



Investigación Administrativa
ISSN: 1870-6614
ISSN: 2448-7678
ria@ipn.mx
Instituto Politécnico Nacional
México

Factores que explican la ansiedad hacia las matemáticas en estudiantes de Economía en México

Larracilla Salazar, Némesis; Moreno García, Elena; García Santillán, Arturo

Factores que explican la ansiedad hacia las matemáticas en estudiantes de Economía en México

Investigación Administrativa, vol. 48, núm. 124, 2019

Instituto Politécnico Nacional, México

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=456059299006>

Factores que explican la ansiedad hacia las matemáticas en estudiantes de Economía en México

Factors that explain anxiety towards mathematics in economics students in Mexico

Némesis Larracilla Salazar 1
Universidad Cristóbal Colón, México
larracilla.n@gmail.com



<http://orcid.org/0000-0001-7380-062>

Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=456059299006>

Elena Moreno García 2
Universidad Cristóbal Colón, México
elenam@ucc.mx



<http://orcid.org/0000-0001-9591-5921>

Arturo García Santillán 3
Universidad Cristóbal Colón, México
agarcias@ucc.mx



<http://orcid.org/0000-0001-7284-5959>

Recepción: 08 Agosto 2018
Aprobación: 04 Mayo 2019

RESUMEN:

La ansiedad hacia las matemáticas continúa siendo un tópico de interés en el campo de la educación, por lo que el objetivo de este trabajo consiste en determinar el conjunto de factores que explican la ansiedad hacia las matemáticas en los estudiantes de economía en México. El método es cuantitativo y ocupa el análisis factorial para medir tres factores: ANSIEVAL, ANSIETAR y ANSIECUR, por medio de la AMARS (Alexander & Martray, 1989). Los resultados indican como mayor componente a la dimensión ANSIEVAL con un 26.62%. Una de las limitaciones del estudio fue que se aplicó a 381 estudiantes ya que solo estos aceptaron participar. El hallazgo señala una agrupación distinta de los ítems en las dimensiones ANSIEVAL y ANSIECUR; lo que da valor al estudio, ya que sugiere diferencias en la carga simbólica de la palabra “evaluación” en el estudiante mexicano con respecto del estudiante español y estadounidense.

PALABRAS CLAVE: ansiedad hacia las matemáticas, curso de matemáticas, estudiantes de economía, evaluación matemática, tareas numéricas.

ABSTRACT:

Anxiety towards mathematics remains a topic of interest in the educational area, reason for this work aims to identify the components that explain anxiety towards mathematics in Mexican Economics students. In this way, quantitative method and the factorial analysis are used to measure three dimensions: ANSIEVAL, ANSIETAR and ANSIECUR, through the AMARS (Alexander & Martray, 1989). Results point at ANSIEVAL dimension as mayor component of the anxiety towards mathematics with 26.62% of total variance explained. The limitation of this study consists in data was obtained only from the sample of 381 students, who were the only one who want to participate. It should be noted that the items are grouped differently in two of the

NOTAS DE AUTOR

- 1 Estudiante de Tercer Año del Programa Doctoral en Ciencias de la Administración en la Universidad Cristóbal Colón. Líneas Matemática Educativa y Sociología Matemática y Estadística. 52-229-2075887. Código ORCID: orcid.org/0000-0001-7380-062
 - 2 Profesora investigadora de la Universidad Cristóbal Colón – UCC. Líneas Educación Financiera y Matemática Educativa. 52-229-9232950 al 53 extensión 6242.
 - 3 Profesor Investigador de la Universidad Cristóbal Colón – UCC. Líneas de Inclusión Financiera, Matemática Educativa, Sociología Matemática y Estadística. Mercados Financieros y Derivados. Finanzas Corporativas. 52-229-9232950 al 53 extensión 6285
- larracilla.n@gmail.com

three dimensions (ANSIEVAL and ANSIECUR), which suggests differences in the “evaluation” word meaning for a mexican student.

KEYWORDS: anxiety towards mathematics, economics students, mathematical evaluation, maths course, numerical tasks.

INTRODUCCIÓN

El estudio de la matemática por el ser humano se ha ampliado desde la introducción de la geometría, la invención del cálculo, hasta la utilidad para entender y explicar los fenómenos naturales con el objetivo de encontrar respuestas a los problemas de la vida cotidiana.

Del mismo modo, la matemática también representa un papel relevante dentro del aprendizaje formador en los estudiantes ya que la comprensión de los conceptos matemáticos develan subsecuentemente más niveles de conocimientos cuyo carácter simbólico está presente en el medio cultural de los individuos (De Moura, 2011). Por esta razón, los sentimientos desprendidos a raíz de la interacción con esta ciencia se vuelven un interesante fenómeno de estudio.

La experiencia lógico-matemática es un proceso individual de operaciones senso-motrices, intuitivas, entre otras; cuyo acto cognoscitivo implica integrar el conocimiento de un objeto en estructuras que le den sentido y significación (Iglesias, 1972).

Sin embargo, si las matemáticas son vistas como un conjunto de datos sin conexión cuyo aprendizaje conlleva a la mecanicidad y a la memorización de detalles producen el tedio de los estudiantes en dichas disciplinas dejando de lado su estructura fundamental.

En México, la asignatura de matemáticas es comúnmente relacionada con complejidad, dificultad, problemas sin aplicación práctica para la vida real, ansiedad, entre otros aspectos que se inclinan más por una visualización negativa que una positiva. Por ejemplo, los estudiantes que ingresan a la educación secundaria poseen un conocimiento limitado en dicha materia, debido a que su aprendizaje matemático se reduce a los datos exactos y a las fórmulas que memorizaron en el salón de clases, lo que dificulta la aplicación de este bagaje en su vida diaria (Balbuena, Block, Fuenlabrada, Ortega, & Valencia, 1991).

Asimismo, los estudiantes de educación media y superior poseen un desinterés particular por el estudio de las matemáticas, sumado a que llegan a este nivel de estudios con vacíos del conocimiento básico, es decir, que no cuentan con el bagaje matemático adecuado para sustentar el nuevo aprendizaje que se adquiere en el aula, el cual es fundamental para el planteamiento y resolución de problemas (Arch, 2019).

El Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos, mayormente conocido como PISA por sus siglas en inglés, posicionó a México en el primer lugar del índice de ansiedad hacia las matemáticas y puntualizó que los estudiantes con ansiedad hacia las matemáticas, tienden a eludir aspectos relacionados con este rubro lo que también alimenta su evasión por carreras profesionales en esta rama (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, 2015). Para 2015, México se situó 82 puntos por debajo del promedio general en el área de matemáticas (408 de 490 puntos), lo que indica que un 57% de los estudiantes no poseen la capacidad para aplicar su conocimiento matemático en su día a día (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, 2017).

