



Ansiedad hacia las matemáticas en la resolución de problemas por estudiantes de ingeniería civil

Anxiety towards mathematics in problem solving by civil engineering students

Sabino Ariel Olivar Molina¹
Flor Deliz Alvarado González²
William Oswaldo Flores López³

Resumen

El objetivo del presente trabajo es determinar la ansiedad hacia las matemáticas en la resolución de problemas por estudiantes de ingeniería civil, tomando en consideración factores asociados a la ansiedad. Se trata de una investigación cuantitativa sustentada en un diseño descriptivo con la participación de estudiantes de ingeniería civil de la Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense, procedentes de comunidades de la Costa Caribe de Nicaragua. Los resultados muestran que los estudiantes de ingeniería civil poseen una ansiedad positiva hacia las matemáticas ($M=16,46$; $SD=2,71$); una ansiedad positiva hacia la resolución de problemas ($M=10,66$; $SD=2,06$); una ansiedad positiva hacia las situaciones de evaluación ($M=13,10$; $SD=2,10$); el interés hacia las matemáticas es positiva y relevante en el estudiantado ($M=22,41$; $SD=4,78$); y la utilidad hacia las matemáticas es positiva e importante para el estudiantado ($M=17,82$; $SD=3,37$). Se concluye que la ansiedad hacia las matemáticas, en general, es positiva con tendencia media alta ($M=81,49$; $Error=1,06$) y que la escala de ansiedad hacia las matemáticas tiene un modelo adecuado con una fiabilidad de 87,75%, lo que permitiría su uso en contextos diversos.

Palabras clave: Ansiedad; factores de ansiedad; resolución de problemas; educación matemática.

Abstract

The objective of this paper is to determine the anxiety towards mathematics in solving problems by civil engineering students, taking into account factors associated with anxiety. This is a quantitative research based on a descriptive design with the participation of civil engineering students from the University of the Autonomous Regions of the Nicaraguan Caribbean Coast, from communities in the Caribbean Coast of Nicaragua. The results show that civil engineering students have a positive anxiety

- 1 Máster en Didáctica de las Matemáticas. Profesor de la Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense-Recinto Universitario Nueva Guinea. Email: sabino.olivar@uraccan.edu.ni  <https://orcid.org/0000-0003-0505-8757>
- 2 Máster en Didáctica de las Matemáticas. Profesora de la Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense-Recinto Universitario Nueva Guinea. Email: flor.alvarado@uraccan.edu.ni
- 3 Doctor en Educación. Profesor Investigador de la Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense-Recinto Universitario Nueva Guinea. Email: william.flores@uraccan.edu.ni  <https://orcid.org/0000-0002-1016-1620>

Recibido: 03/04/2019 Aprobado: 22/05/2019

Olivar-Molina, S., Alvarado-González, F., & Flores, W., O. (2019). Ansiedad hacia las matemáticas en la resolución de problemas por estudiantes de ingeniería civil. *Revista Electrónica de Conocimientos, Saberes y Prácticas*, 2(1), 47-59. DOI: <https://doi.org/10.5377/recsp.v2i1.8166>

towards mathematics ($M = 16.46$; $SD = 2.71$); a positive anxiety towards problem solving ($M = 10.66$; $SD = 2.06$); a positive anxiety towards assessment situations ($M = 13.10$; $SD = 2.10$); interest in mathematics is positive and relevant in the student body ($M = 22.41$; $SD = 4.78$); and usefulness towards mathematics is positive and important for the student ($M = 17.82$; $SD = 3.37$). It is concluded that anxiety towards mathematics, in general, is positive with a high average tendency ($M = 81.49$; $Error = 1.06$) and that the scale of anxiety towards mathematics has an adequate model with a reliability of 87, 75%, which would allow its use in diverse contexts.

Keywords: Anxiety, anxiety factors, solving problems, mathematics education.

