



VOL. 22, Nº 3 (Julio-Septiembre, 2018)

ISSN 1138-414X, ISSNe 1989-639X

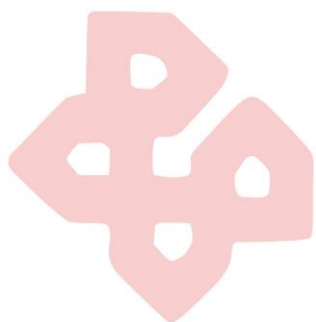
DOI: 10.30827/profesorado.v22i3.8000

Fecha de recepción: 07/03/2017

Fecha de aceptación: 28/09/2017

## ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS EN LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA Y SU RELACIÓN CON LAS VARIABLES GÉNERO Y ETNIA

*Attitudes towards mathematics in university education and its relationship with gender and ethnic variables*



*William Oswaldo Flores López<sup>1</sup>*

*Elena Auzmendi Escribano<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense, Nicaragua*

*<sup>2</sup>Universidad de Deusto*

*E-mail: [william.flores@uraccan.edu.ni](mailto:william.flores@uraccan.edu.ni);*

*[elena.auzmendi@deusto.es](mailto:elena.auzmendi@deusto.es)*

*ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1016-1620>*

### Resumen:

Esta investigación ha analizado las actitudes hacia las matemáticas en la enseñanza universitaria y su relación con las variables género y etnia. Se trata de un estudio cuantitativo sustentado en un diseño descriptivo donde se suministró una escala de actitud hacia las matemáticas a 876 hombres y mujeres, estudiantes universitarios de la Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense. Se realizó un análisis descriptivo de los datos, un análisis de correlaciones, pruebas t de student y análisis de varianza con prueba HSD-Tukey con el paquete estadístico para las ciencias sociales SPSS. Los resultados confirman que las actitudes del estudiantado hacia las matemáticas son moderadas con tendencia alta; el factor utilidad presenta un coeficiente de correlación más elevado con respecto al agrado, la confianza y la motivación, lo que puede explicar que la ansiedad hacia las matemáticas sea menor en el estudiantado; hombres y mujeres muestran el mismo grado de actitud hacia las matemáticas; y finalmente, las actitudes hacia las matemáticas es un elemento positivo en la variable etnia, caracterizado por factores actitudinales diferenciados en las etnias Miskito, Mayangna, Creole y Mestizo, esto se debe a la forma de aprender y hacer matemáticas por cada grupo étnico.

Se concluye, a través de este estudio, que las actitudes hacia las matemáticas y su relación con la variable género y etnia están presentes en el estudiantado universitario.

**Palabras clave:** *Actitudes hacia las matemáticas, Enseñanza Universitaria, Factores actitudinales, Género, Etnia*

**Abstract:**

This research has analyzed the attitudes towards mathematics in university education and its relationship with the variables gender and ethnicity. This is a quantitative study based on a descriptive design that provided a scale of attitude towards mathematics to 876 men and women, university students of the University of the Autonomous Regions of the Nicaraguan Caribbean Coast. A descriptive analysis of the data, a correlation analysis, student t-tests and analysis of variance with the HSD-Tukey test were carried out with the statistical package for the social sciences SPSS. The results confirm that students' attitudes towards mathematics are moderate with a high tendency; the utility factor presents a higher coefficient of correlation with respect to the pleasure, the confidence and the motivation, which can explain that the anxiety towards the mathematics is smaller in the student's; men and women show the same degree of attitude toward mathematics; and finally, attitudes towards mathematics is a positive element in the ethnicity variable, characterized by different attitudinal factors in the Miskito, Mayangna, Creole and Mestizo ethnic groups, this is due to the way of learning and doing mathematics by each ethnic group. It is concluded, through this study, that the attitudes towards mathematics and its relationship with the variable gender and ethnicity are present in university students.

**Key Words:** *Attitudes toward mathematics, University Education, Attitudinal factors, Gender, Ethnicity*

## 1. Introducción

En la educación superior de Nicaragua, existe una deserción del estudiantado universitario por factores como: emotivos, académicos, económicos, motivacionales, normativos, ambientes familiares, orientación profesional, absentismos por género (femenino), marginación cultural, étnico, lingüísticos, discapacidad y procesos de acompañamiento al estudiantado en su formación (Flores et al., 2016). También, en los informes de rendición de cuentas que reportan las universidades nicaragüenses se observan brechas de género, en relación con las carreras de Ciencia, Tecnología y Matemáticas, ya que hombres se desempeñan mejor en materias difíciles como matemáticas y ciencias, y las mujeres en áreas más fáciles en referencia con las ciencias sociales, humanidades e idiomas (CNU, 2016).

El estudio de las actitudes hacia las matemáticas es fundamental porque impiden una progresión en el aprendizaje de las matemáticas. En la literatura ya existen estudios que tratan de identificar las actitudes hacia las matemáticas e identificar sus relaciones con el aprendizaje en estudiantes universitarios. Por ejemplo, Cardoso, Vanegas y Cerecedo (2012) dicen que las actitudes constituyen una información valiosa tanto para la planeación e implementación de los procesos de enseñanza por parte de los docentes, como para el desarrollo de los procesos

formativos a generar en el estudiantado quienes van a seguir interactuando con dicha disciplina no solo en ámbito académico, sino también en el laboral.

De acuerdo con lo anterior, el propósito de esta investigación es analizar las actitudes hacia las matemáticas del estudiantado en la enseñanza universitaria y su relación con las variables género y etnia. Para ello, se aplica el cuestionario de actitudes hacia las matemáticas de Auzmendi (1992) que trata de caracterizar en factores actitudinales como ansiedad, agrado, motivación, utilidad y confianza hacia las matemáticas. El análisis se efectuó a partir de metodología descriptiva de los resultados aplicando pruebas descriptivas, análisis de correlaciones, pruebas t-student y análisis de varianza con HSD-Tukey. Esto ayudará a identificar y estudiar las actitudes hacia las matemáticas y su relación con la variable género y etnia.

## 2. Literatura

Las actitudes se conciben como una predisposición, con cierta carga emocional, que influye en la conducta; esta definición remarca tres componentes básicos de la actitud: la cognición o creencias sobre el objeto de la misma, el afecto o carga evaluativa de dichas creencias y una intención de conducta en relación a dicho objeto (Gil, Blanco, & Guerrero, 2005). Así, Gairín (1990) indica que las actitudes son instancias que predisponen y dirigen al sujeto sobre la realidad, filtran las percepciones y orientan el pensamiento para adaptarlo al contexto.

