioculturales y pedagógicos (Auzmendi, 1999; Pedrosa, 2020). El autoconcepto y la autoestima académica son predictores directos del rendimiento y la persistencia (Castro-Méndez, 2024). Las expectativas familiares altas y la promoción de una cultura educativa positiva refuerzan actitudes favorables (Alfaro y Valverde, 2023). No obstante, la persistencia de estereotipos de sexo continúa afectando la confianza de muchas mujeres en contextos matemáticos (Flores y Auzmendi, 2018; Álvarez y Ruiz, 2010), aunque evidencia reciente en ULACIT muestra que políticas inclusivas podrían estar reduciendo estas brechas.

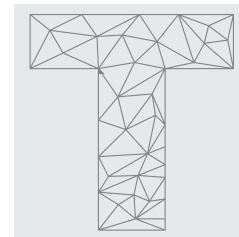


Desde la perspectiva pedagógica, la relación profesor-estudiante y la elección de metodologías didácticas son determinantes. Pérez-Tyteca et al. (2008) y Robles-Rodríguez et al. (2018) confirman que enfoques tradicionales basados en memorización intensifican la ansiedad y reducen la motivación, mientras que estrategias activas, colaborativas y contextualizadas promueven una disposición más positiva. En entornos virtuales o híbridos, como subraya Castro (2023), la limitación en la interacción puede acrecentar la percepción de dificultad, elevando la ansiedad si no se gestionan adecuadamente los recursos de apoyo.

Diversas investigaciones documentan diferencias significativas en las actitudes hacia las matemáticas según el sexo, el área de estudio y el curso matriculado, aunque estos patrones pueden variar dependiendo del contexto institucional y cultural (Martínez, 2016; Flores y Auzmendi, 2018; Robles-Rodríguez et al., 2018; Alfaro y Valverde, 2023; Castro y Madrigal, 2023).

En relación con el sexo, la literatura ha mostrado de forma consistente que las mujeres tienden a experimentar niveles más altos de ansiedad matemática y menor autoconfianza en comparación con los hombres (Martínez, 2016; Flores y Auzmendi, 2018; Álvarez y Ruiz, 2010). Estas diferencias suelen atribuirse a factores socioculturales, expectativas de sexo y estereotipos que asocian la habilidad matemática con lo masculino, limitando la participación femenina en carreras STEM. No obstante, investigaciones recientes en el contexto costarricense, como la de Castro y Madrigal (2023), sugieren que iniciativas institucionales inclusivas y políticas de equidad de sexo están comenzando a mitigar estas brechas, como lo evidencia la ausencia de diferencias significativas por sexo en los datos del presente estudio de ULACIT.

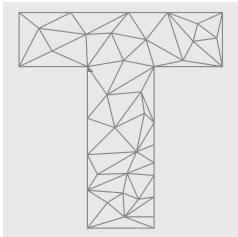
Respecto al área de estudio, Robles-Rodríguez et al. (2018) y Alfaro y Valverde (2023) destacan que los estudiantes de carreras STEM, particularmente de ingeniería y ciencias exactas, manifiestan actitudes más positivas hacia la matemática, con mayores niveles de motivación, percepción de utilidad y confianza. Esto se explica porque, en estos campos, la matemática se percibe como una herramienta directa para la resolución de problemas técnicos y profesionales. Por el contrario, estudiantes de áreas administrativas, empresariales o humanísticas suelen mostrar un mayor grado de ansiedad y menor agrado y confianza, debido a una percepción de baja aplicabilidad inmediata de los contenidos matemáticos en su futuro profesional (Castro, 2023; Castro y Madrigal, 2023). Este patrón también se refleja en ULACIT, donde los estudiantes de ingenierías reportaron percepciones de utilidad y autoconfianza significativamente superiores a las de sus pares de áreas empresariales.



En cuanto al curso matriculado, diversos autores subrayan que la progresiva complejidad de los contenidos académicos influye directamente en las actitudes hacia las matemáticas (Alfaro y Valverde, 2023; Robles-Rodríguez et al., 2018). En cursos básicos como Precálculo y Cálculo I, la percepción de utilidad y la motivación suelen ser más altas, pues los estudiantes reconocen su papel fundamental como base para asignaturas posteriores (Castro, 2023). Sin embargo, a medida que se avanza hacia Cálculo II o Ecuaciones Diferenciales, la dificultad técnica y la abstracción conceptual pueden aumentar la ansiedad y erosionar la confianza, especialmente si los estudiantes arrastran lagunas conceptuales de cursos previos (Castro y Madrigal, 2023). Por ello, Martínez (2016) y Alfaro y Valverde (2023) sugieren que fortalecer las bases desde etapas tempranas y reforzar el acompañamiento docente puede prevenir la intensificación de actitudes negativas en niveles más avanzados.

Estos hallazgos respaldan la relevancia de considerar diferencias de sexo, área de estudio y nivel de curso matriculado como variables clave en el diseño de estrategias pedagógicas diferenciadas, orientadas a fomentar actitudes positivas, reducir la ansiedad y potenciar la autoconfianza y la percepción de utilidad de las matemáticas en diversos contextos universitarios.

De manera consistente con estos hallazgos, la evidencia desarrollada en el ámbito educativo regional y nacional muestra que las actitudes y la ansiedad hacia la matemática constituyen dimensiones afectivas relevantes del aprendizaje matemático, con implicaciones tanto motivacionales como socioculturales en contextos de educación secundaria y superior. En Costa Rica, investigaciones en el nivel de secundaria han evidenciado actitudes desfavorables hacia la matemática y hacia la resolución de problemas matemáticos, así como la incidencia de creencias familiares sobre la disciplina (Meza et al., 2015). Estudios costarricenses también han reportado niveles significativos de ansiedad matemática en estudiantes de educación media y han asociado este fenómeno con factores de género y nivel educativo (Agüero et al., 2017; Chacón y Meza, 2024). A nivel regional, análisis descriptivos en contextos rurales han identificado que dimensiones como agrado, utilidad, motivación y confianza influyen en la reducción de la ansiedad matemática en estudiantes de secundaria (Pineda et al., 2017), mientras que evidencia mexicana confirma la presencia de ansiedad hacia la matemática en estudiantes de educación secundaria costarricense con variaciones por género y nivel de estudio (Agüero et al., 2017). No obstante, la mayoría de estas investigaciones se han concentrado en educación secundaria y hay menos estudios que examinen estas dimensiones afectivas de manera simultánea en contextos universitarios, particularmente en cursos del primer año de formación matemática. En este sentido, el presente



estudio aporta a la literatura nacional al analizar de forma conjunta las dimensiones de agrado, ansiedad, motivación, percepción de utilidad y confianza en población universitaria, y al explorar diferencias según variables académicas relevantes para la transición entre la educación media y la educación superior.

