



Estudio de la actitud hacia la utilidad de la matemática en estudiantes de carreras de administración de una universidad privada costarricense

Attitude study towards the mathematics utility in business careers of a private Costa Rica
university

Eduardo Emiliano Muñoz Ortiz

matedios@yahoo.com

Docente

Ministerio Educación Pública
Costa Rica

Luis Gerardo Meza Cascante

gemeza@itcr.ac.cr

Escuela de matemática

Instituto Tecnológico de Costa Rica
Costa Rica

Recibido: 16 noviembre 2018

Aceptado: 11 Abril 2019

Resumen. En este artículo se exponen los resultados de un estudio de la actitud hacia la utilidad de la matemática en estudiantes de las carreras del área de administración de una universidad privada costarricense, cuyo nombre se mantiene en reserva por acuerdo de confidencialidad. La investigación fue realizada en el tercer cuatrimestre de 2016, con una muestra de 847 estudiantes tomada de una población activa de 1806 estudiantes y desarrollada como tesis de graduación del programa de licenciatura en la "Enseñanza de la matemática con entornos tecnológicos" que imparte la Escuela de Matemática del Instituto Tecnológico de Costa Rica. El objetivo general del estudio fue conocer el nivel de actitud hacia la utilidad de la matemática que tienen los estudiantes de las carreras del área de administración, analizando la existencia de diferencias según el sexo, la edad y el estatus laboral de las y los estudiantes. Como instrumento de medición se utilizó la "Escala de actitud hacia la utilidad de la matemática" de Fennema-Sherman (1976). Los resultados indican que aproximadamente el 94,7% de los estudiantes manifiesta niveles de actitud hacia la utilidad de la matemática entre medio, alto y muy alto; y aproximadamente el 64,5% en niveles entre alto y muy alto; por lo que se desprende la existencia de una muy buena actitud hacia la utilidad de la matemática. También se encontró evidencia estadística de la existencia de diferencias en la variable "Actitud hacia la utilidad de la matemática" según el sexo de las y los estudiantes participantes en el estudio, siendo los hombres quienes muestran, en promedio, niveles mayores. Con respecto a la relación entre la actitud hacia la utilidad de la matemática y la edad, se definieron cinco rangos de edad que corresponden a: 20 años o menos, de 21 a 25 años, de 26 a 30 años, de 31 a 35 años, y 36 años o más; y se encontraron diferencias significativas en al menos dos de esos rangos de edad. Finalmente, en el estudio se evidencian diferencias en la actitud hacia la utilidad de la matemática entre los estudiantes que laboran de manera remunerada y los

que no, siendo los estudiantes del primer grupo los que muestran niveles mayores de actitud hacia la utilidad de la matemática.

Palabras clave: actitud, utilidad, matemática, universidad, estudiantes, escala Fennema-Sherman.

Abstract. This article presents the results of a study about the attitude towards the usefulness of mathematics in students of the careers of the Management area from a private Costa Rican university; whose name remains unrevealed because of a confidentiality agreement. The investigation was conducted in the third quarter of 2016, and was applied to a sample of 847 individuals from a population of 1806 active management students at the time. This study is a product of graduation thesis for the Mathematics Teaching on Technological Environments Program for the Mathematics School of Instituto Tecnológico de Costa Rica. The study objective was to know the level of attitude toward the usefulness of mathematics that students of the administration area from a private Costa Rican university have, as well as the respective relation to the individual's sex, age and work status. The measurement instrument "Scale of Attitude towards the Usefulness of Mathematics" by Fennema-Sherman (1976) was used for the study. According to the data obtained, approximately 94.7% of the students showed levels of "attitude toward the usefulness of mathematics" between medium, high and very high. And from this group, approximately 64.5% indicated levels between high and very high. It can therefore be concluded that, within the sampled students, there is a very good attitude towards the usefulness of mathematics. Statistical evidence was also found of the existence of differences in the variable "attitude towards the usefulness of mathematics" according to the sex of the students participating in the study. On average, men showed higher levels of "attitude towards the usefulness of mathematics" than women. Regarding the relationship between the "attitude towards the usefulness of mathematics" and age, five age ranges were defined. These corresponded to: 20 years or less, 21 to 25 years, 26 to 30 years, 31 to 35 years, and 36 years or older. Significant differences were found between at least two of those age ranges. Finally, the study shows evidence of differences in the "attitude towards the usefulness of mathematics" between students with paid employment and those without it. The group corresponding to the students whose jobs are remunerated show higher levels of "attitude toward the usefulness of mathematics than those who do not".