Estos resultados plantean una preocupación latente en los estudiantes mexicanos ya que, considerando las carreras en ciencias exactas como ingenierías, arquitectura, carreras del rubro administrativo como las ligadas a economía, entre otras, se sistematizan por medio del lenguaje matemático. De modo que exigirán habilidades matemáticas más desarrolladas en sus estudiantes y sus bases serán indispensables para su posterior aprendizaje. Razón por la cual, el estudio de las matemáticas es imprescindible para comprender la importancia de la economía ya que es una ciencia de carácter empírico y de naturaleza social.

Por todo lo anterior surge la siguiente interrogante: ¿Cuáles son las variables que explican el fenómeno de la ansiedad hacia las matemáticas en los alumnos de economía en México? De manera que el objetivo de

este trabajo es determinar las variables implicadas en la ansiedad hacia las matemáticas que experimentan los alumnos de economía de los programas de estudio reconocidos por ANUIES y por CONACE en México.

Lo anterior lleva al planteamiento de las siguientes hipótesis:

H0 = No existe un conjunto de variables que explican la ansiedad hacia las matemáticas manifestada en los alumnos de economía en México.

H1 = Existe un conjunto de variables que explican la ansiedad hacia las matemáticas presente en los alumnos de economía en México.

Para entender desde la teoría las variables implicadas, en el siguiente apartado se realiza la revisión de literatura por medio del análisis de los fundamentos teóricos y empíricos que han explicado el objeto de este estudio.

REVISIÓN DE LA LITERATURA

Aunque partir de los 70's se comenzó a dar importancia a las emociones y a las actitudes que se desprendían de la Educación Matemática como factores influyentes para la comprensión del rendimiento en esta materia (Gil, Blanco, & Guerrero, 2005), fue Gough (1954) una de las pioneras en darse cuenta de la existencia de la fobia hacia las matemáticas o *mathemaphobia*, como la llamó. Esta autora además la consideró como la principal razón por la que los estudiantes fallaban en la asignatura de matemáticas. Sin embargo, el término ansiedad hacia las matemáticas como se conoce en la actualidad, se volvió popular a raíz de los trabajos de Tobías (1976), puesto que vislumbra al aprendizaje matemático como un elemento clave para alcanzar el éxito en la vida cotidiana.

Conforme se acrecienta el temor hacia las matemáticas en los estudiantes, la confianza en sus capacidades disminuye o se pierde, lo que genera el rechazo por los temas y cursos ligados a éstas (Choe, Jenifer, Rozek, Berman, & Beilock, 2019) además del rechazo al uso de las matemáticas a lo largo de su vida (Ireland, 2019). Esta tendencia se desarrolla en su etapa adolescente y los llevará a considerar una carrera alejada de este ámbito profesional (Scarpello, 2005).

La evitación matemática está relacionada con la percepción de costo/beneficio que los individuos asignan a un esfuerzo y recompensa en la resolución de actividades matemáticas. De forma que la ansiedad hacia la matemática produce reacciones de miedo y dolor lo que evoca la conducta de evitación y anula la recompensa (Choe, Jenifer, Rozek, Berman, & Beilock, 2019).

El comportamiento estratégico en los niños también se ve afectado por la ansiedad hacia la matemática ya que desalienta a los alumnos a elegir estrategias avanzadas para la resolución de actividades matemáticas y las descarta como una opción, lo que conlleva a la pérdida de posibilidades para alcanzar un nivel superior en el rendimiento matemático (Ramírez, Chang, Maloney, Levine, & Beilock, 2016).

Los alumnos que poseen un alto nivel de ansiedad hacia la matemática tienen mayor actividad neural en el área asociada a las emociones negativas en contraste con sus compañeros que poseen bajos niveles, además de que su actividad se reduce en la memoria de trabajo y el procesamiento numérico, lo que resulta en un deficiente desempeño matemático. La ansiedad hacia la matemática también se ve influenciada por los modelos de conducta de padres y profesores, la presión social y los estereotipos; su relación negativa con el rendimiento matemático es un fenómeno internacional (Foley, y otros, 2017).

En Estados Unidos, por ejemplo, se enfrenta una deficiencia de egresados en áreas de estudios relacionadas con la ciencia, la tecnología, la ingeniería y la matemática; lo anterior es conocido por el nombre STEM crisis, la cual se relaciona con la ansiedad hacia la matemática ya que ésta ejerce influencia en el aprendizaje y rendimiento matemático y a su vez repercute en el interés de los estudiantes para seguir carreras STEM (Beilock & Maloney, 2015).

La ansiedad hacia la matemática también es asociada con el bajo rendimiento en esta materia, y su vínculo puede explicarse mediante factores individuales como lo son aspectos cognitivos, afectivo/fisiológicos y

motivacionales; además de los factores ambientales, estos últimos referidos a los roles que ocupan padres y profesores como papel formativo en los estudiantes así como la percepción de su área de trabajo (Chang & Beilock, 2016).

Aunque la mayoría de los tutores son competentes en las habilidades matemáticas básicas que se enseñan en la escuela primaria, aquellos que poseen altos niveles de ansiedad hacia la matemática pueden transmitirles a sus hijos este sentimiento negativo y provocarles inseguridad y aversión hacia la materia. El efecto se vuelve mayor si los padres con altos niveles de ansiedad hacia la matemática ayudan a sus hijos constantemente a resolver sus tareas matemáticas. Por otra parte, a pesar de que estos sean competentes, eso no inhibe la formación de ansiedad hacia la matemática en sus hijos (Maloney, Ramírez, Gunderson, Levine, & Beilock, 2015).

La motivación también tiene un papel importante en los estudiantes para desarrollar un alto rendimiento en el terreno matemático, las primeras respuestas motivacionales que les permiten dar cuenta de sus propios niveles de logro se producen en los primeros años de la educación primaria. Estas respuestas motivacionales moldearán su conducta para formar un marco motivacional de la entidad o un marco motivacional incremental; donde los primeros serán predictores de niveles más altos de la ansiedad hacia la matemática, mientras que los segundos predecirán un alto rendimiento académico (Gunderson, Park, Maloney, Beilock, & Levine, 2018).

La ansiedad hacia la matemática puede afectar al ser humano a lo largo de toda su vida, en todo el mundo este fenómeno está presente y se relaciona con la disminución de logros y las actitudes negativas hacia esta materia. La motivación particular del estudiante puede ser la clave para regular sus emociones desprendidas al contacto con el quehacer matemático y así abolir los mecanismos negativos que inhiben la memoria de trabajo (Ramírez, Shaw, & Maloney, 2018).

Los individuos que presentan una alta motivación y que poseen niveles intermedios de ansiedad pueden tener efectos benéficos en su atención para llevar a cabo la resolución de actividades relacionadas con esta materia así como movilizar sus recursos cognitivos y así facilitar su desempeño, denotando un enfoque activo para superar los desafíos impuestos en el aula; caso contrario de los estudiantes con poca motivación y altos niveles de ansiedad hacia la matemática, lo que resulta en un efecto debilitante para su rendimiento (Wang, y otros, 2015).

