



Revista Iberoamericana  
de Educación Superior

Revista Iberoamericana de Educación

Superior

E-ISSN: 2007-2872

emmaro@unam.mx

Instituto de Investigaciones sobre la  
Universidad y la Educación  
México

Eccius-Wellmann, Clara-Cristina; Lara-Barragán, Antonio G.

Hacia un perfil de ansiedad matemática en estudiantes de nivel superior

Revista Iberoamericana de Educación Superior, vol. VII, núm. 18, 2016, pp. 109-129

Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación

Distrito Federal, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=299143567007>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

# Hacia un perfil de ansiedad matemática en estudiantes de nivel superior

Clara-Cristina Eccius-Wellmann, Antonio G. Lara-Barragán

## RESUMEN

Se presenta el desarrollo de un cuestionario sobre *ansiedad matemática*, la cual se conceptúa de acuerdo con varias teorías entre las que destacan las de Legg y Locker y Leppärvida. El desarrollo del cuestionario sigue los lineamientos de otros cuestionarios propuestos por Galbraith y Haines, y por Pierce, Stacey y Barkatsas. Se describe el proceso de validez y confiabilidad de nuestro cuestionario. Se presenta la metodología de análisis estadístico para confirmar la confiabilidad y validez del instrumento mediante el alfa de Cronbach y el procedimiento de análisis factorial, cuya finalidad es resumir la información de las variables observadas en un número reducido de factores. El cuestionario se aplicó a 289 estudiantes de carreras administrativas y 128 estudiantes de carreras ingenieriles de una universidad del área metropolitana de Guadalajara.

**Palabras clave:** enseñanza de las matemáticas, ansiedad, actitudes, creencias del estudiante, emociones, validez de las pruebas.

**Clara-Cristina Eccius-Wellmann**

[ceccius@up.edu.mx](mailto:ceccius@up.edu.mx)

Mexicana. Doctora en Educación Matemática por la Universidad de Hamburgo, Alemania. Profesora-investigadora de la Escuela de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad Panamericana, *campus* Guadalajara, México. Temas de investigación: errores algebraicos y su procedencia; enseñanza-aprendizaje de las matemáticas; ansiedad matemática y confianza a la matemática y a las TIC.

**Antonio G. Lara-Barragán**

[alara@up.edu.mx](mailto:alara@up.edu.mx)

Mexicano. Maestro en Física por la Universidad Autónoma Metropolitana, México, y maestro en Pedagogía por la Universidad Panamericana, México. Profesor investigador de la Facultad de Ingeniería, Universidad Panamericana, *campus* Guadalajara, México. Temas de Investigación: didáctica de la física, enseñanza de las ciencias y evaluación de los aprendizajes.



## Hacia un perfil de ansiedad matemática en estudiantes de nivel superior

Clara-Cristina Eccius-Wellmann, Antonio G. Lara-Barragán / pp. 109-129

## Para um perfil de ansiedade matemática em estudantes de nível superior

### RESUMO

Apresenta-se o desenvolvimento de um questionário sobre *ansiedade matemática*, que se conceitua de acordo com várias teorias, dentre as que se salientam as de Legg e Locker e Leppärvida. O desenvolvimento do questionário segue as diretrizes de outros questionários propostos por Galbraith e Haines, e por Pierce, Stacey e Barkatsas. Descreve-se o processo de validade e confiabilidade do nosso questionário. Apresenta-se a metodologia da análise estatística para conferir a confiabilidade e validade do instrumento através de alfa de Cronbach e o procedimento de análise fatorial, cujo alvo é resumir as informações das variáveis observadas em número reduzido de fatores. O questionário foi aplicado a 289 estudantes de profissões administrativas e 128 estudantes de cursos de engenharias de uma universidade da área metropolitana de Guadalajara.

**Palavras chave:** ensino da matemática, ansiedade, atitudes, crenças do estudante, emoções, validade de testes.

## Towards a profile of mathematical anxiety in high level students

### ABSTRACT

The article presents the development of a questionnaire about *mathematical anxiety*, which is designed in accordance with different theories emphasizing those of Legg and Locker and Leppärvida. The development of the questionnaire follows the guidelines proposed by Galbraith and Haines, and by Pierce, Stacey and Barkatsas. It describes the process of validity and reliability of our questionnaire. It illustrates the statistical analysis methodology to confirm the reliability and validity of the instrument with Cronbach's alpha and factor analysis, in order to summarize the information of the variables observed in a limited number of factors. The questionnaire was responded by 289 students in managerial courses and 128 students in engineering courses at a university in the metropolitan area of Guadalajara.

**Key words:** mathematics teaching, anxiety, attitudes, beliefs of the student, emotions, validity of the tests.

**Recepción:** 09/04/14. **Aprobación:** 25/02/15.

## Introducción

El aprendizaje de las matemáticas ha sido una de las principales columnas sobre las que descansa el sistema educativo en nuestro país, lo cual puede constatarse fácilmente a través de los planes y currículos académicos en todos los niveles (Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE), 2007). Al mismo tiempo, la imaginería popular ha dotado a las matemáticas de un aura de inaccesibilidad que hace que solamente unos cuantos escogidos pueden descubrir los herméticos conocimientos que subyacen en tan intrincada disciplina (Lara-Barragán, 2011). Puede hacerse un ejercicio simple con cada grupo de estudiantes cada semestre: preguntar si han escuchado que las matemáticas son difíciles, aburridas, sólo para genios, sin aplicación práctica, etcétera. Nosotros lo hemos practicado y, en los últimos tres años, el 97% de nuestros estudiantes ha contestado afirmativamente. Parece que la legendaria dificultad de las matemáticas se ha incorporado a nuestra cultura e idiosincrasia desde muy temprana edad. De entrevistas a nuestros estudiantes y de nuestra propia experiencia, sabemos que es en los hogares donde comienza el camino de la *ansiedad matemática* (Lara-Barragán, 2011). Frases expresadas por los padres o hermanos mayores como: “las matemáticas siempre me costaron mucho trabajo”, “hoy tengo clase de matemáticas, que flojera”, “pon atención pues las matemáticas son difíciles y luego no entiendes nada”, pueden tener una influencia dramática en las actitudes y desempeño de los estudiantes.

Desde esta perspectiva, cabe cuestionarse cómo puede manejar la mente de un niño semejante presión. Por un lado escucha centenares de sentencias respecto a lo difícil que pueden ser las matemáticas y, por otro lado, no le faltan los ejemplos de quienes han fracasado en el intento de comprenderla (basta ver las estadísticas en los exámenes del PISA y del ya desaparecido ENLACE en cualquiera de sus aplicaciones). Creemos que una de las raíces de la *ansiedad matemática* la podríamos encontrar en el miedo al

fracaso (Contreras y col., 2005), puesto que además de que durante mucho tiempo los estudiantes reciben mensajes negativos hacia las matemáticas desde sus hogares, nuestro sistema educativo premia el éxito y condena el fracaso; no anima a ver este último como una oportunidad de aprendizaje sino más bien intenta evitarlo a toda costa.

Esta creencia se fundamenta en el *efecto Pigmalión* (Santibáñez, 2001), para el que vemos una relación coherente entre la actitud negativa de los estudiantes hacia las matemáticas y el resultado que obtienen. Esto es, una serie de comentarios negativos acerca de las matemáticas pueden traer como resultado que este miedo al fracaso se vuelva realidad, de donde se obtiene un círculo vicioso, pues los estudiantes temen a la matemática por lo que se resisten a ella y fracasan, y fracasan porque le temen y se resisten a ella.

