



AVANCES DE LA TESIS DOCTORAL SOBRE ANSIEDAD MATEMÁTICA

Laura Isabel Mora Reyes
Universidad Marista

Silvia Guadalupe Canabal Cáceres
Universidad Marista

Línea temática: 094. Significados, representaciones, prácticas Culturales y procesos de socialización en los participantes.

Tipo de ponencia: Reportes finales de investigación.

Resumen:

El presente trabajo muestra los resultados de la relación que guarda la Ansiedad Matemática con la calificación del alumno de la Escuela Nacional Preparatoria de la UNAM. Se llevó a cabo una encuesta a través de un análisis cuantitativo e inferencial a 474 alumnos de todos los grados y de los turnos matutino y vespertino para detectar si hay ansiedad Matemática entre ellos y saber si ésta afecta a su calificación en la asignatura de Matemáticas.

Palabras clave: Ansiedad Matemática, Miedo a las Matemáticas, Ansiedad Matemática en alumnos de bachillerato.

Introducción

La asignatura de Matemáticas es de las más difíciles de acreditar en cualquier nivel escolar, pero sobre todo, en los niveles medio y medio superior, en gran medida por el nivel de abstracción, el gran contenido temático, la introducción de temas nuevos como el álgebra, la Geometría Analítica, las Funciones y el Cálculo Diferencial e Integral, que incita en el alumnado cierta tensión o ansiedad que lo lleva a equivocarse en los procedimientos, a contestar mal un examen, a evitar pasar el pizarrón, a tenerle miedo a los profesores, a su forma de evaluar pero también a los métodos que tiene el alumno para aprender, a su propia confianza o a la poca utilidad que otorga a la asignatura de Matemáticas.

Tradicionalmente las investigaciones relacionadas a la dificultad para aprender matemáticas se enfocan hacia problemas de tipo cognitivo, de aprendizaje, de estrategias de enseñanza, de técnicas de estudio, de resolución de problemas, de contextualización, pero pocas se preocupan por el aspecto emocional del estudiante.

El problema de la Ansiedad Matemática (AM) es estudiado desde los setentas en Estados Unidos, Europa y en fechas posteriores por algunos países de Latinoamérica, incluido México; sin embargo, es desconocido por los profesores de Matemáticas, que por más esfuerzos que hacen por impartir su asignatura, se quedan con alumnos rezagados, poco motivados e inseguros, que son los que muchas veces reprueban la materia o abandonan la escuela.

El presente trabajo pretende comprender el fenómeno de la Ansiedad Matemática y cómo afecta ésta en el desempeño académico del estudiante en Matemáticas, refiriéndose a su calificación en la asignatura, relacionándolo con sus emociones, sus miedos, su motivación, la utilidad que otorgan a la materia y al profesor, así como sus posibles interacciones.

Desarrollo

En la práctica como docente se observa que hay alumnos que no quieren pasar al pizarrón a resolver ejercicios, otros manifiestan que se “bloquean” cuando están frente a un examen a pesar de demostrar en clase que dominan lo visto en la asignatura, otros más preguntan con frecuencia si lo que se ve en Matemáticas les va a servir de algo en su vida.

Todas estas manifestaciones tienen relación con cuestiones emocionales, ya que los estudiantes demuestran que saben, pero en un momento dado se ponen nerviosos y así lo manifiestan, por lo que lleva a plantear la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la relación entre Ansiedad Matemática y la calificación del estudiante en Matemáticas?

El objetivo general de la investigación es el siguiente: Analizar la correlación entre la Ansiedad Matemática y la calificación en la asignatura.

Revisión de literatura

Los países que aparecen en la revisión de literatura son Estados Unidos, España, México, Turquía y Costa Rica, ofreciendo un contexto global de la problemática y mostrándonos que no solo en México los alumnos se ponen nerviosos y ansiosos frente a las Matemáticas, lo que lleva a pensar en que el problema es global.

Los niveles tratados en los trabajos revisados son desde el nivel primaria hasta el de licenciatura, donde se encuentran similitudes (como el estudio del género, la autoconfianza, la utilidad que otorgan los alumnos a la asignatura) y otros como la elección de carrera, la respuesta física a los exámenes de matemáticas, entre otros.