Las diferencias de género en cuanto a la experiencia que genera la ansiedad hacia la matemática continúa apuntando al género femenino como el que experimenta mayor estrés. Sin embargo, algunos estudios sugieren que las diferencias en el rendimiento son mínimas por lo que la brecha entre géneros está desapareciendo. La ansiedad hacia la matemática y su relación negativa con el rendimiento se acrecienta en la secundaria debido a los conceptos más especializados que requieren mayor esfuerzo cognitivo en comparación con la educación primaria y dado el cambio biológico en la línea del tiempo del ser humano ya que experimenta cambios físicos, sociales y emocionales por la llegada a la adolescencia, lo que puede estar afectando sus reacciones emocionales hacia la materia (Hill, y otros, 2015).

Por otro lado, la ansiedad hacia las matemáticas no es inherente sólo a los estudiantes que han experimentado fracasos en esta asignatura sino que, también es un fenómeno latente en los estudiantes con éxito en este ámbito, lo que estaría señalando una inquietud aún mayor al respecto de la selección de una carrera profesional ya que no sólo aquellos alumnos con experiencias negativas estarían rechazando este rubro (Muñoz & Mato, 2008).

El fenómeno de la ansiedad hacia las matemáticas se manifiesta con frecuencia en el alumnado de universitarios, no es de extrañar que también esté presente en los estudiantes de economía (Seng, 2015). La relación entre la economía y las matemáticas se ha venido manifestando desde el siglo XVIII, su campo de reflexión ha sido cuantitativo dada la pretensión de la elaboración de conocimiento objetivo sobre los fenómenos económicos así como la construcción de información abstracta a partir de datos empíricos propios del quehacer matemático (Benetti, 2018).

Esta ciencia ha sufrido diversos cambios a lo largo de la historia y esto también ha afectado la forma en la que los alumnos realizan su aprendizaje. Es decir, que de acuerdo al avance de la matematización de la ciencia económica, los planes de estudio actuales exigen en los universitarios un nivel más complejo de habilidades matemáticas previas para develar el conocimiento subsecuente. Por tanto, la ciencia económica y su relación intrínseca con la matemática genera una indivisible conexión con el aprendizaje matemático que deberá ser adquirido, entendido y practicado por cualquier estudioso de esta ciencia.

Para lograr el éxito en las clases introductorias de economía, los estudiantes deben dominar las habilidades básicas en las matemáticas (Ballard & Johnson, 2004). El conocimiento matemático previo al ingreso a la universidad, específicamente el adquirido en nivel secundaria, es capaz de predecir el desempeño en los estudiantes de economía a nivel universitario (Lagerlöf & Seltzer, 2009). Una preparación deficiente en la educación preparatoria se verá reflejada en el primer año de estudios de los estudiantes de economía (Arnold & Straten, 2012). De forma que, la clave del éxito en el estudio de la economía se desprende de las habilidades matemáticas con las que se cuente previo a la absorción del nuevo aprendizaje.

Debido a que la ansiedad que experimentan las personas hacia las matemáticas genera un interés constante como objeto de estudio, dada su repercusión en la sociedad tanto en la vida escolar como en la vida diaria, se han desarrollado distintos instrumentos para explicarlo. La escala más popular y más utilizada para medir dicho fenómeno, es la Mathematics Anxiety Rating Scale (MARS), desarrollada por Richardson y Suinn (1972). Esta escala está formada por 98 ítems valorados con una puntuación de 1 a 5 donde 1 representa un nivel muy bajo de ansiedad y 5 un nivel muy alto. La fiabilidad se obtiene a partir de dos pruebas: el test-retest en tres muestras que varía de .78 a .95 y otra en dos muestras que varía entre .96 y .99.

Por su parte, Richardson y Woolfolk (1980) desarrollaron una versión más corta de la MARS con solo 40 ítems e identificaron un solo factor, un elemento emocional. Con la adaptación de la MARS para un público adolescente (Suinn & Edwards, 1982), nace la Mathematics Anxiety Rating Scale for Adolescents (MARS-A), integrada también por 98 ítems que se valoran de 1 al 5. La consistencia interna de este instrumento es de .96. Los resultados de este estudio dan a conocer dos factores: ansiedad numérica y ansiedad de prueba.

Otros estudios que concordaron al respecto de la obtención de dos factores para explicar la ansiedad hacia las matemáticas fueron los de: Rounds y Hendel (1980), quienes a partir de 94 ítems de la MARS encuentran ansiedad numérica y ansiedad hacia los exámenes; Alexander y Cobb (1989), encuentran los mismos factores pero denominan a este último de modo distinto: ansiedad hacia la evaluación/curso de matemáticas.

Plake y Parker (1982), realizan una revisión de la MARS lo que dio lugar a la Math Anxiety Rating Scale-Revised (MARS-R) con solo 24 ítems, e identificaron también dos factores: ansiedad en el aprendizaje de las matemáticas y a la evaluación; Kazelskis y Reeves (2002) encuentran los mismos dos factores. Suinn, Taylor y Edwards (1989) crean la Math Anxiety Rating Scale Elementary Form (MARS-E) enfocada en estudiantes de primaria con 26 ítems, y van a medir también dos factores: ansiedad hacia los exámenes de matemáticas y ante la evaluación de la actuación en la materia.

A diferencia de los autores anteriores, Resnick, Viehe y Segal (1982) encuentran a partir de 98 ítems de la MARS, tres factores: ansiedad hacia la evaluación, ansiedad hacia el cálculo aritmético y ansiedad de responsabilidad social. Asimismo, Alexander y Martray (1989) van a medir tres factores: ansiedad hacia la evaluación, ansiedad hacia las tareas numéricas y ansiedad hacia el curso de matemáticas, a partir de la reducción de la MARS, creando la Short version Math Anxiety Rating Scale (SMARS), también conocida como la Abbreviated version Math Anxiety Rating Scale (AMARS).

El AMARS cuenta con una versión en español elaborada por Nuñez-Peña, Suárez-Pellicioni, Guilera y Mercadé-Carranza (2013) con las mismas características que la original, es decir, que mide los mismos tres factores.

Una vez revisada la información de las aportaciones teóricas y empíricas que se han sumado en el tiempo sobre el fenómeno de la ansiedad hacia las matemáticas, en el siguiente apartado se aborda la metodología empleada para esta investigación.

MÉTODO

Ya que el propósito de esta investigación es determinar si la ansiedad hacia las matemáticas está presente en los alumnos de Economía en México, se realizó un estudio descriptivo con diseño metodológico no experimental, debido a que se replicó una escala; y de corte transversal, porque el instrumento se suministró una sola vez a la muestra entre el mes de agosto y el mes de noviembre de 2017.