En la literatura disponible, hemos encontrado que la búsqueda de las causas del miedo al fracaso en matemáticas se ha realizado desde la década de los setenta del siglo XX (Betz, 1978), periodo desde el que se utiliza el concepto de *ansiedad matemática*. En el estudio de Betz se reporta que, en el nivel superior, el 68% de los estudiantes sufren de ansiedad, la que en la mayoría de los casos se forma desde la infancia y se acrecienta a medida que los estudiantes avanzan en sus cursos (Haase y col., 2012; Wood y col., 2012). Como consecuencia, Cooper y Robinson (1991) afirman que muchos alumnos brillantes y competentes evitan las matemáticas en la universidad al percibir las como un obstáculo para la obtención de un título.

Dado que en nuestro medio académico las cosas no aparentan diferencias en cuanto al comportamiento de los estudiantes (Lara-Barragán, 2011), hemos realizado este primer trabajo de indagación cuyos propósitos son: a) desarrollar y validar un cuestionario sobre *ansiedad matemática* adecuado a nuestro entorno académico y b) proporcionar datos preliminares sobre algunas características de *ansiedad matemática* con los cuales desarrollar, posteriormente, un perfil de *ansiedad matemática* completo para



estudiantes de nivel superior en las áreas de carreras administrativas e ingenieriles.

### Estado del conocimiento

El tema de la ansiedad como resultado del estudio de las matemáticas se ha analizado desde diversas perspectivas por pedagogos, psicólogos, matemáticos y por expertos que combinan estos campos (Macías y Hernández, 2008). La *ansiedad matemática* (AM) ha sido definida en los siguientes términos: “un temor o tensión general asociada con situaciones que involucran interacción con las matemáticas” (Legg y Locker, 2009: 471). Los investigadores aducen también que “la *ansiedad matemática* puede conducir a situaciones negativas tales como evitar cursos de matemáticas y evitar carreras que involucran el uso frecuente de matemáticas”. Por otro lado, Leppävirta (2011:425) define la AM como “un sentimiento de tensión y ansiedad que interfiere con la manipulación de números y con la solución de problemas matemáticos”. El trabajo de esta investigadora conduce a clasificar las causas de la ansiedad por las matemáticas en tres categorías: disposición, situación y entorno. La primera se refiere a factores psicológicos y emocionales tales como actitudes ante las matemáticas, autoconcepto y estilos de aprendizaje. Los factores que se refieren a situación son resultado directo de los cursos de matemáticas, como la naturaleza del curso y su diseño, la forma de impartirlo, etcétera. Los factores que tienen que ver con el entorno son aquellos previos a los cursos de matemáticas en la universidad, como edad, género, licenciatura que cursan y experiencias previas.

Por otro lado, al final de la década de los noventa del siglo pasado, G. Fiore (1999: 403) reportó que la “evidencia sugiere que la ansiedad por las matemáticas resulta más por la manera en que se presentan los contenidos de la materia, que por los contenidos en sí mismos”. Estas conclusiones adquieren un mayor sentido, junto con nuestra hipótesis de la tradición cultural en nuestro medio, con lo reportado por Sloan (2010: 242): “los profesores que tienen *ansiedad*

*matemática* sirven como portadores de la misma, y la transfieren de una generación a otra”. En otra línea de pensamiento, Peker y Ertekin (2011) proponen que las causas de la AM pueden clasificarse en tres categorías: factores ambientales, factores mentales y factores personales. La primera categoría es semejante a la categoría de entorno de Leppävirta e incluye experiencias negativas en el aula, presión familiar, profesores insensibles y enseñanza tradicional impartida con reglas inflexibles. En la segunda categoría, los factores mentales, se encuentran los métodos de enseñanza incompatibles con el estilo de aprendizaje del aprendiz, la falta de determinación del aprendiz, la falta de autoconfianza y la falta de creencia de la utilidad de las matemáticas. Finalmente, entre los factores personales que conforman la tercera categoría, se encuentran la falta de voluntad para hacer preguntas en clase debida a vergüenza o algún otro sentimiento parecido, y baja autoestima.

Esta breve recopilación de datos nos conduce a inferir que la AM es un problema complejo cuyo estudio requiere conceptualizarla en términos de categorías, de descriptores o de características definidos convenientemente para cada caso particular. Esta inferencia se refuerza por los resultados que encontramos de la aplicación del cuestionario denominado Escala de Evaluación de Ansiedad por las Matemáticas (MARS, por sus siglas en inglés) (Alexander y Martray, 1989). El MARS es un cuestionario de 98 preguntas desarrollado en la década de los setenta del siglo pasado cuyo propósito es medir la AM de estudiantes universitarios (Suinn y col., 1972; Plake y Parker, 1982; Suinn y Edwards, 1982) y ha sido objeto de revisiones y modificaciones a lo largo de varios años (Sloan, 2010). En general, los resultados de los estudios muestran una relación entre la AM y el rendimiento académico de estudiantes de diversos niveles educativos que puede ser de muy significativa a poco significativa; lo que nos ha llevado a concluir que cada estudio se adecúa a casos particulares, es que cada uno de ellos se diseña para las condiciones

propias de cada institución educativa de cada país (Isiksal, 2010). Esto nos ha conducido a plantear nuestro primer propósito mencionado al final de la Introducción.

## **Definición y caracterización de la ansiedad matemática**

Una cuestión que nos surge de la revisión de la literatura, está dada por los significados de la terminología relacionada con el problema identificado como AM. De acuerdo con Cretchley (citado en Goos, Brown y Makar, 2008) la terminología se utiliza, a veces, de manera ambigua y casi siempre con significados diferentes en cada caso. En la breve discusión anterior sobre el estado del conocimiento, puede constatarse la validez de esta afirmación. Con base en esto, a continuación presentamos nuestra versión *ad hoc* de los términos que utilizaremos en el análisis y discusión de resultados.

Nuestra experiencia, como profesores universitarios y asesores de estudiantes a lo largo de varios lustros, concuerda con los resultados reportados por Hembree (1990), en el sentido de que la AM tiene sus raíces en un miedo de entrar en contacto con las matemáticas, lo que incluye clases, tareas y exámenes. Esta concepción también se fundamenta en los estudios fisiológicos realizados por Macías-Martínez y Hernández-Pozo (2008), quienes encontraron relaciones importantes entre las manifestaciones asociadas con el miedo y las observadas ante la perspectiva de cursos y exámenes de matemáticas. Por consiguiente, la concepción de Hembree nos parece la más adecuada para nuestros propósitos.

## **Definición de componentes de la variable ansiedad matemática**

Como afirmamos con anterioridad, la AM puede explicarse adecuadamente en términos de descriptores o de categorías que permitan, al menos en parte, minimizar el carácter subjetivo intrínseco del miedo o temor. Para ello seguimos a Gil, Blanco y Guerrero

(2005), quienes proponen tres descriptores básicos: *creencias, actitudes y emociones*. Respecto a las creencias, no nos parece plausible establecer una única definición, dadas las circunstancias mencionadas con referencia a la literatura disponible consultada. Sin embargo, para nuestros propósitos, afirmamos que las creencias son conocimientos subjetivos adquiridos por los estudiantes a través de experiencias relacionadas con las matemáticas mismas y con sus entornos social y familiar. Por ejemplo, podemos constatar, como lo hemos mencionado en la introducción, que una creencia cultural —relacionada con entornos sociales y familiares— es que las matemáticas son importantes, pero muy difíciles y basadas en reglas inflexibles. Pensamos que la influencia de este tipo de creencias puede ser decisiva para muchas personas. Así, dado que las experiencias académicas, sociales y familiares pueden presentar una gran diversidad para cada caso particular, es decir para cada estudiante, proponemos una clasificación de creencias en cuatro subcategorías: a) sobre la enseñanza y el aprendizaje, b) sobre uno mismo como aprendiz, c) por el contexto social, y d) sobre la naturaleza del conocimiento y el proceso de conocer.