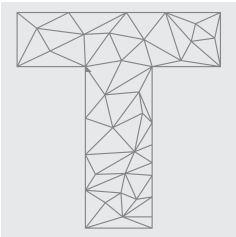
Método

El enfoque de esta investigación fue de naturaleza cuantitativa con un diseño descriptivo-correlacional. En primer lugar, se pretendió detallar y delimitar las características principales del fenómeno de interés mediante la recopilación y el análisis de datos numéricos; posteriormente, se exploró la relación existente entre las variables analizadas, determinando el nivel de asociación entre ellas. (Hernández et al., 2016). La población del estudio correspondió a los estudiantes matriculados en Precálculo, Cálculo I y Cálculo II de la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología durante el III Cuatrimestre de 2024, sumando un total de 593 estudiantes. La muestra se conformó por quienes completaron la encuesta digital dentro del periodo de recolección, alcanzándose 475 respuestas válidas, las cuales fueron procesadas y analizadas para atender los objetivos planteados.

Las variables utilizadas en la investigación fueron las siguientes: sexo, curso matriculado, y actitud hacia las matemáticas, específicamente los factores de agrado, utilidad, motivación y confianza, cuya definición conceptual y operativa se muestra en la Tabla 1.

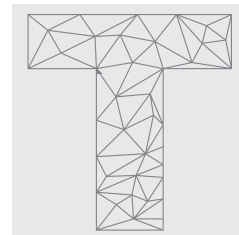
Tabla 1
Variables y definiciones operativas

Variable	Definición conceptual	Definición operativa
Sexo	Condición de ser femenino o masculino.	Según la opción seleccionada por el estudiante en el instrumento de recolección de datos.
Área de estudio	Corresponde a ingeniería o a ciencias empresariales	De acuerdo con la respuesta proporcionada por cada estudiante en el cuestionario aplicado.
Curso matriculado	Corresponde al curso de matemáticas en el que el estudiante está matriculado.	Según el estudiante lo indicó en el formulario aplicado.



Variable	Definición conceptual	Definición operativa
Actitud hacia las matemáticas (agrado, utilidad, motivación, confianza)	Según la propuesta teórica de Auzmendi (1992), las actitudes hacia las matemáticas se pueden analizar a través de cinco componentes clave que reflejan las respuestas cognitivas, afectivas y conductuales de los estudiantes frente a esta disciplina. Estos elementos son: agrado, utilidad, motivación, confianza y ansiedad. A continuación, se detallan sus características de forma original: • Agrado: Corresponde al nivel de satisfacción o disfrute que experimenta el estudiante al interactuar con contenidos matemáticos, lo que puede influir en su disposición general hacia la asignatura. • Utilidad: Hace referencia a la percepción del estudiante sobre la relevancia práctica de las matemáticas en su vida cotidiana, en su formación académica y en su futura inserción profesional. • Motivación: Se entiende como el interés intrínseco o extrínseco que impulsa al estudiante a involucrarse con el aprendizaje matemático, así como a esforzarse por alcanzar sus objetivos en esta área. • Confianza: Refleja la seguridad personal que el estudiante tiene en sus habilidades para afrontar y resolver tareas matemáticas, lo cual repercute directamente en su rendimiento. • Ansiedad: Describe el nivel de tensión, preocupación o bloqueo emocional que puede surgir en situaciones relacionadas con el aprendizaje o evaluación de matemáticas.	Puntaje obtenido por el estudiante mediante la aplicación de la “Escala de Actitudes hacia las Matemáticas” de Auzmendi (1992).

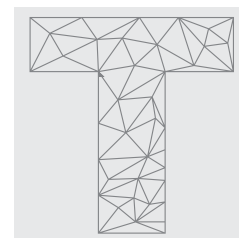
Nota: elaboración propia.



Para la recolección de los datos se aplicó el **Cuestionario de Actitudes hacia las Matemáticas** desarrollado por Auzmendi (1992), instrumento ampliamente validado en contextos educativos de habla hispana. Esta herramienta consta de **25 enunciados distribuidos en cinco dimensiones**, las cuales representan diversos aspectos de la actitud del estudiante frente a las matemáticas. Las respuestas se registraron mediante una **escala tipo Likert de cinco puntos**, donde los participantes debían señalar su nivel de acuerdo con cada afirmación, desde 1 (total desacuerdo) hasta 5 (total acuerdo), incluyendo la posibilidad de respuesta neutral. Las cinco dimensiones evaluadas por el cuestionario son las siguientes:

- **Agrado:** Mide el nivel de gusto o placer que el estudiante experimenta al enfrentarse a situaciones matemáticas. Se obtiene sumando las respuestas a los ítems 4, 9, 14 y 24.
- **Ansiedad matemática:** Evalúa el grado de tensión, inseguridad o nerviosismo que el estudiante experimenta ante tareas relacionadas con esta asignatura. Se compone de los ítems 2, 3, 7, 8, 12, 13, 17, 18 y 22.
- **Motivación:** Indaga el interés, iniciativa y voluntad del estudiante para involucrarse en el aprendizaje matemático. Está representada por los ítems 5, 10 y 25.
- **Percepción de utilidad:** Hace referencia a la valoración funcional que el estudiante otorga a las matemáticas en relación con su formación académica y futura actividad profesional. Incluye los ítems 1, 6, 15, 16, 19 y 21.
- **Autoconfianza:** Refleja el nivel de seguridad personal que el estudiante siente respecto a su capacidad para comprender y resolver ejercicios matemáticos. Este aspecto se mide a través de los ítems 11, 20 y 23.

Con el propósito de evaluar la consistencia interna del cuestionario utilizado, se estimó el coeficiente alfa de Cronbach, considerando como aceptable un umbral igual o superior a 0.80, de acuerdo con los criterios propuestos por Cea (1999). Asimismo, se examinó la capacidad de discriminación de los ítems mediante la correlación ítem-total corregida, excluyendo del total la puntuación del ítem en cuestión para evitar la sobrestimación de la relación entre ambas medidas (Lozano y De la Fuente, 2013). Estas estrategias permitieron valorar la confiabilidad interna y la calidad de los ítems de acuerdo con procedimientos psicométricos recomendados para escalas tipo Likert en investigaciones educativas.



