

Estudio descriptivo de la ansiedad matemática en estudiantes mexicanos de ingeniería

Descriptive study of mathematical anxiety in Mexican engineering students

José García Suárez
María Guzmán Martínez
Francisco Javier Monje Parrilla

RESUMEN

La importancia del afecto en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas es innegable. Respuestas afectivas como la ansiedad matemática o la autoconfianza pueden tener una fuerte influencia en el desempeño de los estudiantes en todos los niveles educativos, incluido el universitario. Trabajos precedentes muestran que incluso en carreras con orientación matemática como son las ingenierías hay alumnos que las experimentan. A pesar de lo anterior, en México este tipo de análisis es poco frecuente; nuestro trabajo tiene por objetivo estudiar el nivel de ansiedad y la autoconfianza que presentan estudiantes de ingeniería, cuando se enfrentan a tareas matemáticas. Los resultados muestran que existen futuros ingenieros con niveles muy altos de ansiedad matemática y que esta está negativamente correlacionada con su nivel de autoconfianza.

Palabras clave: Ansiedad matemática, estudiantes universitarios, actitudes, creencias, emociones.

ABSTRACT

The importance of affect in the teaching-learning process of mathematics is undeniable. Affective responses such as math anxiety or self-confidence can have a strong influence on student performance at all educational levels, including university. Previous works show that even in mathematically oriented careers such as engineering, there are students who experience the previously mentioned anxiety. Despite the above, in Mexico this type of analysis is rare; our work aims to study the level of anxiety and self-confidence that engineering students present when they are faced with mathematical tasks. The results show that there are future engineers with very high levels of mathematical anxiety and that this is negatively correlated with their level of self-confidence.

Keywords: Mathematical anxiety, university students, attitudes, beliefs, emotions.

INTRODUCCIÓN

En épocas recientes las investigaciones en educación matemática se han enfocado en la búsqueda del entendimiento del dominio cognitivo de los estudiantes, de acuerdo con Pérez-Tyteca et al. (2009), y consideran en un segundo plano el estudio de las emociones en el ámbito afectivo de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Sin embargo, algunos autores como Hernández (1996) destacan la importancia que debe darse a los aspectos afectivos en el aprendizaje de las matemáticas; otros trabajos en los que se puede corroborar lo anterior son los de Perdomo y Fernández (2018), García et al. (2016) y Sánchez et al. (2020).

Cuando se abordan temas de investigación relacionados con el dominio afectivo de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, una de las principales dificultades radica en la complejidad de las temáticas de investigación, así como la falta de claridad de sus descriptores básicos (Gómez-Chacón, 2010). Por lo tanto, Pérez-Tyteca (2012) argumenta que es necesario aclarar eso. A esto aplicamos la definición de McLeod (1999) en este estudio, que define el dominio emocional como “un conjunto de estados mentales generalmente considerados más que meramente cognitivos, e incluye componentes específicos de creencias, actitudes y emociones” (p. 245).

Estos términos se distinguen en la estabilidad de las respuestas emocionales que representan, con creencias y actitudes habitualmente invariables, así como sentimientos sujetos a cambios. Además existe una variación en la medida en que la percepción afecta la respuesta y el tiempo que tarda en desarrollarse, y las creencias cognitivas se desarrollan en gran medida en la naturaleza durante un periodo de tiempo relativamente largo.

José García Suárez. Profesor-investigador del Departamento de Ingenierías de la Universidad de Guadalajara, México. Es Doctor en Didáctica de la Matemática por la Universidad de Granada (España). Tiene reconocimiento al perfil PRODEP. Ha escrito diversos artículos científicos relacionados con el pensamiento algebraico y la influencia de las emociones en el aprendizaje de las matemáticas. Codirector de tesis de licenciatura en la Universidad Autónoma de Guerrero y de maestría en la Universidad Juárez de Durango. Ponente en la Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa del año 2017 a la fecha. Correo electrónico: jose.gsuarez@academicos.udg.mx. ID: <https://orcid.org/0000-0003-3258-9000>.

María Guzmán Martínez. Profesora-investigadora en la Facultad de Matemáticas en la Universidad Autónoma de Guerrero, México. Es Doctora en Ciencias en Socioeconomía, Estadística e Informática-Estadística por el Colegio de Postgraduados. Tiene los reconocimientos al perfil PRODEP y del Sistema Nacional de Investigadores, Nivel I. Es miembro activo de la Sociedad Mexicana de Fitosanidad A.C. Correo electrónico: marnermar@yahoo.com.mx. ID: <https://orcid.org/0000-0001-9035-2699>.

Francisco Javier Monje Parrilla. Profesor-investigador en la Facultad de Educación de la Universidad de Alicante, España. Su línea actual de investigación se centra principalmente en la formación de los estudiantes para profesor y en el papel de las reacciones afectivas, en particular con la ansiedad matemática, en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y su relación con la formación docente. Ha colaborado en diferentes proyectos (autonómicos, nacionales e internacionales) y algunos resultados de sus investigaciones se han publicado en diferentes congresos nacionales e internacionales, en capítulos de libros y en diferentes revistas científicas. Correo electrónico: monjevavier@ua.es. ID: <https://orcid.org/0000-0003-0020-2991>.

Las creencias son las ideas que una persona se forma acerca de las matemáticas y su enseñanza y cómo se posiciona a medida que estudia el tema. Todos los comportamientos, incluidos los intelectuales, dependen de las creencias, porque con ellas vivimos, nos movemos y somos (Hernández, 2011). McLeod (1992) propuso una clasificación de estas creencias, la cual incluye cuatro categorías:

- Creencias sobre los principios de las matemáticas (por ejemplo: “Las matemáticas están basadas en reglas”).
- Creencias sobre uno mismo como practicante de matemáticas (por ejemplo: “Soy capaz de resolver problemas”).
- Creencias sobre la enseñanza de las matemáticas (por ejemplo: “La enseñanza es eficaz”).
- Creencias sobre el entorno social que rodea el aprendizaje de las matemáticas (por ejemplo: “El aprendizaje es competitivo”).

Así mismo, otros autores (Erazo y Aldana, 2015; Donoso et al., 2016; Estrada et al., 2017) han reflexionado sobre las creencias mostrando la gran influencia que tienen en el aprendizaje de las matemáticas.