Las actitudes, por su parte, constituyen una categoría de mayor complejidad que las creencias y se definen de maneras diversas. Por ejemplo, Mato y de la Torre (2009: 26) piensan que la “actitud es una predisposición favorable o desfavorable frente a una entidad particular”, y Gil, Blanco y Guerrero (2005: 20) afirman que la actitud es una “predisposición evaluativa (positiva o negativa) que determina las intenciones personales e influye en el comportamiento”. Esta definición coincide en algunos aspectos con las proporcionadas por Mohamed y Waheed (2011) y por Hannula (2002) en el sentido de que las actitudes son evaluaciones que guían la conducta del individuo, la cual se desarrolla y cambia al transcurrir el tiempo. Todas estas acepciones tienen en común que la actitud se señala en términos de comportamientos observables que relacionamos, por ejemplo,



con aceptación o rechazo, respeto o cuestionamiento generalmente irreverente y curiosidad o desinterés. Las actitudes, en cuanto a que el individuo reaccione favorable o desfavorablemente ante las matemáticas, las entendemos como expresiones conductuales y/o verbales que concuerdan con una creencia o una emoción. Se adquieren “a través de un proceso de aprendizaje y se modelan desde el nacimiento, siendo la familia, la escuela, los medios de comunicación y en general todos los agentes de socialización los responsables” (Guerrero, Blanco y Castro, 2001: 233). Así, de acuerdo con las dicotomías anteriores, consideramos dos clases de actitudes: positiva y negativa. En estos términos conductuales utilizaremos el descriptor *actitudes* en nuestro trabajo.

Por otro lado, dentro de las actitudes, en tanto guías de conductas observables, podemos englobar una subcategoría que denominaremos *habilidades cognoscitivas*, a las que definimos como aquellas conductas relacionadas con el proceso cognoscitivo o proceso de aprendizaje. Tal proceso se conceptúa de diversas maneras (De la Fuente y col., 2010), pero el común denominador se refiere a la generación de estructuras mentales a través de estrategias como la replicación de procedimientos algebraicos de ejemplos, confrontación de conocimientos previos con conocimientos nuevos —en sentido constructivista (Sewell, 2002)—, asesorías con compañeros avanzados o profesores —en el sentido del concepto de zona de desarrollo próximo (Corral, 2001)—, etcétera. De esta manera, una actitud positiva ante las matemáticas puede dar lugar a las conductas identificadas como habilidades cognoscitivas, razón por la que consideramos a éstas dentro de la categoría de actitudes.

Las emociones las concebimos como respuestas a estímulos, tanto internos como externos, que influyen directamente en la persona. En cuanto a estímulos externos, la aseveración se fundamenta en concepciones relacionadas con la neurociencia. En este campo del conocimiento, Damasio (2003) sugiere

que una definición de emoción se fundamentaría en un cambio transitorio del estado del organismo; esto es, como respuesta a un estímulo surgen dos clases de cambios: uno fisiológico y otro cognoscitivo, por lo que las emociones se experimentan física y mentalmente. Por su parte, en cuanto a estímulos internos, las emociones se relacionan con las metas personales (Hannula, 2002) y juegan un papel importante en la adaptación al entorno y a la capacidad de hacer frente a las vicisitudes.

Siguiendo a Hannula (2002) vemos que, en general, las emociones no son observables a menos que tengan una alta intensidad, y conciernen tres factores independientes: la respuesta fisiológica mencionada (por ejemplo, una descarga de adrenalina), expresiones faciales (sonreír o arrugar el entrecejo) y experiencias subjetivas (sentirse alegre o triste). También se ha observado que los estudiantes están conscientes de sus emociones, pueden reflexionar sobre ellas y, en muchos casos, controlarlas. Con respecto a esto, las emociones están conectadas con las metas cognoscitivas individuales, las cuales pueden ser explícitas, como cuando se quiere recordar un procedimiento o una definición, o vagas, como cuando se desea “entender” un tema. El hecho de alcanzar las metas o no, produce emociones tales como orgullo o frustración.

Las caracterizaciones de las creencias, las actitudes y las emociones nos conducen a pensar que ninguna de ellas puede tratarse aisladamente, sino que se encuentran interrelacionadas. Podemos inferir que existen dos formas de interrelación en las que pensamos que las creencias, por considerarse como sistemas de conocimientos adquiridos, dan lugar a las otras dos. Así, la primera relación es que una creencia genera una emoción, la que a su vez da lugar a una actitud, mientras que la segunda relación implica que la creencia genera la actitud, la cual lleva a una emoción. Sin embargo, pensamos que ninguna de estas dos relaciones es completamente satisfactoria para nuestros propósitos. Por consiguiente, proponemos una tercera opción, en la

que los tres descriptores forman un círculo en el que cualquiera de ellos puede ser el agente detonante de los otros dos (figura 1). En este sentido tomaremos la relación entre descriptores de AM para nuestro trabajo.

### Operacionalización de la variable ansiedad matemática

Como mencionamos en la sección anterior, las dimensiones o descriptores que integran la variable AM son las actitudes, las creencias y las emociones. Cada una de estas dimensiones cuenta con indicadores que se utilizan como base para el planteamiento de las preguntas del cuestionario.

Para la elaboración del cuestionario se tomaron como base dos instrumentos anteriormente elaborados y probados por Galbraith y Haines (2000) y Pierce, Stacey y Barkatsas (2007). El primero de ellos consta de cuatro partes, de las cuales sólo se consideraron las que están relacionadas con la confianza hacia las matemáticas, la motivación hacia las matemáticas y el compromiso con las matemáticas, sin

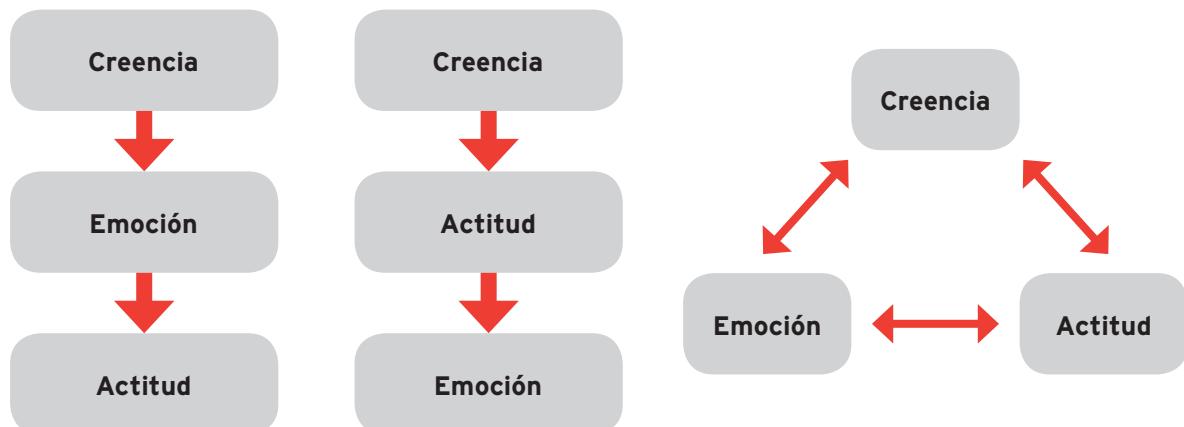
considerar las actitudes frente al uso de la tecnología para el aprendizaje de las matemáticas. Del cuestionario de Pierce, Stacey y Barkatsas (2007) se consideraron, de igual manera, sólo aquellas preguntas que no estaban relacionadas con el uso de tecnología. Se seleccionaron aquellas preguntas que medían a través de sus indicadores las dimensiones de actitudes, emociones y creencias hacia las matemáticas.

