

# Ansiedad hacia las matemáticas en alumnos de telebachillerato en Veracruz

Elena Moreno García  
Arturo García Santillán  
Karla Y. Delon Bacre  
Universidad Cristóbal Colón, Campus Calasanz

## **Resumen**

El tema de la ansiedad del alumno hacia las matemáticas se ha vuelto recurrente en el discurso académico ya que involucra una sensible baja en el rendimiento de los estudiantes. Las investigaciones que se han realizado en torno a este tema han abordado el fenómeno desde diferentes perspectivas y en diferentes poblaciones. El propósito de este estudio se centra en analizar la ansiedad de los estudiantes de un telebachillerato hacia las matemáticas a partir de las dimensiones de la escala RMARS. Para este estudio fueron encuestados 200 alumnos de un telebachillerato en el turno vespertino en la comunidad de Jamapa en Veracruz. La matriz de datos mostró una fiabilidad de  $\alpha$ : 0.945 (25 ítems) y  $\alpha$ : 0.936 (agrupada por 3 dimensiones), además de comprobar el supuesto de normalidad multivariante mediante la prueba K-S, lo que justificó la técnica del análisis factorial exploratorio con extracción de componentes. El resultado muestra que hay una estructura de variables que subyace en el fenómeno de la ansiedad y que el modelo se integra de cuatro factores y no de tres como señalan los autores seminales de la escala. En cuanto al género no se logró demostrar que existiesen diferencias significativas.

## **Palabras clave**

Ansiedad hacia las matemáticas, estudiantes, telebachillerato, género, Veracruz.

## **Anxiety towards mathematics in Telebachillerato students from Veracruz**

### **Abstract**

Research about student's anxiety towards mathematics has become recurrent in academic discourse since it affects student performance. Studies about this topic have shown results that have contributed to the redesign of the curricula of mathematics in different populations and institutions. The aim of this study is to analyze anxiety towards mathematics in a telebachillerato students with the dimensions of the RMARS scale. 200 students of a telebachillerato were interviewed in the community of Jamapa in Veracruz. The data matrix showed a reliability of  $\alpha$ : 0.945 (25 items) and  $\alpha$ : 0.936 (grouped by 3 dimensions). The assumption of multivariate normality was proved with the K-S test, which justified the technique of exploratory factor analysis with extraction of components. The result shows that there

### **Keywords**

Anxiety towards mathematics, telebachillerato students, gender, Veracruz.

Recibido: 13/02/2019  
Aceptado: 02/08/2019

is a structure of variables that underlies the phenomenon of anxiety and that the model is integrated by four factors and not by three as the authors of the scale indicated. Regarding gender, it was not possible to demonstrate significant differences.

## Introducción

De acuerdo a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), en los resultados de la aplicación de la prueba PISA (2015) los estudiantes en México obtuvieron en promedio 408 puntos, por debajo de los 490 puntos obtenidos por los países de la OCDE. Este desempeño situó al país al lado del promedio de Albania y Georgia. En general los jóvenes mexicanos de 15 años que fueron evaluados con esa prueba obtuvieron una diferencia de alrededor de 80 puntos por debajo de Portugal y España. Entre 10 y 15 puntos se ubicaron por debajo de los estudiantes de Chile y Uruguay, pero se situaron por encima de Brasil, Colombia, la República Dominicana y Perú. En promedio, el rendimiento de México en la prueba de matemáticas ha aumentado cinco puntos cada tres años entre el 2003 y el 2015, aunque el promedio del año 2015 estuvo por debajo al obtenido en el año 2009 que fue de 419 puntos.

La ansiedad es una de las razones por las que los estudiantes tienen un pobre desempeño matemático. En la actualidad, la ansiedad matemática es un fenómeno que se hace presente en los estudiantes de diferentes niveles escolares, tal como lo han demostrado los estudios de García-Santillán, Schnell y Ramos-Hernández (2017); Quiles (1993); Banks (1964); Aiken (1972); Haladyna, Shaughnessy y Shaughnessy (1983), entre otros. El problema de que los estudiantes presenten ansiedad hacia las matemáticas se entiende a partir de lo que Pries y Biggs (2001), citados en Warwick (2008), describen como un ciclo en el que las malas experiencias con las matemáticas conducen a evitarlas. Esto conlleva a un consecuente deterioro en la preparación para futuros trabajos, un menor rendimiento y, por lo tanto, experiencias cada vez más pobres. Este “círculo vicioso” en estudiantes se hace evidente con niveles cada vez más altos de ansiedad hacia las matemáticas, que afecta el rendimiento académico en general (Yenilmez et al., 2007 citados en Warwick, 2008).

La literatura que existe sobre ansiedad hacia las matemáticas analiza el problema desde diferentes perspectivas. Por ejemplo, desde del rol del profesor y su método de enseñanza (Banks, 1964; Aiken 1972 y Haladyna et al., 1983 citados en Quiles, 1993; Bursal y Paznokas, 2006). También cómo influye la percepción del estudiante, así como su motivación hacia las matemáticas (Furner y Berman, 2003; Mata, Monteiro y Peixoto, 2012; Nsubuga, Van Damme, Van Den Noortgate, Nkafu, Vanlaar, Reynolds y

Namusisi (2017). El problema se ha estudiado desde la perspectiva del género (Rechber, Isiksal, y Koc, 2017; Gunderson, Ramirez, Levine y Beilock, 2012; Mutodi y Ngirande, 2014; Becker, 1981; Bassey, Joshua y Asim, 2008). Asimismo, se ha analizado cómo influye la actitud que tienen los padres hacia esta materia, así como las condiciones familiares del alumno (Rinn, Miner y Taylor, 2013; Cannon y Ginsburg, 2008).

A pesar de la búsqueda exhaustiva en la literatura especializada, no se logró ubicar algún estudio que mida el nivel de ansiedad de los alumnos de un bachillerato en contextos rurales en México, por lo que se espera que esta investigación aporte resultados significativos al conocimiento de este fenómeno. Cabe señalar que el esquema de “telebachilleratos” constituye una figura representativa del Sistema Educativo Mexicano, que ha permitido llevar la educación a contextos rurales sin tener la infraestructura, los maestros y todo lo que conlleva una institución educativa.

La importancia del telebachillerato en México radica en su cobertura. El sistema de telebachilleratos en México comenzó con 253 centros en 2013-2014 y creció rápidamente a 2918 centros en el período de 2015-2016. El objetivo de su creación fue la de llevar educación media superior a una población que por diversas razones no puede acceder a un plantel convencional, así como contribuir a elevar el nivel educativo de la población junto con los demás servicios existentes, que permita a las y los jóvenes cursar el bachillerato (Weiss, 2017).