De la población de 27,857 estudiantes de Economía en México (Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, 2018), solamente un 1.36% de la población aceptó participar en este estudio, lo cual corresponde a 381 estudiantes de distintos centros universitarios.

Cabe mencionar que se consideraron no solo aquellos programas denominados "Licenciatura en Economía" sino a todos los que cumplen con los contenidos considerados como mínimos necesarios por la Consejo Nacional de Acreditación de la Ciencia Económica (CONACE). De este modo, los criterios de inclusión considerados fueron los siguientes:

- Estudiantes de programas de economía en México.
- Estudiantes de nivel licenciatura.
- Estudiantes inscritos que cursen el ciclo escolar 2016-2017.

La muestra objeto de estudio estuvo conformada por un 52.5% de hombres y 47.5% de mujeres, la edad osciló entre los 17 y 29 años de edad, el 79.7% de los estudiantes estaban inscritos en universidades públicas, solamente un 20.3% en universidades privadas.

Como se mencionó al principio de este apartado, al ser un estudio no experimental, la información se obtuvo a partir de la aplicación de un instrumento que replica una escala ya elaborada previamente por los autores Alexander y Martray (1989): la Short version Math Anxiety Rating Scale (SMARS), también conocida como la Abbreviated version Math Anxiety Rating Scale (AMARS), la cual se deriva de la Mathematics Anxiety Rating Scale (MARS) de Richardson y Suinn (1972).

La AMARS está compuesta por 25 ítems con escala tipo Likert de 1 a 5, siendo 1 = nada, 2 = muy poco, 3 = algo, 4 = bastante y 5 = mucho. Este instrumento evalúa la ansiedad a partir de tres dimensiones: la ansiedad hacia la evaluación (ANSIEVAL), hacia las tareas numéricas (ANSIETAR) y hacia el curso de matemáticas (ANSIECUR).

En la tabla 1 se expresan los ítems agrupados para cada dimensión:

TABLA 1
Dimensiones de la AMARS

Código	Dimensiones	Ítems
ANSIEVAL	Ansiedad hacia la evaluación	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15
ANSIETAR	Ansiedad hacia las tareas numéricas	16, 17, 18, 19, 20
ANSIECUR	Ansiedad hacia el curso de matemáticas	21, 22, 23, 24, 25

Fuente: Tomado de los datos de la AMARS (Alexander & Martray, 1989)

Para la versión en español de esta escala, se utilizó la propuesta por Nuñez-Peña et al. (2013). Sin embargo, de esta versión traducida, fue necesario adaptarla al contexto mexicano, de ahí que se hicieron adecuaciones a los ítems 2, 3, 5, 6, 10, 11, 12 y 23 dado que la carga simbólica del lenguaje de este país difiere del lenguaje castellano, todo ello para evitar sesgos en la información por confusiones.

A continuación, en la tabla 2 se enlistan los ítems antes mencionados y sus adecuaciones:

TABLA 2.
Adaptación de los ítems de la escala AMARS

Contexto español	Contexto mexicano
2. Examinarme de matemáticas en las pruebas de acceso a la universidad	2. Contestar la sección de matemáticas en las pruebas de acceso a la universidad
3. Hacer un control de matemáticas	3. Hacer un examen parcial de matemáticas
5. Coger el libro de matemáticas para empezar a hacer los deberes	5. Tomar el libro de matemáticas para empezar a hacer las tareas
6. Tener deberes con muchos problemas difíciles que han de entregarse en la próxima clase	6. Tener tareas con problemas matemáticos difíciles que han de entregarse en la próxima clase
10. Darme cuenta de que se debe hacer un cierto número de clases de matemáticas para cumplir con los requisitos académicos	10. Darme cuenta que es necesario un cierto número de clases de matemáticas para cumplir con los requisitos académicos
11. Coger un libro de matemáticas para comenzar una lectura difícil que se me ha pedido	11. Tomar un libro de matemáticas para comenzar una lectura difícil que se me ha pedido
12. Recibir por e-mail la nota final de matemáticas	12. Recibir por e-mail la calificación final de matemáticas
23. Matricularme en un curso de matemáticas	23. Inscribirme en un curso de matemáticas.

Fuente: Elaboración propia con base en Alexander y Martray (1989) y Nuñez-Peña et al. (2013).

Después, se lleva a cabo el procedimiento estadístico propuesto por García-Santillán, Edwards y Tejada-Peña (2015) y García-Santillán, Escalera-Chávez, Moreno-García y Santana-Villegas (2016), con el propósito de contrastar la hipótesis de estudio:

- Primero, para validar la pertinencia de la técnica, se realiza el cálculo de test de esfericidad de Bartlett con KMO y la prueba de bondad de ajuste X^2 con n g l, sig.= 0.05.

- Segundo, se excluyen los valores < 0.5 de la matriz anti-imagen.

- Tercero, se identifica el valor del determinante a partir de la matriz de correlaciones.

- Y, al final, se obtienen los pesos factoriales, las comunidades, el autovalor y la varianza total explicada.

De manera que el criterio de decisión será rechazar H_0 si: $X^2_c > X^2_t$; por el contrario, de ser chi cuadrado calculado menor que chi cuadrado en tablas, no se rechazará la hipótesis nula.

RESULTADOS

Los datos fueron procesados a partir del software IBM SPSS Statistics Versión 23. Una vez recogidos los datos del instrumento suministrado a la muestra, se realizó la codificación de todas las variables con notación numérica. Posteriormente, con ayuda de la técnica estadística de análisis factorial exploratorio, se simplificaron las variables en factores estructurales como lo indica la AMARS.

Para validar la confiabilidad de la escala AMARS en esta investigación, se efectuó el análisis de fiabilidad del coeficiente alfa de Cronbach, el cual dio un valor de 0.957 considerando los 25 ítems y de un alfa de Cronbach de 0.697 considerando los tres factores propuestos por los autores (ANSIEVAL, ANSIETAR Y ANSIECUR), estos valores están dentro de los rangos permitidos (> 0.5 a 1) para una buena confiabilidad del instrumento (Hair, Anderson, Tatham, & Black, 1998).

En la tabla 3 se observa dicho resultado:

TABLA 3
Análisis de fiabilidad Alfa de Cronbach (α)

ANSIEVAL, ANSIETAR, ANSIECUR		Individual	Agrupado
Número de casos	381	0.957	0.697
%		100%	100%
Casos excluidos %		0 0.0%	0 0.0%
Totales		25 ítems	3 factores

Fuente: Elaboración propia con base al trabajo en campo

En la tabla 4 se presentan los estadísticos descriptivos de cada uno de los factores estudiados:

TABLA 4.
Estadísticos descriptivos

Dimensiones	Media	Desviación estándar	N	CV = DV/μ
ANSIEVAL	45.3570	13.12325	381	28.93%
ANSIETAR	9.5748	4.89982	381	51.17%
ANSIECUR	10.8373	5.03668	381	46.47%

Fuente: Elaboración propia

La prueba de esfericidad de Bartlett con Kaiser (KMO), X^2 , con significancia ($p < 0.01$) se muestra a continuación en la tabla 5:

TABLA 5
Prueba KMO y Bartlett

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo.		.949
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. de Chi-cuadrado	7697.333
	gl.	300
	Sig.	.000

Fuente: Elaboración propia

En esta tablas se muestran los valores observados en X^2 (7697.333 con 300 gl), en tanto que la medida de adecuación muestral (general) KMO (0.949) se mantiene dentro del rango aceptado (> 0.5) que señala Hair et al. (1998).