Las actitudes son un constructo ampliamente estudiado (Candía, 2009; Pérez-Tyteca et al., 2009; Romero-Bojórquez et al., 2014; Nortes y Nortes, 2017). Entendemos las actitudes hacia las matemáticas, según Gil et al. (2005), como la tendencia de los estudiantes a responder positiva o negativamente a las matemáticas, lo que determina sus intenciones e influye en su comportamiento frente a las matemáticas. Las actitudes son más fuertes y menos estables que las creencias, y tienen un componente cognitivo (porque están influenciadas por las creencias) y un componente emocional (porque también están influenciadas por las emociones).

Las emociones, por otro lado, son respuestas viscerales a estímulos específicos. Es uno de los factores emocionales más importantes que intervienen en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, y muchos estudios se han centrado en él (Hembree, 1990; Costillo et al., 2017; Agüero et al., 2017; Maloney, 2019; Ávila-Toscano et al., 2020).

En este artículo nos centraremos en una de las emociones que facilitan el aprendizaje de las matemáticas: la ansiedad. En general, la ansiedad matemática se caracteriza por “la incomodidad que una persona puede sentir cuando trabaja en matemáticas” (Wood, 1988, p. 11). En este trabajo aceptaremos este concepto y también consideraremos una gama de síntomas que son componentes de la ansiedad, estos síntomas son: nerviosismo, tensión, ansiedad, inquietud, irritabilidad, impaciencia, confusión, miedo y bloqueos mentales.

La ansiedad matemática está relacionada con otros aspectos emocionales, que están íntimamente relacionados con la confianza de los estudiantes para aprender matemáticas. De hecho, aunque la ansiedad matemática es uno de los factores pre-

disponentes más estudiados, rápidamente se descubrió que los estudiantes con los niveles más bajos de ansiedad matemática también eran menos tímidos y tenían más confianza en sus habilidades matemáticas (Alsup, 1995; Caballero et al., 2008; Fennema y Sherman, 1978; Agüero et al., 2017; Casis et al., 2017; Meza-Cascante, 2019; Cueva-Paulino, 2022; Colón et al., 2022).

Para Fennema y Sherman (1976), la confianza es la seguridad de que el sujeto es capaz de autoaprender y realizar satisfactoriamente una tarea matemática. Además la consideran relacionada con el grado en que un estudiante está dispuesto a esforzarse en matemáticas. Los estudiantes con una gran confianza en matemáticas tienden a aprender más, se sienten mejor consigo mismos y están más interesados en buscar ideas matemáticas y, por lo tanto, elegirán tareas matemáticas con mayor frecuencia y serán más persistentes que aquellos que no confían en su capacidad para resolver problemas (Reyes, 1984). Por esta razón, uno de los factores principales que contribuyen a las diferencias en el aprendizaje de las matemáticas es la autoconfianza (Mittelberg y Lev-Ari, 1999; Malmivuori, 2001). Atendiendo a la clasificación de McLeod (1992), la autoconfianza en matemáticas es una creencia sobre la propia competencia matemática.

En esta investigación se considera todo lo anteriormente expuesto y se toma en cuenta a la autoconfianza como una creencia sobre la propia competencia matemática, que se manifiesta en la seguridad que tiene un estudiante de sus habilidades para resolver algunas tareas relacionadas con las matemáticas.

ANTECEDENTES

El estudio de la ansiedad matemática lleva realizándose desde hace más de 40 años, aunque sigue estando vigente en la actualidad, como se demuestra en los recientes trabajos que lo abordan, como los de Basuela (2018), Devine et al. (2018), Pedrosa-Jesús (2020) y Sánchez et al. (2022).

La ansiedad matemática ha sido estudiada en todos los niveles de escolaridad. Si nos referimos al ámbito universitario, la mayoría de los trabajos han analizado la ansiedad matemática de los estudiantes para profesores, sin embargo, hay otros trabajos, como el de Pérez-Tyteca (2012), que indican que la ansiedad matemática afecta la carrera elegida para estudiar. Bajo este supuesto, podría esperarse que los estudiantes de profesiones científicas-tecnológicas, como la ingeniería por ejemplo, deberían tener niveles muy bajos o nulos de ansiedad matemática. En este sentido, muy pocos estudios han abordado la ansiedad de los estudiantes de este tipo de carreras. Sobre estos trabajos destacamos los resultados de Álvarez y Ruiz (2010), quienes encontraron que de los 5,931 estudiantes matriculados en facultades de ingeniería, el 69% dijo no sentirse entusiasmado, entusiasmado o apasionado por las matemáticas;

el 56% admite tener dificultad con esta carrera; el 65% admite no entenderlas; el 51% dice que se siente incómodo y nervioso con las operaciones matemáticas, y el 54% dice que no puede pensar con claridad en las operaciones numéricas.

En México se han llevado a cabo investigaciones sobre actitudes que contemplan el estudio de la ansiedad matemática, y se han realizado en diferentes contextos y niveles educativos (Montes y Ursini, 2014; Eccius-Wellmann et al., 2017; García et al., 2016; Larracilla et al., 2019; Cardoso, 2019; Esquivel-Gómez et al., 2020; García-González y Martínez-Padrón, 2020; Bojorquez et al., 2021; Dehesa y López, 2021; García et al., 2022).

En el trabajo de García et al. (2016) se menciona que los estudiantes universitarios participantes en su estudio muestran una menor ansiedad hacia las matemáticas en su vida cotidiana en comparación a cuando intentan comprender los problemas matemáticos, o cuando presentan las evaluaciones correspondientes a las asignaturas de matemáticas que cursan en su formación académica.

Por su parte, Eccius-Wellmann et al. (2017) comparan los perfiles de ansiedad entre universitarios mexicanos y alemanes y encontraron que ambos grupos de estudiantes tenían sentimientos similares por las matemáticas. Asimismo mencionan que, de acuerdo con los resultados obtenidos en dicho trabajo, los estudiantes alemanes tienden a tener más ansiedad matemática que los estudiantes mexicanos, especialmente los estudiantes alemanes de ingeniería.

