

# Actitud hacia las matemáticas en estudiantes de Ingeniería de Sistemas y Computación: un estudio comparativo en la universidad de Cundinamarca<sup>1</sup>

## Attitudes towards mathematics among computer and systems engineering Students: a comparative study at the University of Cundinamarca

M. Y. Firigua, J. D. Firigua, K. J. Infante y J. E. Quevedo

Recibido: julio 2 de 2024 – Aceptado: junio 30 de 2025.

**Resumen**—Comprender las Actitudes hacia las Matemáticas (AHM) es fundamental para los estudiantes y para los docentes, ya que estas actitudes impactan directamente en su rendimiento académico y en la elección de carreras profesionales vinculadas a la tecnología y la ingeniería. Analizar las AHM permite identificar tanto las barreras cognitivas como emocionales que pueden dificultar el aprendizaje, además de orientar el diseño de estrategias educativas más efectivas. Dado que el desarrollo científico y tecnológico es hoy una prioridad, fomentar actitudes favorables fortalece habilidades necesarias para la resolución de problemas y la innovación. Esta investigación, realizada en la Universidad de Cundinamarca, analizó las AHM en 253 estudiantes de Ingeniería de Sistemas y Computación (ISC) mediante una metodología cuantitativa correlacional y un test tipo Likert. El análisis consideró variables como edad, género,

lugar de residencia, tipo de colegio y ubicación semestral. Los resultados obtenidos fueron contradictorios respecto a las expectativas iniciales, ofreciendo una perspectiva diferente sobre la relación entre las AHM y las características de los estudiantes de esta carrera, y destacando la importancia del entorno y del contexto en el aprendizaje de las matemáticas.

**Palabras clave**—Actitud del estudiante; Psicología de la educación; Matemáticas, Ingeniería.

**Abstract**—Understanding Attitudes towards Mathematics (ATM) is fundamental for both students and teachers, as these attitudes directly impact academic performance and the choice of professional careers related to technology and engineering. Analyzing the ATM allows for the identification of both cognitive and emotional barriers that may hinder learning, while also guiding the design of more effective educational strategies. Given that scientific and technological development is currently a priority, fostering favorable attitudes strengthens essential skills for problem-solving and innovation. This study, conducted at the University of Cundinamarca, analyzed the ATM of 253 students from the Systems and Computing Engineering (SCE) program using a quantitative correlational methodology and a Likert-type test. The analysis considered variables such as age, gender, place of residence, type of school, and semester placement. The results obtained were contradictory to the initial expectations, offering a different perspective on the relationship between ATM and the characteristics of students in this field, and highlighting the importance of environment and context in the learning of mathematics.

**Keywords**—Student attitude; Educational psychology; Mathematics, Engineering.

<sup>1</sup>Producto derivado del proyecto de investigación “Secuencias neurodidácticas para la enseñanza de las matemáticas en el fortalecimiento de procesos de inclusión y neurodiversidad en el sumapaz.”, apoyado por la universidad de Cundinamarca a través de los grupos *gimmyc* e *ingenium* suta a través de la facultad de educación.

M. Y. Firigua, Universidad de Cundinamarca, Fusagasugá, Colombia, email: [mfirigua@ucundinamarca.edu.co](mailto:mfirigua@ucundinamarca.edu.co)

J. D. Firigua, Universidad de Cundinamarca, Fusagasugá, Colombia, email: [jfirigua@ucundinamarca.edu.co](mailto:jfirigua@ucundinamarca.edu.co)

K. J. Infante, Universidad de Cundinamarca, Fusagasugá, Colombia, email: [kinfante@ucundinamarca.edu.co](mailto:kinfante@ucundinamarca.edu.co)

J. E. Quevedo, Universidad de Cundinamarca, Fusagasugá, Colombia, email: [jequevedo@ucundinamarca.edu.co](mailto:jequevedo@ucundinamarca.edu.co)

**Como citar este artículo:** Firigua, M. Y., Firigua, J. D., Infante, K. J., Quevedo, J. E. Actitud hacia las matemáticas en estudiantes de ingeniería de sistemas y computación: un estudio comparativo en la universidad de Cundinamarca, *Entre Ciencia e Ingeniería*, vol. 19, no. 37, pp. 63-70, enero-junio 2025. DOI: <https://doi.org/10.31908/19098367.3151>.



Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)

### I. INTRODUCCIÓN

EN el ámbito educativo, la investigación sobre las AHM ha recibido una atención significativa [1]; sobre esta base teórica, se ha desarrollado un modelo que articula las dimensiones cognitiva, afectiva y conductual [2] y [3]. A partir de esta perspectiva, la actitud se describe como

predisposición evaluativa, ya sea positiva o negativa, que puede influir en las acciones y motivaciones del individuo [4].

Las actitudes hacia las matemáticas (AHM) son fundamentales para el éxito académico en esta disciplina, ya que son influyentes en la motivación, la perseverancia y el autoconcepto del estudiante. En algunas investigaciones [5] y [6], se ha mencionado y destacado la importancia de reconocer las diferencias existentes entre las actitudes hacia la ciencia y las actitudes científicas, disparidad que más adelante fue adaptada al campo de las matemáticas [6]. Es por ello que se establece que las AHM son el reflejo de la valoración y el interés por aprender matemáticas, mientras que las actitudes matemáticas, se asocian directamente con la objetividad y el desarrollo de habilidades cognitivas. Por otro lado, para Gómez (2009) [6] la actitud matemática es la capacidad de aplicar destrezas como la flexibilidad mental y el pensamiento crítico, elementos primordiales para el desarrollo de competencias en esta área. Sin embargo, que un estudiante manifieste una disposición positiva hacia las matemáticas no implica necesariamente que haya desarrollado actitudes matemáticas sólidas.

Aunque existe una gran cantidad de estudios e investigaciones sobre las AHM, son muy pocos los que se enfocan específicamente en la enseñanza de las matemáticas. Sin embargo, investigaciones recientes [7]-[12] han permitido profundizar en cómo los factores cognitivo-emocionales influyen en la actitud hacia el aprendizaje matemático. Es por ello que, como se ha mencionado anteriormente resulta fundamental diferenciar entre las AHM y las actitudes matemáticas.

