

[Cierre de edición el 01 de Enero del 2019]

doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.23-1.3>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: [educare@una.cr](mailto:educare@una.cr)

# La autoconfianza matemática de estudiantes de educación secundaria: Un estudio en Costa Rica<sup>1</sup>

*Mathematical Self-Confidence of High School Students: A Study in Costa Rica<sup>2</sup>*

*Autoconfiança matemática dos estudantes de ensino médio: um estudo na Costa Rica<sup>3</sup>*



*Luis Gerardo Meza-Cascante*  
Instituto Tecnológico de Costa Rica  
Escuela de Matemática  
Cartago, Costa Rica  
[gemeza@itcr.ac.cr](mailto:gemeza@itcr.ac.cr)

 <https://orcid.org/0000-0002-5413-0172>

*Evelyn Agüero-Calvo*  
Instituto Tecnológico de Costa Rica  
Escuela de Matemática  
Cartago, Costa Rica  
[evaguero@itcr.ac.cr](mailto:evaguero@itcr.ac.cr)

 <https://orcid.org/0000-0002-2294-0357>

*Zuleyka Suárez-Valdés-Ayala*  
Instituto Tecnológico de Costa Rica  
Escuela de Matemática  
Cartago, Costa Rica  
[zsuarez@itcr.ac.cr](mailto:zsuarez@itcr.ac.cr)

 <https://orcid.org/0000-0002-1822-4825>

Recibido • Received • Recebido: 20 / 03 / 2017

Corregido • Revised • Revisado: 19 / 07 / 2018

Aceptado • Accepted • Aprovado: 17 / 09 / 2018

<sup>1</sup> Se reportan los resultados del proyecto de investigación ESACEM: Estudio de la autoconfianza matemática en estudiantes de educación media (Meza, Agüero y Suárez, 2016), desarrollado en la Escuela de Matemática del Instituto Tecnológico de Costa Rica con el código 1440028.

<sup>2</sup> Results of the ESACEM research project are reported: A study on the self-confidence in secondary education students (Meza, Agüero y Suárez, 2016), conducted at the Mathematical School of the Instituto Tecnológico de Costa Rica, code 1440028.

<sup>3</sup> Os resultados do projeto de pesquisa ESACEM são relatados: estudos de autoconfiança matemática em estudantes do ensino médio (Meza, Agüero y Suárez, 2016), desenvolvido na Escola de Matemática do Instituto Tecnológico de Costa Rica código 1440028.



doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.23-1.3>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: [educare@una.cr](mailto:educare@una.cr)

**Resumen:** Se estudia la “autoconfianza matemática” del estudiantado de la educación media costarricense utilizando la subescala de autoconfianza de Fennema y Sherman (1976) y se analiza la existencia de diferencias en esta variable por sexo, por nivel educativo y zona geográfica de ubicación del colegio. Las personas participantes en el estudio fueron 2984 estudiantes (51% femenino) de séptimo a undécimo año de colegios públicos diurnos oficiales del Ministerio de Educación Pública de Costa Rica. Los colegios participantes fueron seleccionados por muestreo simple aleatorio estratificado y por conglomerados, según la zona de ubicación (69.5% urbano), y según la población por provincia (19.5% Alajuela; 12.5% Cartago; 9.3% Guanacaste; 10.6% Heredia; 10.3% Limón; 9.4% Puntarenas; 28.4% San José). El estudiantado seleccionado para el estudio en cada colegio muestreado pertenece al grupo número dos de cada nivel educativo (18.9% séptimo; 20.5% octavo; 21.4% noveno; 19% décimo; 20.2% undécimo). Los resultados sugieren que, en forma conjunta, cerca de un 78.9% del estudiantado muestra niveles de autoconfianza entre alto y moderado. También indican la existencia de diferencias en el nivel de autoconfianza matemática según el sexo, con niveles menores para las mujeres, con una magnitud de las diferencias mediana. Los hallazgos además plantean que no hay diferencias en el nivel de autoconfianza matemática entre estudiantes de décimo y undécimo entre sí, mas si con el nivel de noveno; este último es el que alcanza mayores índices de autoconfianza matemática de los tres. El estudio no detectó diferencias en el nivel de autoconfianza matemática entre estudiantes según la zona de ubicación del colegio. Los resultados sugieren, al menos, las siguientes líneas de investigación: profundizar en las causales de las diferencias detectadas en el nivel de autoconfianza matemática por sexo y de las que puedan explicar por qué disminuye el nivel de autoconfianza matemática en el estudiantado de la “Educación Diversificada”.