1. Introducción

Las matemáticas juegan un papel importante en la educación superior, al ser un área de conocimiento utilizada de manera cotidiana en situaciones relativas a la Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Finanzas. Sin embargo, existe una preocupación por parte del profesorado universitario nicaragüense porque la ansiedad es la raíz de muchos casos de fobia o rechazo escolar y la necesidad de prevenirla se comprende cuando se piensa en los efectos que el fracaso universitario puede llegar a lo largo de la formación académica de los estudiantes. A consecuencia de esto muchos estudiantes evitan las clases matemáticas en la universidad percibiéndolas como un obstáculo en el camino para la obtención de un título universitario (Carmona, 2004).

En este contexto, esta investigación tiene por objetivo determinar la ansiedad hacia las matemáticas en la resolución de problemas por estudiantes de ingeniería civil, tomando en consideración factores asociados a la ansiedad. Para ello, se aplica el cuestionario de ansiedad hacia las matemáticas, que trata de caracterizar: la ansiedad hacia las matemáticas; la ansiedad hacia la resolución de problemas; la ansiedad las situaciones de evaluación en matemáticas; el interés hacia las matemáticas; y la utilidad hacia las matemáticas. Además, se aplicó el análisis de la consistencia interna del cuestionario, el análisis de componentes principales, y un estudio descriptivo de los datos.

2. Literatura

En la educación en general y, particularmente, en la educación matemática, las actitudes pueden considerarse uno de los aspectos psicológicos que han alcanzado más difusión. Este hecho puede asociarse a la calidad de la enseñanza y al aprendizaje de las matemáticas en particular. Por ello, es importante, en primera instancia, caracterizar el término de actitudes. Para ello, partimos de la definición de Flores (2019) las actitudes son valoraciones o sentimientos de aceptación o rechazo hacia un constructo u objeto que hombres y mujeres manifiestan en un contexto de resolución de problemas con sus emociones y creencias. Según Martínez-Padrón (2003) la actitud hacia un objeto

o situación puede estar ligada o no a una creencia o a una emoción, pero también puede estarlo a una idea, a una opinión, o a un sentimiento en los siguientes términos:

- Las ideas como objetos del pensamiento humano que indican el aspecto anticipatorio y proyectador de la actividad humana, constituyéndose en representaciones abstractas y generales de un objeto.
- Las opiniones como manifestaciones orales o escritas, con las cuales un sujeto expresa su juicio respecto a un objeto. No obligan la incorporación de pruebas que demuestren la aserción, declaración, conocimiento o creencia.
- Los sentimientos como la impresión que los fenómenos de conocimiento producen en el sujeto. Tienen mayor duración que las emociones y permiten manifestar o expresar experiencias agradables o desagradables, que afectan de modo subjetivo a la totalidad del sujeto.

Se puede señalar que, estos factores forman parte del conocimiento subjetivo y pueden constituirse sobre la base de reacciones emocionales automatizadas y producidas por una creencia sobre sí mismo, sobre de las matemáticas o sobre los procesos ligados a ella. También condicionan la manera de enseñarla, repercutiendo en cómo los estudiantes la aprenden o son evaluados, teniendo eso que ver con el éxito o con el fracaso de los protagonistas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Esto se debe, además, a que los niveles de frustración, interés, alegría, gusto, repugnancia, apego, incertidumbre, miedo, aversión, desanimo, resistencia o preocupación suelen condicionar actuaciones (Flores, 2019).

En relación con la ansiedad hacia las matemáticas ha sido definida como un miedo irracional hacia esta disciplina que dificulta la realización de cálculos numéricos y la resolución de problemas matemáticos en diversas situaciones de la vida académica y cotidiana del sujeto (Tobias, 1993; Gresham, 2010), así mismo, como la impotencia y el pánico que experimenta el sujeto cuando se le plantea alguna práctica matemática (Bursal y Paznokas, 2006), como la causa de una experiencia negativa o humillante con las matemáticas por la falta de conocimientos o la aplicación inadecuada de los conceptos matemáticos (Furner & Berman, 2003). Esta ansiedad hacia las matemáticas, a menudo, conduce a la evitación de la materia y crea una actitud negativa hacia la disciplina (Burns, 1998), e impide obtener un buen rendimiento en matemáticas y dificulta el aprendizaje (Vinson, 2001; Gresham, 2004).