Además, las AHM de los estudiantes se reflejan sobre todo en su autoconcepto académico y en su motivación para alcanzar metas [13], [14]. Es por ello que cuando los estudiantes tienen una percepción positiva sobre sus propias capacidades y su habilidad para superar dificultades académicas, suelen obtener un mejor rendimiento en matemáticas. Por otro lado, algunas investigaciones [10], [15], [16] coinciden en que las AHM son fundamentales para el proceso de aprendizaje y el rendimiento académico de los estudiantes destacando que la manera en que los estudiantes observan las matemáticas y su relación con ellas puede fortalecer o debilitar su motivación para aprender.

Adicionalmente, estudios previos [17] y [18] manifiestan que el entorno social y cultural de los estudiantes modela sus creencias e ideas sobre las matemáticas y quienes se dedican a ella. Esta influencia también proviene, como destacan otros autores [19], de las creencias transmitidas por padres y docentes. La actitud que tienen hacia los matemáticos y su relación con ellos puede afectar su motivación para aprender matemáticas. Aunque muchos estudiantes reconocen la importancia de las matemáticas, es posible que no se sientan motivados para aprenderlas como asignatura escolar, lo cual puede deberse a factores como la metodología de enseñanza o la percepción de que las matemáticas son difíciles o aburridas [20]. Adicionalmente, desde la literatura se pueden reconocer algunas tendencias y elementos que influyen en la actitud de los estudiantes. Por ejemplo, se ha encontrado que existen diferencias significativas en la actitud según la edad y el nivel

de formación de los estudiantes, pues entre más edad tengan, o mayor sea el nivel de formación, peores son sus actitudes [21]-[24]. Adicionalmente, los factores del entorno, como el tipo de colegio, influyen en las actitudes hacia la matemática [14] y [25]. Por otro lado, en algunas investigaciones se menciona que la actitud hacia la matemática, así como el rendimiento hacia esta área suele ser peor en las mujeres que en los hombres [23], [24] y [26].

La actitud hacia áreas específicas de las matemáticas, como aritmética, geometría, estadística o álgebra, varía entre estudiantes. Estas actitudes son afectadas por métodos de enseñanza y percepciones culturales sobre su importancia [27]. Así, la actitud hacia las metodologías de enseñanza también puede afectar las AHM de los estudiantes. Es por lo anterior que también se destaca que el enfoque metodológico y las dinámicas de aula empleadas por el docente, junto con la interacción con el entorno, influyen de manera significativa en la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas y en su capacidad de comprensión [21, 28-30].

Las AHM se establecen como un conjunto de emociones, creencias y tendencias que los estudiantes manifiestan a través de su relación con esta disciplina. Estas actitudes pueden motivar al estudiante a acercarse con interés o, por el contrario, a alejarse definitivamente. La actitud hacia las matemáticas se organiza en distintas dimensiones: afectividad, aplicabilidad, habilidad y ansiedad [31]. La dimensión de la afectividad en matemáticas hace referencia a los sentimientos positivos o negativos que los estudiantes tienen hacia esta disciplina, mostrando su nivel de agrado o desagrado por la asignatura [32]. Por otra parte, la dimensión de aplicabilidad se enfoca en la percepción de los estudiantes sobre la utilidad y relevancia de las matemáticas en su vida cotidiana y profesional. La dimensión de habilidad se relaciona con la autoconfianza en sus competencias matemáticas, midiendo su capacidad para resolver problemas y fortalecer sus habilidades. Finalmente, la dimensión de ansiedad almacena todas las respuestas emocionales y conductuales que los estudiantes perciben al enfrentar problemas matemáticos, dejando en evidencia el nivel de estrés o preocupación que pueden sentir. Estas dimensiones son fundamentales para evaluar los factores que son influyentes en la relación de los estudiantes con las matemáticas, invitando a tener una perspectiva comprensiva que permita identificar áreas específicas que requieren intervención para mejorar tanto el rendimiento académico como la actitud hacia esta materia.

Comprender estas dimensiones en los estudiantes de ISC es fundamental, ya que su formación profesional exige la constante y correcta resolución de problemas, y sobre todo se espera que logre desarrollar habilidades que le permitan aplicar los conceptos matemáticos en el contexto cotidiano. Por ello, cabe destacar que, al adoptar una actitud favorable hacia las matemáticas, los estudiantes fortalecen sus habilidades de resolución de problemas académicos y mejoran su destreza en la aplicación de principios matemáticos, competencias fundamentales tanto para su formación profesional como para garantizar su éxito académico y laboral.

Teniendo en cuenta lo anterior, y con ánimos de resolver la pregunta: ¿Cómo son las AHM de los estudiantes de ISC de la universidad de Cundinamarca?, y ¿Qué elementos inciden en la formación de estas AHM? se hace necesario hacer una

revisión de las actitudes de los estudiantes, desde las dimensiones que la conforman, y de las diferencias que existen a través de distintas variables, como lo son la edad, la ubicación semestral, el género, el tipo de colegio del que egresaron y su lugar de residencia.

## II. METODOLOGÍA

Para comprender las AHM en estudiantes de ISC en la Universidad de Cundinamarca, se utilizó un diseño cuantitativo no experimental. Este enfoque fue seleccionado porque las variables no son manipuladas intencionalmente. Además, se optó por un diseño transeccional, dado que el estudio se realiza en un único momento, y correlacional, ya que se analiza la relación entre categorías contextuales y las AHM [33]. La muestra tuvo un total de 253 estudiantes provenientes de primer a decimo semestre quienes participaron voluntariamente en el estudio. Se aplicó un Test que fue diseñado para medir las AHM de estudiantes universitarios en Colombia [32]. El test está compuesto por 31 ítems que se organizan en 4 dimensiones de la siguiente manera: afectividad, habilidad, aplicabilidad y ansiedad. Las primeras tres dimensiones constan de ocho elementos cada una, mientras que la última incluye siete. Entre todos estos elementos, 18 están redactados en una forma positiva y 13 requieren una puntuación inversa.