En cuanto a la validez de constructo, se recurrió al análisis factorial exploratorio (AFE), dado que la escala, aunque ampliamente empleada en el ámbito hispanohablante, no había sido previamente validada en el contexto costarricense. El AFE resultaba pertinente para examinar la estructura subyacente del constructo sin imponer un modelo confirmatorio previo, tal como sugieren Fabrigar et al. (1999) para estudios exploratorios en ciencias sociales. Antes de proceder con la extracción de factores, se verificaron los supuestos necesarios para determinar la adecuación de la matriz de correlaciones mediante el índice Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y la prueba de esfericidad de Bartlett. Los criterios interpretativos utilizados para el KMO siguieron los parámetros establecidos por Kaiser (1974, citado en Frías-Navarro y Pascual, 2012), mientras que la significancia estadística del test de Bartlett se consideró adecuada cuando su valor-p fue menor a 0.05. Solo en caso de cumplirse estos criterios se procedió con el análisis factorial.

Adicionalmente, los índices de discriminación de los ítems fueron interpretados conforme a los rangos establecidos por Lozano y De la Fuente (2013), donde valores iguales o superiores a 0.40 indican excelente discriminación, entre 0.30 y 0.39 se considera buena, de 0.20 a 0.29 refleja discriminación baja, y valores menores a 0.20 sugieren que el ítem requiere revisión o no discrimina adecuadamente.

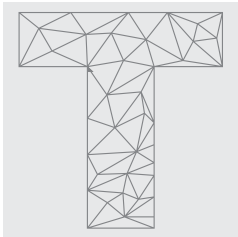
Asimismo, se llevó a cabo un estudio de unidimensionalidad mediante el análisis factorial exploratorio empleando el método de factorización de ejes principales, siendo esta la técnica más ampliamente empleada para tales propósitos (Jiménez y Montero, 2012), verificando el cumplimiento de al menos uno de los siguientes criterios, previo cálculo del índice KMO y de esfericidad de Bartlett:

- Helsie (1985, según se cita en Burga, 2006) establece que la estructura de un factor dominante tras el análisis de los autovalores es:

$$\frac{\lambda_1 - \lambda_2}{\lambda_2 - \lambda_3} > 3$$

Lo cual indica que se cumple la unidimensionalidad del instrumento.

- El primer factor explica el 40 % de la varianza (Carmines y Zeller, 1979, según se citan en Burga, 2006).
- El primer factor explica el 30 % de la varianza y el segundo menos del 10 % (Céspedes et al., 2011; Jiménez y Montero, 2012).
- Existencia de un codo después del primer autovalor en el gráfico de sedimentación (Céspedes et al., 2011).



Para el análisis de las hipótesis (1 y 3), se empleó la prueba t de Student en casos de dos categorías, previa verificación de normalidad de datos y homogeneidad de varianzas. En el caso que dicho resultado origine una diferencia estadísticamente significativa, se calculó el Delta de Cohen para evaluar la magnitud del efecto, con interpretación basada en la escala de d de Cohen: alrededor de 0.20, diferencia pequeña; alrededor de 0.50, moderada; y 0.80 o más, grande (Morales, 2008; Ripoll, 2011).

En la hipótesis (2) que involucró más de dos categorías, se utilizó el método ANOVA, siempre que se cumplieran los supuestos necesarios, complementado con el método de Scheffé si se detectaban diferencias significativas. En caso de que no se cumplieran los supuestos de homogeneidad de varianzas, se utilizó la ANOVA de Welch. Si se detectaban diferencias significativas, se utilizó el método post-hoc de Games-Howell, que es adecuado para cuando se usa la ANOVA de Welch y no se cumple el supuesto de homogeneidad de varianzas

Para la hipótesis (4) relacionada con la existencia de una relación entre los factores actitudinales (ansiedad, agrado, confianza, utilidad y motivación hacia las matemáticas), se aplicó el coeficiente de correlación de Pearson, previa prueba de hipótesis para verificar que dicho coeficiente no fuera nulo. La interpretación de los coeficientes r de Pearson se realizó con base en los siguientes criterios (Aguayo, 2004):

- Si $|r| < 0.3$: la asociación es débil.
- Si $0.30 < |r| < 0.70$: la asociación es moderada.
- Si $|r| > 0.70$: la asociación es fuerte.

Resultados

Estadísticos descriptivos

La muestra analizada está conformada por 475 estudiantes, distribuidos según lo detallado en las Tablas 2, 3 y 4.

Tabla 2

Distribución de la muestra por sexo

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	255	53.7 %
Femenino	220	46.3 %
Total	475	100 %

Nota: elaboración propia.

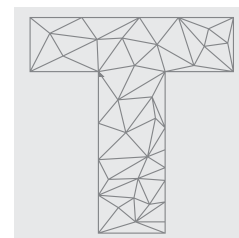


Tabla 3

Distribución de la muestra por área de estudio

Área	Frecuencia	Porcentaje
Ingeniería	368	77.5 %
Empresariales	107	22.5%
Total	475	100 %

Nota: elaboración propia.

Tabla 4

Distribución de la muestra por curso

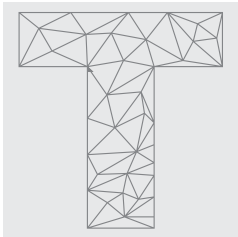
Curso	Frecuencia	Porcentaje
Precálculo	102	21.5 %
Cálculo I	151	31.8 %
Cálculo II	222	46.7%
Total	475	100 %

Nota: elaboración propia.

Clasificación del nivel de las actitudes hacia las matemáticas en estudiantes universitarios (agrado, ansiedad, motivación, utilidad y confianza).

A continuación, se expone la clasificación detallada del nivel correspondiente a cada uno de los factores que integran la escala utilizada en este estudio. Esta clasificación permite identificar de manera precisa el grado de influencia o relevancia de cada factor, proporcionando una visión integral del comportamiento de las variables analizadas en el contexto de la investigación.

- Para el factor de agrado el promedio de la escala es de 12, para esta investigación corresponde a 9.86, con una desviación estándar de 2.925, notablemente inferior al promedio ($T(474) = 73.485$, $p < 0.05$). Esto establece que el nivel de agrado hacia la asignatura es considerablemente bajo en los estudiantes de la muestra.
- En relación con el factor de ansiedad, el promedio establecido para la escala es de 27; sin embargo, en esta investigación se obtuvo un promedio de 30.62, con una desviación estándar de 8.179. Este resultado es significativamente superior al promedio esperado, tal como lo indica el análisis estadístico realizado ($T(474) = 81.580$, $p < 0.05$). Estos hallazgos evidencian que el nivel de ansiedad hacia la asignatura es considerablemente elevado entre los estudiantes que conforman la muestra estudiada.
- En cuanto al factor de motivación, el promedio de la escala es