Las características principales del telebachillerato son las siguientes. Se establece preferentemente en las instalaciones de las telesecundarias o en espacios que la propia comunidad ponga a disposición del servicio; se imparte en una modalidad escolarizada presencial; se sustenta en el plan de estudios del Bachillerato General; cuenta con una plantilla de tres docentes; se apoya en materiales impresos y audiovisuales elaborados expresamente para este servicio; la duración de los estudios es de un mínimo de tres y un máximo de cinco años. El objetivo del estudio se centra en determinar la estructura subyacente que permitiría entender la ansiedad hacia la matemática que está presente en la población estudiantil de un telebachillerato, además se busca identificar si hay diferencia por género. Para ello se proponen como hipótesis a contrastar las siguientes:

- ▶  $H_{0_1}$ : La ansiedad hacia la matemática en los alumnos de telebachillerato no difiere con respecto al género.
- ▶  $H_{a_1}$ : La ansiedad hacia la matemática en los alumnos de telebachillerato difiere con respecto al género.
- ▶  $H_{0_2}$ : No existe una estructura de variables latentes que explica la ansiedad hacia la matemática en los alumnos de telebachillerato.
- ▶  $H_{a_2}$ : Existe una estructura de variables latentes que explica

la ansiedad hacia la matemática en los alumnos de telebachillerato.

El siguiente apartado presenta una revisión exhaustiva de la literatura que existe sobre la ansiedad hacia las matemáticas en estudiantes desde diversas perspectivas. El apartado tres describe el diseño y el método de la investigación. En el apartado cuatro se realiza el análisis de los datos obtenidos. Finalmente se presenta la discusión de los resultados y una reflexión final.

### Revisión de la literatura

La ansiedad hacia las matemáticas es un sentimiento de tensión, aprensión o miedo que surge cuando una persona se enfrenta con contenido matemático. Las consecuencias negativas de la ansiedad hacia las matemáticas están bien documentadas. Alumnos con altos niveles de ansiedad matemática podrían tener un bajo rendimiento en situaciones de evaluación importantes, tienden a mantener actitudes negativas hacia las matemáticas y es probable que opten por no participar en los cursos electivos de matemáticas. Esta actitud también afecta sus oportunidades de carrera (Morsanyi et al., 2017).

Estos sentimientos de tensión y ansiedad interfieren con la manipulación de números y la resolución de problemas matemáticos en situaciones académicas y de la vida cotidiana. Además, la ansiedad incide de manera directa en el rendimiento académico de los estudiantes de todos los niveles escolares, como en su momento demostraron García-Santillán, Schnell y Ramos-Hernández (2017). Al respecto, Furner y Berman (2003) señalan que es muy importante que los estudiantes hagan conciencia y se den cuenta que las matemáticas tienen aplicaciones más allá del salón de clase, es decir, son necesarias en la vida cotidiana. Tener conciencia de esto podría favorecer la percepción que las personas tienen hacia las matemáticas, de esta manera, el nivel de ansiedad tendería a disminuir drásticamente.

Wigfield y Meece (1988) postulan que en la población estudiantil la presencia de la ansiedad matemática es muy frecuente, sobre todo en situaciones evaluativas. En otras investigaciones en relación a la diferencia de género en el tema de la ansiedad matemática se han estudiado diferentes grados académicos. Por ejemplo, se ha estudiado que en los niveles de primaria y secundaria la ansiedad hacia la matemática se presenta con más fuerza en las niñas que en los niños, con síntomas físicos tales como nervios, tensión, incomodidad, entre otros. Este dato es opuesto a lo que en su momento Fox (1974) demostró respecto a que existe en las niñas, que cursan la primaria y secundaria, un mayor interés hacia las ciencias que en los niños.

Mutodi y Ngirande (2014) encontraron que hay una diferen-

cia significativa en función del género en los niveles de ansiedad hacia las matemáticas en los estudiantes de Sudáfrica. Estos autores identificaron que la ansiedad hacia las matemáticas es mayor en las mujeres y que su hallazgo era consistente con los estudios de Karimi y Venkatesan (2009). Asimismo, Bassey, Joshua y Asim (2008) encontraron diferencias significativas en función del género respecto a los logros en matemáticas en estudiantes de una zona rural en Nigeria. En este estudio demostraron que los estudiantes varones son quienes destacan en el desempeño en esta materia. Pérez-Tyteca, Castro, Segovia, Castro, Fernández y Cano (2009) demostraron que existen ciertas variables que inciden en la ansiedad hacia las matemáticas y al utilizar la escala de Fennema-Sherman (1976) descubrieron, con un análisis estadístico-descriptivo de los datos, que no únicamente el género es un elemento a considerar, sino también la rama del conocimiento que estudian los alumnos.

Rinn, Miner y Taylor (2013) investigaron el autoconcepto matemático en estudiantes universitarios en el suroeste de los Estados Unidos e identificaron que los hombres tienen un autoconcepto matemático mayor que el de las mujeres. El nivel de educación de la madre resultó un determinante en el autoconcepto matemático de las estudiantes mujeres. También encontraron que asiáticos, personas de raza blanca y aquellos que tomaron más clases de ciencia y matemáticas en el bachillerato tuvieron los más altos autoconceptos matemáticos.

Otra perspectiva sobre el tema la da McLeod (1988) quien estableció una diferencia marcada entre actitudes, creencias y emociones como integrantes de lo que hoy se conoce como dominio afectivo matemático. Añade, que las aptitudes matemáticas deben tener alguna relación entre la importancia de esta materia y la facilidad para su comprensión, así como el uso que hagan de ella los padres de los alumnos. La idea anterior se refuerza con el resultado que obtuvo en su estudio Quiles (1993), quien analizó la actitud y el rendimiento del alumno con base en la actitud global, desagrado o agrado y desvalorización matemática por parte de los padres. Como resultado encontró que el rendimiento del niño parece tener “algo que ver” con las actitudes de los padres hacia las matemáticas. En la misma investigación definió la actitud hacia las matemáticas como la tendencia por parte de los individuos a responder, positiva o negativamente, a la asignatura.

Otros trabajos han demostrado que la opinión de los padres acerca de la importancia y necesidad de las matemáticas en la vida moderna, así como la percepción de las actitudes por parte del alumno de las actitudes paternas, están significativamente relacionados con la actitud y el rendimiento del estudiante (Alpert, Stellwagon y Becker, 1963; Fennema y Sherman, 1977). En la misma época Webb (1972) abordó el tema de la actitud del alumno hacia la matemática, y refiere que este fenómeno consti-

tuye uno de los predictores más importantes del rendimiento en el estudiante. En apoyo a esta postura, Banks (1964) advirtió que la actitud hacia las matemáticas de los padres y profesores explican buena parte de las diversas actitudes de los alumnos hacia la matemática. Contrario a esto, otros estudios demostraron que es la actitud del profesor y su eficacia en la manera de enseñar lo que constituye el determinante fundamental de la actitud y el rendimiento del estudiante (Aiken y Dreger, 1961; Aiken, 1972,).