Con el fin de garantizar la fiabilidad y la coherencia interna del instrumento, se aplicó el coeficiente de alfa de Cronbach durante el análisis estadístico. Este indicador señala la estabilidad del test y facilita la toma de decisiones fundamentadas. Se obtuvo un alfa de Cronbach de 0.852, lo que denota alta fiabilidad. Los 31 elementos del test están interrelacionados, lo que asegura su confiabilidad y consistencia interna.

El test fue aplicado a los estudiantes de manera anónima, en un entorno controlado y bajo condiciones similares para garantizar la homogeneidad en la evaluación de actitudes. Luego se llevó a cabo el revertimiento de los datos negativos, y posteriormente un análisis estadístico en el programa SPSS para obtener el puntaje general obtenido por cada estudiante en el test. También se calculó el puntaje específico para cada componente del test: afectividad, aplicabilidad, habilidad y ansiedad. Por último, se realizó un estudio comparativo considerando variables contextuales como edad, ubicación semestral, lugar de residencia (urbano y rural), tipo de colegio del que se graduó (oficial o privado) y género. Así, se emplearon análisis de varianza, Prueba de Levene de igualdad de varianzas y prueba t-Student para la igualdad de medias con el fin de evaluar las diferencias entre grupos en función de las variables mencionadas.

Una vez concluido el análisis metodológico, fue posible identificar la relación entre las variables contextuales y las AHM en la muestra estudiada. A continuación, se presentan los resultados obtenidos, los cuales muestran las diferencias y similitudes más importantes en las dimensiones de afectividad, habilidad, aplicabilidad y ansiedad observadas entre los distintos grupos demográficos analizados.

## III. RESULTADOS

### A. Puntaje global y por componentes

Analizar los datos tanto en conjunto como por componente permite aclarar cómo asimilan los estudiantes los conceptos matemáticos y establecen vínculos con la disciplina. A partir de las respuestas del test, se calcularon la media y la desviación estándar para sintetizar su rendimiento.

La tabla I muestra un promedio aproximado a 3,1: lo que significa que la mayoría de los estudiantes presentan una actitud favorable hacia las matemáticas. No obstante, la amplitud de la desviación estándar destaca la existencia de posturas críticas, lo que establece que existen diversidades de actitudes matemáticas dentro del grupo.

TABLA I  
MEDIA Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR POR DIMENSIÓN

|                            | Afectividad | Aplicabilidad | Habilidad | Ansiedad |
|----------------------------|-------------|---------------|-----------|----------|
| <b>Media</b>               | 2,987       | 3,472         | 3,143     | 2,776    |
| <b>Desviación estándar</b> | 0,541       | 0,774         | 0,645     | 0,544    |

En la tabla I se observa que los estudiantes gestionan sus emociones y valoran la utilidad práctica de las matemáticas, con medias de 3,5 en aplicabilidad y 3,1 en confianza en sus habilidades. No obstante, la ansiedad presenta un promedio de 2,8, lo que indica que persiste cierta tensión al afrontar la disciplina. Estos resultados sugieren la adaptación y ajustes respecto a las estrategias que se emplean en el aula para que los estudiantes logren tener un vínculo emocional más favorable y positivo hacia las matemáticas.

### B. Estudios comparativos

Se realizó un análisis comparativo entre factores que pretendían dar a conocer cómo la actitud de los estudiantes podía variar según su ubicación semestral, edad, lugar de residencia, tipo de colegio y género. Se emplearon pruebas estadísticas, como la prueba de Levene para evaluar varianzas y la prueba t-Student para comparar medias entre los grupos. El objetivo era interpretar las diferencias en las actitudes hacia las matemáticas por categoría y determinar si estas variaban consistentemente.

Para realizar la prueba de Levene, se toma el siguiente juego de hipótesis:

$H_0$ : Las varianzas de los grupos son iguales

$H_a$ : Las varianzas de los grupos son diferentes

Es decir,

$$\begin{aligned} H_0 : \sigma^2 &= 0 \\ H_a : \sigma^2 &\neq 0 \end{aligned} \quad (1.1)$$

La ecuación (1.1) se emplea para determinar la decisión sobre  $H_0$ , si el valor  $p < 0,05$  (significancia) se rechaza  $H_0$  y se asumen varianzas diferentes, en caso contrario no se rechaza  $H_0$  y se asumen varianzas iguales.

Para la prueba t-Student se tiene:

$H_0$ : No hay diferencia entre las medias de los grupos.

$H_a$ : Existe diferencia entre las medias de los grupos.

Es decir,

$$H_0 : \mu_d = 0$$

$$H_a : \mu_d \neq 0 \quad (1.2)$$

La ecuación (1.2) se emplea para determinar la decisión sobre  $H_0$ , si el valor  $p < 0,05$  (significancia bilateral) se rechaza  $H_0$ , lo que indicaría que existe diferencia significativa entre las medias, en caso contrario no se rechaza  $H_0$ , lo que indicaría que no existe diferencia significativa entre las medias.

Para profundizar en los resultados de las pruebas de Levene y t-Student, se adjuntan los detalles técnicos y los resultados específicos en los anexos correspondientes. Esto permitirá una mejor comprensión de las conclusiones derivadas de estos análisis estadísticos y su impacto en la interpretación de los datos.

### 1) Comparación por ubicación semestral

Realizar un comparativo de las AHM entre estudiantes de ISC en relación con su ubicación semestral es relevante para comprender cómo evoluciona y se moldea la actitud de esta disciplina a lo largo de su formación académica.

Dentro del análisis se crea una comparación semestral lo cual permite generar una visión detallada de las actitudes de estudiantes en diferentes dimensiones, divididos según la variable "Semestre" con un punto de corte de quinto semestre.