Las actitudes pueden expresarse mediante factores tales como: ideas, percepciones, gustos, preferencias, opiniones, creencias, emociones, sentimientos, comportamientos y tendencias a actuar. Tales factores han sido estudiados por diversos autores desde hace décadas, Gairín (1990), Auzmendi (1992), Bolívar (1995), Myers (1995), Gallego-Badillo (2000), Gómez-Chacón (2000), Martínez (2008) y Caballero, Guerrero y Blanco, (2014) y fueron organizados en función de componentes o dimensiones actitudinales: cognitivo (el conocer/ el saber); afectivo (la emoción/ el sentir); conativo o intencional (la intención); y comportamental (el comportamiento).

Así, el componente cognitivo se manifiesta o expresa mediante percepciones, ideas, opiniones, concepciones y creencias a partir de las cuales el sujeto se coloca a favor o en contra de la conducta esperada (Auzmendi, 1992). El componente afectivo se pone de manifiesto por medio de las emociones y los sentimientos de aceptación o de rechazo que el sujeto activa motivacionalmente ante la presencia del objeto, persona o situación que genera dicha actitud. El componente conativo, está constituido por predisposiciones, predilecciones, preferencias, tendencias, o intenciones de actuar de una forma específica ante el objeto, según las orientaciones de las que existen. El componente comportamental constituye la conducta observable, propiamente dicha, que según Postic y De Ketele (1992), será concebida como un conjunto de comportamientos. Es decir, las actitudes no son únicamente

creencias sobre un objeto determinado acompañadas de un afecto respecto al mismo, sino disposiciones a reaccionar ante un estímulo.

En relación a las matemáticas Callejo (1994), Gómez-Chacón (2000), Martínez (2008) y Caballero et al. (2014), sustentan que cuando el objeto son las matemáticas es posible hablar de las actitudes hacia las matemáticas y la actitud matemática. La actitud hacia las matemáticas se refiere a la valoración, el aprecio, la satisfacción, la curiosidad y el interés tanto por la disciplina como por su aprendizaje, acentuando más el componente afectivo que el cognitivo. Por su parte, las actitudes matemáticas, tienen un marcado componente cognitivo. Engloban el manejo de capacidades cognitivas generales como la flexibilidad y la apertura mental, el espíritu crítico y la objetividad, aspectos importantes en tareas matemáticas (Blanco, Caballero, Piedehierro, Guerrero, & Gómez, 2010).

En este sentido, Auzmendi (1992) propone factores actitudinales que miden el nivel de ansiedad, agrado, confianza, utilidad y motivación hacia las matemáticas. A continuación, se definen cada uno de estos factores de la siguiente manera:

- **Agrado.** Este factor hace referencia al aspecto de agrado o disfrute que provoca el trabajo matemático.
- **Ansiedad.** Este factor se refiere al sentimiento de ansiedad, temor que el estudiante manifiesta ante la materia de matemáticas.
- **Motivación.** Este factor puede interpretarse como la motivación que siente el estudiante hacia el estudio y utilización de las matemáticas.
- **Utilidad.** Este factor hace referencia al valor que el estudiante otorga a las matemáticas, a la utilidad que él percibe que puede tener esta materia para su futura vida profesional.
- **Confianza.** Este factor puede interpretarse como el sentimiento de confianza que provoca la habilidad en matemáticas.

Las investigaciones sobre las actitudes hacia las matemáticas en la enseñanza universitaria han explicado que el género y la etnia son variables determinantes en las actitudes del estudiantado universitario. Así, por ejemplo, los estudios llevados a cabo por Fennema y Shermann (1978) que valoran las actitudes hacia las matemáticas evidenciaron que los hombres mostraban más confianza frente a las mujeres y acreditaban que las matemáticas tenían más utilidad para ellos que para ellas. Los estudios de Frenzel, Pekrun y Goetz (2007), Else-Quest, Hyde y Linn (2010) indican, por su parte, que los hombres no manifestaban el estereotipo de que las matemáticas son un dominio masculino (pensamiento del tipo: las matemáticas son cosa de hombres; para tener éxito en las matemáticas hay que nacer hombre); sin embargo, las mujeres señalaban que las matemáticas eran más apropiadas para los hombres que para las ellas mismas. Así mismo, los estudios de Brandell y Staberg

(2008) muestran que a los hombres les gustan más las matemáticas y les resultan más fáciles, mientras que las mujeres suelen considerar, en mayor medida, las matemáticas como aburridas y difíciles y se muestran menos seguras de sí, que los hombres, ante dicha materia.

En relación a la variable etnia, son pocos los estudios desarrollados en el campo de las actitudes hacia las matemáticas, sin embargo, Blanco (2012) postula que la actitud hacia las matemáticas está relacionada con el reconocimiento de procesos de aprendizaje de las matemáticas fuera del sistema formal. En la misma línea Gutstein (2007) señala que es importante que los estudiantes desarrollen comprensión crítica de sus experiencias, utilizando las matemáticas como una herramienta de análisis fundamental; resalta, también, la importancia de realizar actividades más cercanas a las problemáticas sociales, culturales, políticas y medio ambientales que suceden en el mundo. Por último, Lagos, Cárdenas, Räber y Saavedra (2011) ponen de manifiesto que la enseñanza de las matemáticas en un contexto intercultural influye positivamente en la actitud de los estudiantes e incide en los factores socioafectivos hacia las matemáticas.

Diferentes trabajos han reportado resultados en la misma línea a los presentados en relación a las actitudes hacia las matemáticas y su relación con las variables género (Fennema & Shermann, 1978; Frenzel et al. 2007; Gutstein, 2007; Brandell & Staberg, 2008; Else-Quest, et al., 2010). Desde esta perspectiva, abren pautas para futuras investigaciones que estén dirigidas a desarrollar estrategias para neutralizar tales estereotipos relacionados con el género hacia las matemáticas como medio para incrementar la participación y el éxito de las mujeres en las matemáticas y en las ciencias. Cabe mencionar que los estudios relacionados con la variable etnia o grupos minoritarios han sido significativos (Lagos et al., 2011) es por ello, que se hace importante el análisis de la variable etnia en referencia con las actitudes hacia las matemáticas en esta investigación.

### 3. Finalidad y objetivos del estudio

Esta investigación ha partido del hecho de que un objetivo en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas es que el estudiantado desarrolle actitudes, creencias y emociones que aumenten sus probabilidades de utilizar con éxito las matemáticas. Además, que la resolución de cualquier problema matemático lleva asociada una situación afectiva para el sujeto implicado, quien pone en juego no solamente prácticas operativas y discursivas para dar una respuesta al problema, sino también moviliza creencias, actitudes, emociones y valores que condicionan, en mayor o menor grado y diferente sentido, la respuesta cognitiva requerida (Godino, 2013, p. 122). Partiendo de estos planteamientos, el objetivo general de esta investigación se sintetiza en: analizar las actitudes hacia las matemáticas del estudiantado en la enseñanza universitaria, tomando en consideración las variables género y etnia del estudiantado, por tales razones, se propone los objetivos específicos siguientes:

- Identificar las actitudes hacia las matemáticas en la enseñanza universitaria.
- Explicar la relación entre los factores actitudinales hacia las matemáticas.
- Comprobar si existen diferencias significativas entre género en relación con las actitudes hacia las matemáticas.
- Estudiar si existen diferencias significativas entre etnia en relación con las actitudes hacia las matemáticas.