- de 9; no obstante, en esta investigación se obtuvo un promedio ligeramente superior de 9.47, con una desviación estándar de 3.070. Este resultado, aunque cercano al promedio, presenta una diferencia estadísticamente significativa ($T(474) = 67.248, p < 0.05$). Esto indica que el nivel de motivación hacia la asignatura es moderadamente más alto entre los estudiantes de la muestra analizada.
- En lo que respecta al factor de utilidad, el promedio de la escala es de 18, mientras que en esta investigación se obtuvo un promedio de 18.12, con una desviación estándar de 5.507. Aunque el resultado es ligeramente superior al promedio esperado, el análisis estadístico revela que esta diferencia es significativa ($T(474) = 71.715, p < 0.05$). Sin embargo, estos datos reflejan que el nivel de percepción de utilidad hacia la asignatura sigue siendo relativamente bajo entre los estudiantes de la muestra.
 - En cuanto al factor de confianza, el promedio establecido en la escala es de 9, mientras que en esta investigación se obtuvo un promedio de 8.94, con una desviación estándar de 3.512. Este resultado es ligeramente inferior al promedio esperado y estadísticamente significativo ($T(474) = 55.461, p < 0.05$). Estos hallazgos sugieren que el nivel de confianza hacia la asignatura es bajo entre los estudiantes de la muestra analizada.

Resultados asociados al instrumento

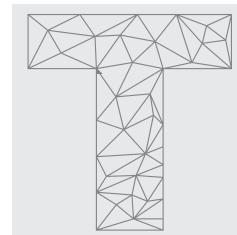
Índice de discriminación de los ítems

La tabla 5 muestra los índices de discriminación de los ítems que conforman dicha escala.

Tabla 5

Índices de discriminación para cada variable

Ítem	Índice
Agrado 1	0.621
Agrado 2	0.556
Agrado 3	0.494
Agrado 4	0.539
Ansiedad 1	0.401
Ansiedad 2	0.569
Ansiedad 3	0.561
Ansiedad 4	0.480
Ansiedad 5	0.433



Ítem	Índice
Ansiedad 6	0.491
Ansiedad 7	0.445
Ansiedad 8	0.485
Ansiedad 9	0.482
Motivación 1	0.538
Motivación 2	0.400
Motivación 3	0.439
Utilidad 1	0.402
Utilidad 2	0.476
Utilidad 3	0.427
Utilidad 4	0.530
Utilidad 5	0.482
Utilidad 6	0.505
Confianza 1	0.453
Confianza 2	0.553
Confianza 3	0.495

Nota: elaboración propia

A partir de la información presentada en la tabla anterior, se observa que todos los ítems poseen un índice de discriminación superior a 0.4. Según los criterios establecidos por Lozano y De La Fuente (2013), este resultado indica que los ítems discriminan de manera excelente, lo que refuerza la calidad y la capacidad diferenciadora de la escala utilizada en el estudio.

Confiabilidad del instrumento

De acuerdo con Cea (1999), un valor mínimo de 0.80 es considerado adecuado para determinar si una escala o instrumento posee una confiabilidad aceptable. En este estudio, la escala “Actitudes hacia las Matemáticas” alcanzó un coeficiente de confiabilidad de 0.899, lo que evidencia una excelente consistencia interna y respalda la fiabilidad del instrumento empleado.

Unidimensionalidad del instrumento

Para mostrar la razonabilidad de aplicar el análisis factorial, se procede a calcular el coeficiente KMO y de esfericidad de Bartlett. La tabla 6 muestra dichos resultados para la escala “Actitudes hacia las Matemáticas”:

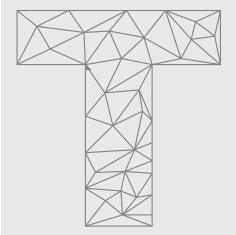


Tabla 6

KMO y Esfericidad de Bartlett para Actitudes hacia las Matemáticas.

Medida de adecuación muestral de KMO		0.910
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	2076.465
	GI	300
	Significancia	0.000

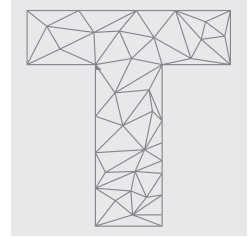
Nota: elaboración propia.

De acuerdo con los datos presentados en la Tabla 7, el coeficiente KMO obtenido es de 0.910, lo cual, según Kaiser (1974, según se citan en Frías-Navarro y Pascual, 2012), corresponde a una excelente adecuación muestral. Adicionalmente, el valor significativo de $p < 0.001$ en la prueba de esfericidad de Bartlett respalda la viabilidad del análisis factorial, asegurando que los datos cumplen con los supuestos necesarios para este procedimiento. Por su parte, la Tabla 7 muestra los resultados del análisis factorial realizado mediante el método de factorización de eje principal, aplicado a la variable bajo estudio, proporcionando una visión detallada de las estructuras latentes identificadas.

Tabla 7

Resultados del análisis factorial para la Actitudes hacia las Matemáticas con el método de factorización de eje principal

Factor	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	8.970	35.880	35.880	8.523	34.094	34.094
2	3.109	12.435	48.314	2.645	10.578	44.672
3	1.557	6.229	54.543	1.088	4.353	49.025
4	1.092	4.369	58.913	0.626	2.503	51.528
5	0.986	3.944	62.857			
6	0.891	3.562	66.419			
7	0.799	3.194	69.614			
8	0.772	3.088	72.701			
9	0.710	2.838	75.540			
10	0.655	2.621	78.161			
11	0.599	2.397	80.558			
12	0.541	2.163	82.721			
13	0.529	2.115	84.836			
14	0.444	1.777	86.613			



15	0.417	1.667	88.279			
16	0.405	1.620	89.900			
17	0.373	1.492	91.391			
18	0.372	1.486	92.878			
19	0.336	1.344	94.222			
20	0.330	1.319	95.541			
21	0.263	1.054	96.594			
22	0.237	.950	97.544			
22	.220	0.878	98.422			
24	.200	0.800	99.222			
25	.195	0.778	100.000			

Nota: elaboración propia.

Nótese que, según el criterio de Hsieh (1985, según se citan en Burga, 2006), la estructura de un factor dominante se evalúa mediante el análisis de los autovalores, empleando la relación λ_i / λ_1 . En este caso, el resultado obtenido es 3.77, que supera el umbral establecido de 3. Esto confirma la unidimensionalidad del instrumento, al evidenciar que un único factor domina significativamente en la explicación de la varianza.

Contraste de hipótesis

- **Hipótesis 1:** No se identificaron diferencias estadísticamente significativas en ninguna de las dimensiones evaluadas. Hombres y mujeres manifestaron niveles equivalentes de agrado, ansiedad, motivación, utilidad, confianza y puntaje actitudinal global. Estos resultados sugieren que el sexo no constituye un factor diferenciador relevante en las actitudes hacia la matemática dentro del presente contexto universitario.