**Palabras claves:** Matemáticas; autoconfianza; angustia matemática; enseñanza secundaria; autoconfianza matemática.

**Abstract:** The “mathematical self-confidence” of the Costa Rican secondary education students is studied using the self-confidence subscale of Fennema and Sherman (1976), and the existence of differences in this variable by sex, educational level and the school geographical location is analyzed as well. The participants in the study were 2984 students (51% female) from the seventh to the eleventh year of official public day schools of the Ministry of Public Education of Costa Rica. The participating schools were selected by simple stratified random sampling and by conglomerates, according to the location area (69.5% urban), and according to the population by province (19.5% Alajuela, 12.5% Cartago, 9.3% Guanacaste, 10.6% Heredia, 10.3% Limon, 9.4% Puntarenas, 28.4% San Jose). The students selected for the study in each school sampled were those belonging to the second group of each educational level (18.9% seventh, 20.5% eighth, 21.4% ninth, 19% tenth, 20.2% eleventh). The results suggest that, jointly, about 78.9% of the students show between high and moderate levels of self confidence. They also indicate the existence of differences in the level of mathematical self confidence according to gender, with lower levels for women, with a medium magnitude of differences. The findings also suggest that there are no differences in the level of mathematical self-confidence among the tenth and eleventh level students, but there are in the ninth level; the latter having the highest index of mathematical self-confidence of the three. The study did not detect differences in the level of mathematical self-confidence among students according to the location of the school. The results suggest, at least, the following lines of research: to delve into the causes of the differences detected in the level of mathematical self-confidence by gender and those that may explain why the level of mathematical self-confidence decreases in the students of Diversified Education.

**Keywords:** Mathematics; self-confidence; anxiety; secondary education; mathematics self-confidence.

doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.23-1.3>URL: <http://www.una.ac.cr/educare>CORREO: [educare@una.cr](mailto:educare@una.cr)

**Resumo:** A “autoconfiança matemática” dos estudantes da Costa Rica é estudada usando a subescala de autoconfiança de Fennema e Sherman (1976) e se analisa a existência de diferenças nessa variável, por sexo, por nível educacional e localização geográfica do colégio. Participaram do estudo 2984 estudantes (51% de sexo feminino) do sétimo ao décimo primeiro ano de colégios públicos do Ministério da Educação Pública da Costa Rica. Os colégios participantes foram selecionados por amostragem aleatória simples estratificada e por conglomerados, de acordo com a área de localização (69,5% urbana) e segundo a população por província (19,5% Alajuela, 12,5% Cartago, 9,3% Guanacaste, 10,6% Heredia, 10,3% Limão, 9,4% Puntarenas, 28,4% San José). Os estudantes selecionados para o estudo em cada colégio amostrado pertencem ao grupo número dois de cada nível educativo (18,9% sétimo, 20,5% oitavo, 21,4% nono, 19% décimo, 20,2% décimo primeiro). Os resultados sugerem que, em conjunto, cerca de 78,9% dos estudantes apresentam níveis de autoconfiança entre alto e moderado. Eles também indicam a existência de diferenças no nível de autoconfiança matemática de acordo com o sexo, com níveis mais baixos para as mulheres, com uma magnitude mediana das diferenças. Os resultados também sugerem que não há diferenças no nível de autoconfiança matemática entre os alunos do décimo e décimo primeiro ano entre si, mas sim com o nível de nono ano; o último é aquele que alcança os maiores índices de autoconfiança matemática dos três. O estudo não detectou diferenças no nível de autoconfiança matemática entre os estudantes de acordo com a zona de localização da escola. Os resultados sugerem, pelo menos, as seguintes linhas de pesquisa: investigar as causas das diferenças detectadas no nível de autoconfiança matemática por sexo e aquelas que podem explicar por que diminui o nível de autoconfiança matemática no corpo docente da “Educação Diversificado”.

**Palavras chaves:** Matemática, autoconfiança; angústia matemática; ensino básico; autoconfiança matemática.

## Introducción

Este artículo presenta los resultados obtenidos en una investigación sobre algunas características de los niveles de “autoconfianza matemática” que manifiesta el estudiantado costarricense de la educación media diurna oficial, desarrollado desde la perspectiva de que los efectos de las emociones en el aprendizaje de la matemática están recibiendo cada vez más atención.

Dado que la bibliografía especializada no es unívoca en cuanto a la definición del constructo “autoconfianza matemática”, el estudio asume la planteada por Pérez-Tyteca (2012), que integra las dadas por Fennema y Sherman (1976, citadas en Pérez-Tyteca, 2012) y McLeod (1992, citado en Pérez-Tyteca, 2012), como aquella creencia personal sobre su propia competencia para realizar tareas que involucran la matemática.