Además, es importante mencionar que en diversos estudios las escalas de ansiedad hacia las matemáticas han mostrado un índice de fiabilidad Alpha de Cronbach (AC) muy aceptable, ejemplo de ello, es la escala de Saranson et al. (1958) con 30 ítems con un AC de 0,85; la escala de ansiedad hacia las matemáticas de Sepia y Keeling (1978) de 20 ítems con un AC de 0,90; la escala de Plake y Parker (1982) de 22 ítems mostró una consistencia interna de 0,97; y la misma escala fue utilizada por Richardson y Suinn (1972) presento valores de AC: 89, 95; 99; 96; en diversos estudios.

Como se ha podido mostrar, este tipo de instrumento han presentado un índice de fiabilidad y de consistencia interna por sus altas propiedades psicométricas. Incluso, cuando han sido replicadas en diferentes contextos, sus resultados han dado evidencia empírica significativa a este campo del conocimiento, ejemplo de ello, es el estudio realizado por García-Santillán et al. (2017) demostraron que el modelo de ansiedad hacia la matemática de tres factores de Richardson y Suinn (1972) modificado por Alexander y Martray (1989), puede ser explicado por cinco factores: ansiedad durante el examen; ansiedad hacia los casos numéricos; ansiedad hacia los libros de matemáticas; y ansiedad hacia las actividades alternativas con matemáticas.

3. Metodología

El objetivo general de esta investigación se sintetiza en: “Determinar la ansiedad hacia las matemáticas en la resolución de problemas por estudiantes de ingeniería civil, tomando en consideración factores asociados a la ansiedad hacia las matemáticas, por tales razones, se propone la metodología de la investigación correspondiente.

Enfoque y diseño 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, 2014). 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).

Descripción de los participantes

El estudio se llevó a cabo con una muestra de 71 estudiantes de ingeniería civil de la Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense-Recinto Universitario Nueva Guinea. El 32% de los participantes son mujeres, frente al 68% que son hombres. Es importante mencionar que la mayoría de los estudiantes han recibido el curso de cálculo integral 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).

Instrumento de recogida de datos

La escala de ansiedad hacia las matemáticas permite obtener, además de una puntuación global sobre las actitudes, cuatro puntuaciones más referidas a cada uno de los aspectos que se evaluaron: ansiedad hacia las matemáticas; ansiedad hacia la resolución de problemas; ansiedad las situaciones de evaluación en matemáticas; interés hacia las matemáticas; y utilidad hacia las matemáticas. En este sentido, se codificaron todas las respuestas de modo que una puntuación más alta signifique actitudes positivas en todos los aspectos. Además, todos los ítems las respuestas oscilan del 1 al 5, escala tipo Likert, desde fuertemente en desacuerdo hasta fuertemente de acuerdo.

Para garantizar la calidad de la medida, se aplicó un estudio psicométrico al instrumento, para comprobar los valores de validez. Para ello, se realizó un análisis de componentes principales (ACP). La prueba Kaiser-Meyer-Olkin arrojó una puntuación de 0,563. Por su parte, la prueba de esfericidad también ofreció resultados que indicaban que el análisis era pertinente ($\text{Chi-cuadrado}=658,76$; g.l.; g.l.=231; y $p < 0,000$). Además, se calculó el determinante de la matriz de correlaciones, cuyo valor fue prácticamente a 0 ($D=1.449E-7$).

Procedimiento de administración y enfoque ético

La administración del instrumento se realizó por parte de los autores durante el curso académico 2018. 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.

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, y un estudio descriptivo de los datos.

4. Resultados

Ansiedad hacia las matemáticas

Por ello, se analizó la puntuación total en la escala, así como las distintas agrupaciones, según los factores que se asocian a las actitudes hacia las matemáticas, cuyos resultados aparecen reflejados conjuntamente en la tabla 1. En ella observamos cómo, en todas

las situaciones las medias obtenidas muestran puntuaciones superiores a los valores de la muestra teórica. Otro aspecto, relevante es la fiabilidad del instrumento, se ha obtenido un valor de 87,75% de coeficiente de Cronbach, por consiguiente, la escala de actitud hacia las matemáticas es confiable.

Tabla 1: Resumen de estadísticos de la escala de actitudes hacia las matemáticas

Factores	k	M	SD	V	Error	Media Teórica
Ansiedad hacia las Matemáticas	5	16,46	2,71	7,37	0,35	15,00
Ansiedad hacia la Resolución de Problemas	3	10,66	2,06	4,26	0,26	9,00
Ansiedad hacia la Situaciones de Evaluación	4	13,10	2,10	4,41	0,27	12,00
Interés hacia las Matemáticas	6	22,41	4,78	22,90	0,63	18,00
Utilidad hacia las Matemáticas	4	17,82	3,37	11,37	0,44	12,00
Puntuación total	22	81,49	7,79	60,81	1,09	66,00

Todos estos resultados se aprecian visualmente en la figura 1, tanto para los factores y la puntuación total de la escala de actitud hacia las matemáticas.

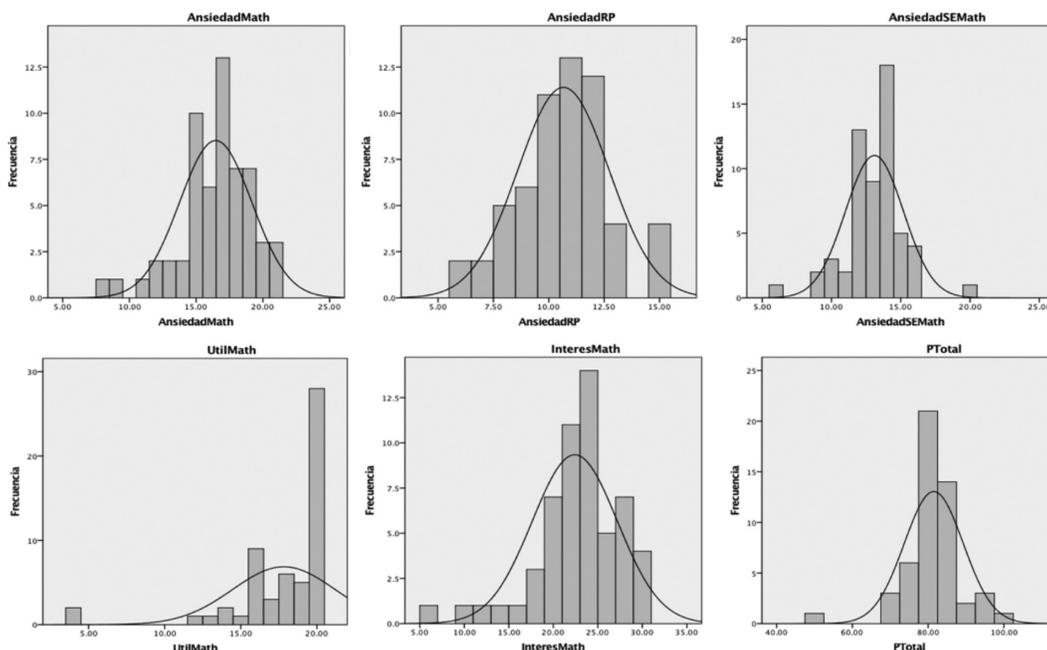


Figura 1: Distribución de las puntuaciones de los factores asociados a las matemáticas

A la vista de los resultados anteriores, se puede afirmar que las actitudes de los estudiantes universitarios respecto a las matemáticas son positivas globalmente. Al no alcanzarse valores extremos en la puntuación, la gran mayoría se concentra en una actitud positiva, alrededor de 82 (moda), actitud que se podría considerar moderada con tendencia alta, así mismo, se mantienen resultados análogos al pasar al estudio por factores. Es también alto el valor de la media (81,49).

Factores asociados a la ansiedad hacia las matemáticas

En la tabla 2, se presentan los estadísticos descriptivos de la escala de actitud hacia las matemáticas para verificar su distribución en la muestra utilizada. Realizando un análisis más específico de los 22 ítems que integran este instrumento, a partir de las agrupaciones o factores asociados, sabiendo que existen una actitud global hacia la disciplina, al mismo tiempo que ciertos aspectos parciales de ansiedad, entendido por el sentimiento de temor que manifiestan ante la materia de matemáticas, aunque, estos pueden tener unas características más específicas que motiven esta consideración, en especial, la resolución de problemas en donde el estudiantado es el que interviene como protagonista, así como la evaluación que produce una carga emocional derivada de las repercusiones que suponen los resultados de la misma. Igualmente, el interés o disfrute que provoca el trabajo matemático; y la utilidad o valor que el estudiante otorga a las matemáticas, a la utilidad que él percibe que puede tener esta materia para su futura vida profesional (Flores & Auzmendi, 2018).

Tabla 2: Estadísticos descriptivos de la subescala de ansiedad hacia las matemáticas

k	Ítems	M	SD
1	No tengo ningún miedo a las matemáticas.	2,17	1,12
2	No me importaría nada de cursar más asignatura de matemáticas.	2,46	1,34
3	Normalmente, las matemáticas me ponen incómodo/a y nerviosa/a.	3,85	1,05
4	Las matemáticas me ponen incomodo/a, inquieto/a, irritable e impaciente.	4,12	0,95
5	Las matemáticas me hacen sentir preocupado/a, confundido/a y nervioso/a.	3,80	1,14

Como se puede apreciar en este grupo de ítems (Tabla 2), se valora el miedo que puedan generar las matemáticas dejando que el sujeto juzgue sus sentimientos hacia la materia, su motivación para aprender matemáticas sin especificar cuáles serían los contenidos y sus sensaciones de incomodidad, preocupación, nerviosismo, confusión e irritabilidad respecto a la disciplina (Sánchez-Medías, Segovia-Alex & Miñán-Espigares, 2011). Entonces, los resultados muestran que las puntuaciones medias entre los ítems se encuentran en un intervalo de 2,17 a 4,12, siendo el ítem 1 que muestra menor puntuación y el ítem 4 una mayor puntuación. Las desviaciones estándar (SD) entre los ítems tiene una frecuencia desde 0,95 a 1,34, concurriendo el ítem 4 con menor desviación y el ítem 2 con mayor desviación. A nivel global la puntuación media de la subescala fue de $M=16,46$; desviación estándar de $SD=2,71$; y un

porcentaje de variación del 7,37%. Por consiguiente, se concluye que el estudiantado tiene una ansiedad positiva hacia las matemáticas.

Tabla 3: Estadístico descriptivo de la subescala de ansiedad hacia la resolución de problemas

k	Ítems	M	SD
6	Normalmente no me preocupo sobre si soy capaz de resolver problemas de matemáticas.	2,93	1,17
7	Me pongo malo/a cuando pienso en resolver problemas matemáticos.	3,83	0,95
8	Cuando hago problemas de matemáticas se me queda la mente en blanco y no soy capaz de pensar claramente.	3,88	1,01

En estos tres ítems se hace referencia explícita a la resolución de problemas como un aspecto parcial de la ansiedad hacia las matemáticas, que se da en un contexto específico, y donde el sujeto es quién ocupa un lugar central en el desarrollo de la tarea encomendada, por ende, se delimita el ámbito en el que se genera la ansiedad (Sánchez-Medías, Segovia-Alex & Miñán-Espigares, 2011). Por tanto, se puede apreciar que las puntuaciones medias de los ítems oscilan entre 2,93 y 3,88, y la desviación estándar oscila entre 0,95 y 1,17 (Véase tabla 3). También, se encontró que la puntuación global de la subescala fue de $M=10,66$; la desviación estándar $SD=2,06$ y un porcentaje de variación del 4,26%. En definitiva, la ansiedad del estudiantado hacia la resolución de problemas es positiva, teniendo de referencia que, mayores puntuaciones en la media, menores grado de ansiedad hacia las matemáticas (Flores & Auzmendi, 2015).

Tabla 4: Estadístico descriptivo de la subescala de ansiedad hacia las situaciones de evaluación en matemáticas

k	Ítems	M	SD
9	Casi nunca me pongo nervioso/a en un examen de matemáticas.	3,12	1,08
10	Normalmente estoy tranquilo/a en las clases de matemáticas.	4,03	0,80
11	Normalmente estoy tranquilo/a en los exámenes de matemáticas.	3,30	1,07
12	Una prueba de evaluación de matemáticas me da miedo.	2,53	1,19

Estos ítems se han agrupado porque hacen referencia a situaciones en las que el sujeto es consciente de que van a ser valorados los conocimientos que han adquiridos durante su aprendizaje bien sea a través de un instrumento de evaluación o bien en la dinámica normal de clase donde a través de la evaluación continua, existe una constante interacción entre estudiantes y profesores. Entonces, las situaciones descritas ponen de manifiesto contextos en los que los sujetos pueden sentirse intranquilos o temerosos debido a la falta de confianza en su aprendizaje, a su autoconcepto matemático negativo o a las posibles consecuencias que puedan derivarse de los resultados

que logren (Sánchez-Medías, Segovia-Alex & Miñán-Espigares, 2011). Los resultados presentan una oscilan entre 2,53 y 4,03 en relación con las puntuaciones medias de los ítems, mientras que la desviación estándar tiene una frecuencia entre 0,80 y 1,07 (véase la tabla 4). En referencia con la puntuación global subescala esta fue de $M=13,10$, la desviación estándar es $SD=2,10$ y un porcentaje de variación del 4,41. A partir de este resultado, se puede expresar que la ansiedad hacia las situaciones de evaluación en matemáticas en positiva.

Tabla 5: Estadístico descriptivo de la subescala de interés hacia las matemáticas

k	Ítems	M	SD
13	Me gusta estudiar matemáticas.	3,88	1,01
14	Me gustan las matemáticas.	3,85	0,96
15	El tiempo simplemente pasa cuando estoy estudiando matemáticas	3,35	1,28
16	Estudiar matemática es divertido.	3,63	1,02
17	El tiempo simplemente pasa cuando estoy resolviendo situaciones y problemas matemáticos.	3,42	1,22
18	Las matemáticas son entretenidas.	3,96	0,98

Estos ítems se refieren a la cantidad de interés que tienen los estudiantes en aprender y hacer matemáticas (por ejemplo, el tiempo pasa rápido cuando estoy resolviendo problemas de matemáticas). Un estudiante que obtiene un alto puntaje en esta dimensión en aprender y hacer matemáticas. Por otra parte, un estudiante con calificaciones bajas no le gustan las matemáticas, le resultan aburrido y no le agrada aprender y resolver situaciones matemáticas (Yáñez-Maquina & Villardón-Gallego, 2016). Desde esta perspectiva, los resultados muestran una variación en las puntuaciones medias entre 3,35 y 3,96, así mismo, presentan una oscilación en las puntuaciones de la varianza entre 0,98 y 1,28. A nivel global, las puntuaciones medias en este factor fueron de $M=22,41$ y la desviación estándar $SD=4,78$ y un porcentaje de variación del 22,90%. A partir de estos resultados, se puede concluir que, el estudiantado presenta interés hacia las matemáticas y, por ende, interés a la resolución de problemas matemáticos.

Tabla 6: Estadístico descriptivo de la subescala de utilidad hacia las matemáticas

k	Ítems	M	SD
19	Las matemáticas son muy útiles.	4,42	0,90
20	Las matemáticas son necesarias para la vida.	4,48	0,85
21	Las matemáticas son importantes para el desarrollo de la sociedad	4,32	1,04
22	Aprender matemáticas es importante para mi futuro trabajo.	4,59	0,87

Estos ítems se refieren al dominio que mide el valor que le otorga el sujeto a las matemáticas, tanto desde el panorama racional y cognitivo como desde la óptica

afectiva y social (Lim, Tso, & Lin 2009), es decir, la utilidad es el valor que el estudiante otorga a las matemáticas, así como la aplicación que él percibe que tiene la asignatura para su vida futura profesional (Flores & Auzmendi, 2018). En definitiva, la utilidad es valor subjetivo que la persona le atribuye a las matemáticas. Entonces, los resultados muestran que los ítems oscilan entre 4,32 y 4,59; y una desviación estándar del 11,37%. Se concluye que, el estudiantado siente que las matemáticas son útiles y que solucionar situaciones prácticas contribuyen a su vida profesional.

5. Discusión y conclusiones

La ansiedad hacia las matemáticas en la resolución de problemas por estudiantes de ingeniería civil es el producto de un sistema de procesamiento de la información que interpreta una situación como amenazadora para los intereses vitales y para el bienestar del individuo (Clark & Beck, 2012, p. 71). Además, la ansiedad matemática es un estado afectivo caracterizado por la ausencia de confort relacionadas con las matemáticas que se manifiesta median un sistema de respuesta que engloban una serie de síntomas como son: tensión, nervios, preocupación, inquietud, irritabilidad, impaciencia, confusión miedo y bloqueo mental (Pérez-Tyteca y Castro, 2012). Entonces, los principales resultados muestran que la ansiedad hacia las matemáticas, en general, es positiva con tendencia media alta ($M=81,49$; $Error=1,06$) con un coeficiente de confiabilidad del 87,75%; y en sus distintos factores presentaron las características siguientes:

Los estudiantes tienen una ansiedad positiva hacia las matemáticas ($M=16,46$; $SD=2,71$), es decir, los estudiantes no tienen ansiedad, porque activan emociones y sentimientos de aceptación ante la presencia de una actividad matemática. Los estudiantes tienen una ansiedad positiva hacia la resolución de problemas ($M=10,66$; $SD=2,06$); es decir, los estudiantes no sienten preocupación y sentimientos de rechazo a la resolución de problemas matemáticos, en concreto, son capaces de activar procesos metacognitivos y afectivos en la resolución de problemas.

Los estudiantes tienen una ansiedad positiva hacia las situaciones de evaluación ($M=13,10$; $SD=2,10$), o sea, los estudiantes “casi nunca están nerviosos”; “siempre están tranquilos en las clases y exámenes de evaluación”; y no tienen “temores hacia dichas situaciones de evaluación”. Entonces, las situaciones descritas ponen de manifiesto contextos en los que los sujetos pueden sentirse intranquilos o temerosos debido a la falta de confianza en su aprendizaje, a su auto-concepto matemático negativo o a las posibles consecuencias que puedan derivarse de los resultados que logren (Sánchez-Medías, Segovia-Alex & Miñán-Espigares, 2011).

El interés hacia las matemáticas es positiva y relevante en el estudiantado de ingeniería civil ($M=22,41$; $SD=4,78$), esto significa que el estudiantado le gusta aprender y resolver prácticas matemáticas porque estudiar matemática les gusta, es divertido

y entretenidas, además, el tiempo simplemente pasa cuando estudia matemática, así como, el tiempo pasa cuando estoy resolviendo situaciones y problemas matemáticas que es muy interesante en mi vida. La utilidad hacia las matemáticas es positiva e importante para el estudiantado de ingeniería civil ($M=17,82$; $SD=3,37$), porque le otorga un valor cognitivo y afectivo para el contexto social que implica su desarrollo profesional, es decir, la utilidad es el valor que el estudiante otorga a las matemáticas, así como la aplicación que él percibe que tiene la asignatura para su vida futura profesional (Flores & Auzmendi, 2018).

En definitiva, resulta relevante identificar la ansiedad hacia las matemáticas en la resolución de problemas por estudiantes ingeniería civil, porque constituyen una información valiosa tanto para el diseño, planificación e implementación de los procesos de enseñanza del profesorado, como para el desarrollo de los procesos formativos a generar en el estudiantado, quienes van a seguir interactuando con dicha disciplina no sólo en el ámbito académico, sino también en el profesional.

6. Agradecimiento

Agradecimiento a la Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense (URACCAN), por su cooperación académica desde el proyecto “Diálogo de saberes y hacer fortaleciendo el ejercicio de la autonomía” (SAIH 2018-2021) auspiciado por El Fondo de Asistencia Internacional de los Estudiantes y Académicos Noruegos.