## 4. Metodología de la investigación

### 4.1. Método de investigación

El enfoque de esta investigación es cuantitativo. Este paradigma ha guiado el tratamiento de los datos a través de la categorización y descripción de las propiedades, características y perfiles de las personas, grupos, comunidades, procesos y objetos que se han sometido a análisis (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010). El diseño de esta investigación es descriptivo, porque constituye una opción de investigación cuantitativa que trata de realizar descripciones precisas y muy cuidadosas respecto al fenómeno educativo a investigar (Bisquerra, 2012, p. 197).

### 4.2. Descripción de los participantes

El estudio se llevó a cabo con una muestra de 876 estudiantes universitarios de los grupos étnicos Miskito, Mayangna, Creole (afro-descendientes) y Mestizo de la Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense, pertenecientes a comunidades de la Costa Caribe de Nicaragua.

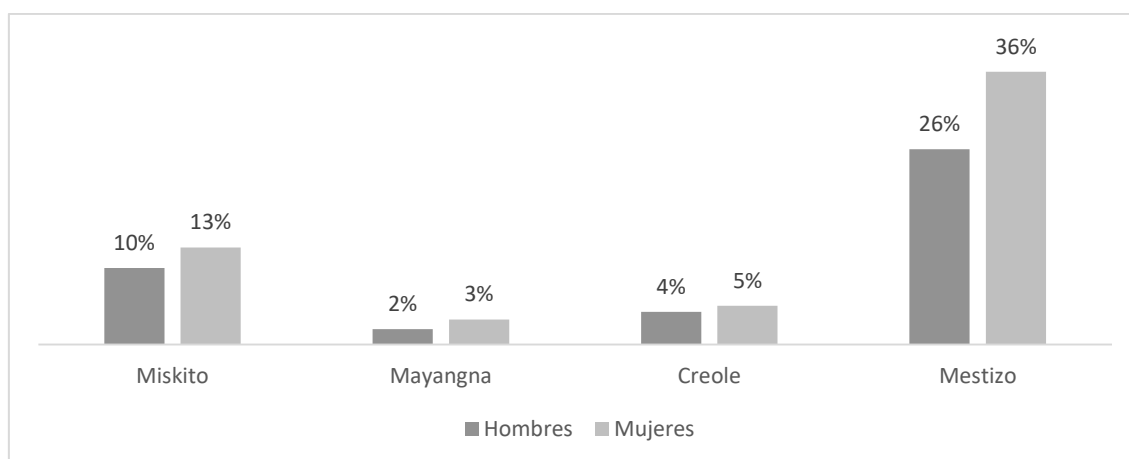


Figura 1. Distribución de los participantes en función de género y etnia.

El 58% (504) de los participantes son mujeres, frente al 42% (372) que son hombres. Respecto a su edad, la media se sitúa en 18 años, encontrándose al 84% de los participantes en el intervalo de edad entre 18-21 años. En referencia a la variable etnia: el 23% son indígenas Miskito; el 5% indígenas Mayangna; el 9% Creole (afrodescendientes); y el 62% Mestizo. Otra característica de los participantes es que todos son estudiantes de nuevo ingreso y han recibido el curso de matemática para la vida al ingresar a la universidad.

Para concluir, indicar que el tipo de muestreo que hemos utilizado ha sido el muestreo no probabilístico causal o accidental, que es aquel en el cual el investigador selecciona directa e intencionalmente la muestra, debido fundamentalmente a que tiene fácil acceso a la misma y es representativa de la población (Gil, Rodríguez & García, 1995; Albert, 2006; Sabariego, 2004).

### 4.3. Instrumento de recogida de datos

El instrumento para la recopilación de la información fue el cuestionario de actitudes hacia las matemáticas de Auzmendi (1992). El instrumento está constituido por 25 ítems, aglutinados en 5 factores asociados a los diferentes componentes de las actitudes hacia las matemáticas. El estudiantado debía indicar su grado de acuerdo o desacuerdo con las afirmaciones propuestas por medio de una escala de Likert de 5 valores. A continuación, se describen los 5 factores o dimensiones del instrumento:

- **Agrado.** Constituido por 4 ítems. La puntuación en el factor agrado hacia las matemáticas se obtiene sumando los ítems 4, 9, 14 y 24.
- **Ansiedad.** Integrado por 9 ítems. La puntuación en el factor ansiedad hacia las matemáticas se logra sumando los ítems 2, 3, 7, 8, 12, 13, 17, 18 y 22.
- **Motivación.** Compuesto por 3 ítems. La puntuación en el factor motivación hacia las matemáticas se alcanza sumando los ítems 5, 10 y 25.
- **Utilidad.** Configurada por 6 ítems. La puntuación en el factor utilidad hacia las matemáticas se obtiene sumando los ítems 1, 6, 15, 16, 19 y 21.
- **Confianza.** Constituido por 3 ítems. La puntuación en el factor confianza hacia las matemáticas se consigue sumando los ítems 11, 20 y 23.

Para garantizar la calidad de la medida, se aplicó un estudio psicométrico al instrumento, para comprobar los valores de validez y fiabilidad del mismo. Se calculó el valor de consistencia interna del total de los ítems del cuestionario, obteniendo un valor alfa de Cronbach del 90% de confiabilidad. Con respecto a la validez, se realizó un análisis de componentes principales (ACP). La prueba Kaiser-Meyer-Olkin arrojó una puntuación de 0,907. Por su parte, la prueba de esfericidad también ofreció resultados que indicaban que el análisis era pertinente ( $\text{Chi-cuadrado}=5734,379$ ;

$g.l.=3000$ ;  $p<0,000$ ). Además, se calculó el determinante de la matriz de correlaciones, cuyo valor fue prácticamente 0 ( $D=5.41E-10$ ).

#### 4.4. Procedimientos de administración y enfoque ético

La administración del instrumento se realizó por parte del autor durante el curso académico 2015. Tenía un carácter anónimo y fue complementado por los sujetos participantes en presencia del profesorado. Con anterioridad a la toma de los datos, se obtuvo tanto el consentimiento libre e informado del estudiantado, profesorado, así como la autorización de las autoridades universitarias.

#### 4.5. Análisis de datos

Para satisfacer el objetivo del estudio se procedió al desarrollo de distintos análisis, empleando el paquete estadístico SPSS v.24. Entre ellos, se aplicó el análisis de la consistencia interna del cuestionario, el análisis de componentes principales, un estudio descriptivo de los datos, así como un estudio de correlaciones entre las categorías, prueba t-student y análisis de varianza con prueba HSD-Tukey.