Por su parte Quiles (1993) observa que existe una pequeña relación, entre las distintas variables actitudinales del padre y la nota lograda por el alumno, de igual forma hay una relación entre las actitudes del profesor y la medida del rendimiento del alumno. Este autor refiere los trabajos de Banks (1964), Aiken (1972) y Haladyna et al., (1983) quienes coinciden que en este fenómeno de la ansiedad influye la actitud del profesor a la par de su eficacia en la enseñanza de dicha materia. En otras palabras, el profesor puede contribuir a reducir el nivel de ansiedad en los alumnos si cambia el método de enseñanza, ya que debe fomentar otras estrategias que favorezcan más el aprendizaje.

Respecto al rol del profesor, McAnallen (2010) llevó a cabo una investigación en diferentes comunidades de los Estados Unidos para identificar si existe ansiedad hacia las matemáticas en profesores de primaria, que incluso pudieran sentir ansiedad al enseñarlas. Encuestó a 691 profesores en ocho estados diferentes de la Unión Americana. Los resultados de su estudio muestran que el 33% de los profesores sienten ansiedad hacia las matemáticas y lo atribuyen a una negativa interacción con sus profesores de matemáticas, a prácticas matemáticas pobres en su salón de clases y a malas experiencias cuando cursaron álgebra o geometría en la secundaria.

Se han llevado a cabo varias investigaciones sobre el tema de la ansiedad que generan las matemáticas en los estudiantes. Unos de los pioneros fueron Richardson y Suinn (1972) quienes desarrollaron la Escala de Medición de Ansiedad hacia las Matemáticas (MARS por sus siglas en inglés). Esta escala, modificada por Alexander y Martray en el año 1989 fue denominada RMARS por sus siglas en inglés (Revised Mathematics Anxiety Rating Scale) y está estructurada en tres dimensiones con 25 ítems.

Incluso aunque la escala MARS de Richardson y Suinn (1972) es una de los instrumentos de medición más usados, Alexander y Martray (1989) reportaron dos deficiencias importantes. La primera es que se trata de un instrumento muy largo de aplicar y calificar (98 ítems). La segunda y más importante deficiencia identificada es que el constructo subyacente de la escala MARS es unidimensional (Richardson y Suinn, 1972; Suinn, Edie, Nicoletti, y Spinelli, 1972 citados en Baloglu y Zelhart, 2007). Sin embargo, estudios más recientes han revelado que podría haber más de un constructo subyacente en la ansiedad hacia las matemáticas.

Finalmente, el tema de la ansiedad del alumno hacia la mate-

mática, continúa siendo recurrente en las instituciones educativas, lo que ayuda al rediseño de nuevas estrategias de enseñanza en esta materia. Con base en estos estudios y tomando como instrumento la escala RMARS y el modelo de tres factores de Alexander y Martray (1989), se buscará desarrollar un estudio empírico en el contexto rural veracruzano a partir de la siguiente ruta:

**Figura 1.** Modelo conceptual para el estudio empírico.



Fuente: Alexander y Martray (1989)

## Diseño y método

### *Diseño de la investigación*

El estudio empírico es de diseño no experimental considerando que las variables independientes no serán manipuladas, todo lo anterior a fin de no condicionar los resultados y su generalización. El estudio es de corte transversal porque los datos se obtienen en un solo momento, la recolección de los datos se dio en el transcurso de las tres primeras semanas del mes de noviembre de 2017. Es un estudio de tipo descriptivo, correlacional y explicativo porque se requiere explicar el nivel de ansiedad hacia las matemáticas que prevalece en los estudiantes objeto de estudio, lo anterior, a partir de las dimensiones de la escala utilizada. Así, el propósito del estudio se centra en saber el nivel de ansiedad, entonces se define como explicativo-correlacional a efecto de encontrar el conjunto de variables subyacentes que expliquen dicho fenómeno.

### *Población*

La población objeto de estudio fueron alumnos inscritos en el semestre regular junio-diciembre de 2017 de un telebachillerato adscrito al sector público y supervisado por la Secretaría de Educación Pública del estado de Veracruz. En esta idea para los criterios de inclusión se sugirió que fueran alumnos inscritos y vigentes, que estuvieran cursando el primero, tercero y quinto semestre, además

era muy importante que aceptaran contestar la encuesta de manera voluntaria. Cabe señalar que en todo momento se solicitó la confidencialidad del nombre del alumno y del nombre de la institución.

### Muestra

La muestra es no probabilística por conveniencia, toda vez que el investigador obtuvo un contacto directo con las autoridades educativas del plantel y se le permitió aplicar una encuesta a todos los alumnos vigentes en ese momento y que desde luego hayan aceptado de manera voluntaria participar. Al final la muestra obtenida fue de 200 alumnos, ya que fueron desechados 7 por errores en el llenado. Los alumnos encuestados fueron supervisados por el profesor en turno, para minimizar al máximo los posibles errores, incluso para disipar dudas en el llenado.

### Instrumento

#### *Criterios para demostrar fiabilidad, validez, normalidad y medición*

Para efectos de este estudio empírico fue utilizada la escala RMARS de Richardson y Swinn (1972), modificada en 1989 por Alexander y Martray, la cual se compone de 25 indicadores que se integran en tres dimensiones, como se describe en la tabla 1. El instrumento se muestra en el Anexo 1.

Para validar su fiabilidad, en primer momento se evalúa la matriz de datos mediante el índice Alfa de Cronbach, en donde se busca que los valores estén acorde al referente teórico de Hair et al., (1979) quienes sugieren que éstos sean  $> 0.80$ ; además para contrastar la hipótesis de normalidad se utilizó la prueba de Kolomogorov-Smirnov, a partir de la siguiente función:

$$D = \text{máx} |F_n(x) - F_0(x)|$$

Los criterios para determinar si la matriz de datos sigue o no una distribución normal se establecen de la siguiente forma:

- ▶ Si el valor de  $p \leq \alpha$ : los datos no siguen una distribución

**Tabla 1.** Estructura de la escala RMARS.

Variable	Dimensión	Indicadores	Códigos
Ansiedad hacia las matemáticas	Ansiedad hacia los exámenes	Ítem 1-15	Mathtest
	Ansiedad hacia las tareas numéricas	Ítem 16-20	Mathtask
	Ansiedad hacia los cursos	Ítem 21-25	Mathcourse

Fuente: elaborado con datos de Alexander y Martray (1989).

- normal, (por lo tanto se rechaza  $H_0$ ).
- ▶ Si el valor de  $p > \alpha$ : los datos siguen una distribución normal, (por lo tanto no se rechaza  $H_0$ ).

### *Procedimiento de análisis*

Para la prueba de hipótesis se utilizaron los siguientes procedimientos: para  $H_{01}$  y  $H_{a1}$  se llevó a cabo la técnica estadística de ANOVA para contrastar si existía diferencia de medias por género. El ANOVA permitirá contrastar la hipótesis nula de que las medias de  $K$  poblaciones son iguales versus la hipótesis alternativa que establece que por lo menos una de las poblaciones difiere de las demás. Y para  $H_{02}$  y  $H_{a2}$  se utilizó el análisis factorial exploratorio (AFE) con extracción de componentes principales, con el método de rotación ortogonal Varimax, esto último, a fin de maximizar la varianza de los factores en el supuesto de que algunos factores presenten cargas muy altas y algunas próximas a cero, de ahí que las variables presenten saturaciones bajas en uno de sus factores.