La importancia de este constructo es destacada por Malmivuori (2001) y Zan, Brown, Evans y Hannula (2006), quienes resaltan a la “autoconfianza matemática” como uno de los principales factores afectivos en la construcción de conocimientos matemáticos.



doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.23-1.3>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: [educare@una.cr](mailto:educare@una.cr)

Algunas investigaciones se han centrado en estudiar las relaciones entre la “autoconfianza matemática” y otro de los “constructos estrella” del dominio afectivo, a saber, la “ansiedad matemática”. En efecto, en el ámbito internacional se han encontrado correlaciones negativas entre estas dos variables (Bursal y Paznokas, 2006; Isiksal, Curran, Koc y Askun, 2009, citados en Pérez-Tyteca, 2012), con resultados análogos en el caso costarricense (Arrieta, 2016; Calderón y Guillén, 2016; Ramos, 2015): los niveles más altos de “ansiedad matemática” se presentan, en términos generales, en estudiantes con niveles bajos de “autoconfianza matemática”.

También se han encontrado correlaciones relativamente fuertes entre “autoconfianza matemática” y rendimiento académico en el ámbito internacional (Pérez-Tyteca, 2012) y en el ámbito costarricense Arrieta (2016), sin que se pueda hablar, al menos todavía, de relaciones de causalidad.

La existencia de diferencias en los niveles de “autoconfianza matemática” es uno de los factores más estudiados en relación con la autoconfianza en matemática (Pérez-Tyteca, 2012). Brown y Josephs (2001) encontraron diferencias en los niveles de “autoconfianza matemática” entre hombres y mujeres, proponen que es posible que se deban a estereotipos sociales tales como que los hombres son “buenos” en matemática y las mujeres son “deficientes” o a que existan factores que hagan que las mujeres opten por menos cursos de matemática que los hombres.

Pérez-Tyteca (2012, citando a McLeod, 1992), Reyes (1984) y Sherman (1983) manifiestan que la existencia de diferencias de género en el nivel de “autoconfianza matemática”, donde las mujeres manifiestan niveles más bajos que los varones, no tienen razón de ser, ya que su desempeño académico no es inferior.

Investigaciones desarrolladas en Costa Rica (Arrieta, 2016; Calderón y Guillén, 2016; Ramos, 2015) encontraron que las mujeres manifiestan niveles menores de “autoconfianza matemática” que los hombres.

## Métodología

La investigación es cuantitativa en modalidad descriptiva, con población integrada por estudiantes de la educación secundaria costarricense diurna oficial del año 2015. La muestra de 2984 estudiantes (49% masculino) se integró mediante un procedimiento aleatorio simple con base en un listado de colegios elaborado por el Ministerio de Educación Pública.

La muestra fue estratificada de acuerdo con la ubicación del colegio en forma proporcional a la cantidad de colegios por tipo de zona (69.5% urbano y 30.5% rural) y por provincia según la cantidad de estudiantes: 28.4% San José; 19.5% Alajuela; 10.6% Heredia, 10.3% Limón, 12.5% Cartago; 9.4% Puntarenas y 9.3% Guanacaste). El estudiantado participante en cada colegio muestreado fue el de la segunda sección de cada nivel (18.9% séptimo; 20.5% octavo; 21.4% noveno; 19% décimo; 20.2% undécimo) (Meza et al., 2016).

doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.23-1.3>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: [educare@una.cr](mailto:educare@una.cr)

Las variables contempladas en la investigación son sexo, nivel educativo, autoconfianza matemática y zona de ubicación del colegio, con las definiciones conceptuales y operativas que se presentan en la [Tabla 1](#).

**Tabla 1:** Definición conceptual y operativa de las variables

Variable	Definición conceptual	Definición operativa
Sexo	Condición de femenino o masculino.	Según el estudiante o la estudiante marque en el formulario.
Nivel educativo	Nivel que cursa el estudiantado: sétimo, octavo, noveno, décimo o undécimo.	Según el estudiante o la estudiante marque en el formulario.
Autoconfianza matemática	Creencia sobre la propia competencia que un sujeto tiene de sus habilidades para enfrentarse a tareas que involucran la matemática.	Puntaje obtenido por el estudiantado al responder la "Escala de Autoconfianza Matemática" de <a href="#">Fennema y Sherman (1976)</a> .
Zona de ubicación del colegio	Tipo de zona (rural o urbana), en la que se ubique el colegio.	Clasificación oficial dada por el Ministerio de Educación Pública.

**Nota:** Tabla adaptada de [Meza et al. \(2016, p. 7\)](#).

El instrumento de medición utilizado fue la Escala de Autoconfianza de [Fennema-Sherman \(1976\)](#), instrumento tipo Likert que consta de 12 ítems con cinco opciones que van desde "totalmente de acuerdo" a "totalmente en desacuerdo" ([Meza et al., 2016](#)), el cual ha sido validado durante más de 40 años en diversas investigaciones ([Berenguel, Gil, Montoro y Moreno, 2015](#); [Nortes y Nortes, 2014](#)). Se trata de un test autoadministrado, el cual cada estudiante responde de manera anónima y confidencial de acuerdo con sus creencias sobre sí en cuanto a seguridad o confianza en matemática, según lo afirmado en cada ítem.