### 5. Resultados

#### 5.1. Actitudes del estudiantado universitario hacia las matemáticas

A partir de los distintos factores del cuestionario, se calculó la puntuación que obtendría cada participante de la muestra en cada una de las dimensiones. El resultado se analiza desde una perspectiva descriptiva, indicando los niveles de actitud del estudiantado participante en relación con los temas de interés de esta investigación. Primeramente, se analizó la puntuación total de la escala, así como las distintas agrupaciones, según los factores que se asocian al instrumento que evalúa las actitudes hacia las matemáticas.

Los resultados muestran que la puntuación total media de la escala es 76,56 puntos ( $SD=17$ ;  $Error=0,57$ ). A la vista de estos resultados podemos afirmar que las actitudes hacia las matemáticas en la enseñanza universitaria son positivas (rango posible entre 25 y 125). Así mismo, al no alcanzarse valores extremos en la puntuación, la gran mayoría se concentra en una actitud positiva, alrededor de 71 (moda), actitud que podríamos considerar moderada con tendencia alta.

Sobre un máximo de 20 puntos en referencia a la puntuación total del factor agrado, la muestra presenta una media de 11,75 puntos ( $SD=3,64$ ;  $Error=0,12$ ). La muestra presentó una moda de 11, situándose en una mediana de 12, con un coeficiente de variación de 13,28 y un rango de 16. Estos datos indican que la muestra tiende a presentar una distribución de puntuaciones está por encima de la media del factor. Cabe mencionar que en este factor las puntuaciones medias de los ítems oscilan entre 2,57 a 3,31. La puntuación más alta fue alcanzada por el ítem 24 (Si tuviera oportunidad me inscribiría en más cursos de matemáticas de los que son



obligatorios). En cambio, la puntuación más baja se obtuvo ítem 4 (utilizar las matemáticas es una diversión).

Tabla 1  
*Factor agrado hacia las matemáticas.*

Nº	Ítems	$\bar{x}$	$s$	$s^2$
4	Utilizar las matemáticas es una diversión.	2,57	1,25	1,58
9	Me divierte el hablar con otros de matemáticas.	2,91	1,38	1,91
14	Las matemáticas son agradables y estimulantes para mí.	2,95	1,45	2,10
24	Si tuviera oportunidad me inscribiría en más cursos de matemáticas de los que son obligatorios.	3,31	1,44	2,07

Respecto al factor ansiedad hacia las matemáticas la puntuación media de los participantes fue de 25,89 (SD=6,72; Error=0,22) sobre un máximo de 45 puntos, con una varianza de 45,24%. Se concluye, que el estudiantado universitario posee ansiedad media con tendencia moderada, teniendo en cuenta que la escala esta codificada de modo que a mayor puntuación menor ansiedad (Flores & Auzmendi, 2015). Es importante mencionar que las puntuaciones medias de los ítems oscilan entre 2,70 en el ítem 12 (Cuando me enfrento a un problema de matemáticas me siento incapaz de pensar con claridad) al 3,18 en el ítem 8 (Tengo confianza en mí mismo/a cuando enfrento a un problema de matemáticas).

Tabla 2  
*Factor ansiedad hacia las matemáticas.*

Nº	Ítems	$\bar{x}$	$s$	$s^2$
2	La asignatura de matemáticas se me da bastante mal.	2,79	1,38	1,90
3	Estudiar o trabajar con las matemáticas no me asusta en absoluto.	2,97	1,39	1,94
7	Las matemáticas es una de las asignaturas que más temo.	2,75	1,36	1,86
8	Tengo confianza en mí mismo/a cuando enfrento a un problema de matemáticas.	3,18	1,46	2,13
12	Cuando me enfrento a un problema de matemáticas me siento incapaz de pensar con claridad.	2,70	1,30	1,69
13	Estoy calmado/a y tranquilo/a cuando me enfrento a un problema de matemáticas.	2,98	1,39	1,95
17	Trabajar con las matemáticas hace que me sienta nervioso/a.	2,76	1,36	1,86
18	No me altero cuando tengo que trabajar en problemas matemáticas.	2,89	1,37	1,81
22	Las matemáticas hacen que me sienta incómodo/a y nervioso/a.	2,83	1,39	1,95

Con un rango máximo de 15 puntos en el factor motivación hacia las matemáticas, la media de la muestra se situó en 8,40 puntos con una mediana de 8 puntos. El error típico de la media fue de 0,09, junto con una desviación estándar de 2,70. La moda fue de 8 puntos coincidiendo con la mediana. Por tanto, la distribución se presentó algo más simétrica que los factores anteriores. El coeficiente de variación obtenido en el factor fue del 7,29%. En este sentido, el estudiantado universitario presenta una motivación hacia las matemáticas en su enseñanza y

aprendizaje por encima de la media. Destacar en este factor que los estudiantes han otorgado los valores más altos el ítem 5 (La matemática es demasiado teórica como para que pueda servirme de algo), así como el ítem 25 (La materia que se imparte en las clases de matemáticas es muy poco interesante). Por último, se encuentra el ítem 10 (Las matemáticas pueden ser útiles para el que decida realizar una carrera de “ciencias” pero no para el resto de los estudiantes).

Tabla 3  
*Motivación hacia las matemáticas.*

Nº	Ítems	$\bar{x}$	$s$	$s^2$
5	La matemática es demasiado teórica para que pueda servirme de algo.	2,73	1,20	1,45
10	Las matemáticas pueden ser útiles para el que decida realizar una carrera de “ciencias” pero no para el resto de los estudiantes.	2,76	1,29	1,69
25	La materia que se imparte en las clases de matemáticas es muy poco interesante.	2,73	1,31	1,72

En el factor utilidad hacia las matemáticas, los participantes obtuvieron una distribución con media de 19,84 puntos (SD=5,02) y un error estándar de 0,16. El rango fue de 24 puntos con un máximo de 30 y un mínimo de 6. La moda fue 22 y una mediana de 20. De esta manera la curtosis y la simetría alcanzaron puntuaciones negativas, siendo el coeficiente de variación de 25,25%. En este factor, la oscilación de los ítems está entre 2,68 (ítem 16: Considero que existen otras asignaturas más importantes que las matemáticas para mi futura profesión) y 3,90 (ítem 1: Considero las matemáticas como una materia muy interesante y necesaria en mis estudios). Todo ello, entendiéndose el reconocimiento de la importancia de las matemáticas en la vida profesional del estudiantado.