KeyWords: attitude, utility, mathematics, university, students, Fennema-Sherman scale.

1.1 Introducción

Desde la antigüedad, la Matemática ha sido una disciplina preponderante para el desarrollo de la humanidad, ya que está presente en muchas de las actividades ordinarias, tanto de las personas en su carácter individual como de las comunidades y la sociedad, en general.

Sin embargo, los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la Matemática implican la intervención de una serie de factores que lo condicionan y que están directamente relacionados con un incremento en su complejidad.

En primera instancia, se encuentran los factores cognitivos propios de la materia y de las capacidades o aptitudes de los estudiantes; adicionalmente están presentes los factores afectivos que subyacen y juegan un papel preponderante, ya que pueden condicionar la visión del mundo de los estudiantes y su evolución en la materia.

La gran cantidad de fracasos en el aprendizaje de las matemáticas pueden ser explicados por la aparición de actitudes negativas ocasionadas por factores personales y ambientales (Gómez-Chacón, 2002). De acuerdo con esta premisa se tiene que la percepción de la sociedad hacia la materia, las propias creencias y las ideas implantadas en la familia respecto a la asignatura tienen una gran influencia en la adquisición y desarrollo del aprendizaje de la matemática; y de ahí surge la necesidad de profundizar los estudios e investigaciones sobre la manera en que la parte afectiva influye y se manifiesta al aprender.

Debido a la naturaleza compleja de la temática afectiva, no existe consenso generalizado entre los diferentes autores sobre que debe entenderse por dominio afectivo. Ante ese panorama, y con el fin de precisar conceptos, para efectos de la investigación se adoptó como definición de dominio afectivo la brindada por McLeod (1992), citado por Gil, Blanco y Guerrero (2005, p. 16), " cómo un extenso rango de estados de ánimo que son generalmente tomados como algo diferente de la pura cognición, e incluye como componentes específicos las creencias, las actitudes y las emociones".

De acuerdo con la definición de MacLeod (1992), se identifican tres descriptores primordiales del dominio afectivo, que corresponden a las creencias, las actitudes y las emociones. "Estos términos varían en la estabilidad de las respuestas afectivas que representan, siendo las creencias y las actitudes generalmente estables y las emociones propensas al cambio" (Pérez-Tyteca, 2012, p.13).

Según Gómez-Chacón (2008), en la actualidad hay un crecimiento en la conciencia colectiva sobre la necesidad de desentrañar los aspectos emocionales del conocimiento, por lo que la afectividad y la motivación son constructos preponderantes en los estudios y diálogos entre docentes e investigadores, por lo cual es relevante estudiar la actitud de los estudiantes hacia ciertos procesos o elementos propios del quehacer matemático.

Palacios, Arias y Arias (2014), indican que las actitudes hacia la matemática representan un valioso y fructífero campo de investigación sobre el ámbito afectivo de esta materia.

Para Romero, Utrilla y Utrilla (2014, p.292) las "actitudes son aprendidas en espacios socialmente comparados, como la escuela, e involucran factores sociales, cognitivos y emocionales, que afectan de forma directa los aprendizajes de los estudiantes". Adicionalmente, indican que:

"las actitudes se manifiestan en la evaluación que hacen los sujetos de los eventos de la vida cotidiana que pueden ser positivos o negativos, dándoles un sesgo emocional al aprendizaje. Lo cognitivo y lo emocional participan en la manifestación de conductas (actitudes), que favorecen u obstaculizan el aprendizaje en el aula escolar". (Romero et al, 2014, p. 292)

De acuerdo con Pérez-Tyteca y Castro (2011), se puede entender la actitud hacia la matemática como la predisposición aprendida que poseen los estudiantes y que les conduce a responder de manera positiva o negativa a las matemáticas, lo cual a su vez determina su intención y establece una influencia directa en su comportamiento ante la asignatura.