Al seleccionar las preguntas de los dos *test* se tomaron en cuenta algunos criterios mencionados por Hernández, Fernández y Baptista (2010).

- Las traducciones se realizaron con mucho cuidado para no perder el sentido de la pregunta original.
- Las preguntas o afirmaciones no se establecieron en forma negativa, ni con doble negación.
- Una pregunta sólo menciona un indicador.
- Se reformularon algunas preguntas para adaptarse mejor al medio en el que se aplicará el cuestionario.

En la tabla 1 se muestran las dimensiones y sus indicadores.

**Figura 1. Relaciones entre creencias, actitudes y emociones**



Fuente: elaboración propia.



**Tabla 1. Dimensiones e indicadores de la ansiedad matemática**

<b>Variable</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>
Ansiedad matemática	Actitudes	Positivas: aceptación, curiosidad, valoración. Negativas: rechazo, desinterés Habilidades cognoscitivas
	Emociones	Nerviosismo Preocupación Entusiasmo Indiferencia Frustración
	Creencias	Sobre la enseñanza y el aprendizaje Sobre uno mismo como aprendiz Por el contexto social Sobre la naturaleza del conocimiento y el proceso de conocer

Fuente: elaboración propia.

## Metodología

La investigación busca recabar datos para la validación de un cuestionario de medición de la AM, y por tanto es descriptiva (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). Sus variables no fueron manipuladas.

## Participantes

El cuestionario se aplicó en una universidad privada en el área metropolitana de la ciudad de Guadalajara a 289 estudiantes de las carreras administrativas y a 128 estudiantes de las carreras de ingenierías que en ese momento cursaban su segundo semestre. El cuestionario se administró después del segundo periodo parcial institucional, en abril de 2012.

## Recolección de datos

El cuestionario mide las impresiones y valoraciones de los alumnos a través de una escala de Likert (casi nunca, a veces, más o menos la mitad de las veces, con frecuencia y casi siempre, que se traducen para su ponderación en los valores de 1 a 5) por el que el alumno manifiesta su grado de aceptación a la proposición planteada (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

Para las ponderaciones, se clasificaron los *ítems* en positivos y negativos. Positivos fueron aquellos en los cuales la respuesta “casi siempre” se considera favorable para el proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos y los *ítems* negativos son aquellos en los cuales una respuesta de “casi siempre” se considera desfavorable para el proceso enseñanza-aprendizaje. Por ejemplo, para el *ítem*  $x_1$  *valoro lo que me deja el esfuerzo por entender las matemáticas*, es positivo pues la respuesta “casi siempre” es favorable, mientras que el *ítem*  $x_2$ , *la idea de tener que aprender matemáticas me pone nerviosa/nervioso*, al ser contestado con “casi siempre”, puede tener un efecto negativo sobre el proceso enseñanza-aprendizaje. En la tabla 2 resumimos estas ideas.

Tomando en cuenta la tabla 2, la tabla 3 muestra los *ítems* de ponderación positiva y los *ítems* de ponderación negativa. Estas ponderaciones son importantes para el cálculo de  $\alpha$  de Cronbach.

El cuestionario lo aplicó un profesor, quien proporcionó las instrucciones adecuadas que, además, se encuentran en el encabezado del cuestionario. También se le pide al alumno su apoyo y se le agradece su participación.

**Tabla 2. Resumen de ponderación de los ítems**

Alternativa de respuesta	Ítems positivos	Ítems negativos
Casi nunca	1	5
A veces	2	4
Más o menos la mitad de las veces	3	3
Con frecuencia	4	2
Casi siempre	5	1

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 3. Ítems de ponderación positiva y ponderación negativa**

<b>Ítems con ponderación positiva</b>	1, 3, 4, 5, 7, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 21, 22, 24, 26, 27, 28, 29, 30
<b>Ítems con ponderación negativa</b>	2, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 17, 20, 25

Fuente: elaboración propia.

## Construcción del instrumento

En la tabla 4 se muestran los ítems propuestos para el instrumento y se le asigna una dimensión de la AM a cada uno de ellos, según los fundamentos teóricos de nuestro trabajo. En la tabla 4, la A significa actitud; la C creencia, y la E emociones.

## Confiabilidad y validez del instrumento

Una vez aplicado el instrumento se procedió a realizar varios análisis estadísticos para medir su confiabilidad y validez. En el análisis se habla de *variables*, las cuales representan las preguntas o ítems del cuestionario aplicado.

### α de Cronbach

Se calcula α de Cronbach, con el propósito de

verificar la confiabilidad del instrumento; α de Cronbach mide la consistencia interna, con base en el promedio de las correlaciones entre los ítems (Cervantes, 2005). El valor de la α de Cronbach fue de 0.91239, valor mayor a 0.8, es un valor que indica una buena consistencia interna (Campo-Arias y Oviedo, 2008).

### α's de Cronbach

Independientemente de que el valor de la α de Cronbach fue lo suficientemente alto, se procedió a calcular las α's de Cronbach siempre eliminando uno de los reactivos, para analizar si, al quitar una variable, el valor de la α de Cronbach aumentaba considerablemente. Se notó que no era el caso, ya que la α de Cronbach nunca rebasó el valor de 0.919.



**Tabla 4. Dimensiones de cada uno de los ítems propuestos**

	<b>Ítems propuestos</b>	<b>A</b>	<b>C</b>	<b>E</b>
$x_1$	Valoro lo que me deja el esfuerzo por entender las matemáticas	X		
$x_2$	La idea de tener que aprender matemáticas me pone nerviosa/nervioso			X
$x_3$	Comprendo que algunas personas puedan estar muy entusiasmadas con las matemáticas			X
$x_4$	Puedo obtener buenos resultados en matemáticas		X	
$x_5$	Cuando estudio matemáticas trato de unir las nuevas ideas con los conocimientos que ya tengo	X		
$x_6$	Me frustra invertir mucho tiempo en trabajar un problema de matemáticas			X
$x_7$	De manera natural soy bueno para las matemáticas		X	
$x_8$	Me es difícil pedir ayuda cuando no entiendo algunos problemas matemáticos	X		
$x_9$	Las matemáticas me ponen más nerviosa/nervioso que otras materias			X
$x_{10}$	Me preocupa aprender temas nuevos en matemáticas			X
$x_{11}$	No importa cuánto estudie, las matemáticas son siempre difíciles para mí		X	
$x_{12}$	Al resolver problemas matemáticos cualquier obstáculo me hace desistir	X		
$x_{13}$	Tengo confianza en mis habilidades matemáticas		X	
$x_{14}$	Matemáticas es una materia que me gusta estudiar	X		
$x_{15}$	Si no entiendo algo durante la clase de matemáticas me es fácil preguntarle al profesor	X		
$x_{16}$	Me atrae mejorar mis habilidades cognoscitivas para comprender las matemáticas	X		
$x_{17}$	Acostumbro abandonar un problema de matemáticas que me parece demasiado difícil o demasiado largo	X		
$x_{18}$	Las matemáticas son mi punto fuerte		X	
$x_{19}$	Puedo estar completamente concentrado al resolver problemas de matemáticas	X		
$x_{20}$	Si algo me parece difícil prefiero pedir la respuesta que resolverlo por mí mismo	X		
$x_{21}$	Encuentro útil evaluar mi comprensión al intentar resolver ejercicios y problemas	X		
$x_{22}$	Me gusta insistir hasta solucionar un problema matemático	X		
$x_{23}$	Me pone nerviosa/nervioso pedir ayuda durante las asesorías de matemáticas			X
$x_{24}$	Si un ejercicio matemático lo encuentro difícil, lo dejo de momento para resolverlo más adelante	X		