El instrumento se aplicó a un grupo de cada nivel educativo en cada colegio seleccionado, con una previa introducción seguida de las instrucciones correspondientes. En cada grupo, las respuestas fueron recolectadas en un formato de lápiz y papel en un tiempo aproximado de 15 minutos.

Para evidenciar la validez del instrumento se realizó un estudio del índice de discriminación de cada ítem de la escala, calculando la correlación entre la puntuación aportada por el ítem y la obtenida por la suma de los otros once ítems ([Lozano y De La Fuente, 2013](#)). La interpretación del valor de los índices de discriminación se hizo con base en las recomendaciones de [Lozano y De La Fuente \(2013\)](#), para quienes los valores superiores entre 0.3 y 0.39 implican que el ítem discrimina bien y mayores que 0.4 muy bien.



doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.23-1.3>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: [educare@una.cr](mailto:educare@una.cr)

Siguiendo a [Jiménez y Montero \(2013\)](#), se aplicó el análisis factorial para evidenciar que la escala mide esencialmente un solo constructo (estudio de la unidimensionalidad), previa comprobación del cumplimiento razonable de los supuestos necesarios mediante el cálculo del índice de adecuación muestral de Kaiser-Meyer y Olkin (KMO) y el de esfericidad de Bartlett. Como criterio de decisión se recurrió al de [Carmines y Zeller \(1979, citadas en Burga, 2006\)](#), que exige que el primer factor encontrado explique al menos el 40% de la varianza ([Meza et al., 2016](#)).

Para estudiar la confiabilidad de la escala, desde la perspectiva de la fiabilidad, se utilizó la técnica del “Alfa de Cronbach”, con la sugerencia de [Cea \(1999\)](#) donde un valor de 0.8 es el mínimo aceptable.

El análisis descriptivo de los datos incluyó una baremación de los puntajes de la escala; se siguió la interpretación propuesta en [Pérez-Tyteca \(2012\)](#), quien indica que valores cercanos a 1 se asocian con niveles muy bajos de autoconfianza matemática, valores alrededor de 2 con niveles bajos, valores que rondan el 3 con niveles medios, los cercanos a 4 con niveles altos y los valores próximos a 5 con niveles muy altos de autoconfianza matemática.

Posteriormente se realizó el contraste de las hipótesis. Se utilizó la técnica t de Student, en forma conjunta con el “Teorema del límite central”, en aquellas hipótesis que involucraron dos categorías y la prueba de Welch complementada con la prueba a posteriori de Scheffé en las de tres o más grupos en comparación.

Finalmente se calculó el tamaño del efecto en los casos en que se detectaron diferencias estadísticamente significativas utilizando la d de Cohen ([Ripoll, 2011](#)).

Para interpretar la magnitud de los tamaños del efecto se aplicaron las recomendaciones de Cohen ([Morales, 2008 y Ripoll, 2011, citados por Meza et al., 2016](#)), quienes indican que cercano a 0.20 es una diferencia pequeña, alrededor de 0.50 es una diferencia moderada y de 0.80 o superior es una diferencia grande.

## Resultados

### Estadísticos descriptivos

La distribución de la muestra según el sexo, el nivel educativo y la provincia se presenta en las [Tablas 2, 3 y 4](#).

**Tabla 2:** Muestra distribuida por sexo

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Mujeres	1522	51
Hombres	1462	49
Total	2984	100.0

**Nota:** Tabla adaptada de [Meza et al. \(2016, p. 12\)](#).

doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.23-1.3>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: [educare@una.cr](mailto:educare@una.cr)

**Tabla 3:** Muestra distribuida por nivel educativo

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Undécimo	604	20.2
Décimo	568	19.0
Noveno	636	21.4
Octavo	612	20.5
Sétimo	564	18.9
Total	2984	100.0

**Nota:** Tabla adaptada de [Meza et al. \(2016, p. 12\)](#).

**Tabla 4:** Muestra dividida por provincia

Provincia	Frecuencia	Porcentaje
San José	847	28.4
Puntarenas	280	9.4
Limón	307	10.3
Heredia	319	10.6
Guanacaste	277	9.3
Cartago	373	12.5
Alajuela	581	19.5
Total	2984	100.0

**Nota:** Tabla adaptada de [Meza et al. \(2016, p. 12\)](#).

### Resultados a partir de la clasificación del nivel de autoconfianza matemática

El nivel promedio de autoconfianza matemática ( $M=41.96$ ,  $DT=9.242$ ) resulta significativamente mayor que el promedio de la escala ( $T(2984) = 35.217$ ,  $p < 0.05$ ), lo que indica que globalmente el estudiantado de la muestra presenta un nivel de “autoconfianza matemática” superior al promedio, es decir, manifiesta en general niveles de “autoconfianza matemática” favorables.



doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.23-1.3>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: [educare@una.cr](mailto:educare@una.cr)

La baremación de los resultados en cinco categorías arroja los resultados de la [Tabla 5](#).