TABLA II  
MEDIAS POR UBICACIÓN SEMESTRAL

| Categoría     | Semestre         | N   | Media | Desviación |
|---------------|------------------|-----|-------|------------|
| Afectividad   | Primero a quinto | 184 | 3,43  | 0,682      |
|               | Sexto a noveno   | 66  | 3,41  | 0,554      |
| Aplicabilidad | Primero a quinto | 184 | 3,85  | 0,878      |
|               | Sexto a noveno   | 66  | 3,89  | 0,682      |
| Habilidad     | Primero a quinto | 184 | 3,58  | 0,750      |
|               | Sexto a noveno   | 66  | 3,61  | 0,551      |
| Ansiedad      | Primero a quinto | 184 | 3,21  | 0,604      |
|               | Sexto a noveno   | 66  | 3,12  | 0,541      |

TABLA III  
MEDIAS POR UBICACIÓN SEMESTRAL

|               | Varianza                     | Prueba de Levene |      | Prueba t |       |        |
|---------------|------------------------------|------------------|------|----------|-------|--------|
|               |                              | F                | Sig. | t        | gl    | Sig. B |
| Afectividad   | $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$    | 4,19             | 0,04 | 0,21     | 248   | 0,828  |
|               | $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ |                  |      | 0,23     | 140,1 | 0,811  |
| Aplicabilidad | $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$    | 5,69             | 0,01 | -0,34    | 248   | 0,733  |
|               | $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ |                  |      | -0,38    | 146,7 | 0,702  |
| Habilidad     | $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$    | 6,28             | 0,01 | -0,29    | 248   | 0,767  |
|               | $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ |                  |      | -0,34    | 155,5 | 0,732  |
| Ansiedad      | $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$    | 4,90             | 0,02 | 1,07     | 248   | 0,283  |
|               | $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ |                  |      | 1,13     | 127,0 | 0,259  |

Los datos presentados en la Tabla II muestran que los estudiantes de semestres inferiores presentan una mayor media de ansiedad en comparación con los de semestres avanzados, destacándose como la mayor diferencia entre las medias. En aplicabilidad y habilidad, los estudiantes avanzados tienen una actitud ligeramente más positiva, especialmente en aplicabilidad, donde muestran la media más alta. La variación en afectividad y ansiedad entre ambos grupos es menos pronunciada, insinuando que este aspecto puede no estar directamente relacionado con el nivel académico, es

importante aclarar que un mayor puntaje en la variable ansiedad implica una mejor actitud por la forma como el test está diseñado.

En la tabla III la expresión  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$  se utiliza para denotar la igualdad de varianzas, mientras que  $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$  indica desigualdad en las varianzas. Es importante destacar que se llevó a cabo un análisis correlacional para todas las comparaciones, aunque con el fin de simplificar la lectura, se omiten las tablas correspondientes a las pruebas adicionales.

Los resultados de la prueba de Levene que muestra la tabla III indican que las varianzas entre grupos son diferentes, y la prueba t-Student no encuentra diferencias notables entre las medias de los grupos de primer a quinto y de sexto a noveno semestre. Aunque los estudiantes de semestres inferiores muestran mejores indicadores en afectividad y ansiedad, y los de semestres avanzados tienen mejores puntajes en aplicabilidad y habilidad, estas diferencias no son relevantes para análisis realizado, lo que indica una estabilidad en la actitud a lo largo de la formación académica.

Como complemento al análisis, también se decidió comparar los resultados teniendo en cuenta la edad de los estudiantes, además de su semestre de formación. Esta segmentación permite interpretar los datos de manera más precisa. Es por ello, que a continuación se presentan los resultados obtenidos respecto a este factor.

### 2) Comparación por edad

Comparar las AHM en función de la edad permite entender cómo las experiencias vividas, la madurez cognitiva y la exposición previa a conceptos matemáticos influyen en la disposición de los estudiantes hacia esta disciplina y en su forma de comprenderla.

Este análisis permite verificar si la edad puede influir en sus respuestas. Cabe resaltar que se toma el punto de corte de 20 años al momento de hacer las comparativas, ya que este valor equivale al promedio de edades del grupo. Al observar la Tabla III, notamos que aquellos estudiantes con edades mayores o iguales a 20 años presentan una media general de 3.06, mientras que los menores de 20 años muestran una media superior de 3.14.

Estos datos iniciales indican que podría haber ciertas diferencias en las actitudes dependiendo de la edad.

TABLA IV  
MEDIAS POR EDADES

| Categoría     | Edad            | N   | Media | Desviación |
|---------------|-----------------|-----|-------|------------|
| Global        | 19 años o menos | 151 | 3,137 | 0,529      |
|               | 20 años o más   | 102 | 3,057 | 0,465      |
| Aplicabilidad | 19 años o menos | 151 | 3,495 | 0,807      |
|               | 20 años o más   | 102 | 3,438 | 0,725      |
| Afectividad   | 19 años o menos | 151 | 3,004 | 0,563      |
|               | 20 años o más   | 102 | 2,963 | 0,508      |
| Ansiedad      | 19 años o menos | 151 | 2,823 | 0,559      |
|               | 20 años o más   | 102 | 2,708 | 0,516      |
| Habilidad     | 19 años o menos | 151 | 3,188 | 0,661      |
|               | 20 años o más   | 102 | 3,077 | 0,617      |

Al analizar la relación entre la edad y las AHM, se observa en la Tabla IV que los estudiantes menores de 20 años perciben una mayor aplicabilidad de las matemáticas en

comparación con aquellos mayores de 20 años. En afectividad, aunque la diferencia es pequeña, los estudiantes mayores parecen estar ligeramente menos conectados emocionalmente con las matemáticas. En relación con la ansiedad, los estudiantes menores de 20 años muestran niveles más bajos, lo que podría manifestar una preocupación más marcada frente a sus compañeros mayores. En habilidad, los menores de 20 años tienen una actitud más favorable de sus habilidades matemáticas que los mayores de 20. Aunque los estudiantes menores de 20 años muestran una actitud más favorable respecto a sus habilidades matemáticas, las pruebas de Levene y t-Student no muestran diferencias significativas entre ambos grupos en ninguna de las 4 dimensiones evaluadas. En general, estos resultados muestran una similitud en las actitudes, poniendo en evidencia cierta estabilidad en algunas áreas, aunque también se aprecian diferencias mínimas en otras.