$x_{25}$	Trabajar a través de ejemplos es menos efectivo que memorizar el material dado		X	
$x_{26}$	Matemáticas es una materia en la que me gusta invertir tiempo para resolver problemas	X		
$x_{27}$	Cuando me enseñan nuevos temas matemáticos hago notas para ayudarme a entender y recordar	X		
$x_{28}$	Tomo tiempo para checar mi propio trabajo y encontrar y corregir errores	X		
$x_{29}$	Si necesito ayuda para resolver problemas de matemáticas, no dudo en pedir ayuda a compañeros o al profesor	X		
$x_{30}$	Tengo la paciencia para resolver problemas matemáticos	X		

Fuente: elaboración propia.

### **Validez de constructo**

Para medir la validez de constructo en cuanto a la estructura subyacente a la serie de variables o preguntas, se realiza un análisis factorial (Morales, 2013).

### **Pertinencia de realizar un análisis factorial**

Se corrió una prueba de esfericidad de Bartlett con la intención de corroborar si existen relaciones significativas entre variables. En caso afirmativo, el análisis factorial es adecuado. Si la probabilidad de la prueba de Bartlett es menor al valor significativo de 0.05, se asume que hay correlación entre las variables y que es adecuado realizar un análisis factorial (Costello y Osborne, 2005). El resultado obtenido de la prueba de esfericidad de Bartlett, arrojó una probabilidad de 0.0000, lo cual indica que existe correlación entre las variables por lo que es adecuado realizar un análisis factorial.

La segunda prueba que se realizó, fue la de medida de adecuación de la muestra o KMO (Kaiser-Meyer-Olkin), con el fin de determinar si la magnitud de los coeficientes de correlación parciales entre las variables es suficiente. El análisis factorial resulta adecuado cuando el valor de KMO es cercano a 1. KMO recomiendan que el análisis factorial es adecuado si el factor es mayor a 0.75; sin embargo, puede ser aceptable realizar un análisis factorial cuando

el valor se encuentra entre 0.75 y 0.5 (si la prueba de esfericidad de Bartlett lo recomienda), pero no conveniente si es menor a 0.5 (Costello y Osborne, 2005). La prueba de la medida de adecuación de la muestra (KMO) arrojó un resultado muy favorable incluyendo todas las variables: 0.931253, lo cual indica que es adecuado realizar un análisis factorial.

### **Análisis factorial**

El análisis factorial exploratorio es aquél que se corre cuando uno no sabe *a priori* el número de factores que han de resultar. El método que se utilizó fue el de máxima verosimilitud, que se basa en el siguiente modelo, adoptando la hipótesis de normalidad multivariante (Ferrando y Anguiano-Carrasco, 2010).

$$\begin{aligned}
 x_1 &= a_{11}F_1 + a_{12}F_2 + \dots a_{1k}F_k + u_1 \\
 x_2 &= a_{21}F_1 + a_{22}F_2 + \dots a_{2k}F_k + u_2 \\
 &\dots\dots \\
 x_{30} &= a_{301}F_1 + a_{302}F_2 + \dots a_{30k}F_k + u_{30}
 \end{aligned}$$

Donde  $x_i$  son las variables relacionadas al número del *ítem* del *test*, y  $F_1 \dots F_k$  ( $k < 30$ ) son los factores comunes;  $u_p$  son los factores únicos o específicos y  $a_{ij}$  son las cargas factoriales. Si la correlación es positiva, la relación entre factor y variable es directa, si la correlación es negativa, su relación con el factor es inversa. Las comunidades representan la varianza



explicada por los factores  $k$ , de la variable  $x_1$ , si esta communalidad presenta un valor por debajo de 0.3, la variable es descartada (Morales, 2013). El número de factores se determina asumiendo “eigenvalores” iguales o mayores a uno. También se realiza una gráfica de sedimentación, en la cual se puede identificar el número de factores ideal, ya sea porque el “eigenvalor” es mayor o igual a 1 o porque hay un quiebre en la gráfica de sedimentación.

Al realizar el análisis factorial e ir descartando las variables con communalidades bajas, quedaron tres factores con los *ítems*:  $x_1, x_2, x_4, x_5, x_6, x_7, x_9, x_{10}, x_{11}, x_{12}, x_{13}, x_{14}, x_{16}, x_{17}, x_{18}, x_{19}, x_{21}, x_{22}, x_{26}$  y  $x_{30}$ .

El método más común de rotación ortogonal es el método VARIMAX, de acuerdo con Morales (2013), mediante el cual se puede obtener una pertenencia más clara de cada variable a un factor.

Al realizar una rotación ortogonal, la varianza explicada por cada factor puede cambiar, por lo cual se procedió a calcularla en la solución del análisis factorial rotado.  $F_1$  resultó con 38.98% de la varianza explicada, el  $F_2$  con 31.69% y  $F_3$  con el 29.32%.

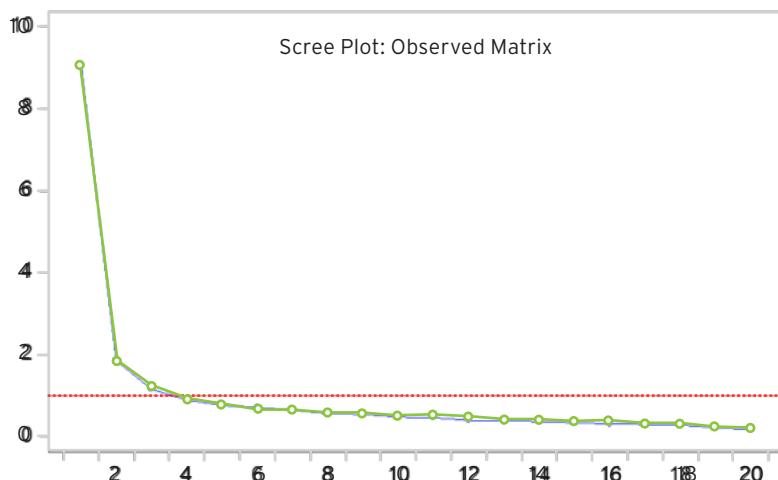
Para la interpretación de los factores se identificaron las variables cuya correlación con el factor era más alta en valor absoluto, para proceder a asignarle

un nombre a dicho factor. Se puede dar el caso, de que una variable tenga cargas factoriales altas en más de un factor (mayores a 0.5), en este caso se consideró que la variable aportaba a ambos factores. La gráfica 1 de sedimentación muestra que lo indicado es tener tres factores, ya que estos tienen un “eigenvalor” mayor a 1.