**Tabla 5:** Clasificación del nivel de autoconfianza matemática

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Nivel muy alto	294	9.9
Nivel alto	1166	39.1
Nivel medio	1189	39.8
Nivel bajo	307	10.3
Nivel muy bajo	28	.9
Total	2984	100.0

**Nota:** Tabla adaptada de [Meza et al. \(2016, p. 13\)](#).

Los resultados evidencian que casi un “79% de estudiantes manifiestan niveles de autoconfianza matemática entre alto y moderado” ([Meza et al., 2016, p. 13](#)).

## Resultados asociados al instrumento de medición

### Índice de discriminación de los ítems

Los índices de discriminación de los ítems se presentan en la [Tabla 6](#).

**Tabla 6:** Índices de discriminación

Ítem	Índice
Ítem 1	0,614
Ítem 2	0,596
Ítem 3	0,516
Ítem 4	0,597
Ítem 5	0,564
Ítem 6	0,666
Ítem 7	0,666
Ítem 8	0,504
Ítem 9	0,617
Ítem 10	0,695
Ítem 11	0,675
Ítem 12	0,706

**Nota:** [Meza et al. \(2016, p. 14\)](#).



doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.23-1.3>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: [educare@una.cr](mailto:educare@una.cr)

Por aplicación de la clasificación de [Lozano y De La Fuente \(2013\)](#) se tiene que todos los ítems tienen un buen nivel de discriminación.

**Confiabilidad del instrumento.** El valor del "alfa de Cronbach" de 0.899 indica, siguiendo el criterio de [Cea \(1999, citada por Meza et al., 2016\)](#), que el instrumento muestra un nivel adecuado de confiabilidad.

### Unidimensionalidad del instrumento

El valor del índice KMO (0.926) y el valor del índice de Bartlett menor que 0.001 ( $p < 0.001$ ), sugieren que los datos eran adecuados para realizar el análisis factorial.

Los resultados del análisis factorial se muestran en la [Tabla 7](#).

De acuerdo con los datos de la [Tabla 7](#), el primer factor explica el 50.73% de la varianza, lo que permite dar por cumplido el criterio de [Carmines y Zeller \(1979, citados en Burga, 2006\)](#).

**Tabla 7:** Resultado del análisis factorial

Componente	Autovalores iniciales		
	Total	% de la varianza	% acumulado
1	50.732	47.768	47.768
2	10.252	10.435	58.202
3	0.813	6.774	64.976
4	0.749	6.243	71.219
5	0.560	4.663	75.882
6	0.522	4.351	80.233
7	0.466	3.880	84.113
8	0.436	3.633	87.746
9	0.424	3.535	91.281
10	0.376	3.134	94.415
11	0.370	3.081	97.495
12	0.301	2.505	100.000

**Nota:** [Meza et al. \(2016, p. 15\)](#).



doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.23-1.3>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: [educare@una.cr](mailto:educare@una.cr)

## Contraste de las hipótesis

Se somete a prueba la hipótesis nula " $H_0$ : No hay diferencias en el nivel de autoconfianza matemática según el sexo", con la hipótesis alternativa " $H_a$ : Sí hay diferencias en el nivel de autoconfianza matemática según el sexo".

La comparación de medias entre dos grupos independientes se aborda con el test t de Student, por consistir en la comparación en dos categorías. La normalidad de las distribuciones de datos involucradas en la hipótesis se asume con base en el teorema del límite central, pues cada una de las categorías involucradas tiene más de 100 datos (Meza et al., 2016).

Para hacer el contraste de las hipótesis se compara la media de las mujeres ( $M=40.50$ ,  $SD=9.38$ ) con la de los hombres ( $M=43.48$ ,  $SD=8.85$ ) para apreciar una diferencia estadísticamente significativa con un tamaño del efecto mediano ( $t(2980.99) = 8.93$ ,  $p < 0.05$ ,  $d = 0.33$ ). Por tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta que existen diferencias moderadas en el nivel de autoconfianza matemática entre hombres y mujeres (según el valor de la  $d$  de Cohen), lo cual muestra en los hombres un nivel mayor de autoconfianza matemática (Meza et al., 2016).

Se somete a contraste la hipótesis nula  $H_0$ : No existen diferencias en el nivel de autoconfianza matemática por nivel educativo, con la hipótesis alternativa  $H_a$ : Sí existen diferencias en el nivel de autoconfianza matemática por nivel educativo (Meza et al., 2016).