Por otra parte, para efectos de la investigación se considera la posición de Pérez-Tyteca (2012, p. 22), quien citando a Fennema y Sherman (1976), define el constructo utilidad de la matemática como "las creencias sobre la utilidad de la matemática actualmente y en relación con la futura educación, vocación y otras actividades" de los y las estudiantes. Por lo tanto, en la investigación se asume que la "actitud hacia la utilidad de la matemática" se refiere a qué tan útiles creen las personas que son las matemáticas para su vida personal y para su desarrollo laboral y profesional. La consideración de este constructo es relevante porque "la utilidad que un sujeto otorga a las matemáticas está estrechamente

relacionada con el grado de persistencia que este tendrá en el estudio de la materia” (Pérez-Tyteca, 2012, p.29).

El estudio constituye un aporte más en Costa Rica en la investigación sobre el papel de los afectos en el aprendizaje de la matemática, y encuentra conexión con esfuerzos similares de la Escuela de Matemática del Instituto Tecnológico de Costa Rica por avanzar en estudios sobre las denominadas “respuestas afectivas” que intervienen en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática.

El problema de la investigación se expresa en la pregunta: ¿Cuál es el nivel de “actitud hacia la utilidad de la matemática” de los y las estudiantes de las carreras de administración de una determinada universidad privada costarricense?, el que fue abordado mediante el estudio de los siguientes subproblemas:

- a) ¿Existen diferencias significativas respecto al nivel de “actitud hacia la utilidad de la matemática” que muestran las y los estudiantes, según el sexo?
- b) ¿Existen diferencias significativas respecto al nivel de “actitud hacia la utilidad de la matemática” que muestran los y las estudiantes, según la edad?
- c) ¿Existen diferencias significativas respecto al nivel de “actitud hacia la utilidad de la matemática” que muestran las y los estudiantes, según el estatus laboral?

1.2 Método

Se realiza una investigación de carácter cuantitativo, clasificable como descriptiva, con una muestra de 847 estudiantes conformada en forma proporcional a la cantidad de estudiantes de cada carrera, de una población de 1806 de estudiantes matriculados en el tercer cuatrimestre del 2016 en las carreras de Administración de Aduanas, Administración de negocios, Administración de Empresas Turísticas y Administración Educativa. La muestra se tomó a partir de grupos enteros, considerados como conglomerados, de los diferentes cursos de cada carrera, previa selección al azar de los grupos que serían encuestados.

La distribución de la muestra por sexo, rango de edad y estatus laboral, se presenta en las Tablas 1.1, 1.2 y 1.3.

Tabla 1.1: Distribución de la muestra por sexo

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	336	39.7
Femenino	511	60.3
Total	847	100.0

Fuente: Elaboración propia

Tabla 1.2: Distribución de la muestra por edad

Edad	Frecuencia	Porcentaje
20 años o menos	166	19,6
De 21 a 25 años	304	35,9
De 26 a 30 años	196	23,1
De 31 a 35 años	103	12,2
De 36 o más años	78	9,2
Total	847	100

Fuente: Elaboración propia

Tabla 1.3: Distribución de la muestra por estado laboral remunerado

Estado laboral	Frecuencia	Porcentaje
Labora	672	79,3
No labora	175	20,7
Total	847	100

Fuente: Elaboración propia

Las variables de la investigación son “actitud hacia la utilidad de la matemática”, sexo, rango de edad y estatus laboral, cuya definición conceptual y operativa se muestra en la Tabla 1.4.

Tabla 1.4: Definición conceptual y operativa de las variables

Variable	Definición conceptual	Definición operativa
Actitud hacia la utilidad de la matemática	La creencia personal sobre la utilidad de la matemática para su vida personal y para su desarrollo laboral y profesional	Puntaje obtenido por el/la estudiante mediante la aplicación de la “Escala de Actitud hacia la utilidad de la Matemática” de Fennema y Sherman (1976).
Sexo	Condición de masculino o femenino.	Según el/la estudiante indique en el formulario aplicado.
Rango de edad	20 años o menos. De 21 a 25 años. De 26 a 30 años. De 31 a 35 años 36 años o más	Según el rango indicado por el o la estudiante en el formulario aplicado.
Estatus laboral	Condición de estar o no laborando de forma remunerada en el momento del estudio.	Según el/la estudiante indique en el formulario aplicado.