Además, el valor de la significancia ($<.00$) da evidencia para rechazar la hipótesis nula que señala que no hay correlación entre las variables. Por el contrario, los datos dan evidencia de una matriz inter-correlacionada, por lo que el estadístico de prueba para el contraste de la hipótesis está dado por la X^2 (7697.333 con 300 gl) el cual es $>$ al valor de la X^2 crítica de tablas (341.3951) con significancia .05, lo que permite rechazar la H_0 .

A continuación, en la tabla 6 y 6.1 se pueden observar los valores de las correlaciones de los 25 ítems analizados. La correlación más alta aparece entre la variable X_{18} y X_{19} (.865) mientras que la más baja se da entre X_{15} y X_{16} (.157), y en su conjunto todas muestran valores positivos entre las variables en estudio. En cuanto al valor determinante ($9.67E0-10$), es cercano a cero, lo que señala que las correlaciones son significativas.

TABLA 6.
Correlaciones de las variables

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13
X1	1.000	.647	.706	.709	.580	.478	.627	.669	.622	.464	.456	.459	.502
X2		1.000	.634	.617	.488	.496	.506	.572	.548	.477	.408	.357	.483
X3			1.000	.783	.495	.457	.617	.694	.609	.479	.404	.418	.454
X4				1.000	.446	.448	.594	.704	.652	.413	.381	.494	.429
X5					1.000	.580	.550	.560	.443	.537	.587	.335	.603
X6						1.000	.519	.513	.465	.462	.500	.353	.593
X7							1.000	.760	.575	.523	.496	.497	.603
X8								1.000	.807	.513	.515	.500	.556
X9									1.000	.468	.411	.460	.500
X10										1.000	.631	.422	.513
X11											1.000	.403	.617
X12												1.000	.470
X13													1.000

Fuente: Elaboración propia

TABLA 6.1.
Correlaciones de las variables

	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	X24	X25
X14	1.000	.561	.382	.517	.499	.444	.380	.434	.576	.553	.586	.631
X15		1.000	.157	.327	.250	.246	.280	.279	.373	.401	.395	.407
X16			1.000	.564	.607	.584	.494	.450	.469	.416	.440	.523
X17				1.000	.780	.741	.649	.490	.549	.534	.551	.556
X18					1.000	.865	.768	.577	.544	.524	.498	.546
X19						1.000	.841	.559	.517	.493	.476	.575
X20							1.000	.508	.468	.460	.422	.494
X21								1.000	.536	.614	.524	.538
X22									1.000	.714	.711	.734
X23										1.000	.734	.723
X24											1.000	.706
X25												1.000

Fuente: Elaboración propia

Para demostrar que el modelo es pertinente, el MSA debe tener en la diagonal de la matriz anti-imagen valores cercanos a uno. Por ello, en las tablas 7 y 7.1 se pueden apreciar dichos valores, los cuales resultan significativos ya que van de .890 a .975:

TABLA 7.
Correlaciones anti-imagen

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13
X1	.961 ^a	-.173	-.166	-.159	-.162	.063	-.075	.025	-.096	.103	-.013	-.047	.088
X2		.967 ^a	-.164	-.130	.013	-.126	.011	.026	-.075	-.070	.069	.113	.020
X3			.945 ^a	-.437	-.005	-.012	-.065	-.129	.031	-.122	.054	.067	-.004
X4				.945 ^a	.012	-.007	.016	-.105	-.084	.076	.001	-.181	.075
X5					.953 ^a	-.243	-.008	-.149	.102	-.101	-.124	.101	-.133
X6						.962 ^a	-.060	.045	-.057	-.025	-.065	.011	-.185
X7							.941 ^a	-.450	.209	-.105	.058	-.092	-.209
X8								.912 ^a	-.578	.070	-.135	-.022	.083
X9									.916 ^a	-.108	.105	-.022	-.117
X10										.946 ^a	-.333	-.118	.080
X11											.959 ^a	-.029	-.212
X12												.963 ^a	-.104
X13													.963 ^a

Fuente: Elaboración propia

TABLA 7.1.
Correlaciones anti-imagen

	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	X24	X25
X14	.975 ^a	-.075	.018	.013	-.171	-.017	.119	-.001	.003	.036	-.060	-.091
X15		.957 ^a	.127	-.088	.055	.076	-.136	-.051	.068	-.027	.000	-.009
X16			.950 ^a	-.118	-.152	-.033	.015	-.091	-.012	.056	-.048	-.150
X17				.962 ^a	-.303	-.195	.019	.103	-.026	-.053	-.120	.059
X18					.921 ^a	-.450	-.144	-.115	-.071	-.019	.040	.123
X19						.890 ^a	-.523	-.098	.046	.095	.006	-.215
X20							.925 ^a	-.032	-.025	-.049	.025	.024
X21								.963 ^a	-.056	-.284	-.041	.026
X22									.970 ^a	-.181	-.200	-.256
X23										.946 ^a	-.282	-.256
X24											.970 ^a	-.172
X25												.959 ^a

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 8 se señalan los pesos factoriales de cada uno de los 25 ítems así como las proporciones de la varianza:

TABLA 8
Matriz de componente, comunales, eigenvalue y total de la varianza

	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Comunales
X1	.760			.705
X2	.629			.585
X3	.809			.711
X4	.856			.762
X5		.668		.632
X6		.577		.535
X7	.710			.652
X8	.816			.776
X9	.788			.677
X10				.524
X11		.670		.593
X12	.573			.408
X13		.620		.629
X14	.638			.723
X15	.710			.566
X16			.655	.528
X17			.755	.719
X18			.879	.859
X19			.907	.881
X20			.861	.783
X21				.538
X22		.673		.689
X23		.695		.692
X24		.699		.681
X25		.631		.705
Eigenvalue	12.404	2.958	1.191	
Total de la varianza	26.625	20.427	19.161	

Fuente: Elaboración propia

La sumatoria del cuadrado de cada carga factorial nos da el eigenvalue 12.404 para el componente 1 (ANSIEVAL), 2.958 para el componente 2 (ANSIECUR) y 1.191 para el componente 3 (ANSIETAR); lo que representa el porcentaje total de la varianza del fenómeno que se estudia.