Esta hipótesis se estudia con la prueba de Welch debido a que el test de Levene ( $p < 0.05$ ) indica que no hay homogeneidad de varianzas e involucra comparaciones en cinco categorías (Meza et al., 2016).

La prueba de Welch indica que existen diferencias significativas entre al menos un par de medias porque ( $F(1484.47) = 4.129$ ,  $p < 0.05$ ). Para detectar entre qué niveles se dan las diferencias se utiliza la prueba post-hoc de Scheffé la cual muestra que la media de autoconfianza matemática es significativamente mayor en noveno ( $M=43.08$ ,  $SD=9.33$ ) que en décimo ( $M=41.10$ ,  $SD=9.26$ ,  $p < 0.05$ ) y undécimo ( $M=41.35$ ,  $SD=9.91$ ,  $p < 0.05$ ). En consecuencia, cabe rechazar la hipótesis nula y aceptar que existen diferencias en el nivel de autoconfianza matemática entre noveno comparado con décimo y undécimo, evidenciando mayor autoconfianza matemática el nivel de noveno (Meza et al., 2016).

Finalmente, se somete a prueba la hipótesis nula " $H_0$ : No existen diferencias en el nivel de autoconfianza matemática [por] zona de ubicación del colegio", con la hipótesis alternativa " $H_a$ : Sí existen diferencias en el nivel de autoconfianza matemática [por] zona de ubicación del colegio" (Meza et al., 2016, p. 17).

Para el estudio de esta tercera hipótesis se compara la media de la zona rural ( $M=41.86$ ,  $SD=9.13$ ) con la media de la zona urbana ( $M=42.00$ ,  $SD=9.29$ ) aplicando la prueba t de Student

doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.23-1.3>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: [educare@una.cr](mailto:educare@una.cr)

y no se encuentra diferencia estadísticamente significativa entre ellas ( $t(2982)=0.40$ ,  $p>0.05$ ). Por tanto, se acepta que no existen diferencias en el nivel de autoconfianza matemática según la zona de ubicación del colegio (Meza et al., 2016).

## Discusión de los resultados

El interés en el tema de la autoconfianza matemática, particularmente en estudiantes de educación media, estriba en que investigaciones realizadas en otros países han mostrado que el estudiantado con altos niveles de ansiedad matemática presenta, en promedio, bajos niveles de autoconfianza (Pérez-Tyteca, 2012).

Los resultados de la investigación sugieren que aproximadamente un "79% del estudiantado presenta niveles de autoconfianza entre alto y moderado" (Meza et al., 2016).

A partir de los resultados de Pérez-Tyteca y Castro (2011), quienes encontraron que el alumnado con más ansiedad matemática presenta niveles menores de autoconfianza matemática, los hallazgos de la investigación muestran un comportamiento similar con los de Meza, Agüero, Suárez y Schmidt (2014), quienes en un estudio sobre ansiedad matemática con una población costarricense de características parecidas, encontraron que cerca del 70% del estudiantado estaba en los niveles de ansiedad baja o media.

En este sentido, "la investigación se une a otros estudios que han aportado evidencia empírica acerca de la relación inversa entre los niveles de ansiedad matemática y los niveles de autoconfianza matemática" (Meza et al., 2016, p. 18).

Desde una perspectiva práctica, los resultados de la investigación pueden ser recibidos de manera positiva por las autoridades educativas costarricenses y por el profesorado de matemática de la educación media, pero con niveles de optimismo moderado, dado que los porcentajes de nivel medio son relativamente importantes. Lo anterior por cuanto, si solo se enfoca el nivel alto de autoconfianza matemática, se encuentra que es solo del 30%, lo que transforma el panorama positivo de manera importante.

El hallazgo de que las mujeres presentan en promedio niveles de autoconfianza matemática menores que los hombres, coincide con los obtenidos en otras investigaciones costarricenses como la de Arrieta (2016) y Ramos (2015) o internacionales como los de Pérez-Tyteca (2012).

Aunque todavía no es viable hablar de relaciones causales para explicar las diferencias encontradas entre hombres y mujeres en variables como autoconfianza matemática, porque las investigaciones no han sido exitosas en establecerlas, autoras como Fennema (1996, citada por Pérez-Tyteca, 2012), consideran que las discrepancias se pueden deber a factores como el status económico, la escuela, el profesorado o la etnicidad; es decir, las diferencias en el nivel de



doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.23-1.3>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: [educare@una.cr](mailto:educare@una.cr)

autoconfianza matemática entre hombres y mujeres podrían estar explicados por el contexto sociocultural y económico, propiciando un interesante programa de investigación en Costa Rica en donde existe carencia de estudios explicativos de las diferencias detectadas. Algunos estudios (Martin, 1994; Perina, 2002 y Reyes, 1984, citados por Pérez-Tyteca, Monje y Castro, 2013), plantean que las diferencias podrían no ser reales sino explicarse por deficiencias en la medición de los constructos al responder las mujeres con mayor franqueza que los hombres.