Además, se calcula el test de esfericidad de Bartlett con Káiser (KMO), la prueba de bondad de ajuste Chi-cuadrada  $X^2$  con  $n \text{ gl}$ , y significancia estadística  $< 0.05$ , además los valores de medida de suficiencia muestral (MSA) y la potencia de las correlaciones dada por el valor del determinante ( $d$ ). Los valores obtenidos MSA en la matriz anti-imagen que estén por debajo de 0.5 se excluyen del análisis. Con lo anterior se determina el peso factorial y la comunalidad ( $\psi$ ) de cada indicador para la obtención del *eigenvalue* que representa el total de la varianza asimilable. Además, para el caso específico del método de rotación seleccionado, se describe la matriz de componente rotado, siguiendo el criterio de factores  $> 0.5$  y/o el criterio de raíz latente.

### *Análisis de datos*

Inicialmente se describe el resultado del perfil sociodemográfico de la muestra que fue objeto de este estudio en relación al género, edad, nivel de estudio, escolaridad, grado y localidad. Del total de la muestra el 46.5% (93 casos) corresponde a mujeres y el 53.5% (107 casos) a hombres. Las edades se encuentran en los rangos de 12 a 20 por ser de nivel bachillerato, de esta forma el 7.0% (14 casos) se encuentran entre 12 a 15 años y el restante 93% se encuentra en el rango de los 15 y menores de 20 todos ellos en la modalidad escolar de bachillerato (preparatoria) pertenecientes al municipio de Jamapa Veracruz.

A continuación, en la tabla 2 se muestran los valores descriptivos, media y desviación estándar que constituyen la base para calcular el coeficiente de variación, en donde se observa que

Mathtask presenta la mayor variación con el 41% y Mathtest la de menor porcentaje (28%).

En la tabla 2 se aprecia en primera instancia una radiografía de lo que sería el comportamiento de las variables. A partir de una operación algebraica básica entre la desviación estándar y la media podemos identificar el coeficiente de variación, mismo que ya deja entrever que la variable “tareas matemáticas” es la que presenta mayor coeficiente de variación seguido de los cursos de matemáticas, con el menor porcentaje (28%) para los exámenes de matemáticas.

A continuación se analizan y discuten los datos obtenidos para las pruebas estadísticas correspondientes a la prueba de hipótesis. En primer término, se procedió a la validación de la matriz de datos, para ello, se parte del supuesto de normalidad la cual se probará mediante el test Kolmogorov-Smirnov (tabla 3).

Como se describe en la tabla 3, la significancia asintótica demuestra que la matriz de datos proviene de una distribución normal, cumpliendo con ello el supuesto básico de normalidad de la muestra ( $\alpha > 0.05$ ). Posteriormente los datos son validados bajo el criterio alfa de Cronbach (AC), el cual representa el índice de

**Tabla 2.** Estadísticos descriptivos.

Dimensión	Media ( $\mu$ )	Desv. estándar	N de análisis	CV=Ds/ $\mu$
Mathtest	45.2950	12.87388	200	28%
Mathtask	12.3700	5.02087	200	41%
Mathcourse	11.9850	4.78427	200	40%

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 3.** Prueba de normalidad.

		Mathtest	Mathtask	Mathcourse
N		200	200	200
Parámetros normales <sup>a, b</sup>	Media	45.295	12.370	11.985
	Desviación estándar	12.8738	5.0208	4.7842
Máximas diferencias extremas	Absoluta	0.048	0.093	0.096
	Positivo	0.032	0.093	0.096
	Negativo	-0.048	-0.075	-0.072
Estadístico de prueba		0.048	0.093	0.096
Significación asintótica (bilateral)		0.200 <sup>c, d</sup>	0.140 <sup>c</sup>	0.102 <sup>c</sup>

a. La distribución de prueba es normal.

b. Se calcula a partir de datos.

c. Corrección de significación de Lilliefors.

d. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

**Tabla 4.** Fiabilidad del instrumento con alfa de Cronbach.

Casos	N	%	Individual	Agrupado
			$\alpha$	$\alpha$
Validos	200	100	0.945	0.936
Excluidos <sup>a</sup>	0	0.0		
<b>Total</b>	<b>200</b>	<b>100</b>	<b>25 ítems</b>	<b>3 dimensiones</b>

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.  
Fuente: elaboración propia.

fiabilidad de la matriz de datos, en donde el mínimo aceptable es 0.70 de ahí que entre más se acerca a 1, la escala es más confiable (Hair et al, 1998; Oviedo y Campo, 2005).

Los valores AC que se muestran en la tabla 4, cumplen ampliamente con el criterio teórico sugerido, ya que se comprueba una alta consistencia interna al obtener de manera individual 0.945 (25 ítems) y de forma agrupada 0.936 (3 dimensiones). Bajo esta consideración de cumplimiento de normalidad y fiabilidad en los datos, ahora se procede al contraste de hipótesis. Para  $H_{01}$  y  $H_{a1}$  se utiliza la prueba de Kolmogorov-Smirnov y para  $H_{02}$  y  $H_{a2}$  se lleva a cabo el Análisis Factorial Exploratorio con extracción de componentes (AFE).

### *ANOVA para $H_{01}$ y $H_{a1}$*

Para probar si hay diferencia de medias, las hipótesis establecen que:  $H_{01}$  La ansiedad hacia la matemática en los alumnos de telebachillerato no difiere con respecto al género y para  $H_{a1}$ : La ansiedad hacia la matemática en los alumnos de telebachillerato difiere con respecto al género.

El criterio establece que para la hipótesis nula ( $H_0$ ):  $\mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$ , es decir, las medias de los  $k$  grupos son iguales, lo que significa que el grupo de mujeres y hombres proceden de poblaciones con medias iguales. Para la hipótesis alternativa ( $H_1$ ):  $\mu_1 \neq \mu_2 \neq \dots \neq \mu_k$  que significa que al menos uno de los grupos tiene una media distinta.

Para estos efectos se observa el resultado de la prueba de homogeneidad de varianzas que se describe en la tabla 5. El estadístico de Levene nos permite contrastar la hipótesis de igualdad de varianzas poblacionales. Bajo el criterio que establece que si el nivel crítico (significación) es menor o igual que 0.05, entonces estamos en posibilidad de rechazar la hipótesis de igualdad de varianzas. Caso contrario si es mayor, entonces se acepta la hipótesis de igualdad de varianzas. A partir de los resultados se puede afirmar que hay igualdad de varianzas.