Tabla 4  
*Utilidad hacia las matemáticas.*

Nº	Ítems	$\bar{x}$	$s$	$s^2$
1	Considero las matemáticas como una materia muy necesaria en mis estudios.	3,90	1,27	1,61
6	Quiero llegar a tener un conocimiento más profundo de las matemáticas.	3,87	1,31	1,73
15	Espero tener que utilizar poco las matemáticas en mi vida profesional.	2,90	1,36	1,85
16	Considero que existen otras asignaturas más importantes que las matemáticas para mi futura profesión.	2,68	1,26	1,61
19	Me gustaría tener una ocupación en la cual tuviera que utilizar las matemáticas.	2,95	1,41	1,99
21	Para mi futuro profesional las matemáticas es una de las asignaturas más importantes que tengo que estudiar.	3,50	1,43	2,06

En el factor confianza hacia las matemáticas, los participantes presentaron una media de 10,83 puntos para un máximo de 15 puntos. El error estándar de la media fue de 0,10 con una desviación estándar de 3,16. Se obtuvo una mediana de 11 puntos con una moda de 14 puntos. En este factor los valores asimétricos y curtosis fueron negativos y el rango alcanzado fue de 12 puntos. Los ítems oscilan entre 3,38 (ítem 20: Me provoca una gran satisfacción el llegar a resolver problemas

matemáticos) y 3,78 (ítem 23: Sí me lo propusiera creo que llegaría a dominar bien las matemáticas).

Tabla 5  
*Confianza hacia las matemáticas.*

Nº	Ítems	$\bar{x}$	$s$	$s^2$
11	Tener buenos conocimientos de matemáticas incrementará mis posibilidades de trabajo.	3,66	1,39	1,95
20	Me provoca una gran satisfacción el llegar a resolver problemas matemáticos.	3,38	1,44	2,09
23	Si me lo propusiera creo que llegaría a dominar bien las matemáticas.	3,78	1,26	1,60

En definitiva, el estudiantado posee sentimientos de confianza hacia las matemáticas cuando se le enfrenta a la tarea de resolver problemas matemáticos.

## 5.2. Relaciones entre los factores actitudinales hacia las matemáticas

Respecto a la correlación de los diferentes factores entre sí, todas las correlaciones fueron estadísticamente significativas a niveles del 0,001: vemos que sus asociaciones respectivas son también importantes. Las correlaciones entre los diversos factores son estadísticamente significativas y de intensidad moderada o alta por lo que creemos que, aunque constituyen aspectos diferenciados de las actitudes, cada uno de estos aspectos puede influir en los otros. Por ejemplo, podría ser que la utilidad percibida hacia los objetos y procesos matemáticos disminuye la ansiedad de los estudiantes cuando tratan de resolver una situación-problema. Las relaciones entre agrado-utilidad, por poner otro ejemplo, también son elevadas (correlación de Pearson de 0,641). Observe la tabla 6.

Tabla 6  
*Correlaciones entre los factores asociados a las matemáticas.*

Factores	Agrado	Utilidad	Ansiedad	Motivación	Confianza
Agrado	1	0,641	0,582	0,423	0,509
Utilidad		1	0,594	0,597	0,641
Ansiedad			1	0,556	0,393
Motivación				1	0,290
Confianza					1

Y la relación entre utilidad-confianza, con una correlación de r-Pearson de 0,641, también lo es. Esto quiere decir: (1) que al crecer el agrado crece la utilidad y (2) que al crecer la utilidad crece la confianza, ya que están relacionados de forma directamente proporcional y muestran un coeficiente de correlación positivo. Los resultados de la figura 2, también exponen que a más agrado menos ansiedad. Analizado también el coeficiente de correlación de r-Pearson, que es  $r=0,582$ , sólo podemos concluir que es una correlación positiva. Por lo tanto, la ansiedad disminuye con el agrado y viceversa, lo cual dice pone de manifiesto que cuando los estudiantes

ven con agrado situaciones en un contexto de resolución de problemas matemáticos, quizás es porque esa situación les produzca un desafío intelectual.

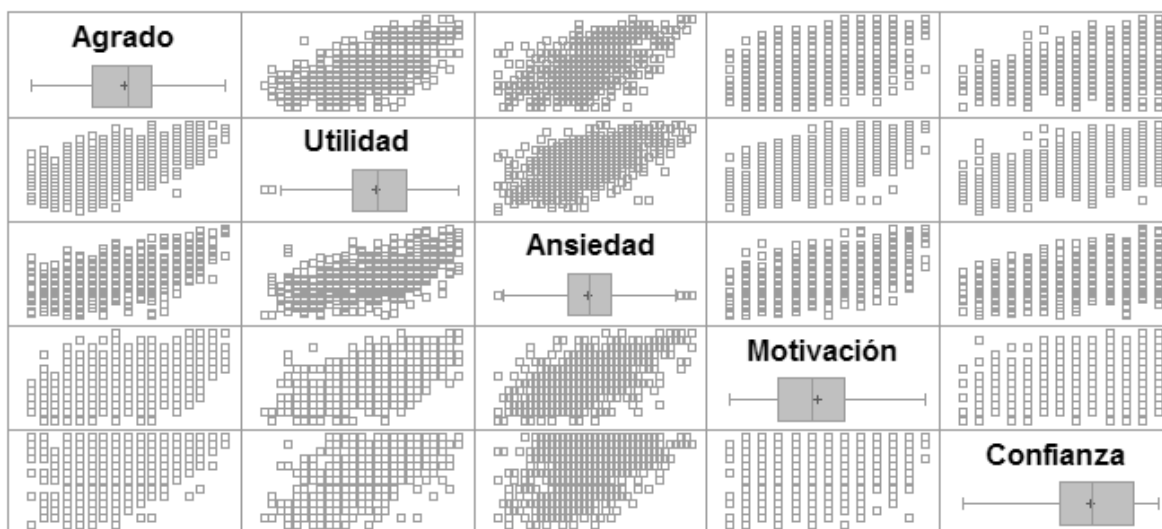


Figura 2. Relaciones entre los factores actitudinales hacia las matemáticas.

Vemos también un coeficiente de correlación positivo entre utilidad y ansiedad. El coeficiente de correlación de r-Pearson es  $r=0,594$  para estos dos factores, es decir una correlación positiva. Esto indica que la ansiedad disminuye con la utilidad (y viceversa); es decir, cuando los estudiantes reconocen la utilidad de las matemáticas, su ansiedad ante esta materia es menor. En el caso de la relación entre motivación y ansiedad (figura 2), se observa una correlación de r-Pearson positiva, en este caso una  $r=0,556$ , lo que indica que ambas variables están en la misma línea. Se concluye que cuanto más grandes sean los valores de la motivación más pequeños lo serán los de la ansiedad; es decir, la ansiedad disminuye con la motivación por lo que cabe espera que cuando los estudiantes se sienten más motivados en tareas relacionadas con la resolución de problemas matemáticos, estos les producirán menor ansiedad.

