

Instituto Tecnológico de Costa Rica

Escuela de Matemática

Licenciatura en Enseñanza de la Matemática con Entornos Tecnológicos



Estudio de la relación entre las variables “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática”, “actitud hacia la utilidad de la matemática” y “autoestima” en el estudiantado de Los Ángeles School y del Liceo Hospicio de Huérfanos de Cartago Experimental Bilingüe José Figueres Ferrer

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIATURA
EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA
CON ENTORNOS TECNOLÓGICOS**

David Alexander Martínez Salazar

Nelson Andrés Ramírez Contreras

Cartago, Costa Rica

2021

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 Instituto Tecnológico de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado de licenciatura en la Enseñanza de la Matemática con Entornos Tecnológicos.

Dr. Jorge Monge Fallas
Coordinador Trabajos Finales de Graduación

M. Ed. Paulo García Delgado
Coordinador Carrera “Enseñanza de la Matemática con Entornos Tecnológicos”

Dra. Evelyn Agüero Calvo
Lectora

Dr. Luis Gerardo Meza Cascante
Director del Proyecto Final de Graduación

Agradecimientos

- **David Alexander Martínez Salazar**

Agradezco a Dios por permitirme concluir un proceso exitoso de licenciatura, donde pude ampliar mis conocimientos y desarrollarme profesionalmente con un alto grado de compromiso y responsabilidad.

Al nuestro director de tesis el Dr. Luis Gerardo Meza Cascante quien aportó su conocimiento en el área de la investigación y la educación matemática con un acompañamiento constante y una apertura que me permitió concluir el trabajo de investigación con un alto nivel de exigencia y rigurosidad. Su guía no solamente aportó académicamente a mi formación integral, sino que aportó un conjunto de valores que como docente reconozco en un profesional íntegro, ético y con un alto nivel de responsabilidad con el progreso de los estudiantes del Tecnológico de Costa Rica.

A nuestra lectora de tesis, la Dra. Evelyn Agüero Calvo, quien pudo encontrar desinteresadamente un espacio en su limitado tiempo libre para aportar recomendaciones valiosas que enriquecieron el nivel expositivo de la tesis.

A mi esposa Marion Castillo Brenes y mi mamá Patricia Salazar Fernández, por apoyarme con su tiempo, paciencia y amor, entendieron las horas de ausencia dedicadas a este trabajo final de graduación.

A Pablo Peraza Artavia, director del Liceo Experimental Bilingüe José Figueres Ferrer, por ofrecerme la oportunidad de contar con la colaboración de los docentes y estudiantes para desarrollar este trabajo de investigación.

A Nelson Ramírez Contreras, compañero de tesis y amigo, por su apoyo incondicional en la elaboración de esta tesis, sin su compañía, este trabajo no habría sido posible.

- **Nelson Andrés Ramírez Contreras**

Agradezco a Dios la oportunidad de haber concluido este proceso que ha sido tan significativo en mi vida.

Agradezco a mi madre, Norma Contreras Valverde, por su energía y dulzura que durante cada día me anima a dar lo mejor de mí y a ver el mundo con ojos que analizan los detalles más allá de lo superficial.

A mi novia Arianna Montes Estrada y a mi amigo Gustavo Villalobos Brilla, tanto por motivarme como por sus comentarios y oportunas observaciones.

Al Dr. Luis Gerardo Meza Cascante, quien en el proceso más que un director, fue un maestro, que me ha inspirado con su ejemplo a ser mejor y a dar lo mejor de mí como profesional. Su apoyo fue sumamente valioso y enriquecedor, algo por lo que siempre estaré muy agradecido.

A la Dra. Evelyn Agüero Calvo, por sus acertados comentarios y revisión de la investigación, necesarios para que este trabajo sea presentado con un alto nivel de calidad.

A Fray Alexis Paez Ovaes, director general de Los Angeles School, por su apoyo en el proceso al permitirnos trabajar en su institución y por abrirnos las puertas con todo lo que necesitamos.

A mi compañero, David Martínez Salazar, por apoyarme durante el proceso, por darme ánimo para llegar a la meta y por compartir sus conocimientos conmigo.

Dedicatoria

- **David Alexander Martínez Salazar**

A mi esposa Marion, que con su paciencia y amor ha sido la fuente de motivación y ayuda incondicional en todos los proyectos educativos y personales que he afrontado.

Para mi mamá, Patricia, mujer luchadora que con su trabajo y cariño me enseñó a luchar por los retos personales y académicos que la vida me ha puesto en mi camino.

- **Nelson Andrés Ramírez Contreras**

A mi madre, Norma, mi inspiración, mi ejemplo y motivación. Mi apoyo incondicional, fuente inagotable de energía y amor.

A mi padre, Nelson, por todos sus consejos, por las experiencias de vida que me aportaron tanto a la persona que ahora soy y por ser un ejemplo para mí.

A Arianna, por su apoyo, amor y motivación en todo este proceso.

Resumen

Este trabajo corresponde a una investigación cuantitativa de tipo descriptivo y correlacional, que aborda como tema el estudio de la relación entre la “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática”, “la autoestima” y “actitud hacia la utilidad de las matemáticas” en estudiantes de secundaria de Los Ángeles School y Liceo Experimental Bilingüe José Figueres Ferrer, analizando la existencia de diferencias por sexo, por nivel educativo y por colegio en cada una de esas tres variables.

Para efectos de la investigación se asume la definición de “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática” dada por Cerda et al. (2016) como las creencias del estudiantado sobre sus expectativas de éxito o su percepción de autoeficacia en matemática, la definición de “actitud hacia la utilidad de la matemática” de Fennema y Sherman (1976), como la actitud hacia la utilidad de la matemática y la de “autoestima” de Rice (2000, como se citó en Naranjo, 2007) como el nivel de autoestima de una persona es la consideración que tiene hacia sí misma.

La investigación se desarrolló en el primer semestre de 2021, con una muestra de 990 estudiantes, 691 del Liceo Experimental Bilingüe José Figueres Ferrer y 299 de Los Ángeles School. Como instrumentos de medición se utilizaron la “Escala de Predisposición hacia las Matemáticas (EPMAT)” de Cerda et al. (2016), la “Escala de actitud hacia la utilidad de la matemática” de Fennema y Sherman (1976) y la “Escala de autoestima de Rosenberg” de Rosenberg (1965).

Los resultados sugieren evidencia estadística de la existencia de diferencias por sexo en la variable “autoestima”, de tal manera que los hombres poseen un nivel mayor, con tamaño del efecto bajo. Además, existen diferencias significativas por sexo en la “actitud hacia la utilidad de las matemáticas” y también se halló evidencia de diferencias por sexo en la variable “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las matemáticas”.

No se encontraron diferencias significativas en la variable “actitud hacia la utilidad de las matemáticas” según el nivel educativo, mientras que sí hay evidencia estadística de diferencias en la variable “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática” entre los niveles de séptimo y noveno, séptimo y décimo, y séptimo y undécimo por nivel educativo. Mientras que en lo que respecta a la variable “autoestima”, se determinó que existen diferencias entre los niveles de noveno y undécimo.

Por último, en la investigación se determinó que existe una correlación negativa moderada entre las variables “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las matemáticas” y “autoestima”. Una correlación positiva y débil entre las variables “actitud hacia la utilidad de las matemáticas” y “autoestima” y, por último, una correlación negativa y moderada entre las variables “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las matemáticas” y “actitud hacia la utilidad de las matemáticas”.

Tabla de contenidos

Agradecimientos	3
Dedicatoria.....	5
Resumen	6
Tabla de contenidos.....	8
Capítulo 1: Introducción	10
1.1. <i>Justificación de la investigación.....</i>	13
1.2. <i>Antecedentes.....</i>	14
1.2.1. <i>Predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática</i>	15
1.2.2. <i>Actitud hacia la utilidad de la matemática</i>	16
1.2.3. <i>Autoestima.....</i>	20
1.3. <i>Planteamiento del problema</i>	22
1.3.1. <i>Formulación del problema</i>	22
1.3.2. <i>Subproblemas</i>	22
1.4. <i>Planteamiento de las hipótesis.....</i>	23
1.5. <i>Objetivos</i>	25
1.5.1. <i>Objetivo general</i>	25
1.5.2. <i>Objetivos específicos.....</i>	25
Capítulo 2: Marco Teórico	27
1. <i>Dominio afectivo en el proceso de enseñanza y de aprendizaje de la matemática y sus principales descriptores (creencias, actitudes y emociones).....</i>	28
1.1. <i>Creencias.....</i>	29
1.2. <i>Actitudes.....</i>	30
1.3. <i>Emociones.....</i>	31
2. <i>La predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática</i>	31
2.1. <i>Concepto de “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática”.....</i>	31
3. <i>Actitud hacia la utilidad de la matemática.....</i>	32
3.1. <i>Concepto de “actitud hacia la utilidad de la matemática”.....</i>	32
4. <i>Variables del “dominio afectivo” y su relación con el sexo de las y los estudiantes</i>	33
5. <i>Autoestima.....</i>	34
5.1. <i>Concepto de “autoestima”.....</i>	34
5.2. <i>La autoestima y su relación con el sexo de las y los estudiantes.....</i>	35
Capítulo 3: Marco Metodológico	37
3.1. <i>Tipo de investigación.....</i>	38

3.2. Sujetos y fuentes de Información	38
3.3. Selección de los participantes	38
3.4. Tamaño de la muestra.....	38
3.5. Procedimiento para la recolección de los datos	39
3.6. Variables y su definición conceptual y operativa	40
3.7. Instrumentos de medición	42
3.8. Estrategias para el análisis de datos	42
Capítulo 4: Análisis de resultados	45
4.1. Estadísticos descriptivos de la muestra.....	46
4.2. Resultados asociados a los instrumentos de medición	48
4.2.1. Resultados para la escala de “Autoestima”	48
4.2.2 Resultados para la escala de “Actitud hacia la utilidad de las matemáticas”	50
4.2.3. Resultados para la escala de “Predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las matemáticas”	54
4.2.4. Resultados de la clasificación de los niveles “Autoestima”, “Actitud hacia la utilidad de las matemáticas” y “Predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las matemáticas”	57
4.3. Contraste de las hipótesis	58
4.3.1. Contraste de la Hipótesis 1:.....	58
4.3.2. Contraste de la Hipótesis 2:.....	60
4.3.3. Contraste de la Hipótesis 3:.....	62
4.3.4. Contraste de la Hipótesis 4:.....	64
4.3.5. Contraste de la Hipótesis 5:.....	67
4.3.6. Contraste de la Hipótesis 6:.....	69
4.3.7. Contraste de la Hipótesis 7:.....	72
4.3.8. Contraste de la Hipótesis 8:.....	74
4.3.9. Contraste de la Hipótesis 9:.....	76
4.3.10. Contraste de la Hipótesis 10:.....	78
4.3.11. Contraste de la Hipótesis 11:.....	79
4.3.12. Contraste de la Hipótesis 12:.....	80
Capítulo 5: Discusión de resultados, conclusiones y recomendaciones.	82
5.1. Discusión de resultados	83
5.2. Conclusiones.....	86
5.3. Recomendaciones.....	88
Referencias	89
Anexos	98
Anexo 1: Escala de autoestima de Rosenberg.....	99
Anexo 2: Escala de actitud hacia la utilidad de las matemáticas de Fennema-Sherman	101
Anexo 3: Escala de “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las matemáticas”	103

Capítulo 1: Introducción

Los procesos de aprendizaje son sumamente complejos pues involucran una serie de elementos presentes en sus distintos participantes: estudiantes y docentes; así como factores internos y contextuales, los cuales benefician u obstaculizan la adquisición de conocimientos y habilidades. En el caso del aprendizaje de la matemática se enfrentan mayores retos debido a lo específico de este campo del saber y sus competencias.

La formación en el área de las matemáticas se ve afectada por una serie de factores de diversa índole: la dificultad para el razonamiento abstracto, los prejuicios ante los contenidos y habilidades de esta materia, la indisposición generada por el poco uso práctico y vital de algunos de sus contenidos, las mediaciones pedagógicas utilizadas por los docentes en el desarrollo de sus lecciones, los comentarios negativos hacia esta disciplina que han sido naturalizados, entre otros.

Diversos autores tanto a nivel nacional e internacional han investigado cómo el dominio afectivo influye en el aprendizaje de la matemática. En la obra de McLeod (1992, como se citó Gil et al., 2005), se establece que el conjunto de estados anímicos, creencias, actitudes y emociones se engloban dentro del dominio afectivo, sin embargo, no se establece una definición formal al respecto.

En Muñoz y Meza (2020) se cita a Gómez (2008) quien postula la importancia de analizar el dominio afectivo para acrecentar la conciencia colectiva sobre el papel desempeñado por los aspectos emocionales en el aprendizaje de la matemática. Además, para este autor, la afectividad y la motivación son constructos preponderantes para los docentes e investigadores.

Por su parte Cerda et al. (2017) estudiaron y validaron, mediante la aplicación de instrumentos, el papel desarrollado por la toma de consciencia de la propia disposición hacia el aprendizaje de las matemáticas, ya sea positiva o negativa, en el éxito o fracaso escolar. Estos

autores argumentan de esta forma un tema interesante de analizar con la finalidad de buscar estrategias pertinentes para el mejoramiento del proceso de enseñanza aprendizaje. En sus amplios estudios acerca de esta temática, proponen la implementación de una escala de seis ítems, los cuales posibilitan la medición de la predisposición negativa ante las matemáticas.

Otro tema que capta la atención en la línea del aprendizaje de la matemática, es la actitud desarrollada por los estudiantes desde la utilidad de los contenidos y las habilidades del conocimiento matemático. Según Pérez-Tyteca (2012), la utilidad puede repercutir directamente en la persistencia que tiene un alumno en el estudio de la materia, siendo esta una posible causal de desmotivación o, por el contrario, la estimulación para intentar las mejoras en su nivel. La utilidad matemática se concibe como la medida o las creencias de los estudiantes sobre su uso y empleo en su vida cotidiana o en su futura vida profesional y laboral.

Desde los aportes anteriores y en consideración a la preponderancia de las líneas de trabajo expuestas, esta investigación se centrará en el análisis de la relación existente entre las variables: “autoestima”, “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática” y “actitud hacia la utilidad de la matemática”. Estas variables serán analizadas de acuerdo con el sexo, edad y nivel académico de la muestra de estudiantes de esta investigación; la cual está constituida por poblaciones estudiantiles de los centros educativos Los Angeles School en San José, y el Liceo Experimental Bilingüe José Figueres Ferrer en Cartago.

En este apartado se presentan aspectos generales de la investigación, los cuales son: antecedentes, planteamiento de problema, sub problemas, planteamiento de hipótesis, justificación de la investigación y delimitación, objetivo general y objetivos específicos.

Por otra parte, en el capítulo 2 se aborda el marco teórico de la investigación, en donde se estudia con mayor profundidad cada uno de los hallazgos de investigaciones previas en las variables que se estudian en este trabajo, tanto a nivel nacional como internacional. En el

capítulo 3 se esboza el marco metodológico de la investigación. El capítulo 4 del trabajo presenta el análisis de resultados a partir de los datos recopilados. Mientras que en el capítulo 5 se muestra la discusión de los resultados y las conclusiones.

1.1. Justificación de la investigación

La problemática que gira alrededor de las actitudes hacia el estudio de las matemáticas ha sido ampliamente tratada debido al impacto que tiene en la sociedad. Es por eso que resulta conveniente abordar posibles factores que podrían influir de manera negativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Según Gómez-Chacón (2003) uno de los grandes temas en los que debe avanzar la ciencia cognitiva son las creencias y emociones, de manera que la ciencia cognitiva vaya más allá de solamente la cognición. Por lo que incorporar factores psicológicos como creencias y emociones en el estudio de cómo se aprende matemática o el estudio de los factores que causan resistencia hacia su estudio, resulta importante para concebir de manera más clara la forma en que perciben los estudiantes esta área de estudio para así poder tomar medidas que permitan mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Un ejemplo de trabajo en el que se analizó la actitud y la predisposición negativa que tenían los estudiantes hacia la matemática es el de Cubillo y Ortega (2002), que después de aplicar un test sobre "creencias y actitudes acerca de las matemáticas", se evidenció que la emoción se vio influenciada de manera positiva y reflejada en los resultados del estudio. Por lo que podría con esto haber indicios de que efectivamente, las actitudes que se tengan de cara al comienzo de una experiencia de aprendizaje matemático pueden influir directa y notoriamente en los resultados del proceso.

Otro escenario importante de mencionar es el de estudiantes con buenas aptitudes para la matemática que suelen enfrentarse a problemas o situaciones de complejidad media para no

exponerse al fracaso, dejando así la posibilidad de crecer más en su camino del conocimiento o por otra parte estudiantes que se pueden auto catalogar con pocas aptitudes, suelen enfrentarse a problemas o situaciones sumamente triviales para asegurarse el éxito o a situaciones con demasiada complejidad, donde el fracaso no representaría un problema pues es el resultado esperable Núñez y González-Pienda (1994). Situaciones como estas pueden evidenciar una predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las matemáticas e incluso síntomas de una baja autoestima.

1.2. Antecedentes

La investigación se desarrolló en el ámbito del “dominio afectivo”, denominado de esta manera por el autor McLeod (1989), quien es uno de los pioneros en el análisis de los factores motivacionales que se relacionan con el desempeño en matemáticas.

Gómez (2000, como se citó en Meza et al., 2019), explica que la importancia de analizar la relación existente entre las emociones, actitudes y creencias y el rendimiento académico se puede entender como un ciclo en donde el aprendizaje de las matemáticas produce una serie de actitudes y creencias en el estudiantado, pero también, las creencias y actitudes influyen en la capacidad y comportamiento frente a los nuevos aprendizajes. El estudio del “dominio afectivo” aborda, entre otras variables, las razones por las cuales la matemática genera sentimientos de ansiedad, inseguridad, predisposición, y que algunos de ellos se pueden relacionar con la autoestima, el sexo, la edad, la influencia de los padres, y las creencias.

Uno de los objetivos que se plantean al estudiar el dominio afectivo es el de crear estrategias de enseñanza que favorezcan el aprendizaje de la matemática, al respecto, Montero et al (2015) menciona:

Conocer estas actitudes de los estudiantes es un primer paso que permitirá desarrollar modificaciones en la práctica pedagógica y tomar decisiones que influyan positivamente

en los procesos de formación de los alumnos, en el tema de la asignatura en particular y en la formación matemática en general (p.12).

Diversos trabajos teóricos y aplicados estudian el componente de las variables afectivas y que sustentarán el marco teórico, por ejemplo: Poffenberger y Norton (1959), Reyes (1984), Quiles (1993), Perina (2002), Gil et al. (2005), Pérez-Tyteca et al. (2010), Pérez-Tyteca (2012), Pérez-Tyteca et al. (2013), Cai et al. (1999), Cervantes et al. (2015), Farr (2015), Knap et al. (2016), Haque y Farhana (2017), Davadas y Lay (2018) y a nivel costarricense los trabajos de Meza y Azofeifa (2011), Agüero-Calvo et al. (2016,2017, 2018, 2019), Sanabria (2016), Delgado et al. (2017), Leonhardes (2017), Meza et al. (2018), Meza y Muñoz (2019) y Meza et al. (2019), Solano y Garro (2020) y Ulloa (2021).

El tema de investigación, consiste en estudiar la relación existente entre las variables “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática”, “autoestima” y “actitud hacia la utilidad de la matemática”.

1.2.1. Predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática

A nivel costarricense la variable “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática” se investigó por Solano y Garro (2020) en una institución de secundaria privada, utilizando la “Escala de predisposición hacia las matemáticas” (EPMAT) de Cerda et al. (2016). Los resultados evidencian diferencias por sexo, con valores superiores en los hombres, con un tamaño del efecto bajo; sin embargo, no existe tal evidencia por nivel educativo.

Otra conclusión importante radica en que existe una relación inversa, fuerte y significativa entre las variables de su estudio: “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática” y “autoconfianza matemática”.

A nivel costarricense no se evidencian otros estudios que involucren la variable “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática”, como lo mencionan Solano y Garro (2020) en sus recomendaciones: “Desarrollar investigaciones de tipo explicativo con el objetivo de identificar variables o factores que puedan explicar el nivel de predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática y el nivel de autoconfianza matemática en los estudiantes de secundaria en instituciones públicas y/o privadas de Costa Rica” (p. 62).

A nivel internacional, destaca el trabajo chileno sobre la “influencia de variables cognitivas y motivaciones en el rendimiento académico en matemáticas” por Cerda et al. (2017) en la que se validó el uso de la escala EPMAT, y destacó la sencillez, la poca cantidad de preguntas, los buenos resultados psicométricos, un índice de confiabilidad adecuado y un nivel alto de validez.

Trabajos de Cerda y Pérez (2015); Cerda et al. (2017), McLeod (1992) y Kibrislioglu (2015); analizan diferentes estudios y literatura relacionada con el dominio afectivo, incluyendo la variable “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática”.

Román et al. (2019) mencionan que “la detección precoz de una predisposición desfavorable a las matemáticas puede resultar de gran relevancia para disminuir el riesgo de fracaso académico en esta materia” (p.213).

1.2.2. Actitud hacia la utilidad de la matemática

A nivel costarricense, los trabajos que analizaron la variable “actitud hacia la matemática”, fueron desarrolladas por Meza y Azofeifa (2009, 2011). La primera investigación utilizó como muestra a estudiantes universitarios del ITCR, y la segunda a estudiantes de algunos colegios públicos del cantón Central de Cartago.

Los datos recogidos en la investigación del 2009, revelan que los estudiantes tienen una actitud positiva por la matemática, sin diferencias por género, ni tampoco se evidencian diferencias significativas según la carrera.

En la investigación del año 2011, se trabajó con 727 estudiantes del último nivel (undécimo en los colegios académicos y duodécimo en los colegios técnicos) y algunos de los principales hallazgos fueron los siguientes:

- El estudiantado muestra una actitud positiva moderada sobre la concepción de la matemática como una disciplina útil, necesaria, agradable, formativa y aplicable (Meza y Azofeifa, 2011, p.94).
- Existen diferencias en la percepción de “actitud hacia la matemática” según la institución educativa.
- Existe una tendencia de que, para los hombres, la matemática es ligeramente más atractiva y divertida que las mujeres.
- Un 20% de estudiantes considera que la matemática no es necesaria.

En la investigación de Morales y Arce (2017) se estudiaron las relaciones existentes entre las variables “ansiedad matemática”, “autoconfianza matemática” y “actitud hacia la utilidad de la matemática” en una muestra universitaria; y los principales hallazgos fueron los siguientes:

- 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.
- 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 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.

Por su parte, Vega (2017) investigó en una universidad privada costarricense, la relación entre las variables: "ansiedad matemática", "autoconfianza matemática" y "percepción de la utilidad de la matemática", donde sus principales conclusiones indican lo siguiente:

- El 45.2% evidencian un nivel alto por la utilidad de la matemática, mientras que un 31.8% lo realizan en 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.
- No existen diferencias significativas en la variable "actitud hacia la utilidad de matemática", según el sexo.
- 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.

Muñoz y Meza (2019) realizaron el análisis de la "actitud hacia la utilidad de la matemática" en una muestra de 847 estudiantes matriculados en la carrera de administración de empresas de una universidad privada; en donde se aplicó la escala de Fennema-Sherman (1976). Los principales resultados fueron los siguientes:

- Aproximadamente el 64.5% de dicha muestra presenta niveles entre alto y muy alto.

- Hay evidencia estadística de la existencia de diferencias en la variable “Actitud hacia la utilidad de la matemática” según el sexo; los hombres tienen mayores niveles de “actitud”.
- 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.

A nivel de tercer ciclo en un colegio de Cartago, Coto (2018) estudió la relación entre la “autoconfianza matemática” y la “actitud hacia la utilidad de la matemática”, en donde concluyó que:

- En los estudiantes encuestados un 77.2% presenta niveles de actitud hacia la utilidad de la matemática media y alta.
- Se detectaron diferencias en las variables de “actitud hacia la utilidad de la matemática” y “autoconfianza matemática” según el sexo, con la particularidad de que los hombres poseen una mayor “actitud hacia la utilidad de la matemática”.
- Se encontraron diferencias entre la “actitud hacia la utilidad de la matemática” y la “autoconfianza matemática”, de acuerdo con el nivel educativo (sétimo, octavo y noveno).
- Se hallaron diferencias de acuerdo con la edad (trece, catorce, quince o más) en ambos constructos: “actitud hacia la utilidad de la matemática” y autoconfianza matemática.
- Existe una correlación entre la “actitud hacia la utilidad matemática” y la “autoconfianza” de forma lineal y con un alto grado de significancia.

Otra investigación a nivel costarricense fue desarrollada por Báez (2019) con el estudio de la relación entre las variables: “ansiedad matemática”, “autoconfianza matemática” y “actitud hacia la utilidad de la matemática” en una universidad privada costarricense. Sus conclusiones indican que existen diferencias en las variables según su la carrera, y por sexo. Además, de

que existe correlación positiva y moderada entre la “actitud hacia la utilidad de la matemática” y “autoconfianza matemática”, una relación inversa y moderada entre “actitud hacia la utilidad de la matemática” y “ansiedad matemática”, y entre la “ansiedad matemática” y la “autoconfianza matemática”.

Por último, Castro y Madrigal (2020) realizaron un estudio de la relación existente entre las variables: “autoconfianza” y “actitud hacia la utilidad de la matemática” en una muestra de secundaria. En su estudio, se utilizó la escala de Fennema-Sherman (1976), y entre los principales resultados se obtuvo:

- Un 65.45% de los estudiantes presenta niveles “alto” y “muy alto” en la variable de “actitud hacia la utilidad de la matemática”.
- La investigación indicó la existencia de correlación positiva, significativa y moderada entre las dos variables.

1.2.3. Autoestima

La variable autoestima se investigó por Agüero et al. (2016), con una población de 2984 estudiantes de colegios públicos y evidenció que existen diferencias estadísticamente significativas en el nivel de autoestima por sexo, predominando un nivel más bajo en las mujeres, para ese estudio se utilizó la escala de autoestima de Rosenberg, que incluye una prueba estandarizada de 10 preguntas tipo Likert, con niveles comprobados de validez y confiabilidad en diversos estudios internacionales, por ejemplo, en Chile se desarrolló la investigación de Rojas-Barahona et al. (2009), en España se documentaron los trabajos de de Vázquez et al. (2004,2013).

El trabajo de Martín-Albo et al. (2007), desarrolló el análisis factorial de los ítems y el análisis psicométrico de la escala de autoestima de Rosenberg, además de la traducción al

español del instrumento. Se destaca que el estudio afirma que la escala tiene niveles satisfactorios de consistencia interna.

Otro estudio a nivel nacional se desarrolló en la tesis de Sánchez y Jiménez (2016) en el Tecnológico de Costa Rica, la cual estudió la relación existente entre las variables "autoestima" y "autoconfianza matemática", la que concluyó:

- Aproximadamente un 67.6% de los estudiantes que participaron en el estudio presentan "autoestima" entre media y alta. Y un 29.9% presenta un nivel muy alto.
- De los estudiantes, aproximadamente, un 77.6% presentan un nivel de "autoconfianza matemática" entre media y baja. Con un 16.2% que 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.

En el ámbito internacional, destaca el trabajo de Fernández (2021), que analizó la variable autoestima y su correlación con el rendimiento académico en matemática en una secundaria de Ayacucho, Perú. El estudio evidencia que existe una correlación significativa entre autoestima y rendimiento académico en matemáticas, concluyendo que, a mayor nivel de autoestima, se obtiene un mayor nivel de rendimiento académico en matemáticas.

A nivel bibliográfico, se cuenta con diversos trabajos que estudian la variable "autoestima", por ejemplo: Erazo (2013), Cordova (2010), Naranjo (2007), García (2012), Cruz y Quiñones

(2012), González-Pianda et al. (1997), Gázquez, Pérez et al. (2006) y el de Rojas-Barahona et al. (2016).

Se puede sustraer de la revisión bibliográfica que tanto a nivel nacional e internacional, la investigación que se pretende desarrollar es la primera que estudia la relación entre las variables: “actitud hacia la utilidad de la matemática”, “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática” y “autoestima”.

1.3. Planteamiento del problema

1.3.1. Formulación del problema

Siguiendo la recomendación de Kerlinger (2002), quien sugiere que el problema de investigación se enuncie mediante una interrogante, se formula el problema mediante la siguiente pregunta:

¿Existe relación entre las variables “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática”, “actitud hacia la utilidad de la matemática” y “autoestima” en los y las estudiantes de Los Angeles School y el Liceo Experimental Bilingüe José Figueres Ferrer?

1.3.2. Subproblemas

De manera concordante con el problema de investigación enunciado, se explicitan los subproblemas de la siguiente manera:

1. ¿Cuál es el nivel de “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática” del estudiantado?
2. ¿Cuál es el nivel de “actitud hacia la utilidad de la matemática” del estudiantado?
3. ¿Cuál es el nivel de “autoestima” del estudiantado?
4. ¿Existen diferencias en el nivel de “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática” en el estudiantado según el sexo?

5. ¿Existen diferencias en el nivel de “actitud hacia la utilidad de la matemática” en el estudiantado según el sexo?
6. ¿Existen diferencias en el nivel de “autoestima” en el estudiantado según el sexo?
7. ¿Cuáles son los niveles educativos en los que los estudiantes presentan un mayor nivel de “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática”?
8. ¿Cuáles son los niveles educativos en los que los estudiantes presentan un mayor nivel de “actitud hacia la utilidad de la matemática”?
9. ¿Cuáles son los niveles educativos en los que los estudiantes presentan un mayor nivel de “autoestima”?
10. ¿Existe relación entre las variables “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática” y “actitud hacia la utilidad de la matemática”?
11. ¿Existe relación entre las variables “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática” y “autoestima”?
12. ¿Existe relación entre las variables “actitud hacia la utilidad de la matemática” y “autoestima”?

1.4. Planteamiento de las hipótesis

Para dar respuesta a la pregunta enunciada como problema de investigación y a las correspondientes preguntas de los subproblemas, se plantean las siguientes hipótesis nulas:

1. No existen diferencias en el nivel de “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática”, según el colegio.
2. No existen diferencias en el nivel de “actitud hacia la utilidad de la matemática”, según el colegio.
3. No existen diferencias en el nivel de “autoestima”, según el colegio

4. No existen diferencias en el nivel de “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática”, según el sexo.
5. No existen diferencias en el nivel de “Actitud hacia la utilidad de la matemática”, según el sexo.
6. No existen diferencias en el nivel de “autoestima”, según el sexo.
7. No existen diferencias en el nivel de “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática”, según el nivel educativo.
8. No existen diferencias en el nivel de “actitud hacia la utilidad de la matemática”, según el nivel educativo.
9. No existen diferencias en el nivel de “autoestima”, según el nivel educativo.
10. No existe relación entre el nivel de “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática” y el nivel de “actitud hacia la utilidad de la matemática”.
11. No existe relación entre el nivel de “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática” y el nivel de “autoestima”.
12. No existe relación entre el nivel de “actitud hacia la utilidad de la matemática” y el nivel de “autoestima”.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

El objetivo general de la investigación se enuncia de la siguiente manera:

Estudiar la relación entre las variables “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática”, “actitud hacia la utilidad de la matemática” y “autoestima” en el estudiantado de los colegios Los Angeles School, y el Liceo Experimental Bilingüe José Figueres Ferrer.

1.5.2. Objetivos específicos

Los objetivos específicos del estudio son los siguientes:

1. Establecer el nivel de “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática” de los y las estudiantes.
2. Establecer el nivel de “actitud hacia la utilidad de la matemática” de los y las estudiantes.
3. Establecer el nivel de “autoestima” de los y las estudiantes.
4. Identificar si existen diferencias en el nivel de “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática” que manifiestan los y las estudiantes, según el sexo.
5. Determinar si existen diferencias en el nivel de “actitud hacia la utilidad de la matemática” que manifiestan los y las estudiantes, según el sexo.
6. Determinar si existen diferencias en el nivel de “autoestima” que manifiestan los y las estudiantes, según el sexo.
7. Identificar los niveles educativos en los que las y los estudiantes presentan un mayor nivel de “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática”.
8. Identificar los niveles educativos en los que los y las estudiantes presentan un mayor nivel de “actitud hacia la utilidad de la matemática”.
9. Identificar los niveles educativos en los que los y las estudiantes presentan un mayor nivel de “autoestima”.

10. Determinar si existe relación entre las variables “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática” y “actitud hacia la utilidad de la matemática”.
11. Determinar si existe relación entre las variables “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática” y “autoestima”.
12. Determinar si existe relación entre las variables “actitud hacia la utilidad de la matemática” y “autoestima”.

Capítulo 2: Marco Teórico

En este capítulo se aborda el concepto de “Dominio Afectivo” y sobre su operacionalización a través de tres descriptores básicos: creencias, actitudes y emociones. Además, se profundiza en el abordaje teórico de las variables “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática”, “actitud hacia la utilidad de las matemáticas” y “autoestima” y algunas de las relaciones establecidas entre estas variables a partir de los resultados de las investigaciones.

1. Dominio afectivo en el proceso de enseñanza y de aprendizaje de la matemática y sus principales descriptores (creencias, actitudes y emociones)

Las investigaciones de McLeod (1989, 1992, 1994) sobre el dominio afectivo en el aprendizaje de la matemática, son pioneras sobre el estudio de la influencia de los sentimientos y las emociones en el desempeño académico del estudiantado, considerando las creencias, las actitudes y las emociones.

La importancia de considerar la influencia del dominio afectivo en el campo de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática estriba en resaltar que la persona docente no solo debe formarse en los conceptos matemáticos, en la didáctica, la evaluación y la metodología, sino también en la capacidad de motivar y de reorientar a los estudiantes en el estudio de la disciplina. Al respecto, De Guzmán (1993, como se citó en Martínez, 2013) señaló que:

Gran parte de los fracasos matemáticos tienen su origen en un posicionamiento inicial afectivo totalmente destructivo de sus propias potencialidades en este campo, que es provocado, en muchos casos, por la inadecuada introducción por parte de sus maestros y eso que desde hace mucho tiempo la matemática se ha constituido en el almacén de nuestras culturas (p.237).

El dominio afectivo se compone de tres descriptores básicos: creencias, actitudes y emociones, tal como lo señala McLeod (1989, como se citó en Gil et al., 2005).

1.1. Creencias

El concepto de creencia en matemática es concebido por Caballero et al (2008) como “el conjunto de ideas formadas sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje y sobre el papel de la persona estudiante con relación en la disciplina” (p.159).

Por otra parte, Borg (2001, como se citó en Agüero et al., 2018), señala que una creencia es una proposición que puede ser sostenida consciente o inconscientemente, es evaluativa en el sentido de que el individuo la acepta como verdadera y, por lo tanto, está impregnada de compromiso emotivo; además, sirve como una guía para el pensamiento y el comportamiento (p. 186).

Las creencias deben ser consideradas como “sistemas de creencias”, porque, tal como señalan Gómez et al. (2006), “una creencia nunca se sostiene con independencia de otras, por ello se suele hablar más de sistemas de creencias que de creencias aisladas” (p. 311).

A partir del trabajo de McLeod (1992), se puede identificar cuatro ejes o categorías en las que se agrupan las creencias hacia la matemática:

- **Creencias sobre la naturaleza de las matemáticas y su aprendizaje:** se conciben las matemáticas de forma abstracta, sin vinculación con los problemas de la vida cotidiana y supeditadas a un conjunto de reglas y algoritmos, lo que provoca rechazo y desconfianza.
- **Creencias sobre la propia persona como estudiante de matemáticas:** se relaciona con la confianza y autoconcepto. Se valora el papel del éxito y el fracaso que el estudiante enfrenta al realizar ejercicios matemáticos.
- **Creencias sobre la enseñanza de las matemáticas y el docente:** Se relaciona con la visión del estudiantado sobre el papel del docente de matemática, no solamente como emisor de conocimiento sino en la capacidad de motivar el interés por la disciplina.

- **Creencias relacionadas por el contexto social:** El conjunto de reglas y normas sociales que se establecen por parte del docente, las cuales, permiten reforzar el entusiasmo y por lo tanto favorece el aprendizaje del estudiantado. (Garritz, 2009, p. 216).

La importancia de las creencias sobre matemática para cada persona puede ser comprendida a partir del siguiente planteamiento de Gómez (2000):

El estudiante, al aprender matemáticas, recibe continuos estímulos asociados con las matemáticas – problemas, actuaciones del profesor, mensajes sociales, etc. – que le generan cierta tensión. Ante ellos reacciona emocionalmente de forma positiva o negativa. Esta reacción está condicionada por sus creencias acerca de sí mismos y acerca de las matemáticas. Si el individuo se encuentra con situaciones similares repetidamente, produciéndose la misma clase de reacciones afectivas, entonces la activación de la reacción emocional (satisfacción, frustración, etc.) puede ser automatizada, y se solidifica en actitudes. Estas actitudes y emociones influyen en las creencias y colaboran a su formación. (p.26)

1.2. Actitudes

Mato (2006, como se cita en Meza et al.,2019), describe las actitudes como “aquellas que expresan algún grado de aprobación o desaprobación, gusto o disgusto, acercamiento o alejamiento” (p.6).

Por su parte, Gómez (2000, como se cita en Guerrero et al., 2002), señala que las actitudes constan de tres componentes:

- cognitiva, que se manifiesta en las creencias subyacentes a dicha actitud;
- afectiva que se expresa en sentimientos de aceptación o de rechazo de la tarea o de la materia,
- intencional o de tendencia a un cierto tipo de comportamiento. (p.234).

1.3. Emociones

Las emociones del estudiantado están fuertemente relacionadas con el desempeño académico. Al respecto, Gómez (2000) define al conjunto de emociones como “respuestas afectivas fuertes que serían el resultado complejo del aprendizaje, la influencia social y la interpretación” (p.31).

Gómez (2000, como se citó en Crisóstomo,2019), define las emociones como “respuestas organizadas más allá de la frontera de los sistemas psicológicos, incluyendo lo fisiológico, cognitivo, motivacional y el sistema experiencial” (p.25).

El conjunto de emociones podría incidir en la capacidad que tiene una persona de aprender, y a su vez, afecta el nivel de autoestima. Al respecto, Naranjo (2007) indica que:

Las emociones traducen la manera en que se perciben las cosas. Es un hecho neurológico que antes de experimentar algo se debe procesar mentalmente y darle un significado. Si la percepción queda deformada por la mente, la respuesta emocional será desproporcionada. La persona se puede sentir mal, descontenta de sí misma, a causa de esa distorsión; esto es, la autoestima disminuye producto de un proceso mental mal estructurado (p.21).

Cerda et al. (2016) plantean que las investigaciones de Pekrun et al. (2009) evidencian que ciertas emociones (positivas o negativas) “juegan un relevante papel en las tareas cognitivas que intervienen en los aprendizajes escolares, destacando entre otras el goce, la curiosidad, la satisfacción, el aburrimiento, la ira, la esperanza, el orgullo, la ansiedad, la desesperanza y la vergüenza” (p.54).

2. La predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática

2.1. Concepto de “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática”

Una primera aproximación conceptual a la “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática” se relaciona con el disgusto, desinterés, desagrado, y falta de

perseverancia de los estudiantes por las actividades de aprendizaje en el área de matemáticas. (Cerde et al., 2016).