Fuente: Elaboración propia

Como instrumento de medición se utiliza la “Escala de actitud hacia la utilidad de la matemática” de Fennema y Sherman (1976), por ajustarse al concepto de actitud hacia la utilidad de la matemática asumido en el estudio y por haber sido validada a lo largo de 30 años de aplicación. (Nortes y Nortes, 2014; Berenguel, Gil, Montoro y Moreno, 2015).

El instrumento consiste en un cuestionario tipo Likert integrado por 12 ítems, con cinco posibilidades de respuesta desde “Totalmente de acuerdo” a “Totalmente en desacuerdo”, con la opción central o neutra “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”. La confiabilidad del instrumento se estudió con la técnica

“Alfa de Cronbach” y se obtuvo un valor de 0.905 que muestra una adecuada confiabilidad (Cea, 1999).

La validez de la escala se evidenció mediante el estudio de la unidimensionalidad del instrumento utilizando el análisis factorial, por ser la técnica más utilizada para estos propósitos (Jiménez y Montero, 2013, p. 6), con el cálculo previo del índice de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) con valor de 0.935 que se considera excelente y de Bartlett, con valor de 0, que en forma conjunta indican que es aceptable el uso del análisis factorial a los datos disponibles, según la clasificación de Kaiser (1974, citado por Frías-Navarro y Pascual, 2012).

El análisis factorial produjo un primer factor que explica al menos el 50.421% de la varianza, lo que indica que el instrumento evidencia unidimensionalidad, de acuerdo con el criterio de Carmines y Zeller (1979, citado en Burga, 2005).

Como parte del estudio de la validez se calcularon los índices de discriminación de los ítems, y se obtuvo valores superiores a 0.5 en todos los casos, lo que indica que discriminan muy bien (Lozano y De la Fuente-Solana, 2013).

La investigación sometió a prueba las siguientes tres hipótesis:

- No existen diferencias en el nivel de “actitud hacia la utilidad de la matemática”, según el sexo.
- No existen diferencias en el nivel de “actitud hacia la utilidad de la matemática”, según el rango de edad.
- No existen diferencias en el nivel de “actitud hacia la utilidad de la matemática”, según el estatus laboral.

Se utilizó la prueba t de Student en las dos hipótesis que relacionaban dos categorías, verificando previamente que cumplieren los supuestos necesarios para utilizar métodos paramétricos (primera y tercera), y ANOVA en la segunda.

Además, se hizo una baremación de los puntajes de la escala con la intención de establecer una distribución de la muestra en cinco categorías, tomando como modelo el procedimiento utilizado en Pérez-Tyteca (2012). Para ello los valores cercanos a 1 fueron identificados con un nivel muy bajo de actitud hacia la utilidad de la matemática, de forma análoga los valores que estaban en torno a 2 fueron identificados con un nivel bajo, los valores que se encontraban cercanos a 3 fueron asociados con un nivel medio, los próximos a 4 fueron asociados con un nivel alto y finalmente los valores situados alrededor de 5 fueron identificados con un nivel muy alto de actitud hacia la utilidad de la matemática.

1.3 Resultados

Estudio de la actitud hacia la utilidad de la matemática

La Tabla 1.5 muestra los resultados de clasificar el nivel de “actitud hacia la utilidad de la matemática” en cinco categorías: nivel muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto.

Tabla 1.5: Nivel de actitud hacia la utilidad de la matemática

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Muy bajo	6	0,7
Bajo	38	4,5
Medio	256	30,2
Alto	423	49,9
Muy alto	124	14,6
Total	847	100

De acuerdo con la información de la Tabla 1.5, se aprecia que el 94,7% de la muestra manifiesta de manera combinada, niveles de actitud hacia la utilidad de la matemática entre medio y alto.