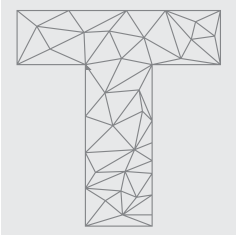
Tabla 8

Diferencias en dimensiones actitudinales según sexo

Dimensión	Hombres M	Mujeres M	Estadístico	p	Conclusión
Agrado	9.83	9.90	ns	0.775	Similar
Ansiedad	30.55	30.69	ns	0.855	Similar
Motivación	9.53	9.41	ns	0.693	Similar
Utilidad	18.25	17.98	ns	0.595	Similar
Confianza	9.21	8.62	ns	0.066	Similar
Total actitud	81.41	80.79	ns	0.669	Similar

Nota: ns = no significativo; elaboración propia.

- **Hipótesis 2:** Se observaron diferencias significativas en motivación, utilidad, confianza y puntaje global, favoreciendo a los estudiantes de Cálculo II. En contraste, el agrado y la ansiedad se mantuvieron



estables entre cursos, lo que indica que los componentes afectivos negativos no varían con el avance académico, mientras que los componentes motivacionales y cognitivo-instrumentales sí lo hacen.

Tabla 9

Diferencias en dimensiones actitudinales según curso matriculado

Dimensión	Precálculo M	Cálculo I M	Cálculo II M	Estadístico	p	Conclusión
Agrado	9.66	9.65	10.10	ns	0.235	Igual
Ansiedad	29.65	30.38	31.23	ns	0.248	Igual
Motivación	8.84	8.53	10.41	sig	< 0.001	Cálculo II mayor
Utilidad	16.50	17.32	19.41	sig	< 0.001	Cálculo II mayor
Confianza	8.12	8.81	9.40	sig	0.005	Cálculo II mayor
Total actitud	76.87	78.71	84.72	sig	< 0.001	Cálculo II mayor

Nota: ns = no significativo; sig = significativo; elaboración propia.

- Hipótesis 3:** Se encontraron diferencias significativas en motivación y puntaje actitudinal global a favor de los estudiantes de Ingeniería, aunque con tamaños de efecto pequeños. Las demás dimensiones no mostraron diferencias significativas, indicando perfiles actitudinales similares en ambas áreas.

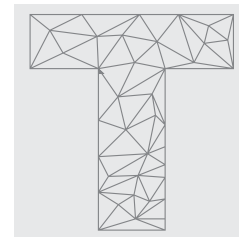
Tabla 10

Diferencias en dimensiones actitudinales según área de estudio

Dimensión	Ingeniería M	Empresariales M	p	Conclusión
Agrado	10.00	9.40	0.064	No significativo
Ansiedad	30.77	29.98	ns	No significativo
Utilidad	18.40	17.17	ns	No significativo
Confianza	9.12	8.40	ns	No significativo
Motivación	9.67	8.80	0.010	Significativo a favor Ing.
Total actitud	82.07	77.88	0.015	Significativo a favor Ing.

Nota: ns = no significativo; elaboración propia.

- Hipótesis 4:** El análisis correlacional evidenció asociaciones significativas entre varias dimensiones del perfil afectivo hacia

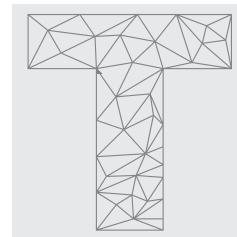


la matemática. Se observó una relación positiva fuerte entre motivación y utilidad ($r = 0.771$, $p < 0.001$), así como entre utilidad y confianza ($r = 0.825$, $p < .001$). Estos resultados indican que quienes reconocen mayor relevancia académica y profesional en la asignatura tienden también a sentirse más motivados y seguros para enfrentarla. Asimismo, se identificó una correlación moderada entre motivación y confianza ($r = 0.572$, $p < 0.001$), lo cual refuerza la importancia de promover el interés del estudiantado como vía para fortalecer la percepción de competencia personal. De manera complementaria, la correlación entre agrado y utilidad, aunque débil ($r = 0.104$, $p < 0.05$), fue significativa. Esta última sugiere que las experiencias positivas con la asignatura influyen en la valoración de su utilidad en el ámbito académico y profesional. En contraste, la ansiedad no mostró correlaciones estadísticamente significativas con ninguna de las otras dimensiones, lo que evidencia un funcionamiento afectivo relativamente independiente. Este hallazgo señala la necesidad de considerar la ansiedad matemática como un componente emocional específico que podría no modificarse mediante el aumento de la motivación, la percepción de utilidad o la confianza. En consecuencia, se recomienda abordar la ansiedad mediante estrategias pedagógicas diferenciadas e intervenciones focalizadas que atiendan su carácter singular en la experiencia del estudiantado.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este estudio revelan un nivel bajo de agrado hacia las matemáticas, con un promedio de 9.86, significativamente inferior al promedio teórico esperado de 12. Este hallazgo coincide con investigaciones como las de Flores-López y Auzmendi (2015), quienes señalan que el agrado hacia las matemáticas suele estar condicionado por experiencias previas negativas y por la percepción de alta dificultad de la materia. La ansiedad, por otro lado, presenta un promedio de 30.62, superior al promedio teórico de 27, lo que sugiere niveles elevados de malestar emocional ante tareas matemáticas. Este resultado es consistente con los estudios de Castro y Madrigal (2023), quienes destacaron que la ansiedad es una barrera significativa para el aprendizaje en contextos universitarios.

El nivel de motivación hacia las matemáticas, aunque superior al promedio esperado, sigue siendo moderado, con un promedio de 9.47 frente a 9. Este resultado sugiere que los estudiantes perciben cierta importancia en aprender matemáticas, pero no de manera suficientemente intensa como para impulsar cambios significativos en su rendimiento. Estudios como los de Pedrosa (2020) destacan que la motivación



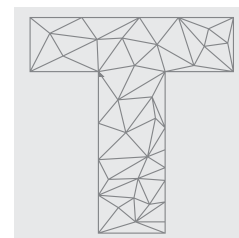
puede potenciarse mediante estrategias pedagógicas que vinculen los contenidos matemáticos con aplicaciones prácticas y cotidianas.

La percepción de utilidad de las matemáticas refleja un promedio de 18.12, levemente superior al promedio teórico de 18. Este hallazgo es consistente con investigaciones que enfatizan la relevancia de conectar las matemáticas con contextos reales para reforzar la utilidad percibida. Alfaro y Valverde (2023) sugieren que esta dimensión está íntimamente ligada con la elección de carreras STEM, destacando su impacto en la trayectoria académica y profesional de los estudiantes.