Los componentes principales son tres, tal como la escala original lo señala: ansiedad hacia la evaluación (ANSIEVAL), ansiedad hacia las tareas numéricas (ANSIETAR) y ansiedad hacia el curso de matemáticas (ANSIECUR).

Sin embargo, la medición de los ítems por dimensión se agrupó de distinta manera en este estudio.

Así, la tabla 9 muestra la matriz de componente o pesos factoriales con método de rotación Varimax y con cargas factoriales de .5 de cada una de las dimensiones analizadas ordenadas en forma jerárquica conforme a las cargas factoriales:

TABLA 9.
Matriz de componente rotado

Ítems	Componente 1	Componente 2	Componente 3
ANSIEVAL04	.856		
ANSIEVAL08	.816		
ANSIEVAL03	.809		
ANSIEVAL09	.788		
ANSIEVAL01	.760		
ANSIEVAL15	.710		
ANSIEVAL07	.710		
ANSIEVAL14	.638		
ANSIEVAL02	.629		
ANSIEVAL12	.573		
ANSIECUR24		.699	
ANSIECUR23		.695	
ANSIECUR22		.673	
ANSIEVAL11		.670	
ANSIEVAL05		.668	
ANSIECUR25		.631	
ANSIEVAL13		.620	
ANSIEVAL06		.577	
ANSIEVAL10		.512	
ANSIETAR19			.907
ANSIETAR18			.879
ANSIETAR20			.861
ANSIETAR17			.755
ANSIETAR16			.655
ANSIECUR21		.504	.525
ANSIECUR24		.699	
ANSIECUR23		.695	
ANSIECUR22		.673	
ANSIEVAL11		.670	
ANSIEVAL05		.668	
ANSIECUR25		.631	
ANSIEVAL13		.620	
ANSIEVAL06		.577	
ANSIEVAL10		.512	
ANSIETAR19			.907
ANSIETAR18			.879
ANSIETAR20			.861
ANSIETAR17			.755
ANSIETAR16			.655
ANSIECUR21		.504	.525

Fuente: Elaboración propia

Los datos expresados en casi todos los 25 ítems muestran un peso factorial > 0.5 , exceptuando el ítem 6, 10, 12 y 21 cuyo peso factorial se mantiene en el valor 0.5. Sin embargo, como se pudo observar en esta tabla, el ítem 21 posee una carga factorial tanto en el componente 2 y como en el 3, razón por la cual se vuelve a cargar la matriz de componente con método de rotación Varimax pero ahora con cargas factoriales de .55.

En la tabla 10 se muestra como los ítems 10 y 21 fueron excluidos dadas sus cargas factoriales menores a .55:

TABLA 10.
Matriz de componente rotado con valor de peso factorial .55

Ítems	Componente 1	Componente 2	Componente 3
ANSIEVAL04	.856		
ANSIEVAL08	.816		
ANSIEVAL03	.809		
ANSIEVAL09	.788		
ANSIEVAL01	.760		
ANSIEVAL15	.710		
ANSIEVAL07	.710		
ANSIEVAL14	.638		
ANSIEVAL02	.629		
ANSIEVAL12	.573		
ANSIECUR24		.699	
ANSIECUR23		.695	
ANSIECUR22		.673	
ANSIEVAL11		.670	
ANSIEVAL05		.668	
ANSIECUR25		.631	
ANSIEVAL13		.620	
ANSIEVAL06		.577	
ANSIEVAL10			
ANSIETAR19			.907
ANSIETAR18			.879
ANSIETAR20			.861
ANSIETAR17			.755
ANSIETAR16			.655
ANSIECUR21			

Fuente: Elaboración propia

De manera que los componentes ANSIEVAL, ANSIECUR y ANSIETAR vuelven a considerarse los componentes principales de la escala AMARS con la diferencia de la constitución de los ítems por dimensión.

A continuación, la tabla 11 presenta la varianza total explicada de tales componentes:

TABLA 11.
Varianza total explicada

Componente	Sumas de extracción de cargas al cuadrado			Sumas de rotación de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	12.404	49.616	49.616	6.656	26.625	26.625
2	2.958	11.834	61.450	5.107	20.427	47.052
3	1.191	4.762	66.212	4.790	19.161	66.212

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Fuente: Elaboración propia

Así, el auto-valor de cada uno de los componentes es mayor a 1 y en su conjunto representan un 66% del fenómeno de estudio, siendo el componente con mayor porcentaje el que agrupa los ítems de la dimensión ANSIEVAL con un 26.62% de la varianza total.

Análisis y discusión

En este apartado se discute el resultado del análisis factorial que se lleva a cabo a los datos obtenidos con la aplicación de la encuesta AMARS a 381 estudiantes de economía mexicanos.

De tal modo que se brinda evidencia suficiente para corroborar H_1 y rechazar H_0 dado que $X^2_c (7697.333) > X^2_t (341.3951)$; es decir, que sí se comprueba la existencia de un conjunto de variables latentes que explican la ansiedad hacia las matemáticas en los estudiantes de las disciplinas económicas en México, las cuales corresponden a tres dimensiones: ANSIEVAL, ANSIETAR y ANSIECUR.

Los factores antes mencionados contribuyen en un 66.2% de la explicación del fenómeno, siendo el componente de la ansiedad hacia la evaluación el que representa el mayor porcentaje de la varianza (26.6%). Tal resultado concuerda con los estudios de Rounds y Hendel (1980), Resnick et al. (1982), Alexander y Cobb (1989), Alexander y Martray (1989), Nuñez-Peña, et al. (2013) y García-Santillán, Rojas-Kramer, Moreno-García y Ramos-Hernández (2017) debido a que la ansiedad hacia la evaluación nuevamente se destaca con respecto de las otras dos dimensiones que mide la escala, con el mayor porcentaje de la ansiedad hacia las matemáticas.

Sin embargo, a diferencia del estudio original de Alexander y Martray (1989), la ansiedad hacia la evaluación se compone solo de los ítems que hacen referencia específica a situaciones como pensar, hacer y estudiar para el examen de matemáticas, o bien, recibir la calificación del examen (ítems: 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 12, 14 y 15); y no en sí al proceso de evaluación matemática como es el caso de leer, hacer actividades y tareas del libro de matemáticas, o tener conocimiento al respecto de cubrir créditos en esta materia (ítems: 5, 6, 10, 11 y 13).

En comparación con las muestras analizadas en el contexto europeo (Nuñez-Peña, Suárez-Pellicioni, Guílera, & Mercadé-Carranza, 2013) y en el contexto estadounidense (Alexander & Martray, 1989) lo anterior no ocurre, es decir, que estos estudios no separan la palabra evaluación en dos vertientes: una que se refiere a “examen” y otra que habla de un proceso de evaluación constante en el aula. Los resultados sugieren que para el contexto mexicano, la carga simbólica de la palabra “evaluación” apunta únicamente al concepto de “examen”.