En otro de los resultados relevantes indican Meza et al. (2016) que la investigación también encontró diferencias en el nivel de autoconfianza matemática entre noveno año con décimo y undécimo, con niveles superiores en noveno, hecho concordante con los resultados de Pérez-Tyteca (2012) que indican que los grupos adolescentes suelen presentar niveles descendientes de autoconfianza matemática.

Este hallazgo, que resulta coincidente con los de Meza et al. (2014), quienes encontraron niveles mayores de “ansiedad matemática” en décimo y undécimo, genera preocupación por los efectos negativos que pueda tener en la selección de carrera, dado que estudios como los de Pérez-Tyteca (2012) sugieren que el estudiantado con altos niveles de ansiedad matemática o bajos niveles de autoconfianza matemática suelen evitar la escogencia de carreras con importantes componentes matemáticos.

Finalmente, en la investigación no se detectaron diferencias en los niveles de autoconfianza en el estudiantado según la zona geográfica de ubicación del colegio. El hallazgo es sorprendente por cuanto las personas investigadoras esperaban niveles menos favorables en el estudiantado de los colegios rurales, por ser conocido, de acuerdo con Meza, Agüero y Calderón (2013, citados en Meza et al., 2016), que las instituciones de zonas rurales enfrentan condiciones menos favorables para la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en contraparte de las de las zonas urbanas.

[Los resultados de la investigación] permiten sugerir la conveniencia de realizar estudios explicativos de las diferencias encontradas en el nivel de autoconfianza matemática por sexo y de las variables que puedan explicar por qué desciende el nivel de autoconfianza matemática en los estudiantes de la “Educación Diversificada”, explicitando, como ha sugerido Gómez-Chacón (2010), el estudio de la realidad social que produce estas reacciones y el contexto sociocultural de los alumnos. (Meza et al., 2016, p. 19)

El hallazgo de que las mujeres presentan en promedio niveles de autoconfianza matemática menores que los hombres coincide con los obtenidos en otras investigaciones costarricenses como la de Arrieta (2016) y Ramos (2015) o internacionales como los de Pérez-Tyteca (2012).

doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.23-1.3>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: [educare@una.cr](mailto:educare@una.cr)

## Conclusiones

La investigación permite las siguientes conclusiones:

1. Cerca de un 79% del estudiantado presenta niveles de autoconfianza entre alto y moderado.
2. Las mujeres muestran, en promedio, niveles de autoconfianza matemática menores que los hombres, con un tamaño del efecto mediano.
3. Estudiantes de noveno manifiestan, en promedio, niveles de autoconfianza matemática superiores a los de décimo y undécimo año.
4. No se detectan diferencias en el nivel de autoconfianza matemática entre el estudiantado de los colegios urbanos y los rurales.
5. Los hallazgos de la investigación son concordantes con los obtenidos por el mismo equipo investigador en un estudio del 2013 sobre ansiedad matemática en una población costarricense de características parecidas, al encontrar que cerca del 70% del estudiantado estaba en los niveles de ansiedad baja o media.
6. Se encuentra un decrecimiento en el nivel de autoconfianza matemática, según el avance en los niveles de la educación secundaria, lo que es preocupante por la influencia negativa que pueda tener este hecho en la selección de carrera.

## Agradecimientos

Se agradece a la Vicerrectoría de Investigación y Extensión del Instituto Tecnológico de Costa Rica el financiamiento de la investigación y a los colegios participantes haber permitido la recolecta de la información.

## Referencias

- Arrieta, M. (2016). *Relación entre el rendimiento académico y el nivel de "autoconfianza matemática" y de "ansiedad matemática" en estudiantes del curso MA1103 Matemática Básica para Administración del Instituto Tecnológico de Costa Rica* (Tesis de licenciatura inédita). Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago.
- Berenguel, E., Gil, F., Montoro, A. B. y Moreno, M. F. (2015). Influencia de la autoconfianza y el perfil motivacional en el "flujo" en matemáticas. En C. Fernández, M., Molina y N. Planas (Eds.), *Investigación en educación matemática XIX* (pp. 173-181). Alicante: SEIEM. Recuperado de [http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/51386/1/2015-Actas-XIX-SEIEM\\_15.pdf](http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/51386/1/2015-Actas-XIX-SEIEM_15.pdf)



doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.23-1.3>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: [educare@una.cr](mailto:educare@una.cr)

