

Ansiedad matemática en estudiantes de primer año de la Universidad Nacional de Costa Rica

Mathmatic Anxiety in Students at their First Year in Universidad Nacional de Costa Rica

Johan Espinoza-González
Universidad Nacional
Heredia, Costa Rica
jespinoza@una.cr

Islande Cristina Delgado-Monge
Universidad Nacional
Heredia, Costa Rica
isdelg13@hotmail.com

Recibido: 21/9/14 Aceptado: 28/8/15

Resumen: En este trabajo se presenta un avance de investigación de un proyecto que pretende estudiar los niveles de ansiedad matemática que poseen un grupo de estudiantes de la Universidad Nacional de Costa Rica y establecer su relación con algunas variables como el género, lugar de procedencia, rendimiento académico, tipo de colegio en el que obtuvo el bachillerato, carrera que cursa, repitencia, etc. Para ello, se empleará una adaptación de la *Escala de ansiedad matemática* de Fennema-Sherman (1976), la cual ha sido validada a lo largo de 30 años de aplicación. Se realizarán entrevistas a estudiantes con el fin de determinar los factores que influyen en el comportamiento de su ansiedad matemática. Con este estudio se pretende aportar información nueva sobre la influencia que tiene la ansiedad matemática en estudiantes universitarios costarricenses y los factores que influyen en los niveles de ansiedad matemática, así como su relación con el rendimiento académico.

Palabras clave: Ansiedad matemática, estudiantes universitarios, rendimiento académico.



Abstract: This paper presents a research advance of a project that aims to study the levels of math anxiety having a group of students from Universidad Nacional de Costa Rica and establish its relationship with some variables such as gender, place of origin, academic performance, type of school where he obtained in high school, his course, repetition, etc. For this, an adaptation of mathematics anxiety scale Fennema-Sherman (1976), which has been validated over 30 years of application is used. Student interviews will be conducted to determine the factors that influence the behavior of their math anxiety. This study aims to provide new information on the influence of math anxiety in Costa Rican college students and the factors that influence levels of math anxiety and its relationship to academic performance.

Keywords: Math anxiety, university students, academic performance.

Las matemáticas constituyen un eje fundamental en el sistema educativo; sin embargo, son ampliamente conocidas las dificultades que presenta el estudiantado en esta asignatura. De hecho, se le escucha mencionar que las matemáticas no le gustan, que le parece difícil y que lo hace sentir nervioso o preocupado. Incluso, afirman querer estudiar una carrera universitaria en el que no tenga que matricular cursos relacionados con la matemática. De acuerdo con investigaciones en didáctica de la matemática (Pérez, 2012), estas aseveraciones están relacionadas con un fenómeno denominado ansiedad matemática, el cual es un campo que ha sido poco estudiado, sobre todo en estudiantes de universidades.

Este es un tema de interés en didáctica de la matemática y ha sido incluido en el estudio PISA 2003, implementado en 40 países, donde se ha comprobado que una gran proporción del alumnado de 15 años evaluada manifiesta sentimientos de inseguridad y estrés emocional cuando se enfrentan a ellas (Pérez, 2012).

En nuestro país no se han realizado investigaciones que estudien la ansiedad matemática en estudiantes universitarios matriculados en cursos introductorios de matemática. Esto, a pesar que en este nivel es donde se manifiesta aún más la ansiedad matemática (Gavira 2008) y que estos cursos son los que presentan mayores índices de reprobación, repitencia y deserción.

Por ello, se pretende analizar el nivel de ansiedad matemática que presentan estudiantes matriculados en el curso MAT-001 Matemática General de la Universidad Nacional durante el I semestre del 2015 y cómo esta se relaciona con variables como el género, lugar de procedencia, rendimiento académico, tipo de colegio en el que obtuvo el bachillerato, carrera que cursa y repitencia.

Esto, con la intención de aportar información relevante a la comunidad de investigación en educación matemática y a docentes de matemática sobre una importante pero poco entendida realidad para estudiantes y un aspecto dirigido de manera descuidada por parte del profesorado (Marshall, 2000).

Así, el objetivo general planteado en esta investigación consiste en analizar el comportamiento de los niveles de ansiedad matemática de estudiantes del curso MAT-001 Matemática General de la Universidad Nacional durante el I Ciclo del 2015 y los factores que influyen en dicho comportamiento.

Para alcanzarlo, se propone identificar los niveles de ansiedad matemática de estudiantes al inicio del ciclo lectivo, analizar los factores que influyen en estos niveles, comparar los niveles de ansiedad matemática de los estudiantes al inicio y al final del curso.

Por tanto, este estudio plantea las siguientes preguntas de investigación:

- a) ¿Cuáles son los niveles de ansiedad matemática que presentan estudiantes matriculados en el curso MAT-01 Matemática General de la Universidad Nacional en el I Ciclo del 2015?
- b) ¿Cuál es el comportamiento de los niveles de ansiedad matemática de estudiantes a lo largo del curso?
- c) ¿Cuál es la relación del nivel de ansiedad matemática presente en estudiantes de la muestra y las variables género, lugar de procedencia, rendimiento académico, tipo de colegio en el que obtuvo el bachillerato (público, privado, semiprivado), carrera que cursa y repitencia?

Marco teórico

Ansiedad matemática

No existe una única definición de ansiedad matemática que esté universalmente aceptada por la comunidad de didáctica de la matemática, sino que se pueden encontrar varias concepciones de este término, las cuales están relacionadas y siguen una misma línea.

Al respecto, Fennema y Sherman (1976) señalan que la ansiedad matemática consiste en “una serie de sentimientos de ansiedad, terror, nerviosismo y síntomas físicos asociados que surgen al hacer matemáticas” (p. 4).

Richardson y Suinn (1972) consideran que es un “sentimiento de tensión y ansiedad que interfiere en la manipulación de números y en la resolución de problemas matemáticos en una amplia variedad de situaciones tanto cotidianas como académicas” (p. 551). Mientras que Tobías y Weissbrod (1980), mencionan que “la ansiedad matemática describe el pánico, indefensión, parálisis y desorganización mental que surgen cuando a un sujeto se le exige resolver un problema matemático” (p. 65).

Por otra parte, existen tres tipos de ansiedad matemática en el alumnado universitario: ansiedad matemática moderada y variante; ansiedad matemática que lo acompaña desde tiempo atrás y que comenzó como consecuencia de la actuación de algún profesor o profesora; y la causada por el modo mecánico y falto de comprensión de aprender las nociones matemáticas (Perry, 2004, citado en Pérez, 2012).

En este trabajo se adoptará la definición de ansiedad matemática dada por Pérez (2012), quien la concibe como un estado afectivo caracterizado por la ausencia de confort en un individuo por experimentar situaciones relacionadas con las matemáticas, tanto de su vida cotidiana como académica y que se manifiesta mediante algunos síntomas como son: tensión, nervios, preocupación, inquietud, irritabilidad, impaciencia, confusión, miedo y bloqueo mental.

Niveles de ansiedad matemática y rendimiento

Existen diversos trabajos realizados sobre ansiedad matemática que evidencian las características manifestadas por estudiantes que la presentan, pero es difícil realizar comparaciones, pues utilizan distintos instrumentos y conceptos (Pérez, 2012).

Al respecto, la comunidad de investigadores e investigadoras reconoce ampliamente que un bajo rendimiento en matemática está ligado con la presencia de ansiedad matemática en el estudiantado; aunque existen quienes discrepan en cuanto a sus efectos en este bajo rendimiento (Tobías y Weissbrod, 1980). A pesar de ello, desde 1977 se han realizado trabajos sobre ansiedad matemática y rendimiento (Reyes, 1984, citado por Pérez, 2012).

Además, se han llevado a cabo investigaciones sobre rendimiento y ansiedad matemática en todos los niveles, desde secundaria hasta el nivel universitario y se ha encontrado que existe una relación firme y evidente entre rendimiento y ansiedad matemática, una alta ansiedad matemática

está ligada con un bajo rendimiento académico (Aiken, 1970 y Reyes, 1984, citados por Pérez, 2012).

Por ejemplo, Hembree (1990) y Missildine (2004) mencionan que los estudiantes que presentan un nivel muy alto de ansiedad matemática, generalmente están asociados a un bajo rendimiento académico, presentan grandes dificultades en resolución de problemas y se les hace difícil relacionar contenidos matemáticos con situaciones de la vida diaria

También, se ha encontrado que la ansiedad matemática afecta negativamente el rendimiento académico de los estudiantes de primaria y secundaria (Hembree, 1990; Ma, 1999). Missildine (2004) añade que existe una estrecha relación entre ansiedad matemática y rendimiento académico.

De igual forma, Joannon-Bellows (1997), Rampersad (2003), Eshaq (2006), Jensen (2006), De la Torre, Mato y Rodríguez (2009), Tárraga (2008) y el estudio PISA 2003, citados por Pérez (2012), encuentran una correlación negativa entre rendimiento académico y ansiedad matemática.

De esta forma, cuanto menor sea el nivel de ansiedad matemática, mayor será el rendimiento académico del estudiante y menores sus dificultades al desarrollar ejercicios de matemática. De forma contraria, cuanto mayor sea el nivel de ansiedad matemática, menor será la confianza en sí mismo y la utilidad que le brinda a la matemática.

Por último, se ha determinado que el nivel de ansiedad matemática de docentes afecta el rendimiento académico de sus estudiantes. Por ejemplo, cuanto mayor sea el nivel de ansiedad matemática del docente, menor será la autoconfianza, el rendimiento académico, menor y la utilidad brindada por el estudiante hacia la matemática (Pérez, 2012).

Instrumentos para medir la ansiedad en estudiantes

Existen varios instrumentos que a lo largo de la historia se han utilizado para medir la ansiedad matemática en estudiantes; algunos de ellos son:

1. MARS (Mathematics Anxiety Rating Scale). Elaborada por Richardson y Suinn en 1972 y, desde entonces, se le han realizado diversas modificaciones. Este instrumento determina el nivel de ansiedad matemática del estudiante tanto en su vida académica como en su diario vivir.

2. AMAS (Abbreviated Math Anxiety Scale de Hopko, Mahadevan, Bare y Hunt). Es uno de los instrumentos utilizados en esta investigación. Es una adaptación del instrumento MARS realizada en el 2003; consta de 9 ítems que determinan la ansiedad matemática ante la evaluación y ante el aprendizaje.
3. MAS (Mathematics Anxiety Scale). Esta escala fue elaborada en 1976 por Fennema y Sherman; se le han realizado algunas adaptaciones a lo largo del tiempo. Es uno de los instrumentos utilizados en esta investigación. Está constituido por 12 preguntas tipo Likert con 5 opciones de respuesta cada una y mide las sensaciones manifestadas por estudiantes con ansiedad matemática.
4. MAI (Mathematics Attitude Inventory). Elaborada en 1980 por Sandman y determina la ansiedad matemática del estudiante en su vida académica.
5. MAQ (Mathematics Anxiety Questionnaire). Fue creado por Meece en 1981. Está construido con el fin de determinar elementos cognitivos y afectivos en estudiantes con respecto a la ansiedad matemática.
6. MASC (Mathematics Anxiety Scale for Children). Fue creada en 1990 por Chiu y Henry, con el fin de determinar la ansiedad matemática de niños y niñas, tomando en cuenta diversas circunstancias vividas que pueden influir en dicha ansiedad matemática.
7. Online Anxiety Survey. Fue creado por Uusimaki, Yeh y Nason el 2003 con el fin de aplicarlo a un grupo de estudiantes, antes y después de una determinada actividad; su propósito es, que los estudiantes reflexionen sobre sus experiencias afectivas respecto a la actividad realizada y la influencia de dichas experiencias en su aprendizaje.
8. Escala de ansiedad matemática elaborada por Muñoz y Mato en el 2007. Está constituida por 5 aspectos: ansiedad ante exámenes, ansiedad ante la resolución de problemas, ansiedad ante la matemática en la vida cotidiana, ansiedad ante lo espontáneo y ansiedad ante ejercicios matemáticos.

Metodología

Tipo de investigación

Esta investigación se considera de tipo longitudinal, pues se tomarán los datos en dos fases distintas con el fin de analizar el cambio en los niveles de ansiedad matemática de estudiantes a través del tiempo durante el I ciclo

2015, así como los factores que inciden en este. De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2010), los diseños longitudinales recolectan datos a través del tiempo en puntos o periodos para hacer inferencias respecto al cambio, sus determinantes y consecuencias.

Además, la investigación se dirigirá desde el paradigma naturalista-humanista o interpretativo, pues se pretende analizar el comportamiento de la ansiedad matemática a lo largo de un semestre y se tomará en cuenta la realidad, los significados e interacciones de los estudiantes y las estudiantes en cuanto a su desempeño durante el desarrollo del curso.

Sujetos de investigación

Los sujetos de la investigación serán los estudiantes del curso MAT-001 Matemática General, del I Ciclo de 2015. Se espera abarcar un total 22 grupos de 35 estudiantes, lo cual implicaría una población de 770 estudiantes.

Para la triangulación se trabajará con 6 estudiantes que presenten un comportamiento particular de su ansiedad matemática. Este comportamiento puede ser: tener inicialmente un nivel alto o muy alto de ansiedad matemática y finalizar con un nivel bajo o muy bajo; tener nivel de ansiedad bajo o muy bajo y finalizar con un nivel alto o muy alto; o mantener el mismo nivel de desde el inicio hasta el cierre del curso.

Los sujetos de la investigación pertenecerán a las carreras de topografía, economía, agronomía, geografía, cartografía, acuicultura, relaciones internacionales, ingeniería forestal, gestión ambiental, enseñanza de las ciencias, biología, administración y administración de oficinas, pues el curso MAT-001 Matemática General, se encuentra en el plan de estudios de todas ellas.

Instrumentos para recolectar información

Se aplicarán, al estudiantado, dos cuestionarios diferentes, los cuales determinan su nivel de ansiedad matemática. Estos cuestionarios tienen el formato de escala tipo Likert con cinco opciones de respuesta. Una vez contextualizados, los cuestionarios fueron revisados y corregidos por personas expertas en estadística, psicopedagogía y matemática educativa.

Cada uno de los ítems de los cuestionarios presenta cinco posibles opciones de respuesta enumeradas del 1 al 5, de modo que los estudiantes que obtengan una puntuación promedio de 1 cuentan con un nivel muy

bajo de ansiedad matemática; la puntuación media de 2 corresponde a un nivel bajo de ansiedad matemática; quienes obtengan un 3 presentan un nivel medio de ansiedad matemática; un 4 corresponde a un nivel alto de ansiedad matemática y quienes poseen una puntuación media de 5 presentan un nivel muy alto de ansiedad matemática.

También se aplicará una entrevista semiestructurada a seis estudiantes, con el fin de analizar algunos factores que influyen en el comportamiento de su ansiedad matemática. Dicha entrevista estará a cargo de la investigadora. La guía que se aplicará es una adecuación de la utilizada por la profesora Patricia Pérez Tyteca en su tesis doctoral del 2012.

A continuación se describen los cuestionarios que se emplearán para determinar el nivel de ansiedad matemática son los siguientes:

Escala Fennema-Sherman. El primer cuestionario a aplicar es una adecuación de la escala Fennema-Sherman creada en 1976. Este cuestionario ha sido utilizado desde su creación en gran cantidad de investigaciones. Cuenta originalmente con 36 preguntas de las cuales las primeras 12 determinan el nivel de ansiedad matemática; las siguientes 12 el nivel de autoconfianza y las restantes el nivel de utilidad que los estudiantes le otorgan a la matemática.

Debido al objetivo de esta investigación, se tomarán solo las 12 preguntas que determinan el nivel de ansiedad matemática. Luego de la validación del instrumento, se determinó agregar 2 preguntas más al cuestionario, obteniendo un total de 14.

Escala de Hopko, Mahadevan, Bare y Hunt. El segundo cuestionario es la escala elaborada por el Dr. Hopko, Mahadevan, Bare y Hunt, la cual fue creada en el 2003. El instrumento originalmente cuenta con 9 preguntas que determinan el nivel de ansiedad matemática de estudiantes. Las preguntas fueron contextualizadas y después de la validación del instrumento, se decidió utilizar 11 preguntas, dos más que las del instrumento original.

Es importante mencionar que a ambos instrumentos se les realizó una prueba piloto, la cual fue aplicada a un grupo de estudiantes de Matemática para Informática I de la Universidad Nacional el miércoles 21 de mayo del 2014 y se realizaron cambios con base en sus recomendaciones. La validez de los instrumentos y la discriminación de los ítems se evaluaron y comprobaron con los datos recolectados en esta aplicación. La confiabilidad del instrumento se midió utilizando el Alpha de Combrach.

Procedimiento del estudio

Fase I: Primera intervención. Se aplicará al inicio del I Ciclo 2015, aproximadamente en la segunda semana de clases, el instrumento Fennema-Sherman con el fin de determinar el nivel de ansiedad matemática presente en estudiantes en ese momento.

Se analizarán los resultados con el programa estadístico SPSS. En este programa se digitan los datos y posteriormente se determina el nivel de ansiedad matemática, con escalas de muy baja, baja, media, alta y muy alta.

Fase II: Segunda intervención. Se aplicará el instrumento creado por Hopko, Mahadevan, Bare y Hunt aproximadamente en la décimo tercer semana de clases, esto con el fin de determinar el nivel de ansiedad matemática presente en estudiantes en ese momento. De igual forma que en la primera aplicación, se analizarán los resultados en el programa estadístico SPSS.

Fase III: Entrevistas individuales a seis estudiantes. Posterior a la aplicación de cada instrumento, se realizará un análisis de los resultados obtenidos y se escogerán seis casos particulares, tres serán estudiantes que presentan al inicio del curso un nivel de ansiedad matemática muy bajo o bajo y que concluyeron el ciclo con un nivel de ansiedad matemática alto o muy alto, cada estudiante con horario distinto: mañana, tarde y noche. Los otros tres serán estudiantes que presenten al inicio del curso un nivel de ansiedad matemática muy alto o alto y concluirlo con un nivel de bajo o muy bajo y, de igual forma, cada estudiante con horario distinto: mañana, tarde y noche.

El objetivo de las entrevistas es determinar algunos factores que influyen en el comportamiento de los niveles de ansiedad matemática de estudiantes. Por tanto, se le consultará sobre la influencia en el comportamiento de la ansiedad matemática de factores como carrera que cursa, género, número de cursos que lleva en el semestre, tipo de colegio, edad, horario del curso, lugar de procedencia, el número de veces que ha llevado el curso, autoconfianza y, por último, la utilidad que le otorga a la matemática.

Análisis de los datos

Para el análisis de los datos se utilizará el SPSS por su facilidad con el manejo de los datos, sus grandes ventajas y su amplio potencial. Posteriormente, se analizarán los datos emanados de las entrevistas, y serán comparados con la información dada por el programa estadístico.

Con la aplicación de los primeros dos instrumentos se podrán realizar comparaciones entre los datos recolectados y conclusiones sobre posibles factores que influyen en el comportamiento de la ansiedad matemática de estudiantes, pues el SPSS permite obtener cuantitativamente esta información.

Posterior a la realización de la entrevista a los seis estudiantes que se seleccionaron, se hará un análisis de la información recolectada, con el fin de determinar, desde su propia perspectiva estudiantil, los factores que interfieren en la ansiedad matemática. Seguidamente, se compararán los datos obtenidos en ambos análisis.

Discusión de posibles resultados

Con base en el análisis de bibliografía estudiada, se plantean los siguientes posibles resultados del trabajo de investigación propuesto:

- El nivel de ansiedad matemática del estudiantado del curso MAT-001 Matemática General es muy bajo al inicio, pero muy alto al final del semestre. Esto podría implicar que van aumentando su nivel de ansiedad matemática en el semestre. Así, cuanto más avanzado esté el ciclo, mayor será su nivel de ansiedad matemática. Se considera que esto será así para estudiantes de las carreras de geografía, cartografía, acuacultura, relaciones internacionales, ingeniería forestal, gestión ambiental, agronomía, biología, administración de empresas y administración de oficinas. Por el contrario, topografía, economía y enseñanza de las ciencias no presenten este comportamiento.
- El horario, la cantidad de cursos matriculados, la edad del estudiante, la cantidad de veces que ha llevado el curso, el lugar de procedencia y el tipo de colegio en el que obtuvo su diploma de bachillerato influyen en sus niveles de ansiedad matemática.
- Existen carreras en las cuales el nivel de ansiedad matemática de sus estudiantes es mayor. Por ejemplo, podría ocurrir que estudiantes de la carrera de administración de empresas presenten un nivel alto o muy alto de ansiedad matemática, mientras que de la carrera de economía un nivel bajo. Este comportamiento podría darse tanto al inicio como al final del ciclo.
- Con respecto al género, es posible encontrar que las mujeres presentan un nivel de ansiedad matemática más alto que los hombres, tanto al inicio como al final del semestre.
- Respecto al rendimiento académico, se puede presentar una relación inversa, esto es, cuanto mayor sea el nivel de ansiedad matemática del estudiante, menor será su rendimiento académico en el curso.

Referencias

- Fennema, M., & Sherman, J. A. (1976). Fennema-Sherman mathematics attitudes scales. Instrument designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by males and females. *JSAS Catalog of Selected Documents of Psychology*, 6(3) (Ms. No. 1225)
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Gavira, N. (2008). *Análisis de las causas del alto índice de reprobación en la asignatura de matemáticas en el bachillerato. Trabajo presentado en el Primer Congreso Internacional de Educación Media Superior y Superior, Ciudad de México, México*. Obtenido de <http://www.faced.ucm.cl/congreso/CAL016.pdf>
- Hembree, R. (1990). The nature, effects, and relief of mathematics anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education*, 33-46.
- Hopko, D; Mahadevan, R; Bare, R. y Hunt, M. (2003). The abbreviated math anxiety scale (AMAS). Construction, validity, and reliability. *Assesment*, 10(2), 178-182.
- Ma, X. (1999). A meta-analysis of the relationship between anxiety toward mathematics and achievement in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 520-540.
- Marshall, G. (2000). Explaining mathematics anxiety in college students: A research project. *The Mathematics Educator*, 5(1/2), 108-116.
- Missildine, M. (2004). The relations between self-regulated learning, motivation, anxiety, attributions, student factors, and *mathematics performance among fifth and sixth grade learners* (Tesis doctoral), Auburn University.
- Pérez, P. (2012). *La ansiedad matemática como centro de un modelo causal predictivo de elección de carreras* (Tesis doctoral). Universidad de Granada, España.
- Richardson, F., & Suinn, R. (1972). The mathematics anxiety rating scale: Psychometric data. *Journal of Counseling Psychology*, 551-554.
- Tobias, S., & Weissbrod, C. (1980). Anxiety and mathematics: An update. *Harvard Educational Review*, 63-70.