Adicional a la edad, es importante revisar factores del entorno que puedan generar variaciones en las AHM. Por ello, a continuación, se muestran las comparativas que surgen por el lugar de residencia de los estudiantes.

### 3) Comparación por ubicación de residencia (rural – urbano)

Comparar las AHM entre estudiantes según su lugar de residencia (rural versus urbano) es primordial para comprender cómo el entorno es influyente en la actitud y el compromiso con esta disciplina académica.

Al clasificar a los estudiantes según su sector de residencia, los resultados estadísticos muestran una perspectiva interesante sobre cómo varían sus actitudes en distintos componentes. En particular, se observa que los estudiantes que viven en zonas urbanas presentan una media ligeramente superior (3.11) respecto a aquellos de zonas rurales (3.09), lo que establece que las actitudes favorables hacia las matemáticas podrían ser un poco más comunes en contextos urbanos.

TABLA V  
MEDIAS POR UBICACIÓN DE RESIDENCIA

| Categoría     | Ubicación | N   | Media | Desviación |
|---------------|-----------|-----|-------|------------|
| Global        | Urbano    | 216 | 3,107 | 0,494      |
|               | Rural     | 37  | 3,094 | 0,569      |
| Aplicabilidad | Urbano    | 216 | 3,88  | 0,812      |
|               | Rural     | 37  | 3,73  | 1,018      |
| Afectividad   | Urbano    | 216 | 3,40  | 0,675      |
|               | Rural     | 37  | 3,46  | 0,605      |
| Ansiedad      | Urbano    | 216 | 3,18  | 0,600      |
|               | Rural     | 37  | 3,19  | 0,616      |
| Habilidad     | Urbano    | 216 | 3,58  | 0,684      |
|               | Rural     | 37  | 3,54  | 0,900      |

Al analizar los resultados de la Tabla V sobre aplicabilidad, es evidente que los estudiantes que son residentes urbanos tienen puntuaciones más altas. Respecto a la afectividad, aunque hay una mínima diferencia, esta no es significativa. En ansiedad, los estudiantes urbanos muestran valores más bajos, pero las variaciones no son relevantes, indicando que la ansiedad relacionada con las matemáticas es similar en ambos entornos. En cuanto a la habilidad, las puntuaciones obtenidas no mostraron variaciones notorias, manifestando similitudes

entre los espacios residenciales. Las pruebas de Levene y t-Student no muestran diferencias importantes entre estos grupos, lo que plantea que no hay grandes discrepancias en las actitudes evaluadas. En general, los estudiantes urbanos y rurales parecen pensar de manera similar en las áreas evaluadas, lo que indica similitudes en sus actitudes.

Continuando con el análisis, surge el tipo de colegio, este análisis se centra en explorar las diferencias en las actitudes de los estudiantes según el tipo de colegio en el que estudiaron.

### 4) Comparación respecto al sector del colegio donde egresó (privado – oficial)

La comparativa de las AHM entre estudiantes en relación del sector del colegio donde egresaron (privado u oficial) es importante para comprender cómo las distintas experiencias educativas pueden influir en la construcción de las actitudes, pues esto permite ampliar el panorama de los procesos y diferencias que se marcan en cada sector.

TABLA VI  
MEDIAS POR SECTOR DEL COLEGIO DONDE EGRESÓ (PRIVADO – OFICIAL)

| Categoría     | Tipo de colegio | N   | Media | Desviación |
|---------------|-----------------|-----|-------|------------|
| Global        | Oficial         | 190 | 3,11  | 0,473      |
|               | Privado         | 63  | 3,071 | 0,593      |
| Aplicabilidad | Oficial         | 190 | 3,83  | 0,812      |
|               | Privado         | 63  | 3,92  | 0,938      |
| Afectividad   | Oficial         | 190 | 3,44  | 0,621      |
|               | Privado         | 63  | 3,32  | 0,779      |
| Ansiedad      | Oficial         | 190 | 3,20  | 0,584      |
|               | Privado         | 63  | 3,11  | 0,650      |
| Habilidad     | Oficial         | 190 | 3,55  | 0,671      |
|               | Privado         | 63  | 3,63  | 0,848      |

El análisis de la Tabla VI, dividida por tipo de colegio (público o privado), revela algunas tendencias interesantes en las actitudes de los estudiantes. En general, los alumnos de colegios públicos muestran una media superior en la dimensión global en comparación con los de colegios privados, con una menor variabilidad en las respuestas. No se observan diferencias significativas en la aplicabilidad entre los grupos, aunque la variabilidad es mayor entre los estudiantes de colegios privados. En afectividad y ansiedad, los estudiantes de colegios públicos tienen una media ligeramente más alta. En habilidad, se nota una actitud ligeramente superior entre los estudiantes de colegios privados. Las pruebas de Levene y t-Student no muestran diferencias significativas entre los datos obtenidos, lo que insinúa que las actitudes son similares entre estudiantes de colegios públicos y privados.

Con el análisis previo sobre las actitudes según el tipo de colegio, ahora se amplía la perspectiva al interpretar las diferencias entre géneros. Los datos presentados muestran variaciones en las respuestas de hombres y mujeres en distintas dimensiones.

### 5) Comparación por género

Comparar las AHM por género permite reconocer las diferencias existentes en la confianza, motivación y la actitud hacia las habilidades matemáticas entre hombres y mujeres en el ámbito de la ingeniería. Comprender estas variaciones es importante debido a que permite identificar las barreras y

estereotipos que pueden ser limitantes en la participación y desempeño académico. Todo lo anterior con el fin de proponer estrategias que favorezcan el aprendizaje para que sea más equitativo en la materia.