La relación entre confianza y ansiedad (figura 2) es proporcional, esto quiere decir que al crecer la confianza disminuye la ansiedad, ya que muestran un coeficiente de correlación de r-Pearson positivo, aunque bastante pequeño. El coeficiente de correlación de Pearson en este caso es una  $r=0,393$ , en la misma línea, pues apoya la correlación positiva entre las variables.

### 5.3. Género y etnia son variables que determinan las actitudes hacia las matemáticas

La figura 3, muestra las puntuaciones promedias que obtienen hombres y mujeres en los diferentes factores. Es decir, los factores agrado, motivación, utilidad y puntuación total, las puntuaciones son significativas iguales para hombres y mujeres alcanzado el 50% en estos factores; sin embargo, en el factor ansiedad la puntuación promedio para hombre es 49% y para mujeres es 51%. Estos resultados permiten aplicar una prueba t-student con el fin de determinar si existe diferencias

estadísticamente significativas entre la variable género en relación con las actitudes hacia las matemáticas.

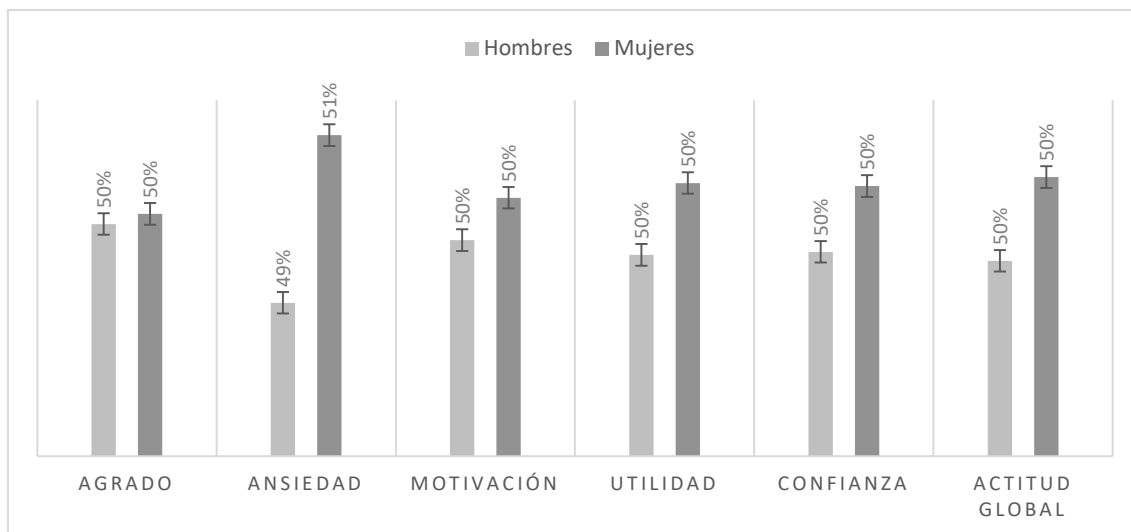


Figura 3. Medias de los factores actitudinales hacia las matemáticas en función de la variable género.

Se realizó un análisis de las puntuaciones medias de los factores en función de la variable género. La prueba t-student para muestras independientes confirma que en los factores: el valor t-student en agrado es ( $p = 0,919$ ); el valor t-student en ansiedad es ( $p = 0,109$ ); el valor t-student en motivación es ( $p = 0,753$ ); el valor t-student en utilidad es ( $p = 0,495$ ); el valor t-student en confianza es ( $p = 0,561$ ); y el valor t-student en la actitud global es ( $p = 0,349$ ) hombres y mujeres no muestran diferentes actitudes hacia las matemáticas.

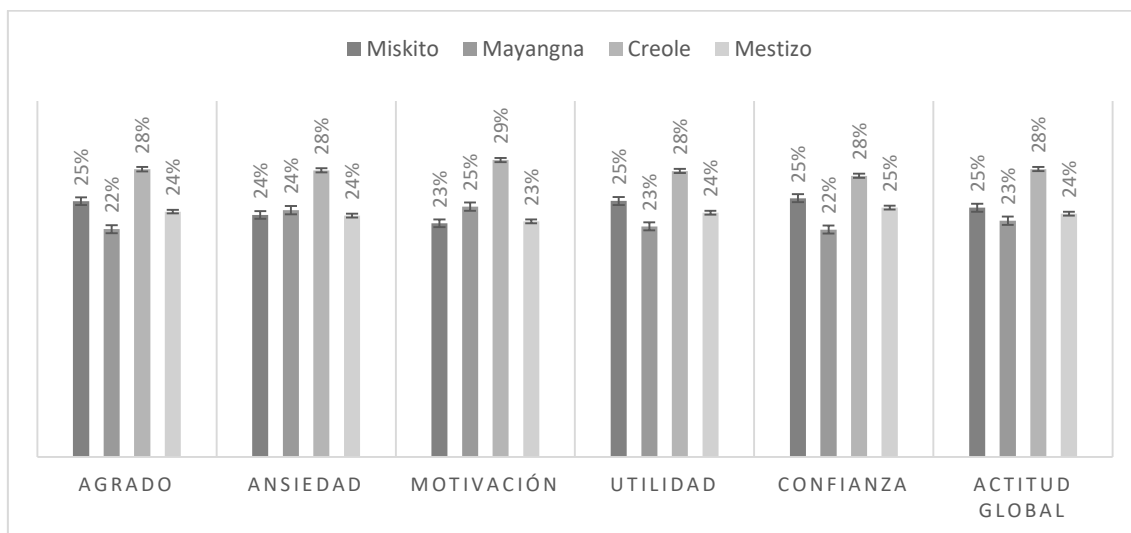


Figura 4. Medias de los factores actitudinales hacia las matemáticas en función de la variable etnia.

La figura 4, muestra las puntuaciones promedias de los factores actitudinales y actitud global alcanzados por las etnias Miskito, Mayangnas, Creole y Mestiza, a continuación, se detallan:

- En el factor agrado la etnia Miskito alcanzó una puntuación del 25%, la etnia Mayangna un 22%, la etnia Creole un 28% y 24% la etnia Mestizo;
- En el factor ansiedad las etnias Miskito, Mayangna y Mestizo lograron la misma puntuación del 24% y la etnia Creole el 28%;
- En el factor motivación las etnias Miskito y Mestiza alcanzaron puntuaciones del 23%, mientras que la etnia Mayangna obtuvo un porcentaje del 25% y la etnia Creole un 29%;
- En el factor utilidad, la etnia Miskito logró una puntuación del 25%; la etnia Mayangna obtuvo una puntuación promedio del 23%; la etnia Creole una puntuación promedio del 28%; y la etnia Mestizo logró una puntuación promedio del 24%.
- En el factor confianza las etnias Miskito y Mestiza ambas lograron puntuaciones promedias del 25%, en cambio la etnia Creole obtuvo un 28% y con un 22% la etnia Mayangna;
- En referencia con la puntuación total de la escala de actitud hacia las matemáticas, la etnia Miskito logró una puntuación del 25%; la etnia Mayangna obtuvo una puntuación promedio del 23%; la etnia Creole una puntuación promedio del 28%; y la etnia Mestizo logró una puntuación promedio del 24%.