- Analizar el grado de ansiedad matemática que presentan los alumnos que ingresan a la universidad, la confianza que poseen en sí mismos como aprendices de Matemáticas y la utilidad que le otorgan a la materia y analizar cómo esos factores están influidos por el género, al rendimiento y a la decisión de elegir una determinada carrera. (Pérez-Tyteca, 2012)
- Conocer el grado de Ansiedad Matemática en un grupo de 4° grado de primaria en una escuela española. (Padilla, 2011)
- Determinar las propiedades psicométricas de confiabilidad y validez del instrumento MARS a fin de tener una forma de evaluación más específica de la ansiedad en matemáticas. (Ruiz & Ortiz, 2009)
- Investigar la AM entre 200 estudiantes turcos de sexto a octavo grado en términos de sus niveles de logro, gusto percibido de las matemáticas, métodos de enseñanza y la ayuda por parte de los padres con matemáticas. (Birgin, Baloglu, Çatlioglu, & Gürbüz, 2010)
- Explorar la relación entre rendimiento académico y ansiedad escolar medida conductualmente, con el fin de corroborar si las relaciones entre esas variables y el sentido de las mismas, corresponde a las documentadas por estudios previos. (Hernández-Pozo, Álvarez, Contreras, & Reséndiz, 2008)
- Conocer si las creencias, actitudes y atribuciones positivas acerca de sí mismos como aprendices son una fuente de motivación y expectativas de éxito ante la materia. (Ignacio, Barona, & Nieto, 2018)
- Estudiar el nivel de ansiedad matemática de los estudiantes de la educación media costarricense. (Calvo, Cascante, Valdés-Ayala, & Quesada, 2018)

Se puede observar que, en cada investigación, los objetivos van de acuerdo al interés e inquietud de los autores, pero para este estudio, resulta sumamente enriquecedor, ya que cada objetivo da luz a la preocupación de todos ellos a explicar, validar, analizar la AM, sus causas, factores y sobre todo entender

un constructo tan complejo, ya que los objetivos van desde lo emocional a lo psicológico y de lo subjetivo a lo objetivo.

Ansiedad Matemática

Originalmente se definió como “mathemophobia” Gogh (citado por Ureña, 2016) o miedo a las Matemáticas en la década de los cincuenta como una preocupación por el miedo que provocaba a los niños el encargo de operaciones, la resolución de problemas y los exámenes de matemáticas.

“La Ansiedad Matemática es la ausencia de confort que alguien podría experimentar cuando se le exige rendir en matemáticas” (Wood, 1988).

“Sentimiento de tensión y ansiedad que interfieren en la manipulación de números y en la resolución de problemas matemáticos en una amplia variedad de situaciones tanto cotidianas (Richardson & Suinn, 1972).

“La ansiedad matemática describe el pánico, indefensión, parálisis, y desorganización mental que surge cuando a un sujeto se le exige resolver un problema matemático” (Tobias & Weissbrod, 1980).

“Una serie de sentimientos de ansiedad, terror, nerviosismo y síntomas físicos asociados que surgen al hacer matemáticas” (Fennema & Sherman, 1976).

Según Devine, Kayleigh, Fawcett, Dénes Szucs y Ann Dowker (2012), existen tres variables relacionadas con el desarrollo de la ansiedad matemática.

Variables ambientales como características del profesor o experiencias negativas en clase.

Variables intelectuales que tienen que ver con el grado de pensamiento abstracto o lógico

Variables de personalidad como pueden ser la autoestima, el estilo de aprendizaje, la actitud y la confianza.

Para McLeod (1992), (citado en Pérez 2016) existen cuatro categorías que explican la Ansiedad Matemática

- Creencias sobre la naturaleza de las matemáticas (las matemáticas están basadas en reglas)
- Creencias de uno mismo como aprendiz de las matemáticas (el alumno se cree capaz de resolver problemas)
- Creencias sobre la enseñanza de las matemáticas (la enseñanza es eficaz)
- Sobre el contexto social que rodea al aprendizaje de las matemáticas.

Por otra parte, algunos investigadores consideran que los factores más sobresalientes que provocan la Ansiedad Matemática son las de dominio afectivo como (Rico, 2005); (Gil, Blanco, & Guerrero, 2016), otros consideran que un factor es la actitud como Hart (1989) y los psicólogos sociales atribuyen la Emoción a la Ansiedad Matemática de tal forma que la reacción del sujeto es visceral.