TABLA VII  
MEDIAS POR GÉNERO

| Categoría     | Género    | N   | Media | Desviación |
|---------------|-----------|-----|-------|------------|
| Global        | Masculino | 205 | 3,108 | 0,501      |
|               | Femenino  | 45  | 3,098 | 0,536      |
| Afectividad   | Masculino | 205 | 3,42  | 0,642      |
|               | Femenino  | 45  | 3,38  | 0,777      |
| Aplicabilidad | Masculino | 205 | 3,85  | 0,856      |
|               | Femenino  | 45  | 3,87  | 0,815      |
| Habilidad     | Masculino | 205 | 3,59  | 0,720      |
|               | Femenino  | 45  | 3,53  | 0,726      |
| Ansiedad      | Masculino | 205 | 3,18  | 0,595      |
|               | Femenino  | 45  | 3,16  | 0,638      |

Los datos presentados en la Tabla VII muestran patrones interesantes en las actitudes de los estudiantes. De manera general, los estudiantes masculinos registran una media un poco superior en la dimensión global en comparación con las estudiantes femeninas. Aunque esta diferencia es mínima, permite encontrar variaciones en la actitud general entre los géneros, siendo los hombres más positivos en este aspecto.

Al analizar los componentes específicos, como la aplicabilidad, no se observan diferencias importantes entre géneros, aunque los estudiantes masculinos presentan una media un poco inferior. En afectividad, habilidad y ansiedad, tampoco se encuentran diferencias importantes en las medias entre hombres y mujeres, aunque se nota una pequeña tendencia hacia una actitud más favorable de los estudiantes masculinos.

Adicionalmente, al relacionar los datos específicos sobre las actitudes de hombres y mujeres con las pruebas de Levene y t-Student, estos sugieren que no se puede rechazar  $H_0$ , lo que implica que no hay evidencia estadística suficiente para afirmar que existen diferencias entre estos grupos en las variables analizadas.

Analizando los resultados de la Tabla VII, se puede observar que, aunque los hombres tienden a tener mejor actitud que las mujeres, excepto en la dimensión aplicabilidad, estas diferencias son mínimas, y, con la información de la prueba t-Student, se puede concluir que estas diferencias no son estadísticamente significantes.

#### IV. CONCLUSIONES

El enfoque preciso y detallado del instrumento desarrollado en [32] a través de las dimensiones propuestas, permite comprender de manera significativa cómo perciben y se relacionan los estudiantes con esta disciplina. Además, aprueba establecer relaciones entre las distintas variables contextuales con las AHM, por lo que este test se reconoce como una herramienta eficaz para identificar y analizar las AHM en estudiantes de ISC.

Los resultados muestran que los estudiantes generalmente valoran más sus habilidades y la aplicabilidad de las matemáticas, que los aspectos de tipo socioemocional como la afectividad o la ansiedad. Esta tendencia podría explicarse por

el enfoque práctico que caracteriza la formación en Ingeniería de Sistemas y Computación (ISC), donde la resolución de problemas y la aplicación constante y directa del conocimiento son fundamentales. Estos resultados destacan la importancia de adaptar estrategias pedagógicas no solo para fortalecer las competencias técnicas, sino también para promover el desarrollo emocional de los estudiantes contribuyendo así de manera más integral a su desempeño académico y a su futuro profesional.

Los resultados obtenidos muestran una perspectiva interesante y quizás atípica frente a las investigaciones existentes sobre el tema. A pesar de observarse una tendencia en otros ámbitos académicos donde los estudiantes más jóvenes o en etapas iniciales muestran una actitud más positiva hacia las matemáticas [21]-[24], en este caso específico, las diferencias entre grupos de edad o ubicación semestral fueron mínimas. Este comportamiento se desliga a lo encontrado en la literatura, lo que puede señalar la presencia de factores propios de la formación en (ISC) que influyen de manera diferente en la evolución de las AHM. Estos resultados indican que existe la necesidad de profundizar en el análisis del contexto particular para poder entender mejor cómo se construyen las actitudes hacia las matemáticas en esta carrera profesional.

Por otro lado, el análisis de los diferentes entornos muestra diferencias respecto a cómo los estudiantes perciben las matemáticas. Aquellos estudiantes que son egresados de colegios privados y quienes residen en zonas urbanas sobresalen en la actitud de la aplicabilidad y habilidad matemáticas, mientras que los egresados de instituciones públicas y los estudiantes que viven en zonas rurales muestran una mejor actitud en la afectividad y la ansiedad asociadas a esta materia. Si bien estas diferencias son pequeñas, y a través de las pruebas se comprobó que no son significativas, resulta evidente la influencia del entorno en la forma en la que se construye la actitud hacia las matemáticas, diferenciando entre el componente emocional y la apreciación que tienen los estudiantes hacia su utilidad y rigor como disciplina científica. Estos resultados brindan una perspectiva que contrasta lo reportado en investigaciones previas [14] y [25].

Los estudiantes egresados de colegios privados y aquellos que viven en zonas urbanas tienden a valorar más la aplicabilidad y el desarrollo de habilidades matemáticas. En contraste, los estudiantes egresados de instituciones públicas y de áreas rurales muestran actitudes más positivas en aspectos relacionados con la afectividad y el manejo de la ansiedad frente a las matemáticas. Aunque las diferencias observadas son mínimas y las pruebas realizadas no arrojaron diferencias porcentuales significativas, los resultados sí destacan la influencia que el entorno puede tener sobre la actitud hacia esta disciplina, marcando una diferenciación entre el componente emocional y la valoración de su aplicabilidad y rigor científico. Esta tendencia coincide estudios previos [14], [25].

Desde este enfoque, el análisis invita a replantear las estrategias de enseñanza de las matemáticas, especialmente en el contexto de los estudiantes de ISC. Mas allá de realizar un análisis detallado sobre las actitudes de los estudiantes universitario en esta disciplina, los resultados también se proponen como un punto de partida para futuras

investigaciones que indague o cuestionen estas dinámicas en otros campos académicos y educativos. En general, los resultados permiten entender cómo se construye la relación de con las matemáticas en diferentes contextos, y abren la posibilidad de pensar en una enseñanza más conectada a las realidades de los estudiantes.

#### AGRADECIMIENTOS

La autora agradece a J.A. García (Colombia) y J.D. Firigua (Colombia) por sus valiosas sugerencias y aportes que contribuyeron significativamente al desarrollo del artículo.