De esta manera, los resultados de este trabajo integran las situaciones con enfoque al proceso de evaluación (5, 6, 11 y 13) dentro del componente de ansiedad hacia el curso de matemáticas, en el cual además se abordan los ítems originales (22 al 25) referidos a situaciones como inscribirse o entrar a una clase de matemáticas, así como observar como un compañero o el profesor interactúan con el conocimiento matemático.

Debido a que en este trabajo se le da relevancia solo a los ítems con cargas factoriales mayores a .55, se eliminaron los ítems 10 y 21. La carga factorial $>.55$ en los ítems: 2, 4, 6, 7, 8, 9, 12, 15, 17, 18, 19 y 20 así como la carga factorial $<.55$ en el ítem 10, se encuentran también en el estudio de Resnick et al (1982); quienes además encontraron una carga factorial $<.55$ en los ítems: 1, 5, 11, 13 y 16, lo que difiere con los resultados de este trabajo.

No obstante, los resultados de este estudio convergen específicamente con las dimensiones encontradas en Alexander y Martray (1989) y Nuñez-Peña et al. (2013) a pesar de que dos de las tres dimensiones en este trabajo se agruparan de modo distinto; de igual modo, esta investigación es coincidente con García-Santillán et al. (2017) ya que la AMARS se aplicó en el mismo contexto, es decir que fue suministrada en México a los alumnos de nivel licenciatura y del área económico administrativo.

Razón por la cual no es de extrañar que dichos resultados apuntaran una vez más a la evaluación matemática como el factor de mayor peso factorial y que la agrupación de los ítems fuera distinta de los estudiantes extranjeros, con la diferencia de que en ese estudio se obtuvieron cinco componentes en lugar de tres.

La presente investigación contribuye a explicar a través de sus resultados la ansiedad matemática experimentada en los estudiantes de las disciplinas económicas en México ya que más del 50% de la muestra encuestada presenta este fenómeno al efectuar procesos de evaluación, actividades o tareas que impliquen

el uso de los números y al momento de estudiar o estar en contacto con la materia. Estos resultados son consistentes con diversas investigaciones que se han llevado a cabo en el mundo para estudiar los efectos de la ansiedad hacia las matemáticas (Choe, Jenifer, Rozek, Berman, & Beilock, 2019); (Ramírez, Chang, Maloney, Levine, & Beilock, 2016); (Foley, y otros, 2017).

Limitaciones de la investigación

La ansiedad hacia las matemáticas mantiene su importancia como objeto de estudio debido a la repercusión social tanto en el campo educativo como en la vida cotidiana, ya que su aprendizaje es necesario para lograr la integración social exitosa que plantean hoy en día los permanentes cambios tecnológicos, independientemente de que esta materia en particular se perciba como aburrida, frustrante o difícil, lo que genera su aversión y rechazo (Gil, Blanco, & Guerrero, 2005).

A pesar de que la actividad matemática es inherente al campo de la economía, más de la mitad de los 381 casos encuestados sí presentan ansiedad hacia las matemáticas. Lo anterior nos invita a pensar en la importancia del estudio de la ansiedad hacia las matemáticas para promover herramientas que ayuden al estudiante mexicano a llegar a sus estudios superiores con muy poca o nada de ansiedad hacia este rubro independientemente de la carrera que se elija estudiar. Por otro lado, sería interesante abarcar a un número mayor de estudiantes mexicanos, así como conocer el fenómeno en distintos campos académicos.

Contribuciones de los autores:

Conceptualización, metodología, revisión de análisis y resultado: Elena Moreno García.

Investigación, redacción del borrador original: Némesis Larracilla Salazar.

Análisis formal, validación: Arturo García Santillán.

REFERENCIAS

- Alexander, L. & Cobb, R. (1987). Identification of the dimensions and predictors of Math anxiety among college students. *Journal of Human Behavior and Learning*, 4(1), 25-32.
- Alexander, L. & Martray, C. (1989). The development of an abbreviated version of the Mathematics Anxiety Rating Scale. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 22(3), 143-150. DOI:10.1080/07481756.1989.12022923
- Arch, E. (30 de 05 de 2019). Obtenido de La importancia de las matemáticas en el desarrollo cognitivo: <https://docplayer.es/13838480-La-importancia-de-las-matematicas-en-el-desarrollo-cognitivo-ensayo-sobre-la-educacion-superior-dr-emilio-arch-tirado.html>
- Arnold, I. & Straten, J. (2012). Motivation and Math Skills as Determinants of First-Year Performance in Economics. *The Journal of Economic Education*, 43(1), 33-47. DOI:10.1080/00220485.2012.636709
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (10 de 05 de 2018). Obtenido de Anuarios Estadísticos de Educación Superior: <http://www.anuies.mx/informacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior>
- Balbuena, H., Block, D., Fuenlabrada, I., Ortega, J. & Valencia, R. (1991). Reflexiones en torno a la modernización educativa. El caso de las matemáticas en los primeros grados de la primaria. *Educación Matemática*, 3(3), 40-57.
- Ballard, C. & Johnson, M. (2004). Basic Math Skills and Performance in an Introductory Economics Class. *The Journal of Economic Education*, 35(1), 3-23. DOI:10.3200/JECE.35.1.3-23
- Beilock, S. L. & Maloney, E. A. (2015). Math Anxiety: A Factor in Math Achievement Not to Be Ignored. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences* 2(1), 4-12. DOI:10.1177/2372732215601438
- Benetti, C. (15 de 05 de 2018). Obtenido de Tendencias de la ciencia económica: balance y perspectivas: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4833916.pdf>.