En general se pueden observar diferentes aproximaciones y estudios al tema de la AM, todos ellos resaltan el componente emocional que manifiesta el alumno y cada autor relaciona la AM con diferentes factores, como son la motivación del alumno, la utilidad que éste otorga a la materia, la confianza que tiene en sí mismo para resolver problemas, la elección de carrera, el género que en algunos casos se observa mayor ansiedad en las mujeres que en los hombres (sin ser una conclusión generalizada en los trabajos revisados), las creencias, la percepción de las actitudes del profesor, etc., sin embargo hacen falta realizar más estudios, sobre todo en nuestro país, que permitan entender al alumno, capacitar al profesor, detectar a tiempo aquellos alumnos ansiosos e identificarlos para ayudarlos en su proceso de aprendizaje, adaptación y reconocimiento de sus propias emociones y sentimientos.

Procedimiento y Método

La elección de método (cualitativo, cuantitativo o mixto) obedece a la naturaleza del objeto de estudio y principalmente a lo que se quiere indagar e investigar. Este estudio es de corte cuantitativo, pero se interpretó a través de los expertos citados en el marco teórico, de los conceptos de cada factor y de la naturaleza de los mismos resultados.

Se llevó a cabo un estudio científico de corte cuantitativo (Bernal, 2010) ya que se quiso estudiar el fenómeno a través del análisis de datos, con ayuda de la estadística para poder probar una hipótesis a través de las encuestas aplicadas a los alumnos del plantel 6.

En este método se hace uso de la estadística descriptiva e inferencial. La primera es útil ya que muestra el estado actual de las cosas, en este caso es el de la Ansiedad Matemática y los factores involucrados en ella, además se observó la demografía del alumnado de la escuela y se conocieron sus similitudes y diferencias, mientras que la inferencial ofrece la posibilidad de comprobar hipótesis, gracias a modelos probabilísticos, con los cuales se deben cumplir condiciones estadísticas como pueden ser el tamaño de la muestra, su distribución (normal o no normal) y condiciones que debe cumplir la encuesta para que tenga confiabilidad y validez estadística.

En las investigaciones realizadas sobre este tema, surgieron instrumentos que miden la Ansiedad Matemática, en función de factores externos e internos y la prueba más aceptada y validada es la de (Fennema & Sherman, 1976) elaborada en el idioma inglés y varios más han traducido la prueba al español y la han adaptado según las necesidades de cada estudio.

Los instrumentos que se utilizaron provienen de las encuestas de (Escribano, 2017) (Anexo 1) de 25 ítems: con cinco factores: sentimiento de ansiedad y temor, agrado-gusto, utilidad, motivación y confianza y de (Mato Vázquez, Espiñeira Bellón, & Chao Fernández, 2014) (Anexo 2) de 19 ítems, con dos factores: actitud del profesor percibida por el alumno y agrado-utilidad de las matemáticas, por ser dos encuestas que abarcan las variables que seleccionadas para este estudio.

Se observaron las preguntas comunes a los dos instrumentos y se contemplaron las que medían aspectos de la Ansiedad provocadas por el profesor, dando como resultado un cuestionario de 33 preguntas en total, agregando al final datos como grupo, turno y sexo (Anexo I).

Dado que los dos instrumentos han sido probados en alumnos de habla hispana y han logrado buenos resultados, se considera que el cuestionario es un instrumento válido, sin embargo, como ha sido adaptado y se quiere probar si la calificación es afectada por la Ansiedad Matemática y los factores involucrados en ella, se levantó el cuestionario a dos grupos, con un total de 86 alumnos de la preparatoria 6, como prueba piloto para llevar a cabo en una primera etapa la prueba de confiabilidad y análisis de correlación entre factores.

Para llevar a cabo la prueba de confiabilidad, se realizaron las pruebas estadísticas de confiabilidad por Alpha de Cronbach con un 99% de confianza, para establecer la confiabilidad si se elimina o no cada pregunta en el cuestionario, encontrando una correlación inferior a 0.45 en los reactivos 5 y 18.