#### REFERENCIAS

- [1] Sabatés, L. A., and Capdevila, J. M. (2010). Aportaciones sobre la relación conceptual entre actitud y competencia, desde la teoría del cambio de actitudes. *Electron. J. Res. Educ. Psychol.* [Online] 8(3), pp. 1283-1302. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=293122000016>
- [2] Bolívar, A. "La evaluación de actitudes y valores: problemas y propuestas," en *Compromisos de la evaluación Educativa*, 1ra ed., S. Castillo, Ed. Madrid, Pearson Educación Prentice Hall, 2002, 91-114.
- [3] Sabater, J. M. (1989). Sobre el concepto de actitud. *An. Pedagog.* [Online]. 7, pp. 159 - 187. Disponible en: <https://revistas.um.es/analespedagogia/articulo/view/287671/208941>
- [4] Briñol, P., Falces, C. y Becerra, A., "Actitudes," en *Psicología social*, 3ra ed., F. Morales, Ed. España, Mcgraw-hill, 2007, pp. 458-490.
- [5] Aiken, L.R., and Aiken, D.R. (1969). Recent research on attitudes concerning science. *Sci. Educ.* [Online]. 53, pp. 295-305. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/scs.3730530405>
- [6] Gómez, I. M. (2009). Actitudes matemáticas: propuestas para la transición del bachillerato a la universidad. *Educ. mate.* [Online]. 21(3), pp. 5-32. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40516671002>
- [7] Batchelor, S., Torbeyns, J. and Verschaffel, L. (2019). Affect and mathematics in young children: an introduction. *Educ. Stud. Math.* [Online]. 100, pp. 201-209. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10649-018-9864-x>
- [8] Martínez, G., Arellano, Y., Hernández, A. and Nava, C. (2019). Daily Emotional Experiences of a High School Mathematics Teacher in the Classroom: A Qualitative Experience-Sampling Method. *Int. J. of Sci. and Math. Educ.* [Online]. 17, pp. 591-611. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10763-018-9879-x>
- [9] Mejía, A., Sánchez, J. y Juárez, J., "AHM en estudiantes universitarios de Ingeniería y Matemáticas," en *Investigaciones en dominio afectivo en matemática educativa*, 1ra ed., M. Lucero, J. López y J. Sánchez Ruiz, Eds. Ciudad de México, Ediciones y Gráficos Eón, 2018, pp. 225-242.
- [10] Petronzi, D., Staples, P., Sheffield, D., Hunt, T. and Fitton, S. (2019). Further development of the Children's Mathematics Anxiety Scale UK (CMAS-UK) for ages 4-7 years. *Educ. Stud. Math.* [Online]. 100, pp. 231-249. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10649-018-9860-1>
- [11] Samuelsson, J. (2023). Developing Students' relationships with mathematics. *Educ. Action. Res.* [Online]. 31(2), pp. 180-194. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/09650792.2021.1899012>
- [12] Takeuchi, M. and Martin, L. (2018). Examining contextual influences on Students' emotional relationships with mathematics in the early years. *Res. Math. Educ.* [Online]. 20 (2), pp. 146-165. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/14794802.2018.1477058>
- [13] Bartley, S.R. and Ingram, N. (2018). Parental modelling of mathematical affect: self-efficacy and emotional arousal. *Math. Ed. Res. J.* [Online]. 30, pp. 277-297. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s13394-017-0233-3>
- [14] Quaye, J. and Pomeroy, D. (2022). Social class inequalities in attitudes towards mathematics and achievement in mathematics cross generations: a quantitative Bourdieusian analysis. *Educ. Stud. Math.* [Online]. 109, pp. 155-175. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10649-021-10078-5>
- [15] Passolunghi, M.C., Cargnelutti, E. and Pellizzoni, S. (2019). The relation between cognitive and emotional factors and arithmetic problem-solving. *Educ. Stud. Math.* [Online]. 100, pp. 271-290. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10649-018-9863-y>
- [16] Rahe, M. and Quaiser-Pohl, C. (2021). Can (perceived) mental-rotation performance mediate gender differences in math anxiety in adolescents and young adults?. *Math. Ed. Res. J.* [Online]. 35, pp. 255-279. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s13394-021-00387-6>
- [17] Sellami, A. L., Al-Ali, A., Allouh, A., and Alhazbi, S. (2023). Student attitudes and interests in STEM in Qatar through the lens of the social cognitive theory. *Sustain.* [Online]. 15(9), pp. 7504. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/su15097504>
- [18] Wright, P., Fejzo, A., and Carvalho, T. (2022). Progressive pedagogies made visible: Implications for equitable mathematics teaching. *Curr. J.* [Online]. 33(1), pp. 25-41. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/curj.122>
- [19] Towers, J., Takeuchi, M. A., and Martin, L. C. (2018). Examining contextual influences on Students' emotional relationships with mathematics in the early years. *Res. Math. Educ.* [Online]. 20(2), pp. 146-165. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/14794802.2018.1477058>
- [20] Wilkie, K.J. and Sullivan, P. (2018). Exploring intrinsic and extrinsic motivational aspects of middle school Students' aspirations for their mathematics learning. *Educ. Stud. Math.* [Online]. 97, pp. 235-254. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10649-017-9795-y>
- [21] Copur-Gencturk, Y., Thacker, I. and Quinn, D. (2021). K-8 Teachers' Overall and Gender-Specific Beliefs About Mathematical Aptitude. *Int. J. of Sci. and Math. Educ.* [Online] 19, pp. 1251-1269. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10763-020-10104-7>
- [22] Dhindsa, H.S. and Salleh, SZ.B.H.M. (2018). Affective Domain Progression in Single-Sex and Coeducational Schools. *Int. J. of Sci. and Math. Educ.* [Online]. 16, pp. 891-908. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10763-015-9692-8>
- [23] Markovits, Z. and Forgasz, H. (2017). Mathematics is like a lion": Elementary Students' beliefs about mathematics. *Educ. Stud. Math.* [Online]. 96, pp. 49-64. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10649-017-9759-2>
- [24] Sarouphim, K.M. and Chartouny, M. (2017). Mathematics education in Lebanon: gender differences in attitudes and achievement. *Educ. Stud. Math.* [Online]. 94, pp. 55-68. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10649-016-9712-9>
- [25] Dowker, A., Cheriton, O., Horton, R. and Mark, W. (2019). Relationships between attitudes and performance in young children's mathematics. *Educ. Stud. Math.* [Online]. 100, pp. 211-230. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10649-019-9880-5>
- [26] Zhu, Y., Kaiser, G., and Cai, J. (2018). Gender equity in mathematical achievement: the case of China. *Educ. Stud. Math.* [Online]. 99, pp. 245-260. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10649-018-9846-z>
- [27] Silva, L., Parra, Y. y Firigua, J. "Geometría en revolución: mejorando actitudes desde las tics," en *Compilación de procesos investigativos en educación matemática*, 1ra ed. O. García, Ed. Fusagasugá, UCundinamarca, 2022, pp. 394-485.
- [28] Chen, J., Kolmos, A., and Clausen, N. R. (2023). Gender differences in engineering Students' understanding of professional competences and career development in the transition from education to work. *Int. J. Technol. Des. Educ.* [Online]. 33(3), pp. 1121-1142. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10798-022-09759-w>
- [29] Jamaluddin, M., Mustaji, M., Bachri, B. S., and Sutarto, A. P. (2023). The role of gender and self-efficacy on the relationship between flipped and flex blended learning and mathematics abilities. *Int. J. Inf. Educ. Technol.* [Online]. 13(5), pp. 873-881. Disponible en: <https://doi.org/10.18178/ijiet.2023.13.5.1882>
- [30] Yuan, Z., Tan, J. and Ye, R. (2023). A cross-national study of mathematics anxiety. *Asia-Pacific. Edu. Res.* [Online]. 32(3), pp. 295-306. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s40299-022-00652-7>
- [31] Aparicio, A., y Bazán, J. (1997). AHM en ingresantes a la Universidad Nacional Agraria la Molina. *Más Luz, Rev. Psicol. Pedagog.* [Online]. 3(2), pp. 351-380. Disponible en: <https://redalyc.org/articulo.oa?id=40544202004>
- [32] Ávila, J. H., Vargas, L. J., Alonso, M. F. y De La Cruz, J. C. (2023). Actitudes hacia la matemática en futuro personal docente del área: Adaptación colombiana de la escala EAHM-U. *Rev. Electron. Educare.* [Online]. 27(1), pp.1-18. <https://doi.org/10.15359/ree.27-1.14302>
- [33] Sampieri, R. H. Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. México, McGraw Hill, 2018.