La tabla 5 sistematiza la distribución de los *ítems* en los tres factores, según sus cargas factoriales. Se analizaron los *ítems* que correspondían a un factor, y se procedió a asignarle una dimensión. El factor 1 corresponde a la dimensión de creencias, cuyo *ítem* con mayor carga factorial fue  $x_7$  (*De manera natural soy bueno para las matemáticas*). El factor 2 corresponde a la dimensión de actitudes, donde el *ítem* con mayor carga fue el  $x_{22}$  (*Me gusta insistir hasta solucionar un problema matemático*). Por último, el factor 3 es el factor de la dimensión de emociones, el *ítem* con mayor carga factorial fue el  $x_{10}$  (*Me preocupa aprender temas nuevos en matemáticas*).

En la tabla 5, se encontrarán datos sombreados en cada fila, que indican a qué factor corresponde cada variable. En el caso de que una variable tenga una carga factorial alta (mayor a 0.5) también en otro factor, éste también se resalta.

### Gráfica 1. Sedimentación de los “eigenvalores” en el análisis factorial



Fuente: elaboración propia.

**Tabla 5. Resultados del análisis factorial con rotación ortogonal**

	<b>F1 38.98%</b>	<b>F2 31.69%</b>	<b>F3 29.32%</b>
X <sub>1</sub>	0.256371	0.622054	0.110418
X <sub>10</sub>	0.298124	0.113391	0.683565
X <sub>11</sub>	0.522170	0.193946	0.588553
X <sub>12</sub>	0.256664	0.262321	0.518084
X <sub>13</sub>	0.695129	0.293901	0.245456
X <sub>14</sub>	0.537007	0.445335	0.333017
X <sub>16</sub>	0.168651	0.543700	0.029148
X <sub>17</sub>	0.265785	0.305814	0.455921
X <sub>18</sub>	0.683276	0.347209	0.309049
X <sub>19</sub>	0.353437	0.510177	0.278467
X <sub>2</sub>	0.466463	0.134683	0.631606
X <sub>21</sub>	0.170762	0.525938	0.005793
X <sub>22</sub>	0.288841	0.663204	0.253488
X <sub>26</sub>	0.351863	0.601622	0.290335
X <sub>30</sub>	0.339691	0.581881	0.312963
X <sub>4</sub>	0.680100	0.228983	0.179756
X <sub>5</sub>	0.391771	0.438695	-0.026076
X <sub>6</sub>	0.174378	0.328196	0.577804
X <sub>7</sub>	0.851850	0.186474	0.300808
X <sub>9</sub>	0.518847	0.052262	0.619039

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 6 se muestran los ítems restantes que quedaron en los tres factores. La última columna muestra la clasificación realizada por nosotros con base en la teoría y la penúltima columna muestra el factor en el que quedó después de hacer el análisis factorial. Esta configuración de la tabla se realiza con la finalidad de

efectuar una discusión posterior del por qué se clasificaron en una dimensión distinta a la prevista (campos resaltados) y, por otro lado, para discutir dos variables se clasificaron en dos factores con cargas mayores a 0.5. Las diferencias se dieron en las variables x<sub>12</sub>, x<sub>14</sub>, x<sub>17</sub>. Las variables con doble factor fueron x<sub>9</sub> y x<sub>11</sub>.



**Tabla 6. Dimensiones de los ítems que conforman el test**

	<b>Ítems que conforman el test</b>	<b>AF</b>	<b>T</b>
x1	Valoro lo que me deja el esfuerzo por entender las matemáticas	A	A
x2	La idea de tener que aprender matemáticas me pone nerviosa/nervioso	E	E
x4	Puedo obtener buenos resultados en matemáticas	C	C
x5	Cuando estudio matemáticas trato de unir las nuevas ideas con los conocimientos que ya tengo	A	A
x6	Me frustra invertir mucho tiempo en trabajar un problema de matemáticas	E	E
x7	De manera natural soy bueno para las matemáticas	C	C
x9	Las matemáticas me ponen más nerviosa/nervioso que otras materias	EyC	E
x10	Me preocupa aprender temas nuevos en matemáticas	E	E
x11	No importa cuánto estudie, las matemáticas son siempre difíciles para mí	EyC	C
x12	Al resolver problemas matemáticos cualquier obstáculo me hace desistir	E	A
x13	Tengo confianza en mis habilidades matemáticas	C	C
x14	Matemáticas es una materia que me gusta estudiar	C	A
x16	Me atrae mejorar mis habilidades cognoscitivas para comprender las matemáticas	A	A
x17	Acostumbro abandonar un problema de matemáticas que me parece demasiado difícil o demasiado largo	E	A
x18	Las matemáticas son mi punto fuerte	C	C
x19	Puedo estar completamente concentrado al resolver problemas de matemáticas	A	A
x21	Encuentro útil evaluar mi comprensión al intentar resolver ejercicios y problemas	A	A
x22	Me gusta insistir hasta solucionar un problema matemático	A	A
x26	Matemáticas es una materia en la que me gusta invertir tiempo para resolver problemas	A	A
x30	Tengo la paciencia para resolver problemas matemáticos	A	A

Fuente: elaboración propia.

Nota: AF corresponde a la clasificación de los ítems en el análisis factorial; T corresponde a lo predicho por la teoría.

## Discusión de resultados

Los resultados obtenidos muestran algunas discrepancias con lo esperado y predicho por los referentes teóricos sintetizados en las secciones anteriores. Los ítems  $x_{12}$ ,  $x_{14}$  y  $x_{17}$  por un lado y los ítems  $x_9$  y  $x_{11}$  por otro requieren de una explicación alternativa.

El ítem  $x_9$  (*Las matemáticas me ponen más nerviosa/nervioso que otra materia*) resultó tener una carga importante en dos factores: en las creencias y en las emociones. Originalmente estaba caracterizada como emoción, pero dado que hay una comparación con otras materias, es posible que esta pregunta dependa también de la creencia que se tenga en relación con otras materias.

De la misma manera, el ítem  $x_{11}$  (*No importa cuánto estudie, las matemáticas son siempre difíciles para mí*) tuvo una carga importante tanto en las emociones como en las creencias, lo cual conceptuamos como la creencia de que *de todas maneras las matemáticas son difíciles para mí* y la emoción debida a un sentimiento de frustración por la dificultad a pesar del estudio.

Los ítems  $x_{12}$  (*Al resolver problemas matemáticos cualquier obstáculo me hace desistir*) y  $x_{17}$  (*Acostumbro abandonar un problema de matemáticas que me parece demasiado difícil o demasiado largo*) habían sido catalogados por nosotros como actitudes; sin embargo, tuvieron una carga mayor en el factor de emociones. Esto nos lleva a pensar que lo más probable es que al encontrar un obstáculo el alumno sienta impotencia, la cual es una emoción negativa hacia las matemáticas y su reacción actitudinal es desistir o abandonar la resolución del problema.

El ítem  $x_{14}$  (*Matemáticas es una materia que me gusta estudiar*) estaba catalogada por nosotros como una actitud, sin embargo en el análisis factorial se clasificó como una creencia, lo cual es congruente con la subcategoría de creencias sobre uno mismo como aprendiz.