Para contrastar la hipótesis de igualdad de medias en la ta-

**Tabla 5.** Prueba de homogeneidad de varianzas.

	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Mathtest	0.004	1	198	0.952
Mathtask	0.012	1	198	0.914
Mathcourse	1.094	1	198	0.297

Fuente: elaboración propia.

bla 6 se muestra el ANOVA con el estadístico  $F$  y su nivel de significancia, el cual de acuerdo al criterio teórico establece que si el nivel de significación (Sig.) intraclass es menor o igual que 0.05, entonces podemos rechazar la hipótesis de igualdad de medias, caso contrario si es mayor entonces aceptamos la igualdad de medias, lo que significaría que no hay diferencias significativas entre los grupos. En la tabla 6 se observan los valores  $F$  y la significancia  $> 0.05$  en las tres dimensiones que son *Mathtest*, *Mathtask* y *Mathcourse*, lo que indicaría que no hay diferencia de medias en cuanto al género.

### *Análisis Factorial Exploratorio para $H_{0_2}$ y $H_{a_2}$*

Para probar la posible existencia de la estructura que subyace en la explicación del nivel de ansiedad, se plantearon las siguientes hipótesis:  $H_{0_2}$ : No existe una estructura de variables latentes que explica el nivel de ansiedad en los alumnos de telebachillerato y  $H_{a_2}$ : existe una estructura de variables latentes que explica el nivel de ansiedad en los alumnos de telebachillerato. Para el análisis de los datos se lleva a cabo el test de esfericidad de Bartlett,

**Tabla 6.** ANOVA.

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Mathtest	Entre grupos	231.98	1	231.982	1.403	0.238
	Dentro de grupos	32749.61	198	165.402		
	<b>Total</b>	<b>32981.59</b>	<b>199</b>			
Mathtask	Entre grupos	10.25	1	10.256	0.406	0.525
	Dentro de grupos	5006.36	198	25.285		
	<b>Total</b>	<b>5016.62</b>	<b>199</b>			
Mathcourse	Entre grupos	6.22	1	6.229	0.271	0.603
	Dentro de grupos	4548.72	198	22.973		
	<b>Total</b>	<b>4554.95</b>	<b>199</b>			

Fuente: elaboración propia.

con la idea de poner a prueba la hipótesis nula que establece que la matriz de correlación es una matriz de identidad. Por lo tanto, el test de esfericidad de Bartlett constituye una prueba de seguridad, aunque se debe tener precaución en caso que las relaciones resulten difusas como señala Ferrando y Anguiano-Carrasco, (2010), si el análisis arroja que se requieren demasiados factores como variables para explicarla, se debe considerar entonces desestimar el uso de esta técnica multivariante.

Para evaluar el grado de relación conjunta entre las variables se utiliza el KMO cuyo rango oscila entre 0 a 1, siendo una medida aceptable para factorizar que el valor sea igual o superior a 0.80. De ahí que en la tabla 7 se muestran los valores obtenidos del test de esfericidad de Bartlett con Káiser,  $X^2$  con  $n$  *gl* y significancia  $<0.01$ ; los valores de medida de adecuación muestral (MSA), además las correlaciones se muestran en la tabla 8.

Como podemos observar el valor de  $\text{Chi}^2$  de 247.007 con 3 grados de libertad es mayor que el valor de  $\text{Chi}^2$  de tablas de 18.47 con 3 *gl* aunado a la significancia estadística  $<0.01$  lo que nos da evidencia para rechazar la hipótesis nula. Además los valores de suficiencia muestral por variable (MSA) se encuentran en un rango entre 0.695<sup>a</sup> y 0.764<sup>a</sup>, los cuales son significativos en términos teóricos ( $>0.5$ ), de igual forma obtenemos las correlaciones positivas entre las variables (0.607; 0.639 y 0.684) por lo tanto se confirma el uso del AFE para la explicación del fenómeno estudiado.

En la tabla 9 se examina la matriz de componentes y sus comunalidades, así como los eigenvalues que explican el total de la varianza. Con respecto a la comunalidad, ésta representa la pro-

**Tabla 7.** Prueba de esfericidad de Bartlett con Káiser.

Test de Esfericidad de Bartlett	Valores	Variable	MSA
Medida Kaiser-Meyer-Olkin	0.723	Mathtest	0.719 <sup>a</sup>
Aprox. Chi-cuadrado	247.007	Mathtask	0.764 <sup>a</sup>
<i>gl</i>	3	Mathcourse	0.695 <sup>a</sup>
Sig.	0.000		

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 8.** Matriz de correlaciones y determinante.

Correlación	Mathtask	Mathtest	Mathcourse
Mathtask	1.000		
Mathtest	0.607	1.000	
Mathcourse	0.684	.639	1.000

<sup>a</sup> Determinante = 0.286

Fuente: elaboración propia.

porción de la varianza que es explicada por los factores comunes de una variable.

Como se puede observar en la tabla 9 el AFE arroja un componente con un autovalor de 2.287 que representa el 76.25% de la varianza asimilable del fenómeno de estudio. Esto con las tres variables agrupadas *Mathtask*, *Mathtest* y *Mathcourse* lo cual representa un porcentaje adecuado de explicación de la varianza asimilable. Sin embargo, es importante explorar la contribución de cada uno de los indicadores (ítems) que conforman las 3 variables agrupadas.

De ahí que como parte del procedimiento de extracción de componentes se lleva a cabo la desagregación de todos los indicadores que agrupan las tres variables *Mathtask*, *Mathtest* y *Mathcourse*, para llevar a cabo una exploración con los 25 ítems. Para ello se realiza una rotación ortogonal Varimax con normalización Káiser, como se describió previamente en el método. La idea es identificar el número de factores y los ítems que los integran.

En la tabla 10 se muestra el resultado de la matriz de componente rotado con los 25 indicadores de las variables, ordenado bajo el criterio teórico jerárquico de cargas factoriales > 0.5.

Después del procedimiento de extracción de componentes principales con el método de rotación Varimax con normalización Káiser, los ítems que se integran a cada uno de los componentes o factores quedan jerarquizados de acuerdo a su carga factorial de la siguiente forma.

**Para el Factor 1 (exámenes de matemáticas):** ATM04 (0.790),

**Tabla 9.** Matriz de componente y varianza explicada.

Variables	Cargas factoriales del componente			Proporción de la varianza (comunalidad)		
Mathtask	0.875			0.765625		
Mathtest	0.854			0.729316		
Mathcourse	0.890			0.792100		
Autovalor				2.287041*		
Varianza total explicada						
Componente	Autovalores iniciales			Suma de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	2.287	76.249	76.249	2.287	76.249	76.249
2	0.401	13.377	89.625			
3	0.311	10.375	100.000			

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

\* Criterio de autovalores > a 1.

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 10.** Matriz de componentes rotados (a).

Ítems	Factor 1 Exámenes de Matemáticas	Factor 2 Cursos de Matemáticas	Factor 3 Tareas Numéricas	Factor 4 Inscripción al curso de Matemáticas
ATM04	0.790			
ATM09	0.751			
ATM08	0.750			
ATM03	0.688			
ATM02	0.680			
ATM06	0.634			
ATM15	0.607			
ATM01	0.587			
ATM22		0.727		
ATM24		0.692		
ATM25		0.674		
ATM05		0.637		
ATM07		0.541		
ATM14		0.533		
ATM21		0.531		
ATM10		0.519		
ATM18			0.812	
ATM17			0.811	
ATM19			0.810	
ATM20			0.755	
ATM16			0.711	
ATM23				0.603
ATM13				0.522

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

Fuente: elaboración propia,

ATM09 (0.751), ATM08 (0.750), ATM03 (0.688), ATM02 (0.680), ATM06 (0.634), ATM15 (0.607) y ATM01 (0.587). Al parecer la ansiedad del estudiante hacia la matemática se hace presente en este factor cuando va a presentar un examen final de matemáticas, una hora antes incluso hasta un día antes del evento. Además, la ansiedad también se presenta en el estudiante cuando responde un examen rápido y cuando se presenta la sección de matemáticas en un examen institucional. Finalmente, la ansiedad aparece con el simple hecho de entregarle el examen y cuando tiene que

estudiar para dicho examen. Al parecer este factor es el que mayor carga factorial y varianza presenta. Es claro que los exámenes se han vuelto un foco de atención para las instituciones de educación superior (IES), de ahí la importancia por diversificar los criterios de calificación.

**Para el Factor 2 (cursos de matemáticas):** ATM22 (0.727), ATM24 (0.692), ATM25 (0.674), ATM05 (0.637), ATM07 (0.541), ATM14 (0.533), ATM21 (0.531) y ATM10 (0.519). La composición de este factor es particular, toda vez que integraron indicadores de la dimensión tareas, exámenes y cursos. La ansiedad se hace presente cuando el alumno observa al profesor resolver una ecuación algebraica en el pizarrón, incluso al escuchar a un alumno cuando le explica una fórmula a otra persona y al simple hecho de entrar a la clase de matemáticas. Además, le genera ansiedad leer un libro de matemáticas para realizar alguna tarea ya que en su mente está la idea de que en una semana será el examen. Finalmente al estudiante le genera ansiedad el hecho que se debe preparar para el examen y, a su vez, al darse cuenta que durante los tres años de la secundaria y la preparatoria deberá cursar asignaturas de matemáticas.

**Para el Factor 3 (tareas numéricas):** ATM18 (0.812), ATM17 (0.811), ATM19 (0.810), ATM20 (0.755), ATM16 (0.711). Este factor particularmente se asocia a las tareas matemáticas, es decir, la ansiedad se hace presente en el estudiante cuando le dictan problemas a resolver con restas, con sumas, con multiplicaciones, con divisiones y en lo general al hacer operaciones con cálculo mental.

**Para el Factor 4 (inscripción al curso de matemáticas):** ATM23 (0.603) y ATM13 (0.522). La ansiedad se presenta cuando el estudiante se inscribe a un curso de matemáticas y al abrir un libro de matemáticas o física y ver una página llena de problemas. Además es importante señalar que por procedimiento, se consideró el criterio de cargas  $>0.5$ , por lo tanto los ítems ATM12 y ATM11 se excluyen por presentar cargas  $<0.5$ .

## Discusión de resultados y conclusiones

Para alcanzar el objetivo de esta investigación se analizó la matriz de datos, la cual cumplió con los criterios de consistencia interna y normalidad, siendo los valores alfa de Cronbach aceptables ( $>0.9$ ) y la significancia asintótica de cada dimensión *Mathtest*, *Mathtask* y *Mathcourse*  $> 0.05$ . De igual forma el supuesto de homocedasticidad sobre igualdad de varianzas se cumple ya que el nivel de significación del estadístico de Levene fue mayor a 0.05 por lo que se asume que las varianzas son homogéneas.

Además, el valor de la  $\text{Chi}^2$  calculada es mayor al valor de

Chi<sup>2</sup> de tablas, lo que permite rechazar la hipótesis nula aceptando en consecuencia la hipótesis alterna, que indica la pertinencia de una solución factorial. Se demuestra que efectivamente hay una estructura de variables que subyace en el fenómeno de la ansiedad, la cual se explica mediante cuatro factores descritos en las tablas 9 y 10. Del mismo modo se realizó el ANOVA para demostrar si había diferencia de medias con respecto al género. El resultado demostró que no hay diferencias significativas con respecto al género en cada una de las dimensiones del constructo actitud: *Mathtest* ( $F$  1.403; Sig 0.238), *Mathtask* ( $F$  0.406; Sig 0.525) y *Mathcourse* ( $F$  0.271; Sig 0.603).

De esta manera los resultados muestran que no hay diferencia entre hombres y mujeres en cuanto al tema de la ansiedad hacia las matemáticas en las tres dimensiones de Alexander y Martray (1989). Estos resultados son concordantes con un estudio reciente de García-Santillán, Martínez-Rodríguez, y Escalera-Chávez, (2018) quienes aplicaron la misma escala RMARS a estudiantes de un telebachillerato en el contexto veracruzano y cuyos resultados no muestran evidencia significativa que sugiera diferencia de nivel de ansiedad entre hombres y mujeres.

Sin embargo, en otros estudios no se tiene el mismo comportamiento, ejemplo de ello es el trabajo de González-Pineda, Fernández-Cueli, García, Suárez, Fernández, Tuero-Herrero y Da Silva (2012) quienes estudiaron a 5926 estudiantes españoles y brasileños a quienes aplicaron el instrumento denominado Inventario de Actitudes hacia las Matemáticas (IAM). En sus hallazgos encontraron que hay un efecto estadísticamente significativo en relación al género en la mayoría de las dimensiones de la escala.

En otro estudio Pérez-Tyteca, Castro, Rico, Castro (2011) utilizaron la escala de Fennema y Sherman en alumnos del primer curso de matemáticas. Entre otros aspectos a medir, el trabajo se centró en determinar si había diferencia por género en relación a la ansiedad y a diferencia del presente estudio, el resultado muestra que el nivel de ansiedad en los hombres fue inferior al de las mujeres. Otro dato significativo que arrojaron los resultados y que permitió llevar a cabo el procedimiento estadístico fue la normalidad que presentaron los datos, aunado a la consistencia interna del alfa de Cronbach permitió darle validez a nuestro instrumento.

Los resultados de la solución factorial demostraron que existe mayor ansiedad hacia los cursos, seguido de las tareas y finalmente hacia los exámenes (Mathcourse 0.890; Mathtask 0.875; Mathtest 0.854), todo ello en temas relacionados con las matemáticas. Esto nos lleva a pensar que la ansiedad ante los exámenes pudiera estar condicionando el rendimiento del alumno, sin embargo, esta conjetura no fue parte del objeto de estudio.