- Chang, H. & Beilock, S. L. (2016). The math anxiety-math performance link and its relation to individual and environmental factors: a review of current behavioral and psychophysiological research. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 10, 33-38. DOI:10.1016/j.cobeha.2016.04.011
- Choe, K.W., Jenifer, J. B., Rozek, C. S., Berman, M. G. & Beilock, S. L. (25 de 05 de 2019). Obtenido de Calculated Avoidance: Math Anxiety Predicts Math Avoidance in Effort-Based Decision Making: <https://psyarxiv.com/afj37/>
- De Moura, M. O. (2011). Educar con las matemáticas: saber específico y saber pedagógico. *Revista Educación y Pedagogía*, 23(59), 47-57.
- Foley, A. E., Herts, J. B., Borgonovi, F., Guerriero, S., Levine, S. C. & Beilock, S. L. (2017). The Math Anxiety-Performance Link: A Global Phenomenon. *Current Directions in Psychological Sciences*, 26(1), 52-58. DOI:10.1177/0963721416672463
- García-Santillán, A; Edwards, A. & Tejada-Peña, E. (2015). What factors explain the anxiety level towards the study of mathematics among elementary school students? *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 6(4), 564-572. DOI: 10.5901/mjss.2015.v6n4p564
- García-Santillán, A; Escalera-Chávez, M; Moreno-García, E & Santana-Villegas, J. (2016). Factors that Explains Student Anxiety toward Mathematics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(2), 361-372. DOI: <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1216a>
- García-Santillán, A., Rojas-Kramer, C., Moreno-García, E. & Ramos-Hernández, J. (2017). Mathematics Test, Numerical Task and Mathematics Course as Determinants of Anxiety toward Math on College Students. *European Journal of Contemporary Education*, 6(2), 240-253. DOI: 10.13187/ejced.2017.2.240
- Gil, N., Blanco, L. y Guerrero, E. (2005). El dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos. *Unión Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 2, 15-32.
- Gough, M. F. (1954). Mathemaphobia: Causes and treatments. *Clearing House*, 28, 290-294.
- Gunderson, E. A., Park, D., Maloney, E. A., Beilock, S. L. & Levine, S. C. (2018). Reciprocal relations among motivational frameworks, math anxiety, and math achievement in early elementary school. *Journal of Cognition and Development*, 19(1), 21-46. DOI:10.1080/15248372.2017.1421538
- Hair, J; Anderson, R; Tatham, R. & Black W. (1998). *Multivariate data analysis*. 5th ed. United States: Pearson.
- Hill, F., Mammarella, I. C., Devine, A., Caviola, S., Pasolunghi, M. C., & Szűcs, D. (2015). Maths anxiety in primary and secondary school students: Gender differences, developmental changes and anxiety specificity. *Learning and Individual Differences*, 48, 45-53. DOI:10.1016/j.lindif.2016.02.006
- Iglesias, S. (1972). *Jean Piaget: Epistemología Matemática y Psicología*. México: UANL.
- Ireland, L. (29 de 05 de 2019). Obtenido de Maths phobia and how to beat it: https://www.academia.edu/32499486/Maths_phobia_and_how_to_beat_it
- Kazelskis, R. & Reeves, C. (2002). The Fennema-Sherman Mathematics Anxiety Scale: An exploratory factor analysis. *Research in the Schools*, 9(1), 61-64.
- Lagerlöf, J. & Seltzer, A. (2009). The Effects of Remedial Mathematics on the Learning of Economics: Evidence from a Natural Experiment. *The Journal of Economic Education*, 40(2), 115-137. DOI: 10.3200/JECE.40.2.115-137.
- Maloney, E. A., Ramírez, G., Gunderson, E. A., Levine, S. C. & Beilock, S. L. (2015). Intergenerational Effects of Parents' Math Anxiety on Children's Math Achievement and Anxiety. *Psychological Science*, 26(9), 1480-1488. DOI:10.1177/0956797615592630
- Muñoz, J. M. y Mato, M. D. (2008). Análisis de las actitudes respecto a las matemáticas en alumnos de ESO. *Revista de Investigación Educativa*, 26(1), 209-226.
- Núñez-Peña, M. I., Suárez-Pellicioni, M., Guilera, G. y Mercadé-Carranza, C. (2013). A Spanish version of the short Mathematics Anxiety Rating Scale (sMARS). *Learning and Individual Differences*, 24, 204-210. DOI:10.1016/j.lindif.2012.12.009

- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (11 de 12 de 2015). Obtenido de Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) PISA 2012 – Resultados: <https://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA-2012-results-mexico-ESP.pdf>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (12 de 01 de 2017). Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) PISA 2015– Resultados: <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Mexico-ESP.pdf>
- Plake, B.S. & Parker, C. S. (1982). The Development and Validation of a Revised Version of the Mathematics Anxiety Rating Scale. *Educational and psychological measurement*, 42(2), 551-557. DOI:10.1177/001316448204200218
- Ramírez, G., Chang, H., Maloney, E. A., Levine, S.C. & Beilock, S. L. (2016). On the relationship between math anxiety and math achievement in early elementary school: The role of problem solving. *Journal of experimental child psychology*, 141, 83-100. DOI: 10.1016/j.jecp.2015.07.014
- Ramírez, G., Shaw, S. T. & Maloney, E. A. (2018). Math Anxiety: Past Research, Promising Interventions, and a New Interpretation Framework. *Educational Psychologist*, 53(3), 145-164. DOI:10.1080/00461520.2018.1447384
- Resnick, H.; Viehe, J. & Segal, S. (1982). Is Math Anxiety a Local Phenomenon? A Study of Prevalence and Dimensionality. *Journal of Counseling Psychology*, 29(1), 39-47. DOI:10.1037/0022-0167.29.1.39
- Richardson, F. C. & Suinn, R. M. (1972). The Mathematics Anxiety Rating Scale: Psychometric data. *Journal of Counseling Psychology*, 19, 551-554.
- Richardson, F. C. & Woolfolk, R. L. (1980). Mathematics Anxiety. In Sarason, I. G. (Ed.). *Test Anxiety: Theory, Research, and Applications* (p. 271-288). Hillsdale: N. J. Lawrence Erlbaum Associates.
- Rounds, J. B. & Hendel, D. D. (1980). Measurement and Dimensionality of Mathematics Anxiety. *Journal of Counseling Psychology*, 27(2), 138-149. DOI:10.1037/0022-0167.27.2.138
- Scarpello, G. (2005). *The Effect of Mathematics Anxiety on the Course and Career Choice of High School Vocational-Technical Education Students*. (PhD Thesis), Drexel University, Philadelphia.
- Seng, E. L. K. (2015). The Influence of Pre-University Students' Mathematics Test Anxiety and Numerical Anxiety on Mathematics Achievement. *International Education Studies*, 8(11), 162-168. DOI:10.5539/ies.v8n11p162
- Suinn, R. M. & Edwards, R. (1982). The Measurement of Mathematics Anxiety: The Mathematics Anxiety Rating Scale for Adolescents-MARS-A. *Journal of Clinical Psychology*, 38(3), 576-580. DOI:10.1002/1097-4679(198207)38:3%3C576::AID-JCLP2270380317%3E3.0.CO;2-V
- Suinn, R. M., Taylor, S. & Edwards, R. W. (1989). The Suinn Mathematics Anxiety Rating Scale (MARS-E) for Hispanic Elementary School Students. *Hispanic Journal of Behavioral Sciences*, 11(1), 83-90. DOI:10.1177/07399863890111007
- Tobías, S. (1976). Math Anxiety: What it is and what can be done about it? *Ms Magazine*, 56-59.
- Wang, Z., Lukowski, S. L., Hart, S. A., Lyons, I. M., Thompson, L. A., Kovas, Y., Mazzocco, M. M. M., Plomin, R. & Petrill, S. A. (2015). Is Math Anxiety Always Bad for Math Learning? The Role of Math Motivation. *Psychological Science*, 26(12), 1-14. DOI:10.1177/0956797615602471

INFORMACIÓN ADICIONAL

Clasificación JEL: I290