Estos resultados nos llevan a concluir que en el proceso de AM, la explicación alternativa a estos comportamientos estadísticos se debe a que los descriptores se relacionan entre sí en forma de círculo como se aprecia en la figura 1. Estamos convencidos de que las creencias, actitudes y emociones conforman una tríada inseparable, un *todo* armonioso en el que no es conveniente tratarlas como entes individuales.

El cuestionario reducido fue aplicado a tres grupos diferentes:

- Otra vez a las carreras administrativas e ingenieriles de la universidad del área metropolitana de Guadalajara
- A estudiantes de una universidad en Bonn, Alemania; con el propósito de medir la AM en comparación con los estudiantes de la universidad en México
- A estudiantes que están repitiendo la materia de Álgebra en la universidad del área metropolitana de Guadalajara.

El cálculo de la alfa de Cronbach, la KMO, la esfericidad de Bartlett, éstas dos últimas para la pertinencia de un análisis factorial, dieron los resultados que se presentan en la tabla 7.

**Tabla 7. Resumen de datos estadísticos de validación del test reducido**

	Alfa de Cronbach	KMO	Significación de Esfericidad de Bartlett
A	0.909	0.944	0.000
B	0.944	0.939	0.000
C	0.880	0.803	0.000

Fuente: elaboración propia.



En el Análisis Factorial comprobatorio, en el cual se determinaron 3 factores, se confirmaron las tres dimensiones de la *ansiedad matemática*: actitudes, creencias y emociones.

### Conclusiones

Después de haber analizado la estructura subyacente del cuestionario, eliminando preguntas (*ítems*) con poca correlación, verificado la validez del constructo de AM por sus descriptores, las creencias, las emociones y las actitudes, y haber calculado el alfa de

Cronbach para comprobar la consistencia interna, se llega a la conclusión de que el nuevo cuestionario recopila en su aplicación los tres aspectos fundamentales que describen la AM, por lo que es susceptible de utilizarse en estudios posteriores. De acuerdo con lo anterior el cuestionario original de 30 *ítems* se redujo a un cuestionario final de 20 *ítems* (Anexo 1). Como uno de los estudios posteriores está contemplada la determinación de los perfiles de *ansiedad matemática* entre estudiantes de las carreras administrativas e ingenieriles. ■

### Referencias

- Alexander, L. y C. Martray (1989), “The development of an abbreviated version of the Mathematics Anxiety Rating Scale”, en *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, vol. 22, núm. 3, pp. 143-150.
- Betz, N. E. (1978), “Prevalence, distribution, and correlates of math anxiety in college students”, en *Journal of Counseling Psychology*, núm. 25, pp. 441-448.
- Campo-Arias, A. y H. C. Oviedo (2008), “Propiedades psicométricas de una escala: la consistencia interna”, en *Revista Salud Pública*, vol. 10, núm. 3, pp.831-839.
- Cervantes, V. H. (2005), “Interpretaciones del Coeficiente Alpha de Cronbach”, en *Avances en Medición*, núm. 3, pp. 9 – 28.
- Cooper, S. E. y D. A. Robinson (1991), “The relationship of mathematics self-efficacy beliefs to mathematics anxiety and performance”, en *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, núm. 24, pp. 4-11.
- Contreras, F., J. C. Espinosa, G. Esguerra, A. Haikal, A. Polanía y A. Rodríguez (2005), “Autoeficacia, ansiedad y rendimiento académico en adolescentes”, en *Diversitas*, vol.1, núm. 2, pp. 183-194.
- Corral Ruso, R. (2001), “El concepto de Zona de Desarrollo Próximo: una Interpretación”, en *Revista Cubana de Psicología*, vol. 18, núm. 1, pp. 72-76.
- Costello, A. B. y J. W. Osborne (2005), “Best practices in exploratory factor analysis: Four recommendations for getting the most from your analysis”, en *Practical Assessment, Research & Evaluation*, vol. 10, núm. 7, pp. 1-9, <http://pareonline.net/getvn.asp?v=10&n=7> [Consulta: Noviembre de 2012].
- Damasio, A. (2003), “The feeling of what happens”, en R.C. Solomon (ed.), *What is an emotion?*, Nueva York, Oxford University Press.
- De la Fuente Arias, J., J. M. Martínez Vicente, F. J. Peralta Sánchez y A. B. García Berbén, (2010), “Percepción del proceso de enseñanza-aprendizaje y rendimiento académico en diferentes contextos instruccionales de la educación superior”, en *Psicothema*, vol. 22, núm. 4, pp. 806-812.
- Fiore, G. (1999), “Math-abused students: are we prepared to teach them?”, en *Mathematics Teacher*, vol. 92, núm. 5, pp. 403-407.
- Ferrando, P.J. y C. Anguiano-Carrasco (2010), “El análisis factorial como técnica de investigación en psicología”, en *Papeles del Psicólogo*, vol. 31, núm. 1, pp.18-33.
- Galbraith, P. y C. Haines (2000), “Mathematics- Computing Attitude Scales”, en *Monographs in Continuing Education*, Londres, City University.

Gil, N., L. J. Blanco y E. Guerrero (2005), “El dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos”, en *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, núm. 2, pp. 15-32.

Goos, M., R. Brown y K. Makar (eds.) (2008), “Advancing research into affective factors in mathematics learning: clarifying key factors, terminology and measurement”, en *Proceedings of the 31st Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*, MERGA Inc.

Guerrero, E., L.J. Blanco y F. Castro (2001), “Trastornos emocionales ante la educación matemática”, en J. N. García (Coor.), *Aplicaciones de intervención psicopedagógica*, España, Ediciones Pirámide.

Haase, V. G., A. Júlio-Costa, P. Pinheiro-Chagas, L. F. Silva-Oliveira, L. Retore Micheli, y G. Wood (2012), “Math self-assessment, but not negative feelings, predicts mathematics performance of elementary school children”, en *Child Development Research*, vol. 2012, pp. 1-9, DOI: 10.1155/2012/982672.

Hannula, M. (2002). “Attitude towards mathematics: emotions, expectations and values”, en *Educational Studies in Mathematics*, vol. 49, pp. 25-46.

Hembree, R. (1990), “The nature, effects, and relief of mathematics anxiety”, en *Journal for Research in Mathematics Education*, vol. 21, núm. 1, pp. 33-46.

Hernández Sampieri, R., C. Fernández Collado y P. Baptista Lucio (2010), *Metodología de la Investigación*, México, McGraw-Hill Interamericana.

Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2007), <<http://www.ineee.edu.mx/archivosbuscador/2007/01/INEE-20070164-comparativocompleto.pdf>> [Consulta: Septiembre de 2013].

Isiksal, M. (2010), “The relationship among mathematics teaching efficacy, math anxiety, and mathematical self concept: the case of Turkish Pre-Service Elementary Teachers”, en *Asia-Pacific Education Researcher*, vol. 19, núm. 3, pp. 501-514.

Lara-Barragán Gómez, A. (2011), “Reporte Interno”, Guadalajara, Departamento de Física, Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, Universidad de Guadalajara.

Legg, A. y L. Locker (2009), “Math performance and its relationship to math anxiety and metacognition”, en *North American Journal of Psychology*, vol. 11, núm. 3, pp. 471-486.

Leppävirta, J. (2011), “The impact of mathematics anxiety on the performance of students of Electromagnetics”, en *Journal of Engineering Education*, vol. 100, núm. 3, pp. 24-443.

Macías Martínez, D. y M. R. Hernández Pozo (2008), “Indicadores conductuales de ansiedad escolar en bachilleres en función de sus calificaciones en un examen de matemáticas”, en *Universitas Psychologica*, vol. 7, núm. 3, pp. 767-785.