Además, el 64,5% de dicha muestra presenta niveles entre alto y muy alto, por lo que en general se aprecia una actitud positiva hacia la utilidad de la matemática.

Contraste de las hipótesis.

A continuación, se presentan los resultados del análisis de las hipótesis planteadas en el estudio.

Contraste de la primera hipótesis

Debido a que la hipótesis nula incluye dos grupos, masculino y femenino, para comparar sus medias se empleó el test *t* de *Student*, pero para usar este test se verificó el cumplimiento de la normalidad de los datos y la homogeneidad de las varianzas.

Como cada una de las categorías contiene más de 100 casos, se asume la normalidad de los datos por el "Teorema del límite central".

Para verificar el cumplimiento del supuesto de homocedasticidad se aplica la "Prueba de Levene", con un valor de significancia de 0.806 ($p > 0.05$) que permite asumir la homogeneidad de las varianzas.

En vista de que se cumplen las dos condiciones necesarias para aplicar la prueba *t* de Student, se ejecutó la misma, obteniendo una significancia de 0 ($p < 0.05$) que sugiere rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa. Por tanto, se evidencia la existencia de diferencias en la variable "Actitud hacia la utilidad de la matemática" según el sexo de las y los estudiantes.

Además, el valor positivo de t ($t = 4.219$) indica que en promedio, el valor de la variable es mayor para el grupo 1 (los hombres) que para el 2 (las mujeres). Es decir, los hombres muestran, en promedio, niveles mayores de "actitud hacia la utilidad de la matemática".

Contraste de la hipótesis No.2. En este caso se hace la comparación en más de dos categorías, al ser cinco los rangos de edad contemplados, por lo que se utilizó el análisis de la varianza o prueba ANOVA, siendo necesaria la verificación con anterioridad de las condiciones de normalidad y homogeneidad de las varianzas. De partida se asumió el supuesto de normalidad porque las categorías cuentan con datos suficientes para aplicar el "Teorema del límite central".

Para determinar la homogeneidad de las varianzas se aplicó la prueba de Levene, con significancia de 0.275 ($p > 0.05$), de donde se concluye la homogeneidad de las varianzas.

La prueba ANOVA indica una significancia de 0 ($p < 0.05$) por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, es decir, hay evidencia de diferencias en la variable "actitud hacia la utilidad de la matemática" según el rango de edad para al menos dos rangos. Para detectar en que rangos de edad se presentan las diferencias se aplica la prueba post hoc de Bonferroni.

Los resultados indican que no hay diferencias entre el rango de edad 20 años o menos con el rango de 26 a 30 años, ni con el rango 36 años o más; tampoco las hay entre el rango de edad entre 21 y 25 años con el rango 36 años o más; por lo que las demás combinaciones de rangos de edad si las presentan.

Contraste de la hipótesis No.3. En este caso se compara la variable en dos categorías, por lo que se utiliza el test t de Student. Se asume la normalidad debido a que cada categoría tiene más de 100 datos. La prueba de Levene, con valor de significancia de 0.317, indica homogeneidad de las varianzas. Además, el t de Student, con significancia 0.007 ($p < 0.05$), indica que se debe rechazar la hipótesis nula y aceptar la alternativa.

En conclusión, se evidenció la existencia de diferencias en la actitud hacia la utilidad de la matemática entre los estudiantes que laboran de manera remunerada y los que no, además, el valor positivo de T ($T = 2.693$) indica que, en promedio, la variable "actitud hacia la utilidad de la matemática" muestra niveles mayores para el grupo 1 que para el grupo 2; es decir, las y los estudiantes que laboran de manera remunerada muestran niveles mayores de actitud hacia la utilidad de la matemática que los que no lo hacen.

1.4 Discusión de resultados y conclusiones.

Los resultados señalan que el 94,7% de los y las estudiantes presenta un nivel de actitud hacia la utilidad de la matemática medio o alto. Este hallazgo es positivo y prometedor para enlazar actividades de intervención educativa enfocadas en mejorar el rendimiento académico en matemática, y coinciden, en cuanto la tendencia positiva, con los de Morales y Arce (2017) en una investigación con estudiantes universitarios costarricenses de ciencias de la salud, esta tendencia positiva también se hace presente en la investigación de Vega (2017) realizada con estudiantes de una universidad privada costarricense.