La confianza en las habilidades matemáticas, con un promedio de 8.94 frente a un esperado de 9, resalta un área crítica que necesita atención. Este hallazgo coincide con los resultados de Ricaldi (2024), quien argumenta que una baja confianza no solo afecta el rendimiento académico, sino también perpetúa actitudes negativas hacia la materia.

Por otra parte, los resultados del análisis de correlación evidenciaron relaciones significativas entre las distintas dimensiones. En especial, se identificó una correlación negativa entre ansiedad y confianza, lo que indica que el incremento en los niveles de ansiedad matemática tiende a disminuir la percepción de competencia en esta área. Este hallazgo coincide con lo planteado por Gil *et al.* (2006), quienes explican que la ansiedad actúa como un factor inhibitor del uso eficaz de las capacidades cognitivas, afectando de manera directa la seguridad personal del estudiante. Desde este enfoque, se refuerza la necesidad de diseñar intervenciones didácticas integrales que, como propone Estrada (2002), atiendan simultáneamente los factores cognitivos y emocionales, promoviendo entornos de aprendizaje que minimicen la ansiedad y fortalezcan la autoconfianza.

Los hallazgos obtenidos en esta investigación son consistentes con estudios previos realizados en contextos educativos similares, lo que refuerza la validez externa de los resultados y permite establecer paralelismos con otras poblaciones universitarias. Por ejemplo, Alfaro y Valverde (2023) destacaron que los estudiantes de carreras no STEM en Costa Rica tienden a experimentar mayores niveles de ansiedad y menor percepción de utilidad matemática en comparación con estudiantes de ingenierías. Este fenómeno también se observa en los datos de la muestra de ULACIT, donde los estudiantes de áreas empresariales reportaron actitudes más negativas hacia las matemáticas en comparación con sus pares de ingenierías. Este hallazgo puede atribuirse a varios factores. Primero, como señalan Castro y Madrigal (2023), los estudiantes de ingenierías suelen percibir una aplicación directa de las matemáticas en su campo profesional, lo que incrementa su motivación y agrado hacia la materia. En contraste, los estudiantes de áreas empresariales pueden no



visualizar una conexión tan inmediata, lo que genera una percepción de utilidad más baja.

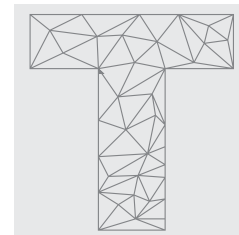
Además, investigaciones como las de Robles-Rodríguez et al. (2018), Castro y Madrigal (2023) destacan que las experiencias previas en matemáticas también juegan un papel clave. Los estudiantes de ingenierías suelen tener un historial académico más positivo en matemáticas, lo que refuerza actitudes favorables, mientras que aquellos de áreas empresariales podrían haber experimentado dificultades que contribuyen a actitudes más negativas. Finalmente, la estructura curricular también influye: los cursos iniciales en ingenierías tienden a incluir matemáticas aplicadas, mientras que los programas empresariales a menudo presentan un enfoque más teórico, lo que podría aumentar la desconexión entre los estudiantes y los contenidos matemáticos.

Por otro lado, la modalidad de educación mixta en ULACIT también podría estar influyendo en los resultados observados. Investigaciones como las de Castro (2023) sugieren que los entornos virtuales limitan la interacción entre estudiantes y docentes, lo que puede incrementar la percepción de dificultad y, por ende, los niveles de ansiedad. Esto subraya la importancia de diseñar estrategias específicas para contextos virtuales e híbridos que fomenten el agrado y la confianza en las matemáticas.

El contexto cultural también desempeña un papel significativo. Costa Rica ha promovido políticas para reducir las brechas de sexo en educación STEM, lo que podría explicar la ausencia de diferencias significativas por sexo en este estudio. No obstante, es crucial continuar investigando las actitudes hacia las matemáticas en relación con otros factores socioculturales para entender cómo estas influencias impactan el aprendizaje y rendimiento.

Contrario a la literatura que indica diferencias significativas por sexo en actitudes matemáticas (Martínez, 2016), este estudio no encontró diferencias estadísticamente significativas en ninguna de las dimensiones evaluadas. Este hallazgo podría reflejar un cambio cultural o educativo en el contexto de ULACIT, donde las políticas inclusivas podrían estar mitigando las disparidades de sexo.

En cuanto a área de estudio, los estudiantes de ingenierías mostraron actitudes significativamente más positivas en las dimensiones de utilidad y confianza, en comparación con los de áreas empresariales. Este resultado es consistente con estudios como los de Robles-Rodríguez et al. (2018), quienes destacan que los estudiantes en disciplinas STEM tienden a valorar más las matemáticas debido a su relevancia directa en sus trayectorias profesionales.

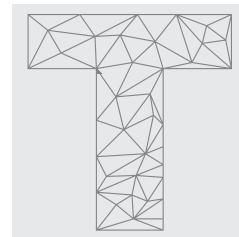


Por otro lado, se observaron diferencias significativas según el curso matriculado en las dimensiones de motivación, utilidad, confianza y en el puntaje global de actitud, favoreciendo a los estudiantes de Cálculo II. En contraste, el agrado y la ansiedad no presentaron diferencias estadísticamente significativas entre los cursos, lo que indica que los componentes afectivos negativos se mantienen relativamente estables a lo largo del avance académico. Aunque descriptivamente Cálculo II muestra una media ligeramente superior en ansiedad, esta diferencia no resulta significativa en términos inferenciales. Este patrón sugiere que el progreso académico puede fortalecer dimensiones motivacionales y cognitivo-instrumentales sin modificar necesariamente los niveles de ansiedad. En línea con lo planteado por Alfaro y Valverde (2023), el aumento en la complejidad matemática no siempre implica un incremento directo en la ansiedad, sino que intervienen variables previas como la base conceptual y la autoeficacia. Asimismo, Castro y Madrigal (2023) destacan que las intervenciones tempranas en cursos introductorios pueden potenciar la confianza y la percepción de utilidad, dimensiones que en este estudio sí evidencian variación positiva con el avance curricular.

En cuanto a la correlación entre las dimensiones de actitud, el análisis evidenció asociaciones significativas entre motivación, utilidad y confianza, confirmando la interdependencia entre los componentes motivacionales y cognitivo-instrumentales del perfil afectivo. Sin embargo, la ansiedad no mostró correlaciones estadísticamente significativas con ninguna de las otras dimensiones evaluadas, lo que indica que no puede afirmarse una relación inversa significativa con el agrado ni con la confianza en esta muestra. Este resultado sugiere que la ansiedad matemática podría operar como un componente emocional relativamente independiente, que no se modifica necesariamente mediante el fortalecimiento de la motivación, la percepción de utilidad o la autoconfianza. En consecuencia, su abordaje requiere estrategias pedagógicas específicas y diferenciadas que atiendan su carácter particular dentro de la experiencia afectiva hacia la matemática.

Los hallazgos de este estudio tienen implicaciones significativas para la enseñanza de las matemáticas en ULACIT y en el contexto costarricense en general. En primer lugar, es fundamental diseñar estrategias pedagógicas que reduzcan la ansiedad matemática. Actividades colaborativas, retroalimentación constante y el uso de tecnologías educativas pueden contribuir a crear un entorno de aprendizaje más seguro y motivador, como lo sugieren Castro y Madrigal (2023).

En segundo lugar, se deben implementar iniciativas que fortalezcan la percepción de utilidad de las matemáticas, destacando su aplicación en contextos reales y profesionales. Alfaro y Valverde (2023) argumentan que los estudiantes motivados por la utilidad percibida son más propensos a



persistir en programas académicos desafiantes.

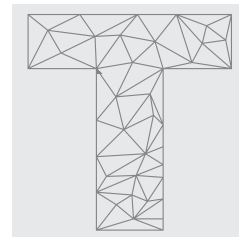
Además, es crucial abordar la baja confianza en las habilidades matemáticas mediante intervenciones que refuercen la autoestima académica. Estas podrían incluir tutorías personalizadas y la celebración de logros académicos, lo que contribuiría a construir una autoconfianza más robusta, como sugieren Robles-Rodríguez et al. (2018).

Por último, la adaptación del diseño curricular para incorporar actividades que fomenten el agrado hacia las matemáticas podría transformar actitudes negativas en positivas. Pedrosa (2020) destaca que el uso de metodologías activas y contextuales puede tener un impacto significativo en la percepción de los estudiantes.

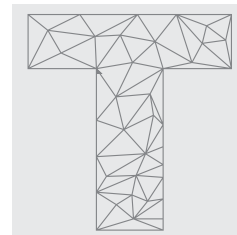
Este estudio contribuye al entendimiento de las actitudes hacia las matemáticas en estudiantes universitarios, destacando la complejidad y multidimensionalidad de la afectividad matemática. Los hallazgos subrayan la importancia de diseñar intervenciones pedagógicas integrales que aborden simultáneamente el agrado, la ansiedad, la motivación, la utilidad y la confianza. En el contexto de ULACIT, estas estrategias pueden desempeñar un papel crucial en la mejora del aprendizaje matemático y en la preparación de profesionales competentes para enfrentar los retos del siglo XXI.

A partir de estos hallazgos, se abre una agenda de investigación y acción que resulta estratégica para la educación matemática en la educación superior costarricense. Por un lado, futuras investigaciones podrían explorar la trayectoria afectiva del estudiantado desde la educación media hasta los primeros ciclos universitarios, con el fin de identificar puntos críticos donde la ansiedad, la baja confianza o la percepción limitada de utilidad se consolidan y comienzan a impactar el rendimiento y la permanencia. En esta línea, estudios longitudinales permitirían comprender cómo estas dimensiones evolucionan en contacto con distintas metodologías de enseñanza, modalidades educativas y estructuras curriculares, lo cual contribuiría a superar las lecturas exclusivamente transversales que predominan en la literatura actual. Asimismo, resultaría pertinente integrar enfoques cualitativos y mixtos que permitan recuperar la voz del estudiantado y comprender los significados socioculturales que asignan a las matemáticas, pues dichos significados influyen profundamente en su motivación, su autoeficacia y su disposición a persistir en disciplinas altamente cuantitativas.

En el plano institucional, se recomienda diseñar, implementar y evaluar intervenciones pedagógicas orientadas a reducir la ansiedad, aumentar la autoconfianza y fortalecer la percepción de utilidad, particularmente en cursos introductorios donde se definen trayectorias

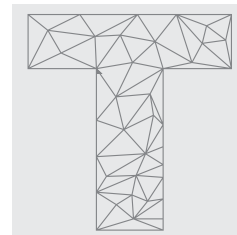


académicas críticas. Entre dichas intervenciones se incluyen tutorías tempranas, acompañamiento formativo continuo, experiencias de modelización contextualizada, evaluación auténtica y espacios de éxito académico guiado que permitan reconstruir la relación del estudiantado con la matemática más allá del rendimiento evaluativo. Finalmente, se invita a que las universidades incorporen explícitamente el componente afectivo en sus políticas curriculares, de orientación estudiantil y formación docente, reconociendo que el desarrollo del pensamiento matemático no depende únicamente de habilidades cognitivas, sino también de la construcción emocional, identitaria y vocacional que el estudiantado elabora en torno a la disciplina.

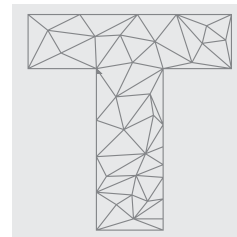


REFERENCIAS

- Aguayo, M. (2004). Cómo realizar “paso a paso” un contraste de hipótesis con SPSS para Windows y alternativamente con EPIINFO y EPIDAT: (II) Asociación entre una variable cuantitativa y una categórica (comparación de medias entre dos o más grupos independientes). <https://statistics.blogs.uv.es/files/2014/06/Correlaci%C3%B3n-y-regresi%C3%B3n.pdf>
- Agüero, E., Meza, L., Suárez, Z., y Schmidt, S. (2017). Estudio de la ansiedad matemática en la educación media costarricense. *Revista electrónica de investigación educativa*, 19(1), 35-45. <https://doi.org/10.24320/redie.2017.19.1.849>
- Ahmed, W. (2018). Developmental trajectories of math anxiety during adolescence: associations with STEM career choice. *Journal of Adolescence*, 67, 158166. <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2018.06.010>
- Alfaro, J., y Valverde, B. (2023). Estudio de la ansiedad matemática y la actitud hacia la utilidad de la matemática en estudiantes de los cursos de matemática del Campus Central del Instituto Tecnológico de Costa Rica en el I semestre de 2023 [Tesis de licenciatura, Instituto Tecnológico de Costa Rica]. ResearchGate. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.31621.93920>
- Álvarez, Y., y Ruiz Soler, M. (2010). Actitudes hacia las matemáticas en estudiantes de ingeniería en universidades autónomas venezolanas. *Revista de pedagogía*, 31(89), 225-249. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65919436002>
- Auzmendi, E. (1992). Las actitudes hacia la matemática-estadística en la enseñanzas medias y universitarias. Bilbao: Mensajero.
- Auzmendi, E. (1999). Las actitudes hacia la matemática-estadística en las enseñanzas medias y universitaria: Características y medición (Vol. 2). Mensajero. Instituto de Ciencias de la Educación, Universidad de Deusto.
- Burga, A. (2006). La unidimensionalidad de un instrumento de medición: perspectiva factorial. *Revista de Psicología*, 24(1), 53-80. <https://doi.org/10.18800/psico.200601.003>
- Castro, D. (2023). Estudio de la ansiedad matemática en estudiantes de precálculo matriculados en el I Cuatrimestre 2022 bajo modalidad educativa mixta. *Revista Digital: Matemática, Educación e Internet*, 24(1), 1-12. <https://doi.org/10.18845/rdmei.v24i1.6797>
- Castro, D. A., y Madrigal, Y. (2023). Estudio de la relación entre la ansiedad matemática y la autoconfianza matemática en estudiantes de los cursos de matemática de la Sede Metropolitana de la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología en el III Cuatrimestre de 2022 [Informe final de proyecto de investigación]. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.26733.67048>
- Castro, D. A. (2024). Relación entre autoestima, ansiedad y motivación matemáticas en estudiantes de precálculo. *Revista Ensayos Pedagógicos*, 19(2), 1-33. <https://doi.org/10.15359/rep.19-2.9>
- Chacón, R y Meza, G. (2024). Estudio de la relación entre la actitud hacia la matemática y la actitud hacia la resolución de problemas matemáticos en el