Estos resultados podrían llevarnos a pensar que, a pesar de las reacciones ansiosas de los estudiantes universitarios mexicanos, los estudiantes de ingeniería pueden ser un grupo privilegiado y exhibir niveles bajos o nulos, pero, como decíamos, faltan estudios que se centren en estudiar la ansiedad matemática de un grupo de estudiantes de ingeniería que nos permitan comprobar si esto es así como se documentó en otros países como España, en donde el trabajo de Pérez-Tyteca (2012) indica que los estudiantes de este tipo de carreras expresaron tener un nivel de ansiedad baja en comparación con otras carreras en cuyos planes de estudios las asignaturas de matemáticas tenían un menor porcentaje de créditos. Nuestro trabajo es un aporte en esta línea, pues pretendemos documentar la ansiedad y la correspondiente confianza que manifiestan hacia las matemáticas los estudiantes de ingenierías participantes en este trabajo.

OBJETIVO

El objetivo de esta investigación es medir la ansiedad matemática de los futuros ingenieros mexicanos, su autoconfianza como aprendices de la materia, y analizar si existe relación entre ambos constructos; así mismo se pretende documentar si existe correlación entre los puntajes de admisión a la universidad de los estudiantes y la ansiedad que manifiestan.

METODOLOGÍA

Esta investigación es considerada de enfoque cuantitativo, clasificable como descriptiva, cuya población de interés estuvo compuesta por estudiantes de primer curso de las diferentes carreras de ingeniería pertenecientes al Centro Universitario de la Costa Sur de la Universidad de Guadalajara, México.

La selección de los participantes fue incidental, ya que se consideró solo a aquellos que estaban presentes el día de la aplicación del cuestionario. Para este tipo de estudios en que se explora acerca del dominio afectivo, una técnica comúnmente utilizada es la de encuesta mediante cuestionarios con ítems de elección múltiple.

A continuación se describen las variables utilizadas en el estudio, posteriormente se describe la muestra poblacional participante, y finalmente se presentan los instrumentos y procedimientos utilizados para recoger, codificar y analizar la información.

Muestra

Los sujetos que participaron en el estudio fueron 174 alumnos de primer curso del Centro Universitario de la Costa Sur. Este es uno de los 15 Centros Universitarios que componen la Red Universitaria de la Universidad de Guadalajara, México. En él se imparten 6 carreras de ingeniería (véase Tabla 1), que representan la totalidad de la oferta educativa de orientación científico-tecnológica que se ofrece en esta institución educativa.

Tabla 1

Distribución de los estudiantes por carrera

Carrera	Número de participantes
Ingeniero en Mecatrónica	38
Ingeniero Agrónomo	16
Ingeniero en Teleinformática	29
Ingeniero en Obras	32
Ingeniero en Procesos y Comercio Internacional	31
Ingeniero en Recursos Naturales y Agropecuarios	28
Total	174

Fuente: Elaboración propia con los datos proporcionados por la Coordinación de Control Escolar del Centro Universitario de la Costa Sur.

Instrumento

El instrumento que se utilizó en esta investigación fue una escala que reúne los ítems de las subescalas de ansiedad matemática y de autoconfianza de Fennema-Sherman (1976). Esta escala ha sido validada, tanto en el momento de su creación como a lo largo de sus más de 40 años de aplicación, en diferentes contextos educativos, tanto

en Europa como en países latinoamericanos. Lo mismo ocurre con su fiabilidad, ya que se comprobó en el momento de su construcción y también ha sido comprobada con los datos de la presente investigación, obteniendo un índice de fiabilidad igual a 0.71, que se considera aceptable, tomando en cuenta los valores encontrados en Pérez-Juste (1983) y que son considerados como deseables. La mitad de los ítems están redactados de manera positiva y la otra mitad de manera negativa, con el objetivo de evitar las respuestas incoherentes que pudieran presentarse.

El instrumento administrado fue, pues, un cuestionario tipo Likert, formado por un total de 24 ítems, 12 ítems para ansiedad y 12 para autoconfianza. Cada uno de los ítems tiene cinco posibilidades de respuesta, que van de “totalmente en desacuerdo” a “totalmente de acuerdo”, así mismo se incluyó una respuesta central o neutra correspondiente a “ni de acuerdo ni en desacuerdo”.

Procedimiento

La aplicación del cuestionario se realizó a principios del calendario 2016-B. Inicialmente se estableció contacto con los profesores que impartían clases de matemáticas en los grupos de primer semestre para pedirles su autorización para aplicar el cuestionario. Una vez en el aula donde se aplicó el cuestionario, se les proporcionaron las instrucciones correspondientes y se les dio el tiempo necesario para que respondieran todo el cuestionario. Cabe mencionar que al menos uno de los investigadores estuvo presente en cada momento para resolver las dudas que pudieran surgir.

Codificación y tipo de análisis

Para cada sujeto se obtuvieron los datos correspondientes a la carrera a la que pertenecía, la carrera en que estaba inscrito y el nivel de ansiedad que presentó, creando la correspondiente matriz de datos. Las carreras se codificaron del 1 al 6 y la ansiedad y la autoconfianza con valores de 1 a 5. La medida utilizada para calcular estos constructos ha sido la suma de las puntuaciones de los 12 ítems de cada subescala. Así, si un estudiante contesta a cada uno de los ítems con indiferencia, entonces obtendría una puntuación de 36. Este parámetro, que denominaremos *valor neutro*, puede ser tomado como referencia para determinar tendencia (negativa o positiva) en la ansiedad o en la autoconfianza.

Para efectos de identificación de los nombres de las carreras participantes en las tablas de resultados se utilizaron las siguientes abreviaturas: Ingeniero en Mecatrónica: MECA, Ingeniero Agrónomo: AGRO, Ingeniero en Teleinformática: INTEL, Ingeniero en Obras: INOB, Ingeniero en Procesos y Comercio Internacional: INPROCI, Ingeniero en Recursos Naturales y Agropecuarios: IRNA.