- Brown, R. P. y Josephs, R. A. (2001). El peso de la prueba: Diferencias de género y relevancia de los estereotipos en el desempeño matemático. *Nómadas*, 14, 110-123. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/1051/105115268010.pdf>
- Burga, A. (2006). La unidimensionalidad de un instrumento de medición: Perspectiva factorial. *Revista de Psicología*, 24(1), 53-80. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=337829536003>
- Calderón, P. y Guillén, C. (2016). *Estudio sobre "autoconfianza matemática" y su relación con la "ansiedad matemática" en dos de los colegios técnicos de la provincia de Cartago* (Tesis de licenciatura inédita). Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago.
- Cea, M. Á. (1999). *Metodología cuantitativa: Estrategias y técnicas de investigación social*. Madrid: Síntesis.
- Fennema, E. y Sherman, J. A. (1976). Fennema-Sherman mathematics attitudes scales: Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by females and males. *Journal for Research in Mathematics Education*, 7(5), 324-326. doi: <https://doi.org/10.2307/748467>
- Gómez-Chacón, I. M. (2010). Actitudes de los estudiantes en el aprendizaje de la matemática con tecnología. *Enseñanza de las ciencias*, 28(2), 227-244. Recuperado de <http://eprints.ucm.es/21500/1/lGomez1.pdf>
- Jiménez, K. y Montero, E. (2013). Aplicación del modelo de Rasch, en el análisis psicométrico de una prueba de diagnóstico en matemática. *Revista digital Matemática, Educación e Internet*, 13(1), 1-38. doi: <https://doi.org/10.18845/rdmei.v13i1.1628>
- Lozano, L. M. y De la Fuente, E. I. (2013). Diseño y validación de cuestionarios. En A. Pantoja-Vallejo (Coord.), *Manual básico para la realización de tesis, tesis y trabajos de investigación* (pp. 247-272). Madrid: EOS.
- Malmivuori, M.-L. (2001). *The dynamics of affect, cognition, and social environment in the regulation of personal learning processes: The case of mathematics*. Helsinki: University of Helsinki. Recuperado de <http://ethesis.helsinki.fi/julkaisut/kas/kasva/vk/malmivuori/thedynam.pdf>
- Meza, L. G., Agüero, E. y Suárez, Z. (2016). *ESACEM: Estudio de la autoconfianza matemática en estudiantes de educación media* (Informe final de proyecto de investigación). Cartago, Costa Rica: Instituto Tecnológico de Costa Rica. Recuperado de [https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/9805/estudio\\_autoconfianza\\_matematica\\_estudiantes\\_educacion\\_media.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/9805/estudio_autoconfianza_matematica_estudiantes_educacion_media.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.23-1.3>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: [educare@una.cr](mailto:educare@una.cr)

- Meza, L. G., Agüero, E., Suárez, Z. y Schmidt, S. (2014). *ESAM: Estudio de la ansiedad matemática en la educación media* (Informe final de proyecto de investigación). Cartago, Costa Rica: Instituto Tecnológico de Costa Rica. Recuperado de <http://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/4733>
- Nortes, R. y Nortes, A. (2014). ¿Tienen ansiedad hacia las matemáticas los futuros matemáticos? *Profesorado. Revista de currículo y formación del profesorado*, 18(2), 153-170. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56732350009>
- Pérez-Tyteca, P. (2012). *La ansiedad matemática como centro de un modelo causal predictivo de la elección de carreras* (Tesis de doctorado inédita). Universidad de Granada, España. Recuperado de <https://hera.ugr.es/tesisugr/2108144x.pd>
- Pérez-Tyteca, P. y Castro, E. (2011). La ansiedad matemática y su red de influencias en la elección de carrera universitaria. En M. Marín, G. Fernández, L. J. Blanco y M. M. Palarea (Coords.), *Investigación en educación Matemática XV* (pp. 471-480). Ciudad Real: SEIEM. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/1831/>
- Pérez-Tyteca, P., Monje, J. y Castro, E. (2013). Afecto y matemáticas. Diseño de una entrevista para acceder a los sentimientos de alumnos adolescentes. *AIEM. Avances de Investigación en Educación Matemática*, 4, 65-82. Recuperado de <http://www.aiem.es/index.php/aiem/article/view/55/29>
- Ramos, N. (2015). Estudio de la relación entre “ansiedad matemática” y “autoconfianza matemática” en tres colegios privados costarricenses (Tesis de licenciatura inédita). Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago.
- Ripoll, J. (2011). *La d de Cohen como tamaño del efecto*. Recuperado de <http://clbe.wordpress.com/2011/10/26/la-d-de-cohen-como-tamano-del-efecto>
- Zan, R., Brown, L., Evans, J. y Hannula, M. S. (2006). Affect in mathematics education: An introduction. *Educational Studies in Mathematic*, 63(2), 113-121. doi: <https://doi.org/10.1007/s10649-006-9028-2>