El estudio también devela la existencia de diferencias en la variable "Actitud hacia la utilidad de la matemática" según el sexo de las y los estudiantes, siendo los hombres quienes muestran, en promedio, niveles mayores de "actitud hacia la utilidad de la matemática", lo cual coincide con los estudios de Pérez-Tyteca (2012), quien afirma que del total de su muestra, los hombres otorgan una utilidad a las matemáticas significativamente más alta que las mujeres. Tales diferencias también fueron encontradas para esta misma variable por Morales y Arce (2017), con el mismo comportamiento.

Por otra parte, los resultados indican que no hay diferencias entre el rango de edad 20 años o menos con el de entre 26 y 30 años, ni con el de 36 años o más y que tampoco hay diferencias entre el de edad entre 21 y 25 años con el de 36 años o más; por lo que las demás combinaciones de rangos de edad si presentan diferencias en el nivel de actitud hacia la utilidad de la matemática.

Aunque no se establecen diferencias en el nivel de actitud hacia la utilidad en todos los rangos de edad, los hallazgos de la investigación en cuanto a la condición etaria podrían sugerir la necesidad de valorar la edad de los estudiantes para definir su participación en los eventuales programas de intervención educativa enfocados en mejorar el rendimiento académico.

Finalmente, se evidenciaron diferencias en la actitud hacia la utilidad de la matemática entre los estudiantes que laboran de manera remunerada y los que no, siendo las y los estudiantes del primer grupo quienes muestran niveles mayores de actitud hacia la utilidad de la matemática; lo que podría indicar que el estar en contacto laboral favorece una mayor conciencia o mejor actitud respecto a la utilidad de la matemática, mas esta es una tesis que debe ser sometida a otros estudios.

1.5 Conclusión

El estudio permite llegar a las siguientes conclusiones:

1. Aproximadamente el 94,7% de los estudiantes de las carreras de administración que participaron en el estudio manifiesta, de manera combinada, niveles de actitud hacia la utilidad de la matemática entre medio, alto y muy alto.
2. Aproximadamente el 64,5% de dicha muestra presenta niveles de "actitud hacia la utilidad de la matemática" entre alto y muy alto.
3. Existe evidencia estadística de la existencia de diferencias en la variable "actitud hacia la utilidad de la matemática" según el sexo de las y los estudiantes involucrados en el estudio.
4. Los hombres muestran, en promedio, niveles mayores de "actitud hacia la utilidad de la matemática" que las mujeres.
5. No hay diferencias entre el rango de edad 20 años o menos con de edades entre 26 y 30 años, ni con el de 36 años o más en el nivel de actitud hacia la utilidad de la matemática.
6. Las y los estudiantes con de edades entre 21 y 25 años no muestran diferenciales en el nivel de "actitud hacia la utilidad de la matemática" con las y los correspondientes a edades de 36 años o más.
7. Las demás combinaciones de rango de edad sí presentan diferencias en el nivel de actitud hacia la utilidad de la matemática.
8. Se evidencian diferencias en la actitud hacia la utilidad de la matemática entre los estudiantes que laboran de manera remunerada y los que no laboran de manera remunerada.
9. Los estudiantes que laboran de manera remunerada muestran niveles mayores de actitud hacia la utilidad de la matemática que los que no lo hacen.

Agradecimientos. Se agradece a la universidad privada participante, cuyo nombre se mantiene en secreto por el compromiso de confidencialidad adquirido y a las y los estudiantes que conformaron la muestra. También se agradece a los profesores Mag. Randall Blanco Benamburg, Lic. Paulo García Delgado, Dra. Zuleyka Suárez Valdés-Ayala y Dra. Evelyn Agüero Calvo, de la Escuela de Matemática del Instituto Tecnológico de Costa Rica, por sus aportaciones en la revisión de la tesis como integrantes del tribunal evaluador.