Para el análisis de los datos se ha utilizado un enfoque no-paramétrico, ya que no cumplen el supuesto de normalidad. Para el análisis de los resultados de la escala

de ansiedad hemos tenido en cuenta los tres subconstructos que la componen. Estos subconstructos, definidos por Pérez-Tyteca (2012), emergen al agrupar los ítems de la escala por temáticas: ansiedad hacia las matemáticas en general, ansiedad hacia los problemas y ansiedad hacia los exámenes. Los resultados han sido clasificados siguiendo a Lemus y Ursini (2016), lo que nos ha llevado a considerar tres niveles de tendencia tanto para la ansiedad como para cada uno de los subconstructos de la misma, que son:

- Tendencia negativa.- Puntaje promedio en el intervalo: ansiedad (42-60), ansiedad hacia las matemáticas en general (21-30), ansiedad hacia la resolución de problemas y hacia los exámenes (11-15).
- Tendencia neutra.- Puntaje promedio en el intervalo: ansiedad (33-41), ansiedad hacia las matemáticas en general (17-20), ansiedad hacia la resolución de problemas y hacia los exámenes (9-10).
- Tendencia positiva.- Puntaje promedio en el intervalo: ansiedad (12-32), ansiedad hacia las matemáticas en general (6-16), ansiedad hacia la resolución de problemas y hacia los exámenes (3-8).

En el caso de la autoconfianza, e inspirándonos en la misma clasificación, se han definido tres tendencias: positiva (puntuación entre 42 y 60), neutra (puntuación entre 33 y 41) y negativa (puntuación entre 12 y 32).

Para el análisis e interpretación de los resultados obtenidos fue necesario tener en cuenta además el puntaje de admisión de los estudiantes. Este puntaje se obtiene promediando el puntaje obtenido en la prueba de admisión y el promedio del bachillerato obtenido por el estudiante, consultados en el dictamen de admisión correspondiente al calendario en el cual se realizó este trabajo.

RESULTADOS

La media de la variable *ansiedad* es de 30.45 (véase Tabla 2). Una vez realizada la prueba de Wilcoxon, a un nivel de confianza del 95% para una muestra, se confirma que la diferencia entre el valor de la media de la muestra y el valor neutro es significativa ($p = 0.00$), luego, los sujetos de la muestra al realizar tareas de matemáticas presentan una ansiedad significativamente menor que la que se denomina “neutra”. Además existen sujetos que registran una puntuación mínima de 12 y una máxima de 51.

Tabla 2

Estadísticas generales de ansiedad y autoconfianza

Clase de ansiedad	Número de preguntas	N	Promedio	Mínimo	Máximo	Desviación estándar
Ansiedad	12	174	30.45	12	51	7.79
Autoconfianza	12	174	42.44	20	60	7.80

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a la *autoconfianza*, como vemos en la Tabla 2, la media es 42.44. Se aplicó la prueba de Wilcoxon, a un nivel de confianza del 95% para una muestra, y se confirma que la diferencia entre el valor de la media de la muestra de autoconfianza y el valor neutro es significativa ($p = 0.00$), luego, los sujetos de la muestra al trabajar con matemáticas tienen una autoconfianza significativamente mayor que la que se denomina “neutra”. Para la variable *autoconfianza* existen sujetos que registran la mínima puntuación de 20 y una máxima de 60.

Niveles de ansiedad por carreras

La carrera que presenta mayor nivel de ansiedad resultó ser la de INTEL, con un valor de 33.07, y la carrera que presentó el menor nivel ansiedad fue la de AGRO, con un valor de 26.31 (Tabla 3). De acuerdo con los resultados a un nivel de significancia del 0.1 existen diferencias significativas en los promedios de AGRO e INTEL (p -valor = 0.0827) y entre AGRO e INOB (p -valor = 0.0922). En general las medias de cada carrera no están muy lejos del valor medio de ansiedad de 30.45 (Tabla 3).

Tabla 3

Niveles de ansiedad por carrera

Carrera	N	Mínimo	Máximo	Promedio	Promedio del rango	Grupo	Desviación estándar
INTEL	29	17	51	33.07	103.72	a	7.74
INOB	28	12	48	32.46	103.43	a	9.45
MECA	38	12	45	30.47	86.41	ab	7.4
IRNA	32	16	45	29.66	83.06	ab	7.74
INPROCI	31	17	40	29.13	77.76	b	6.32
AGRO	16	14	36	26.31	60.56	b	6.72

Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, se realizó un análisis comparativo de ansiedad con los datos complementarios de porcentaje de asignaturas de matemáticas y puntaje de admisión de cada carrera. En la Tabla 4 presentamos el análisis comparativo de las medias de ansiedad obtenidas por carrera, el porcentaje de créditos por asignaturas de matemáticas en cada una de las carreras participantes, así como el puntaje mínimo de admisión de cada una de ellas. En este análisis se pueden destacar algunos aspectos interesantes, a saber: la carrera con mayor promedio de ansiedad fue INTEL, siendo esta la carrera con menor puntaje de admisión y con uno de los porcentajes más altos de asignaturas de matemáticas en su plan de estudio. Por su parte, la carrera con menor promedio de ansiedad fue la de AGRO, cuyo puntaje de admisión fue el más alto de todas las carreras participantes en este trabajo.

Tabla 4*Promedio de ansiedad hacia las matemáticas, porcentaje de asignaturas de matemáticas y puntaje de admisión*

Carrera	Promedio Ansiedad matemática	Puntaje mínimo Admisión
INTEL	33.07	95.6/200
INOB	32.46	99.1/200
MECA	30.47	107/200
IRNA	29.66	104.7/200
INPROCI	29.13	110.3/200
AGRO	26.31	125.9/200

Fuente: Elaboración propia.**Subconstructos de ansiedad**

Como se puede observar en la Tabla 5, las carreras con un promedio mayor de ansiedad hacia las matemáticas en general fueron las de INTEL, INOB y MECA. Por otra parte, en ninguna de las carreras participantes se presentaron estudiantes con el valor máximo de ansiedad, en este caso representado por el valor de 30. Considerando que los promedios de las tres carreras con mayor promedio de ansiedad son mayores al valor neutro, se esperaría entonces tener en estas carreras una tendencia negativa hacia la ansiedad matemática. Realizando la prueba de Kruskal-Wallis a un nivel de significancia del 0.05, no se encontraron diferencias significativas entre los promedios de los rangos de las carreras, es decir, todas las carreras tienen un nivel de ansiedad hacia las matemáticas en general similar, que demuestra, según la clasificación de Lemus y Ursini (2016), una tendencia neutra.