Mato, M. D. y E. de la Torre (2009), *Actas del Primer Simposio de la SEIEM. Investigación en Educación Matemática*, Santander, Universidad de Cantabria, pp. 285-300.

Mohamed, L. y H. Waheed (2011). “Secondary students’ attitude towards mathematics in a selected school of Maldives”, *International Journal of Humanities and Social Science*, vol.1, núm.15, pp. 277-281.

Morales Vallejo, P. (2013), “El Análisis Factorial en la construcción e interpretación de tests y cuestionarios”, <<http://www.upcomillas.es/personal/peter/investigacion/AnalisisFactorial.pdf>> [Consulta: Septiembre de 2013]

Peker, M. y E. Ertekin (2011), “The relationship between mathematics teaching anxiety and mathematics anxiety”, en *The New Educational Review*, vol. 23, núm. 1, pp. 13-226.

Pierce, R., K. Stacey y A. Barkatsas (2007), “A scale for monitoring students’ attitudes to learning mathematics with technology”, en *Computers & Education*, vol. 48, núm. 2, pp. 285-300.

Plake, B. S. y C. S. Parker (1982), “The development and validation of a revised version of the Mathematics Anxiety Rating Scale”, en *Educational and Psychological Measurement*, vol. 42, núm. 2, pp. 551-557.

Santibáñez Velilla, J. (2001), “Efecto Pigmalión del profesor en el estímulo del alumno”, en *Comunicación y Pedagogía: Nuevas tecnologías y recursos didácticos*, núm. 176, pp. 17-24.



## Hacia un perfil de ansiedad matemática en estudiantes de nivel superior

Clara-Cristina Eccius-Wellmann, Antonio G. Lara-Barragán / pp. 109-129

Sewell, A. (2002), “Constructivism and students misconceptions. What every teacher needs to know about them”, en *Australian Science Teachers' Journal*, vol. 48, núm. 4, pp. 24-28.

Sloan, T. R. (2010), “A quantitative and qualitative study of math anxiety among preservice teachers”, en *The Educational Forum*, núm. 74, pp. 242-256.

Suinn, R. M., C. A. Edie, J. Nicoletti y R. Spinelli (1972), “The MARS, a Measure of Mathematics Aanxiety: Psychometric Data”, en *Journal of Clinical Psychology*, vol. 28 núm. 3, pp. 373-375.

Suinn, R. M. y R. Edwards (1982), “The measurement of mathematics anxiety: the Mathematics Anxiety Rating Scale for Adolescents—MARS-A”, en *Journal of Clinical Psychology*, vol. 38 núm. 3, pp. 576-580.

Wood, G., P. Pinheiro-Chagas, A. Júlio-Costa, L. Rettore Micheli, H. Krinzinger, L. Kaufmann, K. Willmes y V. G. Haase (2012), “Math Anxiety Questionnaire: Similar latent structure in Brazilian and German School Children”, en *Child Development Research*, Volume 2012, DOI: 10.1155/2012/610192

### Anexo 1.

Este cuestionario que se te pide contestar, tiene propósitos estadísticos con el fin de obtener información para mejorar las prácticas educativas en nuestra Universidad. Te pedimos que lo contestes con la mayor honestidad para lograr alcanzar juntos esa meta. Gracias por tu colaboración.

1. Valoró lo que me deja el esfuerzo por entender las matemáticas

Casi nunca	A veces	Más o menos la mitad de las veces	Con frecuencia	Casi siempre
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. La idea de tener que aprender matemáticas me pone nerviosa/nervioso

Casi nunca	A veces	Más o menos la mitad de las veces	Con frecuencia	Casi siempre
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Puedo obtener buenos resultados en matemáticas

Casi nunca	A veces	Más o menos la mitad de las veces	Con frecuencia	Casi siempre
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Cuando estudio matemáticas trato de unir las nuevas ideas con los conocimientos que ya tengo

Casi nunca	A veces	Más o menos la mitad de las veces	Con frecuencia	Casi siempre
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Me frustra invertir mucho tiempo en trabajar un problema de matemáticas

Casi nunca	A veces	Más o menos la mitad de las veces	Con frecuencia	Casi siempre
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. De manera natural soy bueno para las matemáticas

Casi nunca	A veces	Más o menos la mitad de las veces	Con frecuencia	Casi siempre
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. Las matemáticas me ponen más nerviosa/nervioso que otras materias

Casi nunca	A veces	Más o menos la mitad de las veces	Con frecuencia	Casi siempre
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



## Hacia un perfil de ansiedad matemática en estudiantes de nivel superior

Clara-Cristina Eccius-Wellmann, Antonio G. Lara-Barragán / pp. 109-129

8. Me preocupa aprender temas nuevos en matemáticas

Casi nunca	A veces	Más o menos la mitad de las veces	Con frecuencia	Casi siempre
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. No importa cuánto estudie, las matemáticas son siempre difíciles para mí

Casi nunca	A veces	Más o menos la mitad de las veces	Con frecuencia	Casi siempre
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10. Al resolver problemas matemáticos cualquier obstáculo me hace desistir

Casi nunca	A veces	Más o menos la mitad de las veces	Con frecuencia	Casi siempre
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11. Tengo confianza en mis habilidades matemáticas

Casi nunca	A veces	Más o menos la mitad de las veces	Con frecuencia	Casi siempre
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

12. Matemáticas es una materia que me gusta estudiar

Casi nunca	A veces	Más o menos la mitad de las veces	Con frecuencia	Casi siempre
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

13. Me atrae mejorar mis habilidades cognoscitivas para comprender las matemáticas

Casi nunca	A veces	Más o menos la mitad de las veces	Con frecuencia	Casi siempre
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

14. Acostumbro abandonar un problema de matemáticas que me parece demasiado difícil o demasiado largo

Casi nunca	A veces	Más o menos la mitad de las veces	Con frecuencia	Casi siempre
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

15. Las matemáticas son mi punto fuerte

Casi nunca	A veces	Más o menos la mitad de las veces	Con frecuencia	Casi siempre
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

16. Puedo estar completamente concentrado al resolver problemas de matemáticas

Casi nunca	A veces	Más o menos la mitad de las veces	Con frecuencia	Casi siempre
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

17. Encuentro útil evaluar mi comprensión al intentar resolver ejercicios y problemas

Casi nunca	A veces	Más o menos la mitad de las veces	Con frecuencia	Casi siempre
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

18. Me gusta insistir hasta solucionar un problema matemático

Casi nunca	A veces	Más o menos la mitad de las veces	Con frecuencia	Casi siempre
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

19. Matemáticas es una materia en la que me gusta invertir tiempo para resolver problemas

Casi nunca	A veces	Más o menos la mitad de las veces	Con frecuencia	Casi siempre
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

20. Tengo la paciencia para resolver problemas matemáticos

Casi nunca	A veces	Más o menos la mitad de las veces	Con frecuencia	Casi siempre
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Cómo citar este artículo:**

Eccius-Wellmann, Clara-Cristina, Antonio G. Lara-Barragán (2015), "Hacia un perfil de ansiedad matemática en estudiantes de nivel superior", en *Revista Iberoamericana de Educación Superior (RIES)*, México, UNAM-IISUE/Universia, vol. VII, núm. 18, pp. 109-129, <https://ries.universia.net/article/view/1104/perfil-ansiedad-matematica-estudiantes-nivel-superior> [consulta: fecha de última consulta].