**Mónica Yulieth Firigua Bejarano.** Licenciada en Matemáticas por la Universidad de Cundinamarca (2012) y Magíster en Educación de la misma universidad (2019), ubicada en Fusagasugá, Colombia. Cuenta con 11 años de experiencia como docente de Matemáticas en instituciones educativas públicas de Cundinamarca y dos años como docente en la Universidad de Cundinamarca. Pertenece al grupo de investigación GIIMMYC de la Universidad de Cundinamarca. Actualmente, cursa el tercer año

de Doctorado en Ciencias de la Educación en la Universidad de Cundinamarca, con líneas de investigación centradas en educación matemática y educación para el desarrollo sostenible.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4277-1926>.



**Juan David Firigua Bejarano.** Licenciado en Matemáticas por la Universidad de Cundinamarca (2015) y Magíster en Educación de la misma universidad (2019), ubicada en Fusagasugá, Colombia. Cuenta con 7 años de experiencia como docente de Matemáticas en instituciones educativas públicas y privadas de Cundinamarca, seis años como docente en la Universidad de Cundinamarca y seis años en la Universidad Nacional Abierta y a

Distancia. Líder y docente investigador en proyectos relacionados con didáctica, inclusión, actitudes y machine learning en el mejoramiento de la educación. Pertenece al grupo de investigación GIIMMYC de la Universidad de Cundinamarca. Actualmente, cursa el tercer año de Doctorado en Ciencias de la Educación en la Universidad de Cundinamarca, con líneas de investigación centradas en educación matemática.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8734-5559>.



**Kelly Johana Infante Beltrán.** Licenciada en Matemáticas (2018) y Magíster en Educación (2024) de la Universidad de Cundinamarca, Fusagasugá, Colombia. Desde 2015, ha trabajado como docente de matemáticas en diversos colegios de Fusagasugá. Desde 2022, es docente de pregrado en la Universidad de Cundinamarca. Ha participado en proyectos de investigación centrados en la mejora de la educación matemática mediante la integración de tecnologías digitales y la aplicación de principios de

neurociencia en el aula. Pertenece al grupo de investigación INGENIUM SUTA de la Universidad de Cundinamarca. Con líneas de investigación en educación, matemáticas educativas, neurociencia, integración de tecnologías digitales en la educación e innovación pedagógica en la enseñanza de las matemáticas.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5922-6536>.



**Jorge Enrique Quevedo Buitrago.** Licenciado en Matemáticas por la Universidad de Cundinamarca (2009), Especialista en Estadística Aplicada por la Fundación Universitaria Los Libertadores (2012) y Magíster en Investigación Operativa y Estadística por la Universidad Tecnológica de Pereira (2018), todas en Colombia. Amplia experiencia en docencia en instituciones de educación superior participando en proyectos de innovación e investigación. Actualmente es docente de tiempo completo en la

Universidad de Cundinamarca desde 2012, donde también lidera el Grupo de Investigación INGENIUM SUTA. Ha sido docente de cátedra en la Escuela Superior de Administración Pública (ESAP) desde 2021 y en la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (UDCA) entre 2011-2012 y 2015-2019. Ha sido reconocido como Investigador Junior por Minciencias en la convocatoria nacional de 2021. Sus áreas de interés incluyen la estadística y probabilidad, las matemáticas aplicadas y la investigación de operaciones.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7442-0847>.