Posteriormente se corrió la prueba Kaiser, Meyer, Olkin (KMO) que muestra el grado de ajuste de la matriz de correlaciones a un modelo factorial. Tres reactivos se ajustan mediocrementemente en lo individual al modelo factorial: los reactivos 5, 18 y 19.

A través de la prueba PROMAX se evaluaron las dimensiones de la correlación con las variables consideradas, los resultados estuvieron en un rango que fue del 0.73 al 0.87 por lo que se confirmó la unidimensionalidad del constructo Ansiedad Matemática a través de las 5 variables que la componen.

Con la prueba Kolmogórov-Smirnov (también prueba K-S) se determinó la bondad de ajuste de dos distribuciones de probabilidad entre sí. El resultado proveniente de la del valor de $p=2.2e-16$ que es menor que 0.01, no podemos considerar que la categoría de Ansiedad Matemática, sigue una distribución normal.

También se llevó a cabo el análisis de regresión múltiple para establecer las relaciones entre cada factor de la AM y la calificación, obteniendo los resultados que aparecen en la Tabla 1.

Tabla 1: Resultado del análisis de regresión

	ESTIMADO	ERROR ESTÁNDAR	VALOR T	Pr(> T)
INTERCEPTA	12.77	3.13	4.07	0.0001 ***
ANSIEDAD	-0.20	0.07	-2.83	0.0058**
UTILIDAD	-0.23	0.08	-2.62	0.0103*
AGRADO	0.02	0.07	0.29	0.7683
MOTIVACIÓN	-0.04	0.11	-0.33	0.7353
CONFIANZA	0.08	0.11	0.72	0.4716
PROFESOR	0.12	0.03	3.13	0.0024**

Significado: 0 **** 0.001 *** 0

Estadístico F = 7.38 Valor $p=3.148e-06$ Multiple R-squared: 0.3714

Como se puede observar en la Tabla 1, los factores que más inciden en la Calificación de los estudiantes son la Ansiedad, la Utilidad y el profesor, ya que poseen valores de 0.001 y 0.01, ambos valores menores o iguales a 0.01, por otro lado, al correr el estadístico F se observa una probabilidad muy cercana a 0 esto es que la calificación y sus componentes (factores) no provienen del azar.

Tabla 2: Análisis de Varianza (ANOVA)

	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE LOS CUADRADOS	CUADRADO DE LAS MEDIAS	VALOR F	Pr(>F)
ANSIEDAD	1	107.501	107.501	27.1801	1.584E-06 ***
UTILIDAD	1	17.125	17.125	4.3299	0.04086 *
AGRADO	1	4.375	4.375	1.1062	0.29628
MOTIVACIÓN	1	1.070	1.070	0.2704	0.60458
CONFIANZA	1	6.305	6.305	1.5941	0.21066
PROFESOR	1	38.883	9.8311	38.883	0.00245 **

Significado: 0 ****' 0.001 ***' 0.01 **' 0.05 .' 0.1 ' ' 1

La prueba de Análisis de varianza o ANOVA confirma los resultados del modelo de regresión lineal, apuntando como factores que explican la calificación del alumno la Ansiedad, la Utilidad que los alumnos ven en la materia y el Profesor.

Las pruebas que se llevaron a cabo en este trabajo, permitieron ver el fenómeno de la Ansiedad Matemática como un problema multifactorial que, si bien los autores en el Marco Teórico asignaron a seis factores principalmente, en nuestra prueba piloto aplicada a alumnos de la Preparatoria 6 “Antonio Caso” se redujo a tres: Ansiedad Matemática, Utilidad hacia la Materia y Profesor, lo que permitirá la aplicación de un nuevo instrumento más corto.

En la primera etapa, se realizó la prueba de validez y confiabilidad a la Ansiedad Matemática, con indicadores de 0.70 en adelante lo cual se considera aceptable.

Para la elaboración del instrumento se construyó la matriz de operacionalización de variables que permitirá identificar las preguntas que corresponden a cada Categoría / Subcategoría y así facilitar el análisis estadístico posterior.

Conclusiones

La calibración del instrumento resultó un recurso sumamente valioso para poder proseguir con el trabajo de investigación.

Referencias

Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la investigación*. Colombia: Pearson.