Los resultados muestran diferencias significativas entre los grupos étnicos en relación con las actitudes hacia las matemáticas, esto permite realizar un análisis de varianza, así como una prueba de HSD de Tukey con la finalidad de corroborar si existen diferencias estadísticamente significativas. El análisis de varianza confirma que, en los factores asociados a las actitudes hacia las matemáticas, así como en la puntuación global, existen diferencias significativas entre los distintos grupos; Es decir: agrado ( $f = 3,330$ ;  $p = 0,000$ ); ansiedad ( $f = 6,080$ ;  $p = 0,000$ ); motivación ( $f = 8,190$ ;  $p = 0,000$ ); utilidad ( $f = 3,70$ ;  $p = 0,000$ ); confianza ( $f = 2,070$ ;  $p = 0,000$ ); y la actitud global ( $f = 17,310$ ;  $p = 0,000$ ). Por lo tanto, las etnias Miskito, Mayangna, Creole y Mestizo poseen diferentes grados de actitud hacia las matemáticas, esto se debe a la forma de aprender y hacer matemáticas por cada grupo étnico. Las pruebas de comparaciones múltiples HSD-Tukey a nivel de cada factor dio como resultado que: la etnia con mayor agrado es la Creole y con menor la etnia Mayangna; la etnia con mayor ansiedad es la Miskito y con menor la Creole; la etnia con mayor motivación es la Creole y con menor la Miskito; la etnia que ve a las matemáticas con mayor utilidad es la Creole y con menor la Mayangna; la etnia con mayor confianza es la Creole y con menor confianza es la Mayangna.

Tabla 7  
Comparaciones múltiples Prueba Post Hoc HSD-Tukey.

(I) Etnia	(J) Etnia	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza	
					Límite inferior	Límite superior
Miskito	Mayangna	4,000	2,680	0,440	-2,889	10.908
	Creole	-11,865	2,157	0,000	-17,419	-6.311
	Mestizo	1,833	1,363	0,535	-1,676	5.343
Mayangna	Miskito	-4,009	2,680	0,440	-10,908	2.889
	Creole	-15,875	3,021	0,000	-23,652	-8.098
	Mestizo	-2,176	2,516	0,823	-8,652	4.300
Creole	Miskito	11,865	2,157	0,000	6.311	17.419
	Mayangna	15,875	3,021	0,000	8.098	23.652
	Mestizo	13,699	1,950	0,000	8.679	18.719
Mestizo	Miskito	-1,833	1,363	0,535	-5.343	1.676
	Mayangna	2,176	2,516	0,823	-4.300	8.652
	Creole	-13,699	1,950	0,000	-18.719	-8.679

A nivel global se puede observar a través de los resultados de comparaciones múltiples de la tabla 7, que la etnia con actitudes hacia las matemáticas más positivas es la Creole (perteneciente al grupo afrodescendiente); por el contrario, la etnia mayangna (perteneciente a un grupo indígena) muestra actitudes hacia las matemáticas más negativas.

## 6. Discusión y conclusiones

Esta investigación ha analizado las actitudes hacia las matemáticas en la enseñanza universitaria y su relación con las variables género y etnia. Resulta relevante identificar estas actitudes, porque constituyen una información valiosa tanto para el diseño, planificación e implementación de los procesos de enseñanza por parte del profesorado, como para el desarrollo de los procesos formativos a generar en el estudiantado, quienes van a seguir interactuando con dicha disciplina no solo en el ámbito académico, sino también en el profesional. Desde esta perspectiva, se encontró que la actitud del estudiantado universitario se resume de la manera siguiente:

La actitud del estudiantado hacia las matemáticas es, en general, positiva con tendencia media alta ( $M=76,56$ ;  $SD=17$ ;  $Error=0,57$ ) lo cual concuerda con estudios previos como los de Álvarez y Ruíz, (2010) llevados a cabo con estudiantes universitarios de Venezuela. En dichos estudios encontraron que la actitud del estudiantado hacia las matemáticas es globalmente positiva. Lo mismo ocurre con las investigaciones de Granados y Pinillos (2008) quienes hallaron que el estudiantado

universitario colombiano tiene actitudes altamente positivas hacia las matemáticas vinculadas a su futura profesión y hacia la necesidad de su aprendizaje.

En relación al factor agrado, el estudiantado ve los problemas matemáticos como retos a su ingenio y a su esfuerzo, por lo que se siente cómodos al tratar de resolver problemas matemáticos. Los hallazgos en este factor, de carácter subjetivo, coinciden con los de varios investigadores como Gairín, (1990), Callejo (1994), Gómez-Chacón (2000) y Gil, Blanco y Guerrero (2005), quienes se refieren a dicho factor como el elemento de más fuerza y resistencia en la personalidad del estudiantado y el de mayor predominio en aprendizaje de las matemáticas. El factor utilidad hacia las matemáticas, se manifiesta positivamente en el estudiantado, quien considera a las matemáticas como una materia muy interesante y necesaria para sus estudios, coincidiendo con los estudios de Hidalgo et al. (2004) y Cardoso et al. (2012), en el sentido de que el estudiantado percibe las matemáticas como una disciplina útil, pero difícil en el ámbito académico; sin embargo, reconocen su utilidad para su vida profesional futura. Así mismo, Álvarez y Ruíz (2010) afirman que las matemáticas, para el estudiante universitario, constituyen el encuentro con una asignatura que será el eje conductor en toda su carrera, así como el soporte y la herramienta de su vida profesional.

En relación al factor ansiedad, se encontró de forma global que los estudiantes no sienten temor ante la materia de matemáticas, entendiéndose como un estado de confianza para resolver un problema matemático y de esta manera el estudiantado pueda alcanzar mejores rendimientos académicos. Tal y como explica García-Fernández et al. (2013), la ansiedad es una variable facilitadora del rendimiento académico ya que unos niveles moderados de la misma producirán, en el estudiantado, un estado de alerta o atención que mejorará su rendimiento, pudiendo ser beneficiosa para el funcionamiento académico, es por ello, que la ansiedad está presente en el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas (Sánchez, Segovia & Miñán, 2011). Desde esta perspectiva, la ansiedad hacia las matemáticas manifestada por los estudiantes universitarios, está relacionada con su capacidad de aprender y hacer matemáticas para lograr su éxito académico en la universidad.