Tabla 5*Resultados ansiedad hacia las matemáticas en general*

Carrera	N	Mínimo	Máximo	Promedio	Promedio del rango	Grupo	Desviación estándar
INTEL	29	8	26	16.55	103.71	a	4.03
INOB	28	6	24	16.11	102.55	ab	4.76
MECA	38	6	26	15.24	85.3	abc	4.46
IRNA	32	8	24	14.59	81.72	abc	4.16
INPROCI	31	6	21	14.26	77.98	bc	3.63
AGRO	16	7	19	13.19	67	c	3.95

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la ansiedad hacia la resolución de problemas, como vemos en la Tabla 6, las carreras de INOB e INTEL reúnen estudiantes que obtienen valores muy próximos al valor máximo posible (15). Efectuando la prueba de Kruskal-Wallis a un nivel de

significancia del 0.05, no se encontraron diferencias significativas entre los promedios de los rangos de las carreras, presentando todas ellas una tendencia positiva.

Tabla 6
Ansiedad hacia la resolución de problemas

Carrera	N	Mínimo	Máximo	Promedio	Promedio del rango	Grupo	Desviación estándar
INOB	28	3	13	8.04	101.59	a	2.52
INTEL	29	3	12	7.83	97.31	ab	2.44
IRNA	32	3	11	7.44	88.86	ab	2.51
INPROCI	31	4	13	7.29	82.35	ab	2.3
MECA	38	3	11	7.13	80.83	ab	2.08
AGRO	16	3	9	6.56	68.16	b	1.67

Fuente: Elaboración propia.

Respecto a la ansiedad hacia los exámenes, en la Tabla 7 se puede observar que en la mayoría de las carreras existen estudiantes que reportan valores muy cercanos al valor máximo posible (15), e incluso que lo alcanzan. De nueva cuenta, aplicando la prueba de Kruskal-Wallis a un nivel de significancia del 0.05, no se encontraron diferencias significativas entre los promedios de los rangos de las carreras, presentando todas ellas una tendencia positiva.

Tabla 7
Ansiedad hacia la realización de exámenes

Carrera	N	Mínimo	Máximo	Promedio	Promedio del rango	Grupo	Desviación estándar
INTEL	29	3	14	8.69	101.88	a	2.55
INOB	28	3	15	8.32	96.7	a	3.2
MECA	38	3	14	8.11	91.83	a	2.63
IRNA	32	3	13	7.62	82.2	ab	2.41
INPROCI	31	5	12	7.58	79.32	ab	1.96
AGRO	16	3	10	6.56	61.5	b	2.03

Fuente: Elaboración propia.

Autoconfianza hacia las matemáticas y su relación con la ansiedad

En relación a la valoración de la autoconfianza como aprendices de matemáticas (véase Tabla 8), las carreras de MECA, INOB, INTEL e IRNA presentan estudiantes con los valores máximos posibles, y en ninguna de las carreras se encontraron estudiantes con el valor mínimo posible. Con respecto a los promedios, estos presentan una

tendencia entre neutra y positiva. A un nivel de significancia del 0.05 existe diferencia significativa entre AGRO e INPROCI (p -valor = 0.0407), mientras que a un nivel de significancia del 0.1 existe diferencia significativa entre INPROCI y MECA (p -valor = 0.0747).

Tabla 8*Autoconfianza hacia las matemáticas*

Carrera	N	Mínimo	Máximo	Promedio	Promedio del rango	Grupo	Desviación estándar
AGRO	16	31	58	45.81	109.56	a	7.51
MECA	38	29	60	43.55	97.53	ab	6.71
INOB	28	32	60	44.07	95.38	ab	7.76
INTEL	32	32	60	43.69	91.89	ab	7.81
IRNA	31	22	60	40.32	74.9	bc	8.08
INPROCI	29	20	53	38.45	63.21	c	7.53

Fuente: Elaboración propia.

Para el análisis de la correlación de la ansiedad y la autoconfianza se calculó el coeficiente de correlación de Spearman (p -valor = 0.0) y Kendall (p -valor = 0), a un nivel de significancia del $\alpha = 0.05$. Los resultados muestran en los dos casos (Tabla 9) que ambos constructos están negativa y significativamente correlacionados, es decir, a mayor ansiedad matemática en un estudiante, menor es su autoconfianza.

Tabla 9*Índices de correlación entre ansiedad y autoconfianza*

Escala	Ansiedad	Autoconfianza
Tau de Kendall		
Ansiedad	---	-0.276
Autoconfianza		---
Rho de Spearman		
Ansiedad	---	-0.361
Autoconfianza		---

Fuente: Elaboración propia.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados de nuestro estudio muestran que los participantes manifiestan una tendencia positiva a un nivel moderado de ansiedad matemática, algo hasta cierto punto esperado al tratarse de estudiantes de ingeniería, los cuales al ingresar a este tipo de carreras conocen de antemano que en su formación académica cursarán

de manera ineludible asignaturas del área de las matemáticas. Sin embargo, hemos podido comprobar cómo existen estudiantes que reportan niveles muy altos de ansiedad, obteniendo puntuaciones en la escala muy cercanas al valor máximo posible. Consideramos que lo ideal es que los estudiantes de ingenierías no experimenten ninguna reacción de ansiedad, que disfruten con las materias de matemáticas y que no se manifiesten síntomas negativos al cursarlas. Todo lo que difiera de ello ya es preocupante, y más si consideramos que los estudiantes universitarios de este tipo de carreras tienen mucha carga de asignaturas de matemáticas en sus carreras y que en su posterior práctica profesional pueden tener que aplicar con frecuencia sus conocimientos matemáticos.