Birgin, O., Baloglu, M., Çatlioglu, H., & Gürbüz, R. (2010). *An investigation of mathematics anxiety among sixth through eighth grade students*. Obtenido de journal of Psychology and Education www.elsevier.com/locate/lindif

- Calvo, E. A., Cascante, L. G., Valdés-Ayala, Z. S., & Quesada, S. S. (2018). *Estudio de la ansiedad matemática en la educación media*. Obtenido de <http://www.redalyc.org/html/155/15549650004/>
- Escribano, E. A. (1 de septiembre de 2017). *Escala de actitudes hacia las matemáticas*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/31719219_Escala_de_actitudes_hacia_las_matematicas_E_Auzmendi_Escribano
- Fennema, E., & Sherman, J. (1976). *Fennema-Sherman mathematics attitude scales. Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by males and females*. USA: JSAS Catalog of Selected Documents of Psychology.
- Gil, N., Blanco, L., & Guerrero, E. (2016). El papel de la afectividad en la resolución de problemas matemáticos. *Revista de Educación*, 340,551-569.
- Hernández-Pozo, M. d., Álvarez, O. C., Contreras, V. A., & Reséndiz, S. C. (2008). *Desempeño académico de universitarios en relación con ansiedad escolar y auto-evaluación*. Obtenido de Desempeño académico de universitarios en relación con ansiedad escolar y auto-evaluación
- Ignacio, N. G., Barona, E. G., & Nieto, L. B. (2018). *El dominio afectivo en el aprendizaje de las Matemáticas*. Obtenido de http://www.investigacion-psicopedagogica.org/revista/articulos/8/espagnol/Art_8_96.pdf
- Mato Vázquez, M. D., Espiñeira Bellón, E., & Chao Fernández, R. (2014). *Dimensión afectiva hacia la matemática: resultados de un análisis en educación primaria*. *Revista de Investigación Educativa*, 32 (1), 57-72. Obtenido de <http://revistas.um.es/rie/article/view/164921/159241>: <http://revistas.um.es/rie/article/view/164921/159241>
- Padilla, J. F. (2011). *Incidencia del formato de presentación de tareas en la ansiedad matemática de alumnos de ESO*. *Universidad de Granada, España*. Obtenido de https://fqm193.ugr.es/media/grupos/FQM193/cms/TFM%20Javier%20Monje_final.pdf
- Pérez-Tyteca, P. (2012). *La ansiedad matemática como centro de un modelo causal predictivo de la elección de carreras*. Obtenido de <https://hera.ugr.es/tesisugr/2108144x.pdf>
- Richardson, F., & Suinn, R. (1972). *The mathematics anxiety rating scale: Psychometric data*. *Journal of Counseling Psychology*. Obtenido de <file:///C:/Users/TOSHIBA/Downloads/Dialnet-AnsiedadMatematicaDeLosAlumnosQueIngresanEnLaUnive-2696965.pdf>
- Rico, L. (2005). *Valores educativos y calidad en la enseñanza de las matemáticas*. Madrid: Matemáticas, Investigación y Educación. Un homenaje a Miguel de Guzmán (pp.158-180). Madrid. Universidad Complutense de Madrid.
- Ruiz, J. G., & Ortiz, C. B. (2009). *VALIDEZ Y LA CONFIABILIDAD DE UN INSTRUMENTO PARA EVALUAR ANSIEDAD EN MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS: LA ESCALA DE EVALUACIÓN DE LA ANSIEDAD EN MATEMÁTICAS (MARS)*. Obtenido de VALIDEZ Y LA CONFIABILIDAD DE UN INSTRUMENTO PARA EVALUAR ANSIEDAD EN MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES: <http://funes.uniandes.edu.co/4694/1/Barrag%C3%A1nValidezAlme2009.pdf>
- Tobias, S., & Weissbrod, C. (1980). *Anxiety and Mathematics: An Update*. Cambridge: Harvard Educational Review.
- Wood, E. (1988). *Math anxiety and elementary teachers: What does research tell us?. For the Learning of Mathematics*. Obtenido de <file:///C:/Users/TOSHIBA/Downloads/Dialnet-AnsiedadMatematicaDeLosAlumnosQueIngresanEnLaUnive-2696965.pdf>