Con relación al factor motivación, los resultados indican que el estudiantado se siente motivado hacia las matemáticas, en contra de los resultados obtenidos por Broc Caveró (2006) que encontró en los estudiantes que él analizó, una disminución de la motivación intrínseca hacia el aprendizaje de las matemáticas, lo que haría que el deseo de estudiar y de aprender de dichos estudiantes no tuviera especial relevancia en la evaluación de su aprendizaje matemático. No obstante, Abrantes, Serrazina y Oliveira (1999) afirman que la motivación es esencial para aprender, pero la naturaleza de esta motivación determina la manera que el estudiantado se maneja en las tareas que hace y en el aprendizaje. Así, si el estudiantado quiere terminar una tarea sólo para tener buena nota, es probable que adopte una actitud defensiva, procurando sólo obtener el resultado correcto y no cometer errores. Pero si está intrínsecamente motivado para realizar una tarea, si realmente la valora, correrá riesgos para mejorar su trabajo y, probablemente, se implicará en una exploración



de la situación más profunda y tendrá más en cuenta todo lo que le rodea (Alsina & Domingo, 2007).

En relación al factor confianza este estudio encontró que al estudiantado universitario le provoca un cierto grado de gozo y satisfacción el resolver tareas matemáticas, así como aprender más matemáticas. En síntesis, el factor confianza obtiene puntuaciones altas; es decir, las actividades relacionadas con las matemáticas revelan un grado de confianza por parte de los estudiantes (Figuroa et al., 2012). No obstante, esta investigación objeta los resultados de Álvarez y Ruíz (2010) y Cardoso et al. (2012), en el sentido de que estos autores afirman, en sus estudios, que el estudiantado posee una actitud negativa hacia las matemáticas, percibiéndose como una disciplina útil, pero difícil, lo que implica desconfianza y ansiedad en el empleo de conceptos y procedimientos matemáticos en la resolución de situaciones matemáticas para la vida.

Otro aspecto que nos brinda información relevante sobre las actitudes del estudiantado es el análisis de las correlaciones de los factores de la escala de actitud hacia las matemáticas. Se concluye que el factor utilidad presenta el coeficiente de correlación más elevado con respecto al agrado, la confianza y la motivación, lo que pone de manifiesto que el valor subjetivo atribuido a los procesos de resolución de problemas matemáticos es importante. A escasa distancia nos encontramos con el factor ansiedad que, con un valor de 0,594, nos induce a pensar que las emociones y los sentimientos de aceptación o de rechazo que el sujeto activa motivacionalmente ante la presencia de la resolución de problemas son positivos, ya que, ante mayor puntuación en este factor, menor ansiedad (Auzmendi, 1992; Gómez-Chancón, 2000). Los otros tres factores, agrado, motivación y confianza, aunque también muestran una asociación, lo hacen de forma algo menor que los anteriores.

El género es un sistema ideológico que, a través de distintos procesos, dirige las maneras diferenciadas en las que hombres y mujeres modelan su percepción del mundo y su rol en la sociedad. Este sistema ideológico dirige su percepción de las diferentes disciplinas escolares, en particular las matemáticas, y explica cómo se relacionan con ellas (Flores, 2000). Partiendo de la importancia de este hecho, se estudió si existen diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres en relación con las actitudes globales y los factores actitudinales hacia las matemáticas, encontrando que hombres y mujeres, en esta investigación, muestran las mismas actitudes hacia las matemáticas coincidiendo con los estudios de Kloosterman et al. (2001) que afirman que a los estudiantes les gustaban igualmente las matemáticas, y no se diferenciaban en cuanto a su creencia respecto al nivel de facilidad-dificultad y de importancia para su vida futura. Así mismo, Muños y Mato (2008) resaltan en sus estudios que la variable género se comporta de manera homogénea en relación a las actitudes hacia las matemáticas y que no existen diferencias significativas en ningunos de los factores actitudinales hacia las matemáticas entre hombres y mujeres.

También, las actitudes hacia las matemáticas se manifiestan como elemento relevante en la variable etnia, y específicamente en la etnia Creole (Afro

descendiente) lo que indica que al estudiantado Creole podrían gustarle más las matemáticas y, a la vez, creer que la resolución de un problema matemático constituye siempre la búsqueda de una respuesta correcta de la manera correcta. En cambio, el estudiantado proveniente de la etnia indígena mayangna presentó actitudes hacia las matemáticas menos positivas; estas actitudes podrían explicarse por el hecho de que el estudiantado indígena mayangna aprende conceptos y propiedades matemáticas en un idioma distinto a su lengua materna; aunque el estado de Nicaragua reconoce las diferencias lingüísticas del país, no invierte en la revitalización de las lenguas indígenas y en la creación de palabras técnico-científico para que el estudiantado proveniente de poblaciones indígenas puedan asimilar los conceptos matemáticos avanzados. En concreto, es necesario implementar currículos y procesos de formación sensibles a la diversidad cultural, lo que contribuirá a sus formas de aprender y hacer matemáticas del estudiantado procedente de grupos étnicos.

Es importante señalar, que las distribuciones de los participantes son desiguales, pero esto responde a las brechas de desigualdades sociales, acceso y éxito académico en los estudios universitarios de estudiantes provenientes de poblaciones indígenas y afrodescendientes de Nicaragua. Es claro, entonces, que hay una responsabilidad por parte del profesorado para desarrollar y afirmar las actitudes positivas en el estudiantado proveniente de los pueblos indígenas, afrodescendientes y mestiza, es decir, establecer estrategias que permitan beneficiar la predisposición favorable hacia las matemáticas del estudiantado con prácticas didácticas y matemáticas de la vida cotidiana que ayuden a mejorar la calidad de los aprendizajes, favoreciendo el desarrollo de los procesos de matematización sintetizados como: pensar y razonar, argumentar y justificar, modelar, representar, uso del lenguaje matemático y plantear y resolver problemas. De tal manera que las actitudes ejercerán un efecto importante en el estudiantado.

### Referencias bibliográficas

- Abrantes, P., Serrazina, L., & Oliveira, L. (1999). *A Matemática na Educação Básica*. Lisboa: DEB.
- Albert, M. (2006). *La investigación educativa. Claves Teóricas*. Madrid: McGraw-Hill.
- Alsina, Á., & Domingo, M. (2007). Cómo aumentar la motivación para aprender matemáticas. *Suma*, 56, 23-31.
- Álvarez, Y., & Ruíz, M. (2010). Actitudes hacia las matemáticas en estudiantes de ingeniería en universidades autónomas venezolanas. *Revista de Pedagogía*, 31(89), 225-249.
- Auzmendi, E. (1992). *Las actitudes hacia la matemática-estadística en la enseñanzas medias y universitarias*. Bilbao: Mensajero.