Por otra parte, al analizar los resultados de la ansiedad con respecto a cada una de las carreras participantes se encontraron resultados que consideramos pertinente resaltar. Por ejemplo, se encontraron alumnos en todas las carreras que obtienen valores muy cercanos al nivel máximo de ansiedad en la escala, es decir, que existen dentro de cada una de las modalidades futuros ingenieros que tienen un gran nivel de ansiedad matemática. Estos resultados coinciden con los encontrados en Pérez-Tyteca (2012) y constituyen un dato llamativo que lleva a plantear la necesidad de abordar el problema de la ansiedad desde los programas de formación.

La carrera con el promedio de ansiedad más alto es la de Ingeniero en Teleinformática, algo hasta cierto punto lógico al tratarse de la carrera que presentó el menor puntaje de admisión de todas las carreras participantes, si tomamos en cuenta que posiblemente los estudiantes de esta carrera tengan deficiencias en su preparación académica de matemáticas, obtenida cuando cursaron los diferentes cursos de matemáticas en los niveles educativos anteriores a la universidad. Esta consideración estaría basada en el hecho de que para calcular el puntaje de admisión a la universidad se considera como el 50% el promedio obtenido en el bachillerato y el otro 50% son los puntos obtenidos en la prueba de admisión, la cual está integrada por un alto contenido de problemas de matemáticas. Para ser más específicos, mientras más bajos sean los puntajes de admisión que tienen los estudiantes, más bajos promedios obtuvieron en el bachillerato. A este respecto, la carrera que presentó menor promedio de ansiedad fue la de Ingeniero Agrónomo, siendo esta la carrera con mayor puntaje mínimo de admisión. A su vez, los estudiantes de esta carrera han sido los que han manifestado menores índices de ansiedad. Por tanto, podemos inferir que un puntaje bajo en la prueba de admisión a la universidad lleva asociados altos niveles de ansiedad, y viceversa, un alto puntaje de admisión va acompañado de bajos niveles de ansiedad.

Por lo que se refiere al análisis de los subconstructos de ansiedad, destacamos que la ansiedad hacia los exámenes presentó los valores más altos. Este resultado concuerda con los obtenidos en trabajos similares a este, como el de Pérez-Tyteca (2012), y puede ser debido a que este tipo de pruebas suelen presentarse bajo la vi-

gilancia de los profesores, con limitaciones en el tiempo, y con un alto valor para su calificación final.

En cuanto a la autoconfianza, hemos comprobado cómo está significativa y negativamente correlacionada con la ansiedad. Esto implica que una alta ansiedad lleva asociada una baja autoconfianza y viceversa. Estos resultados son coherentes con los obtenidos en otros trabajos como los de Bursal y Paznokas (2006), Gonske (2002) o Isiksal et al. (2009)

La mayor parte de los participantes han mostrado tendencias positivas en su autoconfianza, algo hasta cierto punto esperado al tratarse de estudiantes de ingeniería si tenemos en cuenta que las matemáticas son consideradas como una asignatura fundamental para su formación académica y su posterior desempeño profesional. Estos resultados coinciden con los de otros estudios precedentes como los de Álvarez y Ruiz (2010) y Pérez-Tyteca (2012). Cuatro de las seis carreras participantes tienen estudiantes con niveles máximos de autoconfianza y ningún estudiante participante manifestó los valores mínimos de autoconfianza. Esto puede ser considerado como un punto a favor al momento de implementar estrategias didácticas que coadyuven a atenuar el problema de la ansiedad matemática documentada en esta investigación.

Llama la atención que la carrera con menor promedio de autoconfianza haya sido la que tiene el segundo mayor puntaje de admisión (Ingeniero en Procesos y Comercio Internacional). Cabría esperar que estos estudiantes (con altas calificaciones en bachillerato) confiaran más en sus habilidades matemáticas. Queda abierta entonces la posibilidad de realizar una investigación más específica con los estudiantes de esta carrera en la búsqueda de esclarecer las posibles fuentes que originan estas manifestaciones.

Finalmente, consideramos que con nuestro trabajo hemos arrojado luz sobre la situación a nivel afectivo de los futuros ingenieros mexicanos, mostrando que, pese a haber elegido una de las carreras con mayor orientación matemática, también poseen problemas afectivos que deben ser erradicados en aras de conseguir una educación realmente eficaz. Así, los resultados de esta investigación pueden servir como punto de partida para establecer posibles estrategias diseñadas para tratar de disminuir los problemas de ansiedad y autoconfianza que han reportado.

REFERENCIAS

- Alsup, J. K. (1995). *The effect of mathematics instruction based on constructivism on prospective teachers' conceptual understanding, anxiety and confidence* [Tesis de Doctorado]. University of Wyoming, Laramie.
- Álvarez, Y., y Ruiz, M. (2010). Actitudes hacia las matemáticas en estudiantes de ingeniería en universidades autónomas venezolanas. *Revista de Pedagogía*, 31(89), 225-249. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65919436002>
- Agüero, E., Gómez, L. G., Suárez, Z., y Schmidt, S. (2017). Estudio de la ansiedad matemática en la educación media costarricense. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(1), 35-45. <https://doi.org/10.24320/redie.2017.19.1.849>