Bibliografía

- [1] Berenguel, E., Gil, F., Montoro, A.B. y Moreno, M. (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 el 12 de enero de 2018.
- [2] Burga, A. (2005). *La unidimensionalidad de un instrumento de medición: perspectiva factorial*. Lima, Perú: Ministerio de Educación.
- [3] Cea, M.A. (1999). *Metodología cuantitativa: estrategias y técnicas de investigación social*. Madrid: Síntesis.
- [4] Céspedes, Y., Cortés, R. y Madrigal, M. (2011). Validación de un instrumento para medir la percepción de la calidad de los servicios farmacéuticos del Sistema Público de Salud de Costa Rica. *Revista Costarricense de Salud Pública*, 20, 75-82. Recuperado de <http://www.scielo.sa.cr/pdf/rcsp/v20n2/art2v20n2.pdf> el 25 de noviembre de 2017.
- [5] Fennema, E. y Sherman, J. A. (1976). Fennema-Sherman mathematics attitude scales. Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by males and females. *JSAS Cataloga o Selecta Documentos o Psicología*, 6(31).
- [6] Frías-Navarro, D. y Pascual, M. (2012). Prácticas del análisis factorial exploratorio (afe) en la investigación sobre Conducta del consumidor y marketing. *Suma Psicológica*, 19(1), 45-58.
- [7] Gil, N., Blanco, L. y Guerrero, E. (2005). El dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos. *UNIÓN*, 2, 15-32. Recuperado de http://www.fisem.org/www/union/revistas/2005/2/Union_002_004.pdf el 30 de noviembre de 2017.
- [8] Gómez-Chacón, I. M. (2002). Afecto y aprendizaje matemático: causas y consecuencias de la interacción emocional. En J. Carrillo (Ed.), *Reflexiones sobre el pasado, presente y futuro de las Matemáticas*. (pp. 197-227). Huelva: Universidad de Huelva.
- [9] Gómez-Chacón, I. M. (2008). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. (2a ed.). Madrid: Narcea, España.
- [10] 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), 1-23. Recuperado de https://tecdigital.tec.ac.cr/revistamatematica/ARTICULOS_V13_N1_2012/RevistaDigital_Montero_V13_n1_2012/Screen_RevistaDigital_Montero_V13_n1_2012.pdf el 10 de julio de 2017.
- [11] Lozano, L. y de la Fuente- Solana, E. (2013). Diseño y validación de cuestionarios. En Pantoja–Vallejo. En *Manual básico para la realización de tesinas, tesis y trabajos de investigación*. España: Editorial EOS (pp. 251-274).
- [12] Morales, A. y Arce, C. (2017). *studio de la relación entre la ansiedad matemática, la autoconfianza matemática y la actitud hacia la utilidad de la matemática en estudiantes de Ciencias de la Salud de una universidad privada de Costa Rica* (Tesis de licenciatura). Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica.
- [13] 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>
- [14] Palacios, A., Arias, V. y Arias, B. (2014). Las actitudes hacia las matemáticas: construcción y validación de un instrumento para su medida. *Revista de Psicodidáctica de la Universidad del país Vasco*, 19 (1), 67–91. Recuperado de <http://www.ehu.es/ojs/index.php/psicodidactica/article/view/8961/9943> el 12 de mayo de 2016.

- [15] 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. Blanco., M.M. Palarea, *Investigación en Educación Matemática XV* (pp. 471-480). Ciudad Real: Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, SEIEM.
- [16] Pérez-Tyteca, P. (2012). *La ansiedad matemática como centro de un modelo causal predictivo de la elección de carreras*. (Tesis doctoral). Universidad de Granada, España.
- [17] Romero, L., Utrilla, A y Utrilla, V. (2014). Las actitudes positivas y negativas de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas, su impacto en la reprobación y la eficiencia terminal. *Revista Ra Ximhai*, 10 (5), 291-319. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/461/46132134020.pdf> el 30 de noviembre de 2017.
- [18] Vega, A. (2017). *Estudio de la relación entre la "ansiedad matemática", la "autoconfianza matemática" y la "percepción de la utilidad de la matemática" en estudiantes de una universidad privada de Costa Rica* (Tesis de licenciatura). Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica.