

Instituto Tecnológico de Costa Rica
Escuela de Matemática
Enseñanza de la Matemática con entornos tecnológicos



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

**Tesis para optar al grado de Licenciatura en la Enseñanza de la
Matemática con entornos tecnológicos**

Eduardo Emiliano Muñoz Ortiz

Cartago, Costa Rica

2018

Este trabajo final de graduación ha sido aceptado y aprobado en su forma presente por el Tribunal Examinador del Programa de Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática de la Escuela de Matemática del ITCR, como requisito parcial para optar al grado de Licenciado en la Enseñanza de la Matemática con entornos tecnológicos.

Mag. Randall Blanco Benamburg
Director de la Escuela de Matemática

Lic. Paulo García Delgado. Coordinador
Carrera “Enseñanza de la Matemática asistida por Computadora”

Dra. Zuleyka Suárez Valdés-Ayala
Lectora

Dra. Evelyn Agüero Calvo
Lectora

Dr. Luis Gerardo Meza Cascante
Director de la tesis

Agradecimientos

Principalmente agradezco a Dios, por brindarme el don de la vida y estar siempre presente a lo largo de mi vida y en especial al momento de desarrollar esta investigación.

Enorme y extensivo mi agradecimiento al Dr. Luis Gerardo Meza Cascante, su ayuda ha sido invaluable, no solo como director de tesis sino también como formador; aprendí y logré nutrirme en muchos ámbitos al desarrollar esta investigación, muchas gracias por todas sus enseñanzas en el transcurso de mi carrera y en especial durante la investigación. Desarrolla un trabajo verdaderamente loable.

Agradezco tanto al director de la Escuela de Matemática y Estadística como a la Rectoría de la Universidad donde se llevó a cabo el proceso de recolección de datos. Gracias por permitirme el acceso a sus estudiantes y de esa manera concluir de manera satisfactoria esta investigación.

Un sincero agradecimiento a todos los estudiantes que respondieron el instrumento y a sus profesores por el tiempo que me cedieron para este fin.

En especial quiero agradecer a mi madre, Rosa; a mi padre, Eduardo; a mis hermanos Lisseth, Dinia, Oscar, Josué, Crisley y Felipe; a mi suegro, Minor; a mi suegra, Lilliam; y sobre todo a mi esposa por su ayuda incondicional y a mis hijos por soportar tantas horas, invertidas en esta investigación, sin su padre.

Dedicatoria

*A mis padres y hermanos;
a Andrea mi esposa, a Samuel y Joel mis hijos,
junto a Dios son el motor de mi vida.*

Tabla de contenido

Agradecimientos	3
Dedicatoria	4
Resumen	7
CAPÍTULO I	9
INTRODUCCIÓN	9
1.1. El tema de investigación.....	10
1.2. El problema y los sub problemas de investigación	12
1.2.1. El problema de investigación	12
1.2.2. Los sub problemas de investigación	12
1.3. Objetivos de estudio.....	13
1.3.1. Objetivo general	13
1.3.2. Objetivos específicos.....	14
1.4. Antecedentes.....	14
1.4.1. Generalidades de la universidad privada participante en la investigación	14
1.4.1.1. Carreras de Administración de imparte la universidad privada seleccionada.....	15
1.4.1.2. Características de los cursos de matemática de las carreras de Administración de la universidad privada seleccionada.....	16
CAPÍTULO II	19
MARCO TEÓRICO	19
2.1 . Factores afectivos en el proceso de enseñanza y de aprendizaje de la matemática	19
2.1.1.Las creencias	21
2.1.2.Las actitudes	21
2.1.3.Las emociones	22
2.2. Utilidad matemática	22
2.3. Resultados de investigaciones en el campo afectivo en el aprendizaje de la matemática realizadas en Costa Rica.....	23
2.3.1 En educación superior	23
2.3.2 En educación media	29
CAPÍTULO III	37
MARCO METODOLÓGICO	37
3.1. Tipo de investigación	37
3.2. Sujetos y fuentes de información.....	37

3.3. Selección de los participantes y tamaño de la muestra	37
3. 4. Acceso al campo	38
3. 5. Variables y su definición conceptual y operativa	39
3.6. Instrumento de medición	39
3.7. Confiabilidad del instrumento	40
3.8. Unidimensionalidad del instrumento	40
3.9. Índice de discriminación de los ítems que integran el instrumento de medida	41
3.10. Hipótesis	41
3.11. Estrategias para la recolección de datos	42
3.12. Estrategias para el análisis de datos	42
3.13. Clasificación del nivel de actitud hacia la utilidad de la matemática.....	43
CAPÍTULO IV	44
PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	44
4.1. Estadísticos descriptivos	44
4.2. Resultados de la clasificación del nivel de actitud hacia la utilidad de la matemática	45
4.3. Resultados asociados al instrumento de medición.....	46
4.3.1. Índice de discriminación de los ítems.....	46
4.3.2. Confiabilidad del instrumento	47
4.3.3. Unidimensionalidad del instrumento.....	47
4.4. Contraste de las hipótesis.....	49
4.4.1. Contraste de la hipótesis No.1	49
4.4.2. Contraste de la hipótesis No.2	51
4.4.2.1. Prueba ANOVA.....	51
4.4.2.2. Prueba a posteriori: método de Bonferroni y HSD de Tukey	52
4.4.3. Contraste de la hipótesis No. 3	55
CAPÍTULO V:.....	57
DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	57
5.1. Discusión de los resultados	57
5.2. Conclusiones.....	58
5.3. Recomendaciones.....	59
REFERENCIAS	60
ANEXOS	65

Resumen

Este trabajo corresponde a una investigación cuantitativa de tipo descriptivo, que aborda el tema de “Estudio de la actitud hacia la utilidad de la matemática de estudiantes de administración de una universidad privada costarricense”, realizado en el tercer cuatrimestre de 2016.

Para efectos de la investigación se considera lo expuesto por Pérez-Tyteca (2012, p. 22), quien citando a Fennema y Sherman (1976) define el constructo “actitud hacia la utilidad de la matemática” como “las creencias sobre la utilidad de las matemáticas actualmente y en relación con la futura educación, vocación y otras actividades” de los estudiantes.

Adicionalmente, Pérez-Tyteca (2012, p. 22) cita a Blumenthal (1983) quien considera a la utilidad como el modo en que el estudiante percibe lo útil que es la matemática para su vida personal y profesional actual y futura.

Por lo tanto, se estima 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.

El propósito general del estudio es conocer el nivel de actitud hacia la utilidad de la matemática que tienen los estudiantes de administración de una universidad privada costarricense y su relación con el sexo, la edad y el estatus laboral de las y los estudiantes.

Con la finalidad de cumplir este propósito se escogió una universidad privada que en el tercer cuatrimestre de 2016 tenía una población activa de 1806 estudiantes en carreras de administración, de entre los cuales se seleccionó una muestra de 847 estudiantes, para poder satisfacer los criterios de nivel de confianza y representatividad, y se aplicó, como instrumento de medición, la “Escala de actitud hacia la utilidad de la matemática” de Fennema-Sherman (1976).

De acuerdo con los datos obtenidos en el estudio, se tiene que aproximadamente el 94,7% de los estudiantes manifiesta, de manera combinada, niveles de actitud hacia la utilidad de la matemática entre medio y alto.

Adicionalmente, aproximadamente el 64,5% de dicha muestra presenta niveles entre alto y muy alto. Por lo que se desprende que existe entre los estudiantes que componen la muestra, una muy buena actitud hacia la utilidad de la matemática.

También hay 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 de “actitud hacia la utilidad de la matemática” que las mujeres.

Con respecto a la relación entre la actitud hacia la utilidad de la matemática y la edad, se definen 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.

De acuerdo con el estudio no hay diferencias significativas entre el nivel de actitud hacia la utilidad de la matemática presente en el rango de edad 20 años o menos y el nivel de actitud correspondiente al rango de edad comprendido de 26 a 30 años.

Tampoco existen diferencias marcadas entre el nivel de actitud hacia la utilidad de la matemática del rango de edad 20 años o menos con nivel de actitud del rango de edad correspondiente a 36 años o más.

Adicionalmente, se tiene que no hay diferencias en el nivel de actitud hacia la utilidad de la matemática del rango de edad de 21 a 25 años con el nivel de actitud del rango 36 años o más.

Seguidamente, se evidencia que las demás combinaciones de rango de edad presentan diferencias en el nivel de actitud hacia la utilidad de la matemática.

Finalmente, 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 el grupo correspondiente a los estudiantes que laboran de manera remunerada los que muestran niveles mayores de actitud hacia la utilidad de la matemática que los que no lo hacen.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Desde la antigüedad, la Matemática ha sido una disciplina preponderante en el desarrollo de la humanidad, ya que está presente en muchas de las actividades del quehacer diario, 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 implican 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.

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.”

Durante su quehacer diario en las aulas, los docentes pueden ser espectadores de las acciones que evidencian la presencia e influencia de las reacciones afectivas, tanto positivas como negativas, a la materia y la forma en que condicionan el comportamiento y desempeño de los estudiantes con respecto a la asignatura.

“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).

Los estudiantes, como seres pensantes y emotivos muestran que sus acciones están influenciadas por ambas esferas, tanto la racional como la emotiva.

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.

Las actitudes hacia la matemática representan un valioso y fructífero campo de investigación sobre el ámbito afectivo de esta materia (Palacios, Arias y Arias, 2014). Por lo que, siguiendo con esta línea de pensamiento, en esta investigación se quiere conocer cuál es la actitud hacia la utilidad de la matemática de estudiantes de administración de una universidad privada en Costa Rica, reconociendo que dicha actitud juega un papel importante al propiciar condiciones que conlleven a un aprendizaje significativo de parte de los estudiantes.

1.1. El tema de investigación

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.

Además, Gómez-Chacón (2008), cita a Mandler (1984) quien dice que “las creencias proporcionan una parte importante del contexto, dentro del cual se desarrollan la respuesta actitudinal y emocional hacia la matemática” (p. 31).

Considerando estos supuestos teóricos como relevantes es que surge la necesidad de esta investigación, en la que se plantea el estudio de la “actitud hacia utilidad de la matemática” que manifiestan los y las estudiantes de administración de una universidad privada costarricense.

Para efectos de esta investigación se considera lo expuesto por Pérez-Tyteca (2012, p. 22), cuando menciona a Fennema y Sherman (1976), quienes definen el constructo utilidad como “las creencias sobre la utilidad de la matemática actualmente y en relación con la futura educación, vocación y otras actividades” de los estudiantes.

Adicionalmente, Pérez-Tyteca (2012, p. 22) cita a Blumenthal (1983), quien considera a la utilidad como la percepción que tiene el estudiante de lo útil que es la matemática para su vida personal y profesional tanto actual como futura.

Por lo tanto, se estima 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).

Como parte del proceso investigativo se mide la “actitud hacia la utilidad de la matemática” de los y las estudiantes universitarios de administración utilizando la escala de Fennema-Sherman (1976), de amplio uso en la investigación educativa y se analiza la existencia de diferencias en esta variable por sexo, por rango de edad y por su estatus laboral.

La investigación es un avance más en Costa Rica 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.

1.2. El problema y los sub problemas de investigación

Según Hernández, Fernández y Baptista (2006), al plantear el problema de investigación lo que se quiere es afinar y estructurar desde un punto de vista formal la idea de investigación que se posee, y un buen planteamiento facilitará la comprensión y desarrollo de la investigación.

Por esta razón a continuación se expone el problema que da origen a esta investigación y los sub problemas que facilitan el desarrollo y la estructuración de este proyecto.

1.2.1. El problema de investigación

Al plantear un problema de investigación, el mismo debe poseer ciertas características o condiciones. Kerlinger y Lee (2002, citado en Hernández et al, 2006), exponen esos criterios de la siguiente manera:

- El problema debe expresar una relación entre dos o más conceptos o variables.
- El problema debe estar formulado como pregunta claramente y sin ambigüedades: por ejemplo, ¿qué efecto...?, ¿en qué condiciones...?, ¿cuál es la probabilidad de...?, ¿cómo se relaciona...con...?

Con base en dicha recomendación, el problema que se plantea en esta investigación se establece de la siguiente manera:

¿Cuál es el nivel de “actitud hacia la utilidad de la matemática” de los y las estudiantes de las carreras de administración de una universidad privada costarricense?

1.2.2. Los sub problemas de investigación

Cuando se define un problema es importante complementarlo mediante el uso y planteamiento sub problemas que ayuden a la comprensión del mismo y sobre todo que la resolución de estos ayude a determinar una resolución del problema en sí.

Para efectos de esta investigación, de forma concordante con el problema propuesto, se consideran los siguientes sub problemas:

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

1.3. Objetivos de estudio

Según Hernández et al (2006), los objetivos deben expresarse con claridad, deben ser específicos, medibles, apropiados y realistas, ya que son las guías del estudio y hay que tenerlos presentes durante todo su desarrollo.

Con base en estas recomendaciones y de forma enlazada al problema de investigación planteado, se exponen a continuación los objetivos de la investigación.

1.3.1. Objetivo general

Estudiar el nivel de “actitud hacia la utilidad de la matemática” de los y las estudiantes de las carreras de administración de una universidad privada costarricense.

1.3.2. Objetivos específicos

- a) Medir el nivel de actitud hacia la utilidad de la matemática de los y las estudiantes de las carreras de administración de una universidad privada costarricense.
- b) Establecer si existen diferencias significativas entre los hombres y las mujeres respecto al nivel de actitud hacia la utilidad de la matemática.
- c) Establecer si existen diferencias significativas entre los y las estudiantes respecto al nivel de actitud hacia la utilidad de la matemática según el rango de edad.
- d) Establecer si existen diferencias significativas entre los y las estudiantes que laboran, y los que no, respecto al nivel de actitud hacia la utilidad de la matemática.

1.4. Antecedentes

A manera de antecedentes se expone a continuación algunas características generales de la universidad seleccionada, aunque por efectos de privacidad no será mencionado de forma explícita su nombre.

Como parte de estas generalidades se mencionan las carreras básicas que ofrece la universidad en el área de administración y se hace una breve reseña sobre los cursos de matemática que se imparten en ellas.

1.4.1. Generalidades de la universidad privada participante en la investigación

La universidad privada seleccionada basa su área de formación en carreras que corresponden al nicho de los servicios, donde el fuerte de su malla curricular presenta una amplia oferta en carreras del área de Administración.

La universidad está presente en el mercado, posee una gran trayectoria en educación superior en Costa Rica y ofrece programas formales y no-formales de educación general, ocupacional y de conservación ambiental. También provee

servicios de desarrollo y apoyo estudiantil, para asegurar el éxito de sus alumnos en su plan de vida.

En el área de Administración, la universidad posee la siguiente oferta curricular:

- Técnico en Administración General.
- Bachillerato y Licenciatura en Administración de Aduanas.
- Bachillerato y Licenciatura en Administración de Negocios.
- Bachillerato y Licenciatura en Administración de Empresas Turísticas.
- Maestría en Administración Educativa.

1.4.1.1. Carreras de Administración que imparte la universidad privada seleccionada

A continuación, se presenta una breve reseña de las carreras correspondientes al área de Administración que imparte la universidad seleccionada.

a. Técnico en Administración General

Este programa representa una salida lateral para los estudiantes que desean continuar el diplomado o bachillerato en el área y surge debido a que, en la actualidad, los empleadores requieren perfiles técnicos en administración, que posean una formación sólida en cuanto a la planificación, organización, coordinación, ejecución y evaluación de los procesos atinentes a esta disciplina.

b. Administración de Aduanas

Esta carrera está diseñada con los principios fundamentales de la administración de negocios, sin embargo, emplea herramientas de avanzada que fomentan el desarrollo de un profesional en Aduanas que cumpla con las tareas de diagnóstico, asesoría, contabilidad, gestión y comunicación.

c. Administración de negocios

Esta carrera brinda una amplia formación apoyada en áreas curriculares como gestión, matemática, contabilidad, finanzas, estadística, inglés, economía, que otorgan al graduado la capacidad de trabajar con solvencia en su campo de formación y, bases suficientes para continuar estudios a nivel de licenciatura o postgrado.

d. Administración de empresas turísticas

La carrera de Administración de empresas turísticas cuenta con un plan de estudios basado en elementos para perfilar al graduado como administrador de servicios turísticos, cada vez más sofisticados, tanto por usuarios extranjeros como nacionales.

e. Administración Educativa

La universidad imparte una Maestría en Administración Educativa, y busca preparar un profesional con amplio conocimiento de la realidad educativa nacional e internacional, capaz de aplicar el conocimiento científico, la planificación, la investigación y la tecnología, para proponer y desarrollar políticas educativas y proyectos, que contribuyan a la solución y el mejoramiento de la calidad educativa.

1.4.1.2. Características de los cursos de matemática de las carreras de Administración de la universidad privada seleccionada

Estudiar matemática es de gran importancia en la formación de casi cualquier profesional, por lo que, en educación superior, y en especial en las carreras del área de Administración, es preponderante.

“En lo concerniente a la educación superior las matemáticas encuentran su aplicación en la totalidad de las carreras, aunque sus contenidos y nivel de profundidad varíen. Lo mismo la utilizan quienes se dedican a carreras vinculadas con las ciencias y las

ingenierías, como las ciencias sociales, la medicina, e incluso el arte y la música”. (Álvarez, Y. & Soler, M., 2010, p.227).

Las carreras de Administración de la universidad seleccionada poseen dentro de su malla curricular los cursos de

- Matemática I o Matemática General,
- Matemática II o Cálculo Diferencial e Integral,
- Estadística I o Estadística Descriptiva,
- Estadística II o Estadística Inferencial y
- Matemática Financiera.

La universidad, particularmente la Escuela de Matemática y Estadística implementa la resolución de problemas o casos en las clases y el uso de entornos virtuales que brindan mayor dinamismo y disponibilidad de los contenidos.

Además, brinda tutorías libres a los estudiantes que requieren acompañamiento en alguna de estas Asignaturas.

A continuación, se expone una breve reseña de los cursos de matemática que imparte la universidad seleccionada y que forman parte del currículo de las carreras de administración.

a. Matemática I o Matemática General

Este curso es introductorio, busca nivelar los conocimientos matemáticos que poseen los y las estudiantes, y a su vez brindar las herramientas necesarias para tener éxito en cursos con mayor profundidad matemática.

Los temas del curso corresponden conocimientos básicos propios de la Educación General Básica y Diversificada de Costa Rica.

b. Matemática II o Cálculo Diferencial en Integral

Este curso pretende dar una formación sólida e integral de los principios, teorías y métodos del Cálculo Infinitesimal, Diferencial e Integral. Durante el mismo se destaca el papel práctico, instrumental y formativo de la Matemática, por lo que se propicia el pensamiento crítico y el aprendizaje colaborativo.

c. Matemática Financiera

En este curso se abordan temas generales relacionados con las razones, proporciones y porcentajes, interés simple, la interpretación de las fórmulas financieras, el descuento racional o matemático y simple, el interés compuesto, la definición de interés compuesto y diferencia con el interés simple.

d. Estadística I

El curso de “Probabilidad y estadística I” introduce a los estudiantes en los conceptos básicos de la estadística, las fases de la investigación, encuestas cuadros y gráficos, procesos de análisis y presentación de la información.

También busca que el estudiante aprenda sobre la distribución de frecuencias, las medidas de posición y variabilidad, las medidas de posición no central y otros conceptos relacionados con la probabilidad.

El curso revisa la naturaleza, conceptos, registros y fundamentos de la estadística descriptiva y las probabilidades como rama de la matemática aplicada.

e. Estadística II

El curso “Estadística II” busca que el estudiante aprenda sobre la teoría de probabilidad y su aporte al análisis de hipótesis, profundizando en los diferentes tópicos y teorías de la estadística inferencial como herramienta relevante en las investigaciones y en la toma de decisiones.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Este capítulo corresponde al marco teórico de la investigación y en él se presenta una reseña de los antecedentes y de la situación actual sobre el conocimiento del tema. Adicionalmente, se hace una reseña de las investigaciones similares sobre la problemática abordada en esta investigación.

Para una mejor exposición se estructura el capítulo de la siguiente manera:

- Factores afectivos en el proceso de enseñanza y de aprendizaje de la matemática.
 - Las creencias.
 - Las actitudes.
 - Las emociones.
- La utilidad matemática
- Resultados de investigaciones en el campo afectivo en el aprendizaje de la matemática realizadas en Costa Rica.

2.1. Factores afectivos en el proceso de enseñanza y de aprendizaje de la matemática

Las investigaciones en el campo afectivo relacionadas con los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la matemática han mostrado la manera en que la parte afectiva juega un papel preponderante en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, además una gran cantidad de estas investigaciones evidencian como muchos de estos factores afectivos están fuertemente arraigados en los individuos por lo que se imposibilita desplazarlos de cualquier proceso de instrucción. (Gil, Blanco y Guerrero, 2005, p.15).

En esta investigación se considera relevante la dicotomía existente y expuesta por diferentes autores, sobre el impacto de los factores afectivos y la influencia de la cognición al momento de realizar el proceso de enseñanza y

aprendizaje de la matemática. De forma coherente con esta idea y como sustento de la misma Pérez-Tyteca (2012, p. 12) nos indica que:

(...) por un lado, hay autores que hacen una distinción entre el análisis cognitivo y el afectivo y, por otro, se encuentra la visión socio-constructivista de las relaciones afectivas. Actualmente, la perspectiva más extendida y que más interés despierta es esta última.

De manera complementaria a este pensamiento, Gómez-Chacón (2010, p.122) indica que:

Al tratar de abordar de forma precisa y rigurosa estas temáticas de investigación se ha puesto de manifiesto varios elementos de complejidad: la delimitación de descriptores básicos, la estructuración de marcos teóricos y la articulación entre teoría y práctica.

Debido a la naturaleza compleja de la temática afectiva, para efectos de esta investigación, y con el fin de abordar y comprender el concepto de dominio afectivo, se considera la siguiente definición brindada por McLeod (1992) citado por Gil et al, (2005, p. 16): “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 claramente tres descriptores primordiales del dominio afectivo, los cuales 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” (Perez-Tyteca, 2012, p.13).

A continuación se expone una reseña de cada uno de los tres descriptores básicos del dominio afectivo determinados por MacLeod (1992).

2.1.1. Las creencias

En las investigaciones asociadas a los factores afectivos, el estudio y análisis de las creencias es sumamente importante, debido a que influyen sustancialmente en el proceso de enseñanza y de aprendizaje de la matemática.

De acuerdo con Gil et al (2005), las creencias matemáticas son componentes del conocimiento subjetivo implícito del individuo, que se encuentra basado en la experiencia, sobre las matemáticas y el proceso asociado a su enseñanza y aprendizaje, además aunque las creencias tienen poca intensidad preservan gran estabilidad en el tiempo.

Según McLeod (1992, citado en Gil et al, 2005), se pueden identificar cuatro ejes diferentes en relación con las creencias, las cuales corresponden a:

- Creencias acerca de las matemáticas y de su enseñanza y aprendizaje.
- Creencias acerca de uno mismo como aprendiz de matemáticas.
- Creencias sobre la enseñanza de las matemáticas.
- Creencias suscitadas por el contexto social.

Por su parte, Gómez-Chacón (1997) citada en Pérez-Tyteca (2012), indica que las creencias tienen una fuerte carga afectiva e incluyen creencias relativas al auto concepto, a la atribución casual del éxito y fracaso escolar y a la confianza.

2.1.2. Las actitudes

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. Adicionalmente, con respecto a la relación que se puede establecer entre las actitudes, las creencias y las emociones, estos autores aseguran que las actitudes tienen mayor intensidad y menor estabilidad, esto debido a que poseen componentes cognitivos, ya que las actitudes están influenciadas por las creencias, y a componentes afectivos, ya que también reciben influencia de las emociones.

Por su parte, Pérez-Tyteca (2012) indica que las actitudes de los estudiantes hacia la matemática han sido muy resaltadas y analizadas en diferentes estudios debido a que poseen gran importancia en el aprendizaje matemático y menciona una categorización de las actitudes, expuesta por Callejo (1994) en el caso particular en que el objeto de estudio se la Matemática, corresponde a:

- Actitudes hacia la matemática: se refieren al valor, aprecio e interés por esta materia y su aprendizaje.
- Actitudes matemáticas: están relacionadas con la forma de utilizar las capacidades generales que son importantes para el trabajo matemático.

2.1.3. Las emociones

De acuerdo con Gil et al (2005) se pueden definir las emociones como respuestas organizadas más allá de la frontera de los sistemas psicológicos, y surgen en respuesta a un suceso, interno o externo, que tiene una carga de significado positiva o negativa para el individuo.

Las emociones son componentes afectivas, que poseen gran intensidad, pero no estabilidad, de acuerdo con lo expuesto por Pérez-Tyteca (2012).

2.2. Utilidad matemática

Pérez-Tyteca (2012) cita a varios autores para sustentar una definición del constructo utilidad matemática, entre ellos menciona a:

➤ Fennema y Sherman (1976), quienes definen a la utilidad como “las creencias sobre la utilidad de las matemáticas actualmente y en relación con la futura educación, vocación y otras actividades” de los estudiantes.

➤ Blumenthal (1983), quien considera a la utilidad como el modo en que el estudiante percibe lo útil que es la matemática para su vida personal y profesional, actual y futura.

➤ Cueto, Andrade y León (2003), los cuales definen a la utilidad como “la valoración cognitiva que realiza el estudiante sobre la utilidad de la matemática”.

Finalmente, para efectos de esta investigación, y considerando algunas de las características anteriores, se entiende que la utilidad matemática es una

creencia que poseen los estudiantes sobre cuán útiles consideran que son las matemáticas para el desarrollo de su vida tanto personal como profesional.

2.3. Resultados de investigaciones en el campo afectivo en el aprendizaje de la matemática realizadas en Costa Rica

En el ámbito costarricense se han realizado diversas investigaciones en el campo afectivo relacionado con la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, principalmente en los últimos ocho años.

A continuación, se expone una reseña de los resultados de algunas de estas investigaciones.

2.3.1 En educación superior

Como investigaciones previas afines a la temática tratada en esta investigación se tienen algunos estudios desarrollados al nivel de educación superior.

Meza y Azofeifa (2009) realizaron un estudio sobre la actitud hacia la matemática de las y los estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica, el cual evidenció las siguientes conclusiones:

- Las y los estudiantes muestran una actitud muy positiva hacia que la matemática es útil, necesaria, formativa y aplicable.
- La actitud de las y los estudiantes también es positiva, acerca de que la matemática es agradable, relevante y entendible.
- No se encontraron diferencias significativas en la actitud hacia la matemática por sexo.
- No se observaron diferencias significativas en cuanto a la actitud mostrada por las y los estudiantes, según la carrera que cursan, en cuanto a la importancia que le atribuyen a la matemática. Las y los estudiantes de todas las carreras manifiestan una actitud altamente positiva de que la matemática es necesaria.

- No se observan diferencias significativas en la actitud hacia la matemática por carrera, en cuanto a que esta disciplina es aplicable. Las y los estudiantes muestran una actitud muy positiva en este punto.

Por su parte, Arrieta (2016) realizó un estudio sobre la relación de la “ansiedad matemática” y la “autoconfianza matemática” con el “rendimiento académico” en el curso MA1301 Matemática Básica para Administración en el Instituto Tecnológico de Costa Rica, donde arribó, entre otras, a las siguientes conclusiones:

- El 61,1 % de los y las estudiantes presenta un nivel de “ansiedad matemática” entre media y alta. Ningún estudiante mostró nivel en la categoría de muy alta.
- El 69,2% de los y las estudiantes presenta un nivel de “autoconfianza matemática” entre media y baja. Solamente el 2,2% mostró un nivel muy alto de autoconfianza matemática.
- Se encontró evidencia estadística de la existencia de diferencias en el nivel de “ansiedad matemática” según el sexo, presentando las mujeres mayores niveles de “ansiedad matemática”.
- También se encontró evidencia de que el nivel de “autoconfianza matemática” difiere entre hombres y mujeres, mostrando los hombres niveles de “autoconfianza matemática” más altos.

Sánchez y Jiménez (2016), en una investigación sobre la relación entre las variables de autoconfianza matemática y autoestima en estudiantes de la Sede Interuniversitaria de Alajuela (UCR - UNA - ITCR), llegaron a las siguientes conclusiones:

- Aproximadamente un 67,6% de los estudiantes que participaron en el estudio presenta "autoestima" entre media y alta. Un 29,9% presenta un nivel muy alto.

- De los estudiantes, aproximadamente, un 77,6% presenta un nivel de "autoconfianza matemática" entre media y baja. Un 16,2% presenta un nivel muy alto.
- Se detectaron diferencias en los niveles de "autoconfianza matemática" por género, pero no en "autoestima", resultando las mujeres con igual "autoestima" pero menor "autoconfianza matemática" que los hombres.
- Se encontraron diferencias entre los niveles de "autoestima" y "autoconfianza matemática" por universidad.
- Existe relación entre el nivel de "autoestima" y "autoconfianza matemática", de manera que conforme el nivel de autoestima aumenta el de autoconfianza matemática también lo hace.

Morales y Arce (2017) en una investigación sobre las variables ansiedad matemática, autoconfianza matemática y actitud hacia la utilidad de la matemática en estudiantes de Ciencias de la Salud de una universidad privada de Costa Rica, obtuvieron las siguientes conclusiones:

- Se encontró que un 21,6 % de los y las estudiantes presenta un nivel alto de ansiedad matemática, mientras que un 39,9% presenta un nivel intermedio.
- Para la variable "autoconfianza matemática" se encontró que un 33,2% de los y las estudiantes está ubicado en un nivel alto y un 39,3% con un nivel intermedio.
- Con respecto a la variable "actitud hacia la utilidad matemática" se determinó que un 31,8% de los y las estudiantes se encuentra en un nivel alto y un 47,7% con un nivel intermedio.
- Existen diferencias en el nivel de ansiedad matemática por sexo, presentando las mujeres mayor ansiedad matemática.
- Existen diferencias en el nivel de autoconfianza matemática por sexo, presentando los hombres una mayor autoconfianza matemática.

- Existen diferencias en el nivel de actitud hacia la utilidad de la matemática por sexo, presentando los hombres una mayor actitud hacia la utilidad matemática.
- Existen diferencias entre el nivel de “ansiedad matemática” mostrada por los y las estudiantes de medicina y enfermería.
- Existen diferencias entre el nivel de “autoconfianza matemática” mostrada por los y las estudiantes de enfermería y medicina, enfermería y farmacia, entre odontología y enfermería.
- Existen diferencias entre el nivel de “actitud hacia la utilidad de la matemática” mostrada por los y las estudiantes de enfermería y farmacia, enfermería y optometría. También, existen diferencias entre el nivel de “actitud hacia la utilidad de la matemática” mostrada por los y las estudiantes de odontología y farmacia, entre odontología y optometría.
- Existen diferencias entre el nivel de “ansiedad matemática” mostrada por los y las estudiantes de primer nivel y segundo nivel, así como los de primer nivel y tercer nivel de avance de la carrera.
- Existen diferencias en el nivel de " autoconfianza hacia la matemática", según el nivel de la carrera, en al menos dos niveles.
- No existen diferencias en el nivel de "actitud hacia la utilidad de la matemática", según el nivel de la carrera.
- Existe una correlación negativa entre las variables “ansiedad matemática” y "actitud hacia la utilidad", es decir que a mayores niveles de ansiedad matemática muestra menores niveles de actitud hacia la utilidad.
- Existe una correlación negativa entre las variables “ansiedad matemática” y "autoconfianza matemática", es decir que a mayores niveles de ansiedad matemática muestra menores niveles de autoconfianza matemática.
- Existe una correlación positiva entre las variables "autoconfianza matemática" y "actitud hacia la utilidad de la matemática", es decir que a mayores niveles de autoconfianza matemática muestra mayores niveles de actitud hacia la utilidad.

Wynta y López (2017) en un estudio sobre la “ansiedad matemática” y la “autoconfianza matemática” de estudiantes de la Universidad de Costa Rica en la Sede del Caribe, ubicada en Limón, llegaron a las siguientes conclusiones:

- Aproximadamente un 52,1% de los y las estudiantes tiene un nivel de “ansiedad matemática” intermedio o alto, solamente 0,8% tiene un nivel muy alto de “ansiedad matemática”.
- Aproximadamente un 57,5% de los y las estudiantes tiene un nivel de “autoconfianza matemática” alto o muy alto.
- Existen diferencias significativas en el nivel de “ansiedad matemática”, según el sexo, con niveles más altos para las mujeres.
- No existen diferencias significativas en el nivel de “autoconfianza matemática”, según el sexo.
- Existen diferencias significativas en el nivel de “autoconfianza matemática” en los y las estudiantes matriculados en el curso de Matemática para Ciencias Económicas en comparación con los y las estudiantes matriculados en Cálculo Diferencial e Integral y Métodos Numéricos.
- Existen diferencias significativas en el nivel de “autoconfianza matemática” en los y las estudiantes matriculados en el curso de Matemática Elemental en comparación con los y las estudiantes matriculados en Cálculo Diferencial e Integral y Métodos Numéricos.
- Existen diferencias significativas en el nivel de “autoconfianza matemática” en los y las estudiantes matriculados en el curso de Álgebra Lineal en comparación con los y las estudiantes matriculados en Cálculo Diferencial e Integral y Métodos Numéricos.
- Existen diferencias significativas en el nivel de “autoconfianza matemática” en los y las estudiantes matriculados en el curso de Precálculo en comparación con los y las estudiantes matriculados en Cálculo Diferencial e Integral y Métodos Numéricos.
- Existen diferencias significativas en el nivel de “autoconfianza matemática” en los y las estudiantes matriculados en el curso de Ecuaciones

Diferenciales en comparación con los y las estudiantes matriculados en Cálculo Diferencial e Integral.

- Se encontró una relación significativa e inversa entre el nivel de “ansiedad matemática” y el de “autoconfianza matemática”.

Vega (2017) en una investigación realizada en una universidad privada costarricense, relacionando las variables “ansiedad matemática”, “autoconfianza matemática” y “percepción de la utilidad de la matemática”, alcanzó las siguientes conclusiones:

- En cuanto a la variable “ansiedad matemática”, el 3% presenta un nivel alto, el 22,8 % un nivel intermedio, el 56,2% un nivel alto, y el 18,1% un nivel muy alto.
- La variable “autoconfianza matemática” presenta un 8,1% de nivel muy bajo, el 39,6% bajo, el 39,5% intermedio, el 10,9% alto y un 1,2% para un nivel muy alto.
- Con respecto a la variable “actitud hacia la utilidad matemática” el 0,9% presenta un nivel muy bajo, el 3,3% bajo, el 18,6% intermedio, el 45,2% alto y un 31,8% para un nivel muy alto.
- Se observó que cuando el nivel de “ansiedad matemática” es alto los niveles de autoconfianza y actitud hacia la utilidad matemática son bajos, y viceversa.
- Existen diferencias significativas en la variable “ansiedad matemática” por sexo, siendo en promedio las mujeres más ansiosas que los hombres.
- Existen diferencias significativas en la variable “autoconfianza matemática por sexo”, presentando en promedio los hombres mayor autoconfianza que las mujeres.
- No existen diferencias significativas en la variable “actitud hacia la utilidad de matemática”, según el sexo
- Las variables "ansiedad matemática" y "autoconfianza matemática" están significativa y negativamente correlacionadas entre sí siendo la relación muy fuerte.

- Las variables "ansiedad matemática" y "actitud hacia la utilidad matemática" están significativa y negativamente correlacionadas entre sí siendo la relación moderada.
- Las variables "autoconfianza matemática" y "actitud hacia la utilidad matemática", en este estudio están significativa y positivamente correlacionadas entre sí, con una asociación moderada.

2.3.2 En educación media

También se han realizado estudios en la educación media que están enlazados a la relación del campo afectivo con el aprendizaje, y en especial con la actitud hacia la utilidad de la matemática de los estudiantes.

Meza y Azofeifa (2011) desarrollaron un estudio sobre la actitud hacia la matemática en estudiantes de undécimo año de colegios públicos del Cantón Central de la provincia de Cartago, aportando las siguientes conclusiones:

- Las y los estudiantes muestran una actitud positiva moderada acerca de que la matemática es una disciplina útil, necesaria, agradable, formativa y aplicable.
- Las y los estudiantes también muestran una actitud positiva, pero en grado de actitud positiva baja, hacia la matemática como disciplina relevante y entendible.
- Las y los estudiantes muestran una actitud negativa hacia la matemática como disciplina aburrida, confusa, frustrante, estresante y compleja.
- En ninguno de los rubros estudiados los y las estudiantes muestran una actitud hacia la matemática en la categoría de "muy positiva", pero tampoco muestran una actitud de "muy negativa" o "negativa moderada" hacia la disciplina.

Rivera (2012) en una investigación sobre las creencias de las y los estudiantes de la educación media respecto a la matemática, en tres colegios oficiales técnicos, llegó a las siguientes conclusiones:

- Los y las estudiantes presentan las creencias de que saber matemática significa: “Saber muchas definiciones, fórmulas y teoremas”, “Conocer de memoria muchos procedimientos que sirvan para resolver ejercicios”, “Poder decidir la importancia de un concepto matemático”, “Poder salir bien en los exámenes”, “Resolver rápidamente los problemas relacionados con el tema que se está estudiando”, “Poder demostrar cualquiera de las fórmulas del tema en estudio”, “Poder resolver cualquier problema relacionado con el tema que se está estudiando”.
- Las y los estudiantes de la población en estudio también presentan dentro de sus creencias que un problema matemático consiste en: “Un ejercicio que el profesor propone para saber si el estudiante ha aprendido una definición, una fórmula o un procedimiento”, “Un ejercicio en el que el estudiante puede aplicar una definición, una fórmula o un procedimiento matemático a una situación real”, “Un ejercicio en el que el estudiante puede aplicar una definición, una fórmula o un procedimiento matemático a una situación real”, “Una situación que puede proponer el profesor para que el estudiante desarrolle nuevas habilidades”, “Una situación que puede proponer el profesor para que el estudiante descubra fórmulas o conceptos relacionados”.
- Las y los estudiantes tienen las creencias de que los problemas matemáticos “Solo tienen una respuesta correcta”, “La respuesta de un problema matemático siempre la debe conocer el profesor”, “Al resolver un problema todos los datos en el enunciado son necesarios o relevantes” y “La operación correcta para resolver un problema matemático se descubre analizando las palabras clave que están en el enunciado”.
- También aparecen como creencias, pero en un porcentaje menor, que “Si los números que aparecen en un problema matemático son simples, la respuesta debe contener números simples” y que “Los problemas matemáticos no tienen relación con la realidad cotidiana, aunque así lo aparenten”.

- Por otra parte, las y los estudiantes no tienen la creencia de que “Solo existe un modo de resolverlos” o que los problemas matemáticos se deben resolver en un lapso menor a cinco minutos. Las creencias más establecidas en este último tópico son que un lapso entre los cinco y los diez minutos es el requerido para solucionar problemas matemáticos, y que “Si alguien sabe sobre el tema puede resolverlos entre diez y quince minutos”. “Un problema matemático se resuelve solo efectuando operaciones”.
- Tampoco aparecen como creencia sobre las características de un problema matemático que “Si alguien que sabe sobre el tema no los puede resolver en corto tiempo es porque el problema no tiene solución”.
- Las creencias de las y los estudiantes sobre la relación entre la matemática y los problemas matemáticos, analizadas desde el ambiente de la clase, son que “Es necesario entender bien todos los conceptos para obtener buenas notas”, y que “Frecuentemente las matemáticas tienen que ver con la realidad”.
- No forma parte de las creencias de los estudiantes que memorizar en la clase de matemática sea algo relevante en el aprendizaje de la matemática.

En el tema de la actitud hacia la resolución de problemas matemáticos los resultados de Camacho y Picado (2015), de una investigación realizada en el ciclo diversificado de tres colegios privados, indican lo siguiente:

- Aproximadamente un 52% de los y las estudiantes muestra una muy actitud o buena actitud hacia la resolución de problemas. Mientras que un 48% de la muestra, tiene una baja actitud hacia la resolución de problemas.
- Existen diferencias en el nivel de ansiedad matemática según el sexo, los hombres tienden a tener una mejor actitud hacia la matemática que las mujeres.

- No existen diferencias en la actitud hacia la resolución de problemas, según el nivel que cursan los estudiantes de la muestra.

Campos y Mora (2015) estudiaron el tema de la actitud hacia la resolución de problemas matemáticos en el tercer ciclo en tres colegios privados, con las siguientes conclusiones:

- El 73,3% de las y los estudiantes muestra una actitud negativa hacia la resolución de problemas matemáticos y solo un 26,7 % manifiesta una actitud positiva.
- Se encontró evidencia de que las mujeres tienen, en promedio, una actitud más negativa hacia la resolución de problemas matemáticos que los hombres.
- Se observó que, en promedio los y las estudiantes de séptimo muestran niveles de actitud hacia la resolución de problemas más altos que la que muestran las y los estudiantes de octavo y noveno.
- No se encontró evidencia para asumir diferencias en el nivel de actitud hacia la resolución de problemas matemáticos por colegio.

Meza, Suárez y Agüero (2015) estudiaron la actitud de las y los estudiantes de la educación secundaria pública oficial costarricense ante la resolución de problemas matemáticos, con los siguientes resultados:

- Aproximadamente un 20% de los y las estudiantes muestran niveles de actitud hacia la resolución de problemas matemáticos bajos o muy bajos, predominando el nivel intermedio con casi el 50% de las/as estudiantes en esta categoría.
- Se detectan diferencias en el nivel de actitud hacia la resolución de problemas matemáticos según el sexo, presentado actitud más favorable los hombres, mas la magnitud de esas diferencias se ubica entre baja y moderada.

- Existen diferencias en el nivel de ansiedad matemática que muestran los estudiantes según el nivel que cursan, notándose mejores actitudes en los estudiantes de tercer ciclo que los de la educación diversificada.

Sanabria (2016) estudió la relación entre la “actitud hacia la matemática”, la “percepción de la actitud del padre hacia la matemática” y la “percepción de la actitud de la madre hacia la matemática”, en tres colegios diurnos del Cantón Central de la provincia de Cartago, llegando a las siguientes conclusiones:

- Aproximadamente un 33,9% de los y las estudiantes tienen niveles de actitud hacia la matemática altos o muy altos.
- Aproximadamente un 67,3% de los y las estudiantes tienen niveles de percepción de la actitud hacia la matemática de la madre altos o muy altos.
- Aproximadamente un 74,1% de los y las estudiantes tienen niveles de percepción de la actitud hacia la matemática del padre altos o muy altos.
- Existen diferencias significativas en el nivel de actitud hacia la matemática entre las y los estudiantes de los diferentes niveles educativos, según el sexo.
- No existen diferencias significativas en el nivel de percepción de la actitud hacia la matemática de la madre entre las y los estudiantes de los diferentes niveles educativos, según el sexo.
- No existen diferencias significativas en el nivel de percepción de la actitud hacia la matemática del padre entre las y los estudiantes de los diferentes niveles educativos, según el sexo.
- Existen diferencias significativas en el nivel de actitud hacia la matemática en los y las estudiantes del nivel educativo séptimo año en comparación con los y las estudiantes de los niveles octavo, décimo y undécimo. Además, existe evidencia estadística de diferencias entre las y los estudiantes del nivel noveno año con el nivel de décimo.
- Existen diferencias significativas en el nivel de percepción de la actitud hacia la matemática de la madre en los y las estudiantes del nivel educativo 7, 8 y 9 con los de 10 y 11.

- Existen diferencias significativas en el nivel de percepción de la actitud hacia la matemática del padre en los y las estudiantes de nivel educativo séptimo año, con los niveles de 8 y 10. También, entre los y las estudiantes de octavo año, difiere del nivel de los estudiantes de séptimo año. Además, también existe evidencia de diferencias entre los y las estudiantes del nivel décimo año, con los y las estudiantes de séptimo y octavo año y de los y las estudiantes de undécimo con los y las de séptimo y octavo.
- La relación entre la “actitud hacia matemática” y la “percepción de la actitud hacia la matemática de la madre” es moderada ($r=0.312$), entre la variable “actitud hacia la matemática” y la “percepción de la actitud hacia la matemática del padre” es débil ($r=0.262$) y finalmente, la relación entre las variables “percepción de la actitud hacia la matemática de la madre” y “percepción de la actitud hacia la matemática del padre” es también moderada ($r=0.666$), aunque la más fuerte de las tres.
- La variable “percepción de la actitud hacia la matemática de la madre” aporta más a explicar la varianza de la variable “actitud hacia la matemática” ($\beta=0.248$) que la “percepción de la actitud hacia la matemática del padre” ($\beta=0.097$). Además, la variable “percepción de la actitud hacia la matemática de la madre” tiene un coeficiente beta mayor que 0.1, razón por la que se concluye que es importante a nivel práctico.

Leonhardes (2017) en un estudio sobre la “percepción de la actitud de la madre hacia la matemática” y “percepción de la actitud del padre hacia la matemática” y su relación con “la expectativa de éxito en matemática” de las y los estudiantes de tres colegios públicos de la provincia de Cartago llegó a las siguientes conclusiones:

- Un 88,1% de las y los estudiantes tienen una “percepción de la actitud de la madre hacia la matemática” entre moderada y alta.
- En el caso de la variable “percepción de la actitud del padre hacia la matemática” se observa que, en forma combinada, el 85% de las y los estudiantes tienen una actitud en las categorías de moderado y alta.

- En la variable “expectativa de éxito en matemática” los resultados indican que el 76,2% se ubican en las categorías alta o muy alta.
- No existen diferencias significativas en el nivel de “Percepción de la actitud de la madre hacia la matemática” según el sexo de las y los estudiantes.
- No existen diferencias significativas en el nivel de “Percepción de la actitud del padre hacia la matemática” según el sexo de las y los estudiantes.
- No existen diferencias significativas en el nivel de “Expectativa de éxito en matemática”, según el sexo de las y los estudiantes.
- Existen diferencias en el nivel de “Percepción de la actitud de la madre hacia la matemática”, según el nivel educativo al que pertenecen las y los estudiantes; las diferencias se presentan entre las y los estudiantes de octavo y décimo año.
- No existen diferencias en el “Percepción de la actitud del padre hacia la matemática”, según el nivel educativo.
- Existen diferencias en el nivel de “Expectativa de éxito en matemática”, según el nivel educativo; las diferencias se presentan entre las y los estudiantes de séptimo y noveno año.
- Se detectan diferencias en la variable “Percepción de la actitud de la madre hacia la matemática”, según el centro educativo al que pertenecen las y los estudiantes. Las diferencias se presentan entre estudiantes del Liceo Vicente Lachner y los del Colegio Francisca Carrasco, y entre estudiantes del Francisca Carrasco con los del Elías Leiva.
- Existe diferencias en la variable “Percepción de la actitud del padre hacia la matemática” según el centro educativo al que pertenecen las y los estudiantes. Dichas diferencias se presentan entre estudiantes del Liceo Vicente Lachner y del Colegio Francisca Carrasco y entre estudiantes del Vicente Lachner con los del Elías Leiva.
- Existe evidencia de diferencias en la variable “Expectativa de éxito en matemática”, según el centro educativo al que pertenecen las y los estudiantes. Las diferencias se presentan entre estudiantes del Liceo Vicente Lachner y los del Colegio Francisca Carrasco, entre estudiantes

del Vicente Lachner y Elías Leiva y entre estudiantes del Francisca Carrasco con los del Elías Leiva.

- Existe relación significativa entre las variables “Percepción de la actitud de la madre hacia la matemática” y “Percepción de la actitud del padre hacia la matemática” con un valor del coeficiente de correlación de 0.628,
- Existe relación significativa entre las variables “Percepción de la actitud de la madre hacia la matemática” y “Expectativa de éxito en matemática” con un coeficiente de 0.459
- Existe relación significativa entre las variables “Percepción de la actitud del padre hacia la matemática” y “Expectativa de éxito en matemática” con un coeficiente de correlación de 0.424.

MARCO METODOLÓGICO

En el presente capítulo se expone el tipo de investigación empleada, características de la población del estudio, el tamaño de la muestra, las estrategias usadas para la recolección de los datos, las estrategias para estudiar la validez y la confiabilidad de los instrumentos de medición y la forma en que se analizaron los resultados de la investigación.

3.1. Tipo de investigación

La investigación desarrollada es de carácter cuantitativa, de tipo descriptiva. De acuerdo con lo planteado por Hernández et al (2006), la investigación es de tipo descriptiva cuando “busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice” (p. 119).

3.2. Sujetos y fuentes de información

La población de estudio corresponde a las y los estudiantes que cursan las carreras de Administración de una universidad privada costarricense, pertenecientes a la sede central, matriculados en el tercer cuatrimestre de 2016.

3.3. Selección de los participantes y tamaño de la muestra

Con el fin de garantizar las dos condiciones básicas que afectan a la selección de la muestra: la representatividad y el tamaño, se seleccionó una universidad privada costarricense que en el tercer cuatrimestre de 2016 tenía una población activa de 1806 estudiantes de administración y para la selección de los sujetos participantes se utilizó un muestreo probabilístico, considerando a los diferentes grupos de los cursos como conglomerados.

El tamaño de la muestra se calculó utilizando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N Z^2 S^2}{d^2 (N - 1) + Z^2 S^2}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

N = tamaño de la población

Z = valor de Z crítico, calculado en las tablas del área de la curva normal.

Llamado también nivel de confianza (Z=1.96 para 95% de confianza)

S² = varianza de la población en estudio (que es el cuadrado de la desviación estándar y puede obtenerse de estudios similares, pruebas piloto o regla del “rango”)

d = nivel de precisión absoluta (dado usualmente como porcentaje de la desviación estándar).

Finalmente se obtuvo que para la población de 1806 estudiantes se requería una muestra de 847 estudiantes para poder satisfacer los criterios de confianza y representatividad.

3. 4. Acceso al campo

Rodríguez, Gil y García (1996) nos indican que el acceso al campo se entiende como un proceso por el cual el investigador va accediendo a la información fundamental para su estudio.

El acceso al campo en esta investigación consistía en conseguir el visto bueno y la autorización de las autoridades competentes de la universidad seleccionada, esto con la finalidad de aplicar los instrumentos de medición, lo que se pudo concretar sin contratiempos.

3. 5. Variables y su definición conceptual y operativa

Las variables estudiadas en la investigación fueron las siguientes: actitud hacia la utilidad de la matemática, sexo, rango de edad y estatus laboral.

La Tabla 1 muestra la definición conceptual y operativa de estas variables.

Tabla 1. 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

3.6. Instrumento de medición

Como instrumento de medición se utilizó 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.

Este instrumento consiste en un cuestionario tipo Likert integrado por 12 ítems, para cada uno de los que existen 5 posibilidades de respuesta que van desde “Totalmente de acuerdo” a “Totalmente en desacuerdo”, con la opción central o neutra “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”.

La codificación de las respuestas se realizará asignando un valor de 1 a 5, otorgando el 1 a la opción “Totalmente de acuerdo” y así sucesivamente, hasta llegar al valor 5 para la opción “Totalmente en desacuerdo”.

Previo al análisis de los datos se procedió a la recodificación de seis ítems, pues las escalas de Fennema-Sherman presentan 6 ítems redactados en positivo y 6 en negativo.

3.7. Confiabilidad del instrumento

Con la finalidad de determinar la confiabilidad del instrumento (la fiabilidad de la escala) se empleó la técnica denominada como “Alfa de Cronbach”, considerando 0.8 como valor mínimo adecuado (Cea, 1999).

3.8. Unidimensionalidad del instrumento

Como parte del estudio de la validez de la escala, se desarrolló un 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), verificando el cumplimiento de al menos uno de los siguientes criterios:

- a. la estructura de un factor dominante tras el análisis de los autovalores:

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} > 5 \quad \text{o} \quad \frac{\lambda_1 - \lambda_2}{\lambda_2 - \lambda_3} > 5$$

- b. el primer factor explica el 40% de la varianza (Carmines y Zeller, 1979, citados por Burga, 2005, p. 3).
- c. el primer factor explica el 30% de la varianza y el segundo menos del 10% (Céspedes, Cortés y Madrigal, 2011, p. 5).
- d. Existencia de un codo después del primer autovalor en el gráfico de sedimentación (Céspedes et al, 2011, p. 5).

3.9. Índice de discriminación de los ítems que integran el instrumento de medida

Se calculó el índice de discriminación de los ítems que integran la escala, con la intención de evidenciar que tengan capacidad de diferenciar a las personas que obtienen puntajes altos de los de puntajes bajos.

Como “índice de discriminación” se utilizó, siguiendo a Lozano y De la Fuente-Solana (2013), la correlación existente entre la puntuación obtenida en el ítem y la puntuación obtenida en el instrumento excluyendo la puntuación correspondiente al ítem con la finalidad de no incrementar de manera artificial el valor de la correlación entre ambas puntuaciones.

La interpretación de la capacidad discriminadora de cada ítem se estableció utilizando los rangos estipulados en Lozano y Fuente-Solana (2013) de acuerdo con la Tabla 2:

Tabla 2. Rangos de valoración de los índices de discriminación

Valores	Interpretación
Igual o mayor que 0,40	El ítem discrimina muy bien.
Entre 0,30 y 0,3	El ítem discrimina bien.
Entre 0,20 y 0,29	Ítem discrimina poco.
Entre 0,10 y 0,19	Ítem límite. Se debe mejorar.
Menor de 0,1	El ítem carece de utilidad para discriminar

Fuente: Lozano y Fuente-Solana (2013)

3.10. Hipótesis

Las hipótesis planteadas en la investigación son las siguientes:

1. Hipótesis 1: No existen diferencias en el nivel de “actitud hacia la utilidad de la matemática”, según el sexo.

2. Hipótesis 2: No existen diferencias en el nivel de “actitud hacia la utilidad de la matemática”, según el rango de edad.
3. Hipótesis 3: No existen diferencias en el nivel de “actitud hacia la utilidad de la matemática”, según el estatus laboral.

3.11. Estrategias para la recolección de datos

La recolección de los datos fue realizada directamente por el investigador mediante la aplicación del instrumento en los grupos seleccionados.

3.12. Estrategias para el análisis de datos

Con el fin de realizar el análisis de los datos se utilizó el programa SPSS, versión 19, integrando inicialmente la información recolectada en una “matriz de datos”, colocando en las filas los casos (cada caso correspondía a un formulario que fue completado por un o una estudiante) y en las columnas las diferentes variables del formulario (sexo, edad, estatus laboral y cada uno de los ítems de las escalas).

Luego los datos recopilados se codificaron de la siguientes manera:

Tabla 3. Distribución de la codificación de las variables y sus categorías

Variable	Categoría	Código
Sexo	Masculino	1
	Femenino	2
Edad	20 años o menos	1
	De 21 a 25 años.	2
	De 26 a 30 años.	3
	De 31 a 35 años	4
	36 años o más	5
Estatus laboral	Laborando	1
	No laborando	2
Ítems de la escala	Totalmente de acuerdo	1
	De acuerdo	2
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3
	En desacuerdo	4
	Totalmente en desacuerdo	5

Fuente: Elaboración propia

Para efectos del estudio de las hipótesis se utilizó la prueba t de Student en aquellas hipótesis que relacionaban dos categorías, verificando de antemano que cumplieren los supuestos necesarios para utilizar métodos paramétricos, es decir normalidad y homogeneidad de las varianzas, y o la prueba U de Mann-Whitney, en caso contrario.

En aquellas hipótesis que involucraban más de dos categorías se utilizó la prueba ANOVA, en caso de que se puedan utilizar pruebas paramétricas o la prueba de Kruskal-Wallis, en caso contrario.

3.13. Clasificación del nivel de actitud hacia la utilidad de la matemática

En la presente investigación se incluirá una baremación de los puntajes de la escala esto con la intención y objetivo de establecer una distribución sistemática de la muestra en cinco categorías, tomando como modelo y guía el procedimiento utilizado en Pérez-Tyteca (2012).

Por lo que con base en el estudio supra mencionado, todos los valores que se encuentren cercanos a 1 serán identificados con un nivel muy bajo de actitud hacia la utilidad de la matemática, de forma análoga los valores que se encuentren en torno a 2 serán identificados con un nivel bajo, posteriormente los valores que se encuentran cercanos a 3 serán asociados con un nivel medio, de igual manera los valores próximos a 4 estarán asociados con un nivel alto y finalmente los valores situados alrededor de 5 serán identificados con un nivel muy alto de actitud hacia la utilidad de la matemática.

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este capítulo se exponen los resultados obtenidos como producto del análisis de los datos.

4.1. Estadísticos descriptivos

La muestra estuvo integrada por 847 estudiantes, de los cuales todos contestaron de manera satisfactoria el instrumento asociado al estudio de la actitud hacia la utilidad de la matemática.

La Tabla 4 presenta la distribución absoluta y porcentual por sexo de la muestra estudiada.

Tabla 4. Distribución de la muestra por sexo

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

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 5 exhibe la distribución absoluta y porcentual de la muestra, según los rangos de edad considerados.

Tabla 5. 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 años o más	78	9.2
Total	847	100.0

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 6 revela la distribución absoluta y porcentual de la muestra según el estado laboral, es decir, las distribuciones según las y los estudiantes eran o no trabajadores activos en el momento en que se aplicó la escala.

Tabla 6. Distribución de la muestra por estado laboral remunerado

Estado laboral remunerado	Frecuencia	Porcentaje
Labora	672	79.3
No labora	175	20.7
Total	847	100.0

Fuente: Elaboración propia

4.2. Resultados de la clasificación del nivel de actitud hacia la utilidad de la matemática

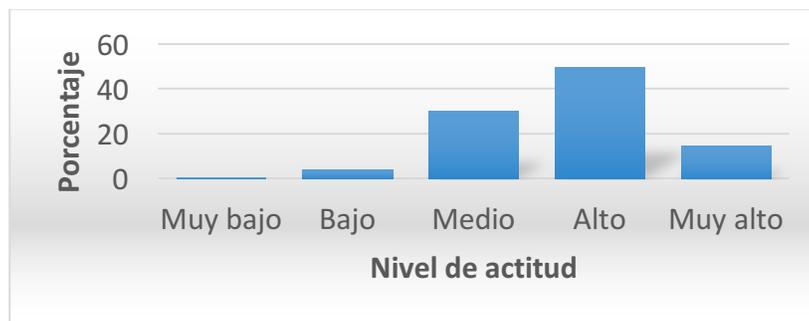
La Tabla 7 y el Gráfico 1 muestran los resultados de clasificar el nivel de “actitud hacia la utilidad de la matemática” en cinco categorías: nivel muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto.

Tabla 7. Clasificación del 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	100.0

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 1. Clasificación del nivel de actitud hacia la utilidad de la matemática



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la información de la Tabla 7 y el Gráfico 1, se puede apreciar 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.

4.3. Resultados asociados al instrumento de medición

En este apartado se presentan algunos resultados asociados al instrumento de medición utilizado en la investigación.

4.3.1. Índice de discriminación de los ítems

En la siguiente Tabla 8 se muestran los índices de discriminación de los ítems.

Tabla 8. Índice de discriminación de los ítems

Ítems	Índice de discriminación
Ítem 1	0.517
Ítem 2	0.656
Ítem 3	0.661
Ítem 4	0.650
Ítem 5	0.671
Ítem 6	0.676
Ítem 7	0.721
Ítem 8	0.584
Ítem 9	0.690
Ítem 10	0.704
Ítem 11	0.560
Ítem 12	0.594

Fuente: Elaboración propia.

Siguiendo la clasificación de Lozano y De la Fuente-Solana (2013), un ítem discrimina adecuadamente si su índice de discriminación es mayor a 0.3, por lo que de acuerdo con los datos de la Tabla 8 se concluye que todos los ítems de la escala discriminan adecuadamente y, por tanto, se les considera en los análisis posteriores.

4.3.2. Confiabilidad del instrumento

Con el propósito de determinar la confiabilidad de la escala empleada para el análisis de la variable actitud hacia la utilidad de la matemática, se calculó el valor del alfa Cronbach, el cual corresponde a 0.905.

Con base el criterio de Cea (1999) se determina que el instrumento muestra una adecuada confiabilidad.

4.3.3. Unidimensionalidad del instrumento

A fin de realizar un estudio de la unidimensionalidad del instrumento empleado se utiliza el análisis factorial.

Con el propósito de evidenciar la razonabilidad de aplicar el análisis factorial, se calcularon los índices de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y de Bartlett, cuyos valores se exponen en la Tabla 9.

Tabla 9. KMO y prueba de Bartlett

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin		0.935
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	4883.106
	Gl	66
	Sig.	0.000

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la Tabla 9, el valor de 0.935 para el índice Kaiser Meyer Olkin (KMO) indica una excelente adecuación muestral.

Adicionalmente, el valor 0 en la prueba de esfericidad de Bartlett ($p < 0,05$) significa que es factible desarrollar un análisis factorial con esos datos.

Con base en estos dos criterios, índice de adecuación muestral de Kaiser Meyer Olkin y Prueba de esfericidad de Bartlett, se procede a elaborar un análisis factorial con los resultados de la Tabla 10.

Tabla 10. Resultados del análisis factorial

Componente	Autovalores iniciales		
	Total	% de la varianza	% acumulado
1	6.050	50.421	50.421
2	1.161	9.675	60.096
3	0.687	5.723	65.819
4	0.638	5.319	71.138
5	0.629	5.245	76.383
6	0.534	4.451	80.834
7	0.494	4.116	84.950
8	0.412	3.435	88.385
9	0.399	3.325	91.709
10	0.380	3.165	94.875
11	0.323	2.695	97.570
12	0.292	2.430	100.00

Fuente: Elaboración propia

Para evidenciar la unidimensionalidad del instrumento de medida, se procede a verificar el cumplimiento de al menos uno de los siguientes tres criterios:

- Se consideran los primeros tres autovalores de la Tabla 10, a saber: $\lambda_1 = 6.050$, $\lambda_2 = 1.161$, $\lambda_3 = 0.687$. Por lo tanto,

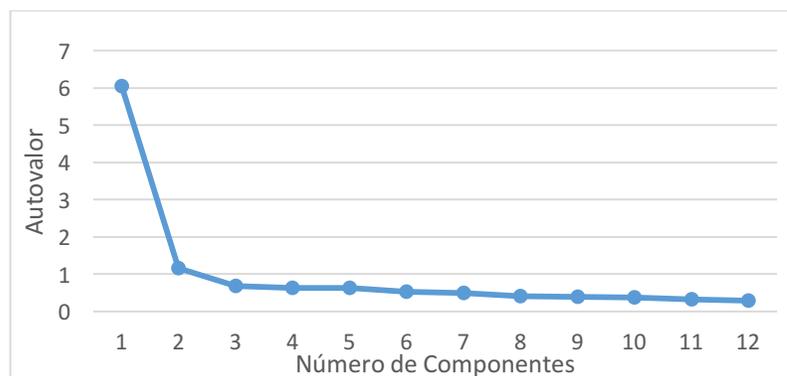
$$\frac{\lambda_1 - \lambda_2}{\lambda_2 - \lambda_3} = 10.31 > 5$$

Por tanto, se cumple el criterio de evidencia de unidimensionalidad.

- En la Tabla 10 se puede observar que el primer autovalor explica el 50,421% de la varianza total. Por lo que se puede dar por cumplido el criterio de Carmines y Zeller (1979, citado en Burga, 2005, p.3). Por lo tanto, existe evidencia de unidimensionalidad a partir de este criterio.

- El Gráfico 2 muestra un codo a partir del segundo autovalor, por lo que se cumple de manera tácita el criterio de unidimensionalidad del instrumento enunciado en Céspedes et al (2011, p. 5).

Gráfico 2. Gráfico de sedimentación de la variable actitud hacia la utilidad de la matemática



Fuente: Elaboración propia

Con base en los resultados obtenidos para cada uno de los tres criterios se concluye que la escala “Actitud hacia la utilidad de la matemática” evidencia unidimensionalidad.

4.4. Contraste de las hipótesis

En esta sección se presentan los resultados del análisis de las hipótesis de la investigación.

4.4.1. Contraste de la hipótesis No.1

Se somete a contraste la siguiente hipótesis.

Hipótesis nula: H_0 : No existen diferencias en el nivel de “actitud hacia la utilidad de la matemática”, según el sexo.

Hipótesis alternativa: H_a : Si existen diferencias en el nivel de “actitud hacia la utilidad de la matemática”, según el sexo.

Debido a que la hipótesis nula incluye dos categorías, masculino y femenino, para comparar sus medias se emplea el test *t de Student*.

Como cada una de las categorías involucradas en el contraste contiene más de 100 casos, se puede asumir la normalidad por el “Teorema del límite central”. Para verificar el cumplimiento del supuesto de homogeneidad de las varianzas de los conjuntos de datos se aplica la “Prueba de Levene”, con los resultados de la Tabla 11.

Tabla 11. Prueba de Levene

Prueba de muestras independientes		
	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	
	F	Sig.
Actitud hacia la utilidad de la matemática	0.060	0.806

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la Tabla 11, se evidencia que el valor de significancia obtenido es mayor a 0.05 ($p > 0.05$), por lo que se puede asumir la homogeneidad de las varianzas.

Como se cumplen las dos condiciones necesarias para aplicar la prueba t de Student, se ejecutó la misma con los resultados de la Tabla 12.

Tabla 12. Prueba t de Student

Prueba de muestras independientes			
	Prueba T para la igualdad de medias		
	T	gl	Sig.
Actitud hacia la utilidad de la matemática	4.219	845	0.000

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, con base en la prueba t de Student, se rechaza la hipótesis nula, ya que el valor de significancia es menor a 0.05 ($p < 0.05$), y se acepta la hipótesis alternativa.

Por tanto, hay 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.

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

4.4.2. Contraste de la hipótesis No.2

Se sometió a contraste la siguiente hipótesis.

Hipótesis nula: H_0 : No existen diferencias en el nivel de "actitud hacia la utilidad de la matemática", según el rango de edad.

Hipótesis alternativa: H_a : Si existen diferencias en el de "actitud hacia la utilidad de la matemática", según el rango de edad.

Como en este caso se compara la variable en más de dos categorías, al ser cinco los rangos de edad contemplados, no se puede aplicar la prueba t de Student, sino que corresponde utilizar el análisis de la varianza (ANOVA).

4.4.2.1. Prueba ANOVA

Para poder aplicar esta prueba se requiere el cumplimiento de dos condiciones: normalidad y homogeneidad de las varianzas.

En este caso se asume la normalidad, ya que cada una de las cuatro categorías cuentan con más de 100 casos, y aunque la quinta categoría presenta menos de 100 casos, la cantidad de los mismos es mayor a 75, tal y como se evidencia en la Tabla 4, por lo que se puede asumir la normalidad de todos los datos, con base en el "Teorema del límite central"¹.

Para determinar la homogeneidad de las varianzas se aplicó la prueba de Levene y en la Tabla 13 se muestran los resultados obtenidos para esta prueba.

Tabla 13. Prueba de homogeneidad de las varianzas

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
1.330	4	842	0.257

Fuente: Elaboración propia.

¹ Lo ideal es tener más de 100 datos para asumir la normalidad, pero con 75 datos también es posible hacerlo.

De acuerdo con los datos de la tabla anterior se obtiene que el nivel de significancia es mayor que 0.05 ($p > 0.05$), por lo que se puede asumir la homogeneidad de las varianzas.

Cumplidas estas dos condiciones (normalidad y homogeneidad de las varianzas) se aplica la prueba ANOVA, con los resultados que se presentan en la Tabla 14.

Tabla 14. Resultados de la prueba ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	1733.021	4	433.5	5.855	0.000
Intra-grupos	62310.858	842	74.003		
Total	64043.880	846			

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla anterior, el valor de significancia en la prueba fue $p = 0.000$, motivo por el cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, es decir, hay evidencias de diferencias en la variable actitud hacia la utilidad de la matemática según el rango de edad para al menos dos rangos.

4.4.2.2. Prueba a posteriori: método de Bonferroni y HSD de Tukey

En vista de que se ha determinado que existen diferencias en la variable actitud hacia la utilidad de la matemática según el rango de edad, se aplicó la prueba post hoc de Bonferroni y la prueba HSD de Tukey para detectar entre cuáles rangos de edad se daban esas diferencias.

A continuación, se exponen los resultados obtenidos en dichas pruebas mediante la Tabla 15 y la Tabla 16.

Tabla 15. Resultados de la prueba de Bonferroni

(I) Rango de Edad	(J) Rango de Edad	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
20 años o menos	De 21 a 25 años	-1.93473	.83020	.200	-4.2713	.4018
	De 26 a 30 años	-3.17808*	.90740	.005	-5.7319*	-.6242
	De 31 a 35 años	-2.65148	1.07902	.142	-5.6883	.3854
	36 años o más	-5.19679*	1.18092	.000	-8.5204*	-1.8732
De 21 a 25 años	20 años o menos	1.93473	.83020	.200	-.4018	4.2713
	De 26 a 30 años	-1.24335	.78804	1.000	-3.4612	.9745
	De 31 a 35 años	-.71675	.98077	1.000	-3.4771	2.0436
	36 años o más	-3.26206*	1.09188	.029	-6.3351*	-.1890
De 26 a 30 años	20 años o menos	3.17808*	.90740	.005	.6242*	5.7319
	De 21 a 25 años	1.24335	.78804	1.000	-.9745	3.4612
	De 31 a 35 años	.52660	1.04692	1.000	-2.4199	3.4731
	36 años o más	-2.01871	1.15166	.800	-5.2600*	1.2226
De 31 a 35 años	20 años o menos	2.65148	1.07902	.142	-.3854	5.6883
	De 21 a 25 años	.71675	.98077	1.000	-2.0436*	3.4771
	De 26 a 30 años	-.52660	1.04692	1.000	-3.4731	2.4199
	36 años o más	-2.54531	1.29122	.490	-6.1794	1.0888
36 años o más	20 años o menos	5.19679*	1.18092	.000	1.8732	8.5204
	De 21 a 25 años	3.26206*	1.09188	.029	.1890*	6.3351
	De 26 a 30 años	2.01871	1.15166	.800	-1.2226*	5.2600
	De 31 a 35 años	2.54531	1.29122	.490	-1.0888	6.1794

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Fuente: Elaboración propia

Con base en los datos expuestos en la Tabla 15 se concluye 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 hay diferencias entre el rango de edad entre 21 y 25 años con el rango 36 años o más; por lo que las demás combinaciones de

rango de edad si presentan diferencias en el nivel de actitud hacia la utilidad de la matemática.

Tabla 16. Resultados de la prueba HSD de Tukey

(I) Rango de Edad	(J) Rango de Edad	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
20 años o menos	De 21 a 25 años	-1.93473	.83020	.136	-4.2042	.3348
	De 26 a 30 años	-3.17808*	.90740	.004	-5.6586*	-.6975
	De 31 a 35 años	-2.65148	1.07902	.102	-5.6012	.2982
	36 años o más	-5.19679*	1.18092	.000	-8.4251*	-1.9685
De 21 a 25 años	20 años o menos	1.93473	.83020	.136	-.3348	4.2042
	De 26 a 30 años	-1.24335	.78804	.512	-3.3976	.9109
	De 31 a 35 años	-.71675	.98077	.949	-3.3979	1.9644
	36 años o más	-3.26206*	1.09188	.024	-6.2469*	-.2772
De 26 a 30 años	20 años o menos	3.17808*	.90740	.004	.6975*	5.6586
	De 21 a 25 años	1.24335	.78804	.512	-.9109	3.3976
	De 31 a 35 años	.52660	1.04692	.987	-2.3354	3.3886
	36 años o más	-2.01871	1.15166	.402	-5.1670	1.1296
De 31 a 35 años	20 años o menos	2.65148	1.07902	.102	-.2982	5.6012
	De 21 a 25 años	.71675	.98077	.949	-1.9644	3.3979
	De 26 a 30 años	-.52660	1.04692	.987	-3.3886	2.3354
	36 años o más	-2.54531	1.29122	.281	-6.0751	.9845
36 años o más	20 años o menos	5.19679*	1.18092	.000	1.9685*	8.4251
	De 21 a 25 años	3.26206*	1.09188	.024	.2772*	6.2469
	De 26 a 30 años	2.01871	1.15166	.402	-1.1296	5.1670
	De 31 a 35 años	2.54531	1.29122	.281	-.9845	6.0751

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la información suministrada en la Tabla 16 se determina que no hay diferencias entre el rango de edad 20 años o menos con el rango entre 26 y

30 años, ni con el rango 36 años o más; tampoco hay diferencias entre el rango de edad entre 21 y 25 años con el rango 36 años o más; por lo que las demás combinaciones de rango de edad si presentan diferencias en el nivel de actitud hacia la utilidad de la matemática.

Lo importante es que ambas pruebas, tanto la de Bonferroni como la de Tukey, nos conducen a las mismas conclusiones por lo que estas son más robustas.

4.4.3. Contraste de la hipótesis No. 3

Se sometió a contraste la siguiente hipótesis.

Hipótesis nula: H_0 : No existen diferencias en el nivel de "actitud hacia la utilidad de la matemática", según el estatus laboral.

Hipótesis alternativa: H_a : Si existen diferencias en el nivel de "actitud hacia la utilidad de la matemática", según el estatus laboral.

Como esta hipótesis está conformada por dos categorías, labora de manera remunerada o no labora de manera remunerada, para comparar sus medias se utilizará el test *t de Student*.

En este caso, la normalidad de los datos se puede asumir, debido a que cada grupo emplea una muestra significativa de datos, es decir más de 100 datos, tal y como se indica en la Tabla 7.

Con el propósito de establecer la homogeneidad de las varianzas se utilizó la prueba de Levene, en la cual se obtuvieron los resultados que se exponen en la Tabla 17.

Tabla 17. Prueba de Levene

Prueba de muestras independientes		
	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	
	F	Sig.
Actitud hacia la utilidad de la matemática	1.001	0.317

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los datos expuestos en la Tabla 17, se evidencia que el valor de significancia obtenido es mayor a 0.05, por lo que se puede asumir la homogeneidad de las varianzas.

En este caso se cumplen las dos condiciones necesarias para aplicar la prueba t de Student por lo que se ejecutó la misma y se obtuvieron los siguientes resultados, expuestos en la Tabla 18.

Tabla 18. Prueba t de Student

Prueba de muestras independientes			
	Prueba T para la igualdad de medias		
	T	gl	Sig.
Actitud hacia la utilidad de la matemática	2.693	845	0.007

Fuente: Elaboración propia

Con base en la prueba t de Student, se rechaza la hipótesis nula, ya que el valor de significancia es menor a 0.05, y se acepta la hipótesis alternativa.

En conclusión, 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, 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.

CAPÍTULO V:

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se presenta la discusión de los resultados obtenidos, y adicionalmente, se detallan las conclusiones a las cuales se arribó en la investigación y se plantean algunas recomendaciones con base en los resultados conseguidos.

5.1. Discusión de los resultados

Los resultados encontrados, 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.

La investigación 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, es decir, los hombres muestran, en promedio, un nivel mayor de actitud hacia la utilidad de la matemática que las mujeres.

Por otra parte, los resultados indican que no hay diferencias entre el rango de edad 20 años o menos con el rango entre 26 y 30 años, ni con el rango 36 años o más y que tampoco hay diferencias entre el rango de edad entre 21 y 25 años con

el rango 36 años o más; por lo que las demás combinaciones de rango 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 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, siendo las y los estudiantes que laboran de manera remunerada quienes muestran niveles mayores de actitud hacia la utilidad de la matemática que los que no lo hacen.

Aunque no se encontraron estudios para comparar la actitud hacia la utilidad de los estudiantes que laboran remunerada respecto a los que no trabajan de manera remunerada, si se encontraron diferencias, 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.

5.2. Conclusiones

Esta investigación ha permitido llegar a las siguientes conclusiones.

1. Aproximadamente el 94,7% de los estudiantes de administración que participaron en el estudio manifiesta, de manera combinada, niveles de actitud hacia la utilidad de la matemática entre medio y alto.
2. Aproximadamente el 64,5% de dicha muestra presenta niveles entre alto y muy alto.
3. Hay 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 el rango entre 26 y 30 años, ni con el rango 36 años o más en el nivel de actitud hacia la utilidad de la matemática.
6. No hay diferencias entre el rango de edad entre 21 y 25 años con el rango 36 años o más en el nivel de actitud hacia la utilidad de la matemática.
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.

5.3. Recomendaciones

De acuerdo con los resultados estadísticos de esta investigación se plantean de manera respetuosa las siguientes recomendaciones:

- a. Desarrollar investigaciones con objetivos similares en otras universidades, tanto públicas como privadas que impartan carreras de administración, con la finalidad de comparar resultados.
- b. Desarrollar investigaciones de tipo explicativo con la pretensión de identificar variables o factores que puedan explicar el nivel de actitud hacia la utilidad de la matemática de las y los estudiantes de administración de educación superior privada costarricense.
- c. Desarrollar investigaciones de tipo explicativo que identifiquen factores del porque los estudiantes de administración de educación superior privada costarricense que laboran presentan un mayor nivel de actitud hacia la utilidad de la matemática.

REFERENCIAS

- Alvarez, Y. & Soler, M. (2010). Actitudes hacia las Matemáticas de estudiantes de ingeniería en universidades autónomas venezolanas. *Revista de Pedagogía*, 31(89), 225-249. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/659/65919436002.pdf>
- 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). Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Burga, A. (2005). *La unidimensionalidad de un instrumento de medición: perspectiva factorial*. Lima, Perú: Ministerio de Educación.
- Camacho, A. & Picado, E. (2015). *Actitud de las/os estudiantes del ciclo diversificado de tres colegios privados hacia la resolución de problemas matemáticos* (Tesis de licenciatura). Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Campos, K. & Mora, S. (2015). *Estudio de la actitud hacia la resolución de problemas matemáticos de los/as estudiantes de Tercer Ciclo en tres colegios privados de San José* (Tesis de licenciatura). Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Cea, M.A. (1999). *Metodología cuantitativa: estrategias y técnicas de investigación social*. Madrid: Síntesis.

Céspedes, Y., Cortés, R. & 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>

Fennema, E. & 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).

Gil, N., Blanco, L. & 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.

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.

Gómez-Chacón, I. M. (2008). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. (2ª ed.). Madrid: Narcea.

Gómez-Chacón, I. M. (2010). Tendencias actuales en investigación en matemáticas y afecto. En M. M. Moreno, A. Estrada, J. Carrillo, y T. A. Sierra, (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIV* (pp. 121-140). Lleida: SEIEM.

Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. México: Mcgraw Hill.

Jiménez, K. & 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.

Leonhardes, E. (2017). *Estudio sobre “percepción de la actitud de la madre hacia la matemática” y “percepción de la actitud del padre hacia la matemática” y su relación con “la expectativa de éxito en matemática” de las y los estudiantes de tres colegios públicos de la provincia de Cartago* (Tesis de licenciatura). Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Lozano, L. & 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).

Meza, L. G. & Azofeifa, R. (2009). *Actitud hacia la matemática de las y los estudiantes del curso Matemática General en el ITCR*. (Informe No. 5402-1440-2101). Instituto Tecnológico de Costa Rica. Recuperado de: <https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/6278/actitud-matm%C3%A1tica-estudiantes.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Meza, G. & Azofeifa, R. (2011). *Actitud hacia la matemática de las y los estudiantes de undécimo año de los colegios del Cantón Central de Cartago*. Memorias del VII Congreso Internacional de Enseñanza de la Matemática asistida por Computadora (VII CIEMAC). Cartago, Costa Rica. Recuperado de: <http://www.cidse.itcr.ac.cr/ciemac/memorias/7CIEMAC.pdf>.

Meza, G., Suárez, Z., & Agüero, E. (2015). Resolución de problemas matemáticos en la educación media costarricense: un estudio acerca de la actitud. *Revista*

Comunicación. Vol. 24. N. 2 (36). Recuperado de:
<http://revistas.tec.ac.cr/index.php/comunicacion/article/view/2487>

Morales, A. & Arce, C. (2017). *Estudio 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.

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.eus/ojs/index.php/psicodidactica/article/view/8961/9943>.

Pérez-Tyteca, P. y Castro, E. (2011). La ansiedad Matemática y su red de influencias en la elección de carrera Universitaria. En Marín, Margarita; Fernández, Gabriel; Blanco, Lorenzo J.; Palarea, María Mercedes (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XV* (pp. 471-480). Ciudad Real: Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, SEIEM.

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.

Rivera (2012). *Creencias de los estudiantes de la educación media respecto a la matemática*. (Tesis de licenciatura) Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Rodríguez, G., Gil, J. & García, E. (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. Málaga: Ediciones ALJIBE

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.

Sanabria, J. (2016). *Estudio de los niveles de "actitud hacia la matemática", "percepción de la actitud del padre hacia la matemática" y "percepción de la actitud de la madre hacia la matemática" que manifiestan los estudiantes de los colegios Francisca Carrasco Jiménez, San Luis Gonzaga y Experimental Bilingüe José Figueres Ferrer en el año 2015* (Tesis de licenciatura). Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Sánchez, J. & Jiménez, A. (2016). *Estudio de la relación entre las variables de autoconfianza matemática y autoestima en estudiantes de la Sede Interuniversitaria de Alajuela (UCR - UNA - ITCR)* (Tesis de licenciatura). Instituto Tecnológico de Costa Rica.

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.

Wynta, R. & López, V. (2017). *Estudio de los niveles de "ansiedad matemática" y "autoconfianza matemática" que manifiestan los estudiantes de la Universidad de Costa Rica, Sede del Caribe* (Tesis de licenciatura). Instituto Tecnológico de Costa Rica.

ANEXOS

Estudio de la Actitud hacia la utilidad de la matemática de estudiantes de administración de una universidad privada costarricense

Estimable estudiante:

Como parte de un proyecto de investigación sobre un estudio de la actitud hacia la utilidad de la matemática de estudiantes de administración por lo que se le solicita que complete la información del presente cuestionario con la mayor honestidad posible.

La información que suministre será manejada confidencialmente, sin evidenciar casos particulares.

INSTRUCCIONES

1. A continuación, encontrará una serie de afirmaciones. Éstas han sido ordenadas de manera tal que pueda **indicar si está o no de acuerdo** con la idea expresada.
2. Escriba “**X**” en la afirmación que usted considere se acerca a su situación.
3. No se detenga mucho tiempo en una pregunta, pero asegúrese de contestarlas todas.
4. Recuerde que no hay respuestas correctas o incorrectas.

INFORMACIÓN GENERAL

- a) Sexo : Masculino Femenino
- b) Edad: 20 años o menos Entre 21 y 25 años Entre 26 y 30 años
 Entre 31 y 35 años 36 años o más
- c) Actualmente labora de forma remunerada: Sí No

Afirmación 1: Veo la matemática como una materia que rara vez usaré en mi vida diaria como profesional

1. () Totalmente de acuerdo
2. () De acuerdo
3. () Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. () En desacuerdo
5. () Totalmente en desacuerdo

Afirmación 2: Necesitaré las matemáticas para mi trabajo futuro.

1. () Totalmente de acuerdo
2. () De acuerdo
3. () Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. () En desacuerdo
5. () Totalmente en desacuerdo

Afirmación 3: Estudio matemática porque sé cuan útil es.

1. () Totalmente de acuerdo
2. () De acuerdo
3. () Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. () En desacuerdo
5. () Totalmente en desacuerdo

Afirmación 4: Saber matemática me ayudará a ganarme la vida.

1. () Totalmente de acuerdo
2. () De acuerdo
3. () Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. () En desacuerdo
5. () Totalmente en desacuerdo

Afirmación 5: La matemática es una materia necesaria y de gran valor.

1. () Totalmente de acuerdo
2. () De acuerdo
3. () Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. () En desacuerdo
5. () Totalmente en desacuerdo

Afirmación 6: Necesitaré un dominio firme de la matemática para mi trabajo futuro.

1. () Totalmente de acuerdo
2. () De acuerdo
3. () Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. () En desacuerdo
5. () Totalmente en desacuerdo

Afirmación 7: Usaré las matemáticas, en mi carrera profesional, de muchas maneras.

1. () Totalmente de acuerdo
2. () De acuerdo
3. () Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. () En desacuerdo
5. () Totalmente en desacuerdo

Afirmación 8: Las matemáticas no son relevantes a mi vida.

1. () Totalmente de acuerdo
2. () De acuerdo
3. () Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. () En desacuerdo
5. () Totalmente en desacuerdo

Afirmación 9: Las matemáticas no serán importantes para mi vida de trabajo.

1. () Totalmente de acuerdo
2. () De acuerdo
3. () Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. () En desacuerdo
5. () Totalmente en desacuerdo

Afirmación 10: Tomar matemáticas es una pérdida de tiempo.

1. () Totalmente de acuerdo
2. () De acuerdo
3. () Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. () En desacuerdo
5. () Totalmente en desacuerdo

Afirmación 11: En términos de mi vida profesional no es importante para mí hacerlo bien en matemática en la universidad.

1. () Totalmente de acuerdo
2. () De acuerdo
3. () Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. () En desacuerdo
5. () Totalmente en desacuerdo

Afirmación 12: Espero hacer poco uso de la matemática cuando termine mi carrera universitaria

1. () Totalmente de acuerdo
2. () De acuerdo
3. () Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. () En desacuerdo
5. () Totalmente en desacuerdo

¡Muchas gracias por su colaboración!