7. Lista de referencias

- Albert, M. (2006). *La investigación educativa. Claves Teóricas*. Madrid: McGraw-Hill.
- Alexander, L., & Martray, C. (1989). The development of an abbreviated version of the Mathematics Anxiety Rating Scale. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development* 22, 143-150.
- Bisquerra, R. (2012). *Metodología de la investigación educativa*. Madrid: Muralla.
- Bursal, M. & Paznokas, L. (2006). Mathematics anxiety and preservice elementary teachers' confidence to teach mathematics and science. *School Science and Mathematics*, 106 (4), 173-179.
- Carmona, J. (2004). Una revisión de las evidencias de fiabilidad y validez de los cuestionarios de actitudes y ansiedad hacia la estadística. *Statistics Education Research Journal*, 3(1), 5-28.
- Clark, D. A. y Beck, A. T. (2012). *Terapia cognitiva para trastornos de ansiedad*. Bilbao: Desclée de Brouwer.

- Flores, W., O. (2019). *Actitudes hacia las matemáticas en la resolución de problemas y su relación con la investigación propia*. Managua: URACCAN.
- Flores, W., O. y Auzmendi, E. (2018). Actitudes hacia las matemáticas en la enseñanza universitaria y su relación con las variables género y etnia. Profesorado. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 22(3), 231-251. DOI: <http://dx.doi.org/10.30827/profesorado.v22i3.8000>
- Furner, J. & Berman, B. (2003). *Math Anxiety: Overcoming a major obstacle to the improvement of student's math performance*. Childhood Education. 1-5.
- García-Santillán, A., Schnell, J., & Ramos-Hernández, J. (2017). Factores que determinan el nivel de ansiedad hacia las matemáticas en alumnos de nivel superior. *Revista de Pensamiento Matemático*, 7(1), 165-179.
- Gil, J., Rodríguez, G., & García, E. (1995). *Estadística básica aplicada a las ciencias de la educación*. Sevilla: Kronos.
- Gresham, G. (2010). A study exploring exceptional education preservice teacher mathematics anxiety. *IUMPST: The Journal*. Vol 4 (Curriculum).
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Lim, L. L., Tso, T. Y., & Lin, F. L. (2009). Assessing science students' attitudes to mathematics: a case study on a modelling project with mathematical software. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 40(4), 441-453.
- Martínez-Padrón, O. (2003). *El dominio afectivo en la Educación Matemática: Aspectos teórico-referenciales a la luz de los Encuentros Edumáticos. Trabajo de Ascenso no publicado*. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico Rural El Mácaro, Turmero.
- Pérez-Tyteca, P. y Castro, E. (2012). *La ansiedad matemática y su red de influencias en la elección de carrera universitaria*. En M. Marín, G. Fernández, L. J. Blanco y M. Palarea (Eds.) *Investigación en Educación Matemática XV* (pp. 471-480). Ciudad Real: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Castilla-La Mancha-SEIEM.
- Plake, B., & Parker, S. (1982). The development and validation of a revised version of the Mathematics anxiety rating scale. *Educational and Psychological Measurement*, 42, 551-557.

- Richardson, C., & Suinn, M. (1972). The Mathematics Anxiety Rating Scale: Psychometric data. *Journal of Counseling Psychology*, 19, 551-554.
- Sabariego, M. (2004). *El proceso de investigación*. En R. Bisquerra, Metodología de la investigación educativa (127-163). Madrid: La Muralla.
- Sánchez-Medías, J., Segovia-Alex, I., & Miñán-Espigares, A. (2011). Exploración de la ansiedad hacia las matemáticas en los futuros maestros de educación primaria. Profesorado. *Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 15(3), 297-312.
- Saranson, S., Davidson, S., Lighthall, F., & Waite, R. (1958). A test anxiety scale for children. *Child Development*, 29, 105-112.
- Sepia, A., & Keeling, B. (1978). The relationship between types of anxiety and underachievement in Mathematics. *Journal of Educational Research*, 72(1), 15-19.
- Tobias, S. (1993). "Gender Equity for Mathematics and Science", Notes on Invited Faculty Presentations, Woodrow Wilson Leadership Program in Mathematics, lpt@www.woodrow.org
- Yáñez-Maquina, L., & Villardón-Gallego, L. (2016). Attitudes towards mathematics at secondary level: Development and structural validation of the Scale for Assessing Attitudes towards Mathematics in Secondary Education (SATMAS). *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 14(3), 557-581. DOI: <http://dx.doi.org/10.14204/ejrep.40.15163>