Es claro que la ansiedad hacia la matemática puede ser generada por diversos factores más allá del curso mismo, también puede influir el perfil del alumno, el género, la edad así como el grado de

estudio. En este sentido, Castro, Segovia, Castro, Fernández y Cano (2009) señalan que el género no es el único elemento a considerar y que de manera más específica se debe analizar el tipo de matemática que se estudia, por ejemplo: álgebra, cálculo diferencial, integral por citar algunas ramas de la matemática. Esto último está asociado al grado de estudio, ya que a medida que se avanza en los grados académicos, mayor es la complejidad de los cursos de matemáticas. Esto nos lleva a pensar que si bien en lo general la matemática genera ansiedad en el estudiante, esta puede ser más profunda si se compara una clase de derivadas o integrales versus una clase de trigonometría, tan solo por citar un ejemplo.

### Reflexión final

La investigación estuvo enfocada en alumnos de un telebachillerato ubicado en una zona rural del municipio de Veracruz. Valdría la pena plantearse como variable para futuras investigaciones la condición socioeconómica del alumno, pues los alumnos de bachilleratos públicos, especialmente telebachilleratos rurales, tienen un nivel socioeconómico menor que los estudiantes de bachilleratos privados establecidos en zonas urbanas.

También valdría la pena considerar la adaptación de la encuesta RMARS que está diseñada para todo público desde la primaria. En este sentido se deja abierta la posibilidad de eliminar preguntas que hacen referencia a operaciones básicas, como las preguntas 19 y 20, que se alcanzan a nivel primaria, para introducir preguntas sobre la cuarta proporcional, el álgebra y el cálculo.

De igual forma, otros estudios en diferentes contextos incorporan al análisis diversos factores que no formaron parte de este trabajo, como la empatía, la capacidad de los maestros para enseñar la materia o la importancia que dan los padres de familia al estudio de la matemática. Estos factores abren otra posibilidad para la investigación de los niveles de ansiedad hacia las matemáticas en contextos rurales.

El resultado de este trabajo se suscribe a las dimensiones de la escala utilizada RMARS, la cual se enfoca solamente a la ansiedad hacia las tareas, a los exámenes y al curso de matemáticas al momento de ser cursada. Además, la base de datos cumplió el supuesto de normalidad y consistencia interna, lo que da mayor certidumbre a la interpretación de los resultados. Finalmente, como se ha señalado en la revisión de la literatura, la ansiedad que se presenta en los estudiantes ante cualquier tipo de actividad relacionada a matemáticas, hace suponer que afecta al rendimiento académico del alumno, por lo que queda abierta como una línea futura de investigación, aclarando que en este trabajo no formó parte del objeto de estudio.

## Anexo 1 Instrumento utilizado (cuestionario)

**(RMARS) Perfil del encuestado**

**Instrucciones:** Señale con una X la opción que corresponde a su respuesta.

a.- **Género:** Masculino ( ) Femenino ( )      b.- **Edad:** \_\_\_\_ años

c.- **Estado Civil:** Vive con su pareja en unión libre? ( ) Está separado(a) ( ) Divorciado(a) \_\_\_\_\_  
 Viudo(a) \_\_\_\_\_ Casado(a) \_\_\_\_\_ Soltero(a) \_\_\_\_\_

d.- **Grado y Grupo** \_\_\_\_\_ e.- **Localidad** \_\_\_\_\_ f.- **Escuela** \_\_\_\_\_

Los elementos del cuestionario hacen referencia a las cosas y experiencias que pueden causar ansiedad o estrés con relación a las matemáticas. Para cada enunciado seleccionar el recuadro de la derecha que corresponde a la columna que describe el nivel de ansiedad o estrés que sientes hacia las matemáticas en cada situación.

En relación al curso de matemáticas: ¿Qué tanto te preocupa o te causa estrés lo siguiente?

Indicadores	Nada	Poco	Regular	Mucho	Demasiado
1.- Estudiar para un examen de matemáticas					
2.- Presentar la sección de matemáticas, de un examen institucional					
3.- Presentar un quiz en un curso de matemáticas					
4.- Presentar un examen final en un curso de matemáticas					
5.- Agarrar un libro de matemáticas para iniciar una tarea					
6.- Que se te asigne una tarea con muchos problemas difíciles que deben entregarse a la siguiente clase					
7.- Pensar en el próximo examen de matemáticas una semana antes					
8.- Pensar en el próximo examen de matemáticas un día antes					
9.- Pensar en el próximo examen de matemáticas una hora antes					
10.- Darse cuenta que tienes que llevar matemáticas los 3 años de secundaria y prepa					
11.- Agarrar un libro de matemáticas para iniciar una difícil tarea que implica la lectura de teoría matemática					
12.- Recibir la calificación final de matemáticas por correo					
13.- Abrir un libro de matemáticas o física y ver una página llena de problemas					
14.- Prepararse estudiando para el examen de matemáticas					
15.- El momento en que te entregan un examen en la clase de matemáticas					
16.- Hacer cálculo mental					
17.- Qué te dicten una serie de números para sumar en papel					
18.- Que te dicten una serie de problemas con restas para resolver					
19.- Que te dicten una serie de problemas con multiplicaciones para resolver					
20.- Que te dicten una serie de problemas con divisiones para resolver					
21.- Comprar un libro de texto de matemáticas					
22.- Observar a un maestro resolviendo una ecuación algebraica en el pizarrón					
23.- Inscribirte a un curso de matemáticas					
24.- Escuchar a otro alumno explicando una fórmula matemática a alguien más					
25.- Entrar a la clase de matemáticas					

Los autores de la obra manifiestan que no existe algún tipo de conflicto de intereses, y que los resultados mostrados obedecen a un trabajo empírico acorde a los principios que marca el método científico.