- Ávila-Toscano, J. H., Rojas-Sandoval, Y., y Tovar-Ortega, T. (2020). Perfil del dominio afectivo en futuros maestros de matemáticas. *Revista de Psicología y Educación*, 15(2), 225-236. <https://doi.org/10.23923/rpye2020.02.197>
- Bausela, E. (2018). PISA 2012: ansiedad y bajo rendimiento en competencia matemática. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación - e Avaliação Psicológica*, 1(46), 161-173. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=459654551013>
- Bojorquez, K., González, F., y Figuereo, J. (2021). Análisis de la ansiedad matemática y pensamiento matemático en estudiantes de nuevo ingreso en la UACH. En J. C. Figuereo Benítez, R. Mancinas-Chávez (eds.), *Las redes de la comunicación. Estudios multidisciplinares actuales* (pp. 343-361). Dykinson. <https://hdl.handle.net/11441/127702>
- Bursal, M., y Paznokas, L. (2006). Mathematics anxiety and preservice elementary teachers' confidence to teach mathematics and science. *School Science and Mathematics*, 106(4), 173-180. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1949-8594.2006.tb18073.x>
- Caballero, A., Blanco, L., y Guerrero, E. (2008). El dominio afectivo en futuros maestros de matemáticas en la universidad de extremadura. *Paradigma*, 29(2), 157-171. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1011-22512008000200009
- Cardoso, E. (2019). Las actitudes hacia las matemáticas de estudiantes de formación inicial de profesorado en México. *Revista de Psicología y Ciencias del Comportamiento de la Unidad Académica de Ciencias Jurídicas y Sociales*, 10(1), 87-103. <https://doi.org/10.29059/rpcc.20190602-83>
- Casis, M., Rico, N., y Castro, E. (2017). Motivación, autoconfianza y ansiedad como descriptores de la actitud hacia las matemáticas de los futuros profesores de educación básica de Chile. *PNA*, 11(3), 181-203. <https://doi.org/10.30827/pna.v11i3.6073>
- Candía, P. (2009). *Actitud hacia las matemáticas en alumnos de ingeniería de tercero y quinto semestres del ITESCA*. Ponencia presentada en el X Congreso Nacional de Investigación Educativa - COMIE. https://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v10/pdf/area_tematica_05/ponencias/0310-F.pdf
- Colón Ortiz, A. J., Delgado Quiñones, I., y Pérez Abreu, A. (2022). La autoconfianza y satisfacción con aprendizaje activo en estudiantes universitarios de programas de ciencias. *Revista Varela*, 22(61), 67-76. <http://revista-varela.uclv.edu.cu/index.php/rv/article/view/133>
- Cueva-Paulino, G. (2022). La resolución de problemas matemáticos en el desarrollo del pensamiento creativo. *Maestro y Sociedad*, 19(1), 348-356. <https://maestrosociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/5503>
- Costillo, E., Borrachero, A., Brígido, M., y Mellado, V. (2013). Las emociones sobre la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las matemáticas de futuros profesores de secundaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10, 514-532. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92028937003>
- Dehesa, N., y López, E. (2021). Ansiedad matemática, actitud y autoeficacia: un estudio sobre el efecto de AppCalc en estudiantes de ingeniería. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 12, e1229. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v12i0.1229
- Devine, A., Hill, F., Carey, E., y Szucs, D. (2018). Cognitive and emotional math problems largely dissociate: Prevalence of developmental dyscalculia and mathematics anxiety. *Journal of Educational Psychology*, 110(3), 431-444. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/edu0000222>
- Donoso, P. M., Rico, N., y Castro, E. (2016). Creencias y concepciones de profesores chilenos sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. *Profesorado*, 20(2), 76-97. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v20i2.10409>
- Eccius-Wellmann, C., Lara-Barragán, A., Martschink, B., y Freitag, S. (2017). Comparación de perfiles de ansiedad matemática entre estudiantes mexicanos y estudiantes alemanes. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 8(23), 69-83. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=299152904004>
- Erazo, H. J., y Aldana, B. E. (2015). Sistema de creencias sobre las matemáticas en los estudiantes de educación básica. *Praxis*, 11(1), 163-169. <https://doi.org/10.21676/23897856.1562>
- Esquivel-Gámez, I., Barrios-Martínez, F., y Gálvez-Buenfil, K. (2020). Memoria operativa, ansiedad matemática y habilidad aritmética en docentes de educación básica en formación. *Educación Matemática*, 32(2), 122-150. <https://doi.org/10.24844/em3202.05>
- Estrada, A. (2002). *Análisis de las actitudes y conocimientos estadísticos elementales en la formación del profesorado* [Tesis de Doctorado]. Universidad Autónoma de Barcelona. <https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/4697/maer1de3.pdf?sequence=1>

- Estrada, A., Enciso, R., López, M., y Arvizu, B. (2017). Creencias sobre aprendizaje de matemáticas en la educación superior. *Revista Novuscientífica* 6.0, 5(1), 73-93. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=281031320004>
- Fennema, E., y Sherman, J. A. (1976). Fennema-Sherman mathematics attitude scales. Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by males and females. *JSAS Catalog of Selected Documents of Psychology*, 6(31).
- Fennema, E., y Sherman, J. A. (1978). Sex-related differences in mathematics achievement and related factors: A further study. *Journal for Research in Mathematics Education*, 9, 189-203.
- García, E., Schnell, J., y Ramos, J., (2016). Anxiety towards mathematics on undergraduates in a Nautical school (an empirical study in Port Veracruz). *Mathematics Education*, 11(7), 2418-2429. https://www.researchgate.net/publication/309261338_Anxiety_towards_mathematics_on_undergraduates_in_a_nautical_school_an_empirical_study_in_port_Veracruz
- García Avalos, M., Velázquez López, G. del C., Vargas Almeida, A., y Sepúlveda Palacios, G. E. (2022). Actitud de los estudiantes en clases virtuales de matemáticas durante la pandemia covid-19: ingeniería petrolera de la UPGM. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(3), 2512-2524. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i3.2396
- García-González, M., y Martínez-Padrón, O. (2020). Conocimiento emocional de profesores de matemáticas. *Educación Matemática*, 32(1), 157-177. <https://doi.org/10.24844/em3201.07>
- Gil, N., Guerrero, E., y Blanco, L. (2005). El dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 4(1), 47-72. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=293123488003>
- Gómez-Chacón, I. (1997). *Procesos de aprendizaje en matemáticas con poblaciones de fracaso escolar en contextos de exclusión social. Las influencias afectivas en el conocimiento de las matemáticas* [Tesis de Doctorado]. Universidad Complutense. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/2249/>
- Gómez-Chacón, I. (2010). Tendencias actuales en investigación en matemáticas y afecto. En M. M. Moreno, A. Estrada, J. Carrillo, y T. A. Sierra (eds.), *Investigación en Educación Matemática*, 14, 121-140. http://seiem-funes.uniandes.edu.co/1685/1/334_2010Tendencias_SEIEM13.pdf
- Gonske, T. (2002). *Relationships among mathematics anxiety, beliefs about the nature of mathematics and the learning of mathematics, and students' learning approaches in non-traditional* [Tesis de Doctorado]. University of Northern Colorado, Greeley.
- Hembree, R. (1990). The nature, effects, and relief of mathematics anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(1), 33-46. <https://psycnet.apa.org/doi/10.2307/749455>
- Hernández, G. (2011). Estado del arte de creencias y actitudes hacia las matemáticas. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 3(24). <http://www.eumed.net/rev/ced/24/ghs.htm>
- Hernández, J. (1996). *Sobre habilidades en la resolución de problemas aritméticos verbales, mediante el uso de dos sistemas de representación yuxtapuestos* [Tesis de Doctorado]. Universidad de La Laguna.
- Hernández, J., Palarea, M., y Socas, M. (2001). Análisis de las concepciones, creencias y actitudes hacia las matemáticas de los alumnos que comienzan la Diplomatura de Maestro. El papel de los materiales didácticos. En M. Socas, M. Camacho y A. Morales, *Formación del profesorado e investigación en educación matemática II* (pp. 115-124). Departamento de Análisis matemático-Universidad de la Laguna.
- Isiksal, M., Curran, J. M., Koc, Y., y Askun, C. S. (2009). Mathematics anxiety and mathematical self-concept: considerations in preparing elementary-school teachers. *Social Behavior and Personality*, 37(5), 631-643. <https://doi.org/10.2224/sbp.2009.37.5.631>
- Larracilla, N., Moreno, E., y García, A. (2019). Factores que explican la ansiedad hacia las matemáticas en estudiantes de economía en México. *Investigación Administrativa*, 48(124). http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-76782019000200004&lng=es&tln=es
- Lemus, M., y Ursini, S. (2016). Creencias y actitudes hacia las matemáticas. Un estudio con alumnos de bachillerato. En J. A. Macías, A. Jiménez, J. L. González, M. T. Sánchez, P. Hernández, C. Fernández, F. J. Ruiz, T. Fernández y A. Berciano (eds.), *Investigación en educación matemática 20* (pp. 315-323). SEIEM. <https://core.ac.uk/download/pdf/83544169.pdf>