- estudiantado de dos colegios diurnos costarricenses. *Revista Comunicación*, 33(1), 88–122. <https://doi.org/10.18845/rc.v33i1.7183>
- Cea, M.A. (1999). *Metodología cuantitativa: estrategias y técnicas de investigación social*. Síntesis.
- Céspedes, Y., Cortés, R. y Madrigal, M. (2011). Validación de un instrumento para medir la percepción de la calidad de los servicios farmacéuticos del Sistema Público de Salud de Costa Rica. *Revista Costarricense de Salud Pública* (20), 75-82. <http://www.scielo.sa.cr/pdf/rcsp/v20n2/art2v20n2.pdf>
- Estrada, M. A. (2002). *Análisis de las actitudes y conocimientos estadísticos elementales en la formación del profesorado* [Tesis doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona]. TDX Tesis en Red. <http://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/4697/maer1de3.pdf?sequence=1>.
- Fabrigar, L. R., Wegener, D. T., MacCallum, R. C., y Strahan, E. J. (1999). Evaluating the use of exploratory factor analysis in psychological research. *Psychological Methods*, 4(3), 272-299. <https://doi.org/10.1037/1082-989X.4.3.272>
- Flores-López, W., y Auzmendi, E. (2015). Análisis de la estructura factorial de una escala de actitud hacia las matemáticas. *Revista Aula de Encuentro*, 1, 45–77. <https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/ADE/article/view/2256>
- Flores, W. O., y Auzmendi, E. (2018). Actitudes hacia las matemáticas en la enseñanza universitaria y su relación con las variables género y etnia. *Profesorado*, *Revista De Currículum Y Formación Del Profesorado*, 22(3), 231–251. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i3.8000>
- Frías-Navarro, D. y Pascual, M. (2012). Prácticas del análisis factorial exploratorio (afe) en la investigación sobre Conducta del consumidor y marketing. *Suma Psicológica*, 19 (1), 45-58. <https://www.uv.es/~friasnav/FriasNavarroMarcopsSoler.pdf>
- Gil, N., Blanco, L. J. y Guerrero, E. (2006). El dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Electrónica de Investigación PsicoEducativa*, 8(1), 47-72. <https://doi.org/10.25115/ejrep.v4i8.1218>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2016). *Metodología de la investigación*. Mcgraw Hill.
- Jiménez, K. y Montero, E. (2012). Aplicación del modelo de Rasch, en el análisis psicométrico de una prueba de diagnóstico en matemática. *Revista digital Matemática, Educación e Internet*, 13(1), 1-23. <https://doi.org/10.18845/rdmei.v13i1.1628>
- Lozano, L. y de la Fuente Solana, E. (2013). Diseño y validación de cuestionarios. En Pantoja-Vallejo. *En Manual básico para la realización de tesinas, tesis y trabajos de investigación*. España: Editorial EOS, 251-274
- Martínez, Y. R. (2016). *Actitudes y nivel de ansiedad de estudiantes universitarios que tomaron cursos introductorios de matemáticas y su relación con el éxito académico en los cursos* [Tesis doctoral, University of Puerto Rico, Río Piedras]. Repositorio ProQuest. <https://www.proquest.com/openview/e7f4790bba8a-33580d6727d81fa27310/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750>
- Mato-Vázquez, D., Soneira, C., y Muñoz-Cantero, J. M. (2018). Estudio de las acti-



- tudes hacia las Matemáticas en estudiantes universitarios. *Números, Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 97, 7–20. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6721241>
- Meza, G., Suárez-Valdés, Z., & Agüero, E. (2015). Resolución de problemas matemáticos en la educación media costarricense: un estudio acerca de la actitud. *Revista Comunicación*, 24(2), 58-69.
- Morales, P. (2008). *Estadística aplicada a las Ciencias Sociales*. Universidad Pontificia Comillas.
- Pedrosa, C. (2020). *Actitudes hacia las matemáticas en estudiantes universitarios* [tesis de doctorado, Universidad de Córdoba]. Helvia: Repositorio Institucional de la Universidad de Córdoba. <https://helvia.uco.es/bitstream/handle/10396/20175/2020000002093.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Pérez-Tyteca, P., Castro, E., Segovia, I., Fernández, F., y Cano, F. (2008). Actitudes hacia las matemáticas de los alumnos que ingresan en la Universidad de Granada. *Revista de Educación de la Universidad de Granada*, 21(1), 115–131. <https://doi.org/10.30827/reugra.v21i1.16696>
- Pineda, D. E., Palma-Martínez, S. P., y Pérez-Dubón, C. R.. (2021). Actitudes hacia las matemáticas en estudiantes de Honduras. *Revista Electrónica De Conocimientos, Saberes Y Prácticas*, 4(1), 55–69. <https://doi.org/10.5377/recsp.v4i1.12095>
- Ricaldi, M. L. (2024). Actitudes hacia la matemática en estudiantes universitarios. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 8(33), 615–624. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i33.746>
- Ripoll, J. (2011). *La d de Cohen como tamaño del efecto*. <http://clbe.wordpress.com/2011/10/26/la-d-de-cohen-como-tamano-del-efecto>
- Robles-Rodríguez, S., Cisneros-Hernández, L., y Guzmán-Sánchez, C. C. (2018). Actitudes hacia las matemáticas de estudiantes universitarios: El caso del Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad de Guadalajara. *Revista de Educación y Desarrollo*, 47, 71–80. https://www.cucs.udg.mx/revistas/edu_desarrollo/anteriores/47/47_Robles.pdf