## Referencias

- Aiken, L. (1972). Biodata correlates of attitudes towards mathematics in three age and two sex groups. *School Science and mathematics*, 72, 386-395.
- Aiken, L. y Dreger, R. (1961). The effect of attitudes on performance in mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 52, 19-24.
- Alexander, L., y 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.
- Alpert, R., Stellwagon, G., y Becker, D. (1963) Psychological factors in mathematics education. Report summary in *Newsletter* No. 15. School Mathematics Study Group, Stanford University.
- Baloglu, M. y Zelhart, P. (2007) Psychometric Properties of the Revised Mathematics Anxiety Rating Scale. *The Psychological Record*, 57, 593-611.
- Banks, J. (1964). *Learning and teaching arithmetic* (2<sup>nd</sup> ed.). Boston: Allyn y Bacon.
- Bassey, S. W., Joshua, M. T., y Asim, A. E. (2008). Gender differences and mathematics achievement of rural senior secondary students in Cross River State, Nigeria. *Proceedings of EPISTEME*, 3, 56-60.
- Becker, J. R. (1981). Differential treatment of females and males in mathematics classes. *Journal for Research in Mathematics Education*, 12, 40-53. doi: 10.2307/748657.
- Bursal, M. y Paznokas, L. (2006). Mathematics anxiety and preservice elementary teachers' confidence to teach mathematics and science. *School Science and Mathematics*, 106, 173-180. doi: 10.1111/j.1949-8594.2006.tb18073.x.
- Cannon, J. y Ginsburg, H. P. (2008). "Doing the math": Maternal beliefs about early mathematics versus language learning. *Early Education and Development*, 19, 238-260.
- Fennema, E. y Sherman, J. (1976). Mathematics Attitudes Scales: Instruments Designed to Measure Attitudes toward the Learning of Mathematics by Females and Males. JSAS Catalog of Selected Documents in Psychology, 6, 31. (Ms. No. 1225). *Journal for Research in Mathematics Education*, 7, 324-326.
- Fennema, E. y Sherman, J. (1977). Sex-related differences in mathematics achievement spatial visualization and affective factors. *American Educational Research Journal*, 14, 51-57.
- Ferrando, P. y Anguiano-Carrasco, C. (2010). El análisis factorial como técnica de investigación en psicología. *Papeles del Psicólogo*, 31(1), 18-33.
- Fox, L.H. 1974. A mathematics program for fostering precocious achievement. En J.C. Stanley, D.P. Keating, and L.H. Fox (eds.), *Mathematical talent: Discovery, description, and development*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press. (pp. 101-125).
- Furner, J.M., y Berman, B.T. (2003) Math Anxiety: Overcoming a Major Obstacle to the Improvement of Student Math Performance. *Childhood Education*, 79(3), 170-175.
- García-Santillán, A., Schnell, J. y Ramos-Hernandez, J. (2017) Juegos y Rarezas Matemáticas Factores que determinan el nivel de ansiedad hacia la matemática en alumnos de nivel superior. *Revista Pensamiento Matemático*. VII(1), 165-179.
- García-Santillán, A., Martínez-Rodríguez, V., y Escalera-Chávez, M. (2018). Percepción hacia las tareas, los exámenes y los cursos de matemáticas en estudiantes de Telebachillerato: ¿Hay diferencia por género? *International Journal of Developmental and Educational Psychology*. INEAD Revista de Psicología, 2, 171-190.
- González-Pienda, J., Fernández-Cueli, M., García, T., Suárez, N., Fernández, E., Tuero-Herrero, E., y da Silva, E. (2012). Diferencias de género en actitudes hacia las matemáticas en la Enseñanza obligatoria. *Revista Iberoamericana de Psicología y Salud*, 3(1), 55-73.

- Gunderson, E.A., Ramírez, G., Levine, S., y Beilock, S. (2012). The Role of Parents and Teachers in the Development of Gender-Related Math Attitudes. *Sex Roles*, 66(3-4), 153-166. <https://doi.org/10.1007/s11199-011-9996-2>
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., y Grablovsky, B. J. (1979). *Multivariate data analysis with readings*. Tulsa: Petroleum Publishing Company.
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., y Black, W. C. (1998). *Multivariate data analysis*, (5th ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Haladyna, T., Shaughnessy, J., y Shaughnessy M. (1983). A Causal Analysis of Attitude toward Mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 14(1):19 DOI: 10.2307/748794
- Karimi, A., y Venkatesan, A. (2009). Mathematics Anxiety, Mathematics Performance and Academic Hardiness in High School Students. *International Journal of Educational Science*, 1(1): 33-37.
- Mata, M., Monteiro, V. y Peixoto, F. (2012). Attitudes towards Mathematics: Effects of Individual, Motivational, and Social Support Factors. *Child Development Research*, Volume 2012, Article ID 876028, <http://dx.doi.org/10.1155/2012/876028>
- McAnallen R. (2010). *Examining mathematics anxiety in elementary classroom teachers*. Doctor of Philosophy Dissertation. University of Connecticut.
- McLeod, D.B. (1988). Affective issues in mathematical problem solving: Some theoretical considerations. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19, 134-141.
- Morsanyi, K., Mammarella, I. C., Szűcs, D., Tomasetto, C., Primi, C., Maloney, E. A., eds. (2017). *Mathematical and Statistics Anxiety: Educational, Social, Developmental and Cognitive Perspectives*. Lausanne: Frontiers Media. doi: 10.3389/978-2-88945-076-3
- Mutodi, P. y Ngirande, H. (2014). Exploring Mathematics Anxiety: Mathematics Students' Experiences. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 5(1), 283.
- Nsubuga, H., Van Damme, J., Van Den Noortgate, W., Nkafu, D., Vanlaar, G., Reynolds C. y Namusisi, S. (2017), How do student and classroom characteristics affect attitude toward mathematics? A multivariate multilevel analysis. *An International Journal of Research, Policy and Practice*, 28(1), 1-21. doi: 10.1080/09243453.2016.1201123
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2015). *Programa para la evaluación de alumnos (PISA). PISA 2015-Resultados*. Extraído de <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Mexico-ESP.pdf>.
- Oviedo, C. y Campo Arias, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, XXXIV(4), 572-580.
- Pérez-Tyteca, P., Castro, E., Segovia, I., Castro, E., Fernández, F. y Cano, F. (2009). El papel de la ansiedad matemática en el paso de la educación secundaria a la educación universitaria. *PNA*, 4(1), 23-35.
- Quiles, M. (1993). Actitudes Matemáticas y rendimiento escolar. Islas Canarias. *Comunicación, lectura y Educación*, 18, 115-125.
- Recher, S., Isiksal, M. y Koc, Y. (2017). Investigating Self-Efficacy, Anxiety, Attitudes and Mathematics Achievement Regarding Gender and School Type. *Anales De Psicología / Annals of Psychology*, 34(1), 41-51. <https://doi.org/10.6018/analesps.34.1.229571>
- Richardson, F. y Suinn, R. (1972). The Mathematics Anxiety Rating Scale: Psychometric data. *Journal of Counseling Psychology*, 19(6), 551-554. doi: 10.1037/h0033456.
- Rinn, A., Miner, K. y Taylor, B. (2013). Family context predictors of math self-concept among undergraduate STEM majors: An analysis of gender differences. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 13(2), 116-132.
- Stanley, D. Keating, y L. Fox (Eds), *Mathematical Talent*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Warwick, J. (2008). Investigating mathematical anxiety among non-specialist undergraduate students. *Mathitudes*, 1(1), 1-9.

- Webb, R. (1972). A study of the effects of anxiety and attitudes upon achievement in doctoral educational statistics courses. *Dissertation Abstracts International*, 32, 4997A-4998A.
- Weiss, E. (2017) Estudio exploratorio del Modelo de Telebachillerato Comunitario y su operación en los estados. Primera edición. *Cuadernos de Investigación* No. 47. México: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.
- Wigfield, A., y Meece, J. (1988). Math anxiety in elementary and secondary school students. *Journal of Educational Psychology*, 80(2), 210-216.