- Malmivuori, M. L. (2001). *The dynamics of affect, cognition, and social environment in the regulation of personal learning processes*. University of Helsinki.
- Maloney, E. A. (2019). Negative emotions in the math classroom: Anxiety and stereotype threat. *AMSI Choose Math Research*, 5, 36-39.
- McLeod, D. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. En D. A. Grows (ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. Macmillan.
- McLeod, C. (1999). Anxiety and anxiety disorders. En T. Dalgleish y M. Power (eds.) *Handbook of cognition an emotion*. Wiley.
- Meza-Cascante, L., Agüero-Calvo, E., y Suárez-Valdés-Ayala, Z. (2019). La autoconfianza matemática de estudiantes de educación secundaria: un estudio en Costa Rica. *Revista Electrónica Educare*, 23(1), 35-49. <https://dx.doi.org/10.15359/ree.23-1.3>
- Mittelberg, D., y Lev-Ari, L. (1999). Confidence in mathematics and its consequences: gender differences among Israeli Jewish and Arab youth. *Gender and Education*, 11(1), 75-92. <http://dx.doi.org/10.1080/09540259920771>
- Montes, M., y Ursini, S. (2014). CHIC en el análisis de las actitudes hacia las matemáticas en estudiantes de secundaria. *Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática*, 16(3), 901-924. <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/21583/pdf>
- Nortes, R., y Nortes, A. (2017). Competencia matemática, actitud y ansiedad hacia las matemáticas en futuros maestros. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 20(3), 145-160. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=217052050013>
- Pedrosa-Jesús, C. (2020). Actitudes hacia las matemáticas en estudiantes universitarios [Tesis de Doctorado]. Universidad de Córdoba. <https://helvia.uco.es/bitstream/handle/10396/20175/2020000002093.pdf>
- Perdomo, J., y Fernández, A. (2018). Estudio exploratorio de las emociones en la cotidianidad de las clases de matemáticas. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20(4), 133-139. <https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.4.1748>
- Pérez-Juste, R. (1983). *Elementos de pedagogía diferencial*. UNED.
- Pérez-Tyteca, P. (2012). *La ansiedad matemática como centro de un modelo causal predictivo de la elección de carreras* [Tesis de Doctorado]. Universidad de Granada, España. <http://hdl.handle.net/10481/23293>
- Pérez-Tyteca, P., Castro, E., Segovia, I., Castro, E. Fernández, F., y Cano, F. (2009). El papel de la ansiedad matemática en el paso de la educación secundaria a la educación universitaria. *PNA*, 4(1), 23-35. <https://doi.org/10.30827/pna.v4i1.6171>
- Reyes, L. H. (1984). Affective variables and mathematics education. *The Elementary School Journal*, 84(5), 558-581. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1086/461384>
- Romero-Bojórquez, L., Utrilla-Quiroz, A., y Utrilla-Quiroz, V. (2014). Las actitudes positivas y negativas de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas, su impacto en la reprobación y la eficiencia terminal. *Ra Ximhai*, 10(5), 291-319. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46132134020>
- Sánchez, J., Segovia, I., y Miñán, A. (2020). Ansiedad y autoconfianza hacia las matemáticas de los futuros maestros de educación primaria. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 18(2), 127-152. <https://doi.org/10.25115/ejrep.v18i51.2981>
- Sánchez, J., Segovia, I., y Miñán, A. (2022). Ansiedad matemática, rendimiento y formación de acceso en futuros maestros. *PNA*, 16(2), 115-140. <https://doi.org/10.30827/pna.v16i2.21703>
- Ramírez, G., Shaw, S. T., y Maloney, E. A. (2018). Math anxiety: Past research, promising interventions, and a new interpretation framework. *Educational Psychologist*, 53(3), 145-164. <https://doi.org/10.1080/00461520.2018.1447384>
- Wood, E. F. (1988). Math anxiety and elementary teachers: What does research tell us? *For the Learning of Mathematics*, 8(1), 8-13.

Cómo citar este artículo:

García Suárez, J., Guzmán Martínez, M., y Monje Parrilla, F. J. (2023). Estudio descriptivo de la ansiedad matemática en estudiantes mexicanos de ingeniería. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 14, e1619. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v14i0.1619



Todos los contenidos de *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH* se publican bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional, y pueden ser usados gratuitamente para fines no comerciales, dando los créditos a los autores y a la revista, como lo establece la licencia.