La definición conceptual utilizada en el presente trabajo es aportada por Cerda et al. (2017), quienes consideran que la “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática” es “la percepción desfavorable hacia el enfrentamiento o abordaje de tareas en el ámbito matemático. Se expresa como disgusto, desagrado, falta de perseverancia o desinterés hacia las tareas matemáticas” (p.6).

Hailikari et al. (2008, como se citó en Cerda et al., 2019), indican que el aspecto motivacional del estudiantado es fundamental, por lo que la “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática” es una variable que debe mitigarse, porque:

Lo que se piensa sobre la naturaleza de las matemáticas, la manera de usarla, cómo y para qué se aprende y cuán útil es para la sociedad, no sólo da cuenta de componentes de tipo intelectual o cognitivo, sino que está ligado a una serie de elementos del dominio afectivo, como sentimientos o emociones, que movilizan o inciden en aspectos volitivos emocionales de los estudiantes hacia esta asignatura (p.334).

3. Actitud hacia la utilidad de la matemática

3.1. Concepto de “actitud hacia la utilidad de la matemática”

Fennema y Sherman (1976, como se citó en Pérez-Tyteca, 2012) definen la “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” (p.22). Se considera que el estudiante tiene un conjunto de ideas preconcebidas o heredadas sobre la utilidad que tienen las matemáticas, relacionadas con aplicaciones en la resolución de problemas de la vida real.

A nivel conceptual Bazán y Sotero (2008, como se citó en Meza y Azofeifa, 2009), definen la “actitud hacia la matemática” como el “fenómeno que involucra sentimientos (componente afectivo), creencias (componente cognitivo) y las tendencias de los alumnos a actuar de manera particular, acercándose o alejándose del objeto matemática (componente comportamental)” (p.7).

Diversos estudios analizan la actitud hacia el aprendizaje de las matemáticas en distintos niveles educativos. Por ejemplo, Pedrosa (2020) concluye que los estudiantes consideran útil la matemática, pero no sienten agrado por ella, ni se divierten usándolas, ni motivados por estudiarlas (p. 174).

3.2. La “actitud hacia utilidad de la matemática” y su relación con el sexo de las y los estudiantes

En las investigaciones de Pérez-Tyteca (2012) se determinó que no existen diferencias significativas en el grado de “actitud hacia utilidad de la matemática” según el sexo del estudiante, lo que es congruente con otros estudios realizados por Nolasco (1988), Walter (1997), Muñoz y Mato (2008), Meza y Azofeifa (2009), Vega (2017), Meza et al. (2017), Baez (2019), Castro y Madrigal (2020), Siza (2020).

Sin embargo, existen otras investigaciones que reflejan diferencias entre la variable “actitud hacia la utilidad de la matemática” y la variable “sexo”, con un mayor nivel promedio de “actitud” en los hombres, por ejemplo, las de Morales y Arce (2017), Coto (2018) y la de Muñoz y Meza (2020).

4. Variables del “dominio afectivo” y su relación con el sexo de las y los estudiantes

En varios trabajos se ha investigado sobre la existencia de relación entre las distintas variables que conforman el dominio afectivo y el sexo. Inglés et al (2012) encontraron:

“Diferencias significativas en el rendimiento académico de la asignatura de matemáticas en relación al sexo, con puntuaciones mayores para las mujeres. Esto puede explicarse,

por una parte, a las atribuciones causales que entregan las mujeres a sus éxitos y fracasos académicos, destacándose en ellas un estilo atribucional positivo, ya que, atribuyen su rendimiento académico principalmente a su esfuerzo, lo que coincide con otros estudios” (p.61).

A nivel costarricense, los hallazgos de Garro y Solano (2020) evidenciaron diferencias en la variable “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática” por sexo, mostrando las mujeres valores en promedio más bajos de “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática” que los hombres.

Del Río et al. (2016) encontraron un mayor nivel de disposición hacia el aprendizaje de las matemáticas por parte de los hombres, por causas multifactoriales, entre las que cabe destacar: estereotipo (creencias) de los padres, madres y educadores sobre el dominio matemático por parte de los hombres, una predisposición científica para los varones mientras que las mujeres son orientadas al estudio de las humanidades. El estudio revela que las diferencias por sexo se generan desde edades tempranas (preescolar) y son condicionadas por el entorno social.

Además, la investigación de Maroto (2015, como se citó en Siza, 2020), muestra que los hombres tienen mejores actitudes hacia el conocimiento matemático que las mujeres, mayor autoconcepto y mejores desempeños matemáticos.

5. Autoestima

5.1. Concepto de “autoestima”

Un primer concepto de autoestima fue elaborado por Rosenberg (1965, como se citó en Rojas et al., 2009), quien entiende la autoestima como un sentimiento hacia uno mismo, que puede ser positivo o negativo, el cual se construye por medio de una evaluación de las propias características (p. 792).

Góngora et al. (2010) definen la “autoestima” como una actitud, formada por la persona de sí misma, y que se relaciona con sus propias habilidades, relaciones sociales y los logros futuros (p.24). Estos mismos autores, agregan que la autoestima se puede clasificar en dos niveles: alta y baja autoestima. La alta autoestima se relaciona con un bienestar general, sentirse bien consigo mismo, con su propia vida y con sus proyectos a futuro.

La importancia del estudio de la autoestima en la población estudiantil es indicada por Vásquez et al. (2004):

Muy particularmente se ha asociado con cuadros como la depresión (Rosenberg, 1965, Kaplan y Pokorny, 1969, Battle, 1978, Ryan, Puig-Antich, Ambrosini, 1987; Brown, Bifulco, Andrews, 1990; Kernis, Granneman, Mathis, 1991; Harter, 1993), los trastornos alimentarios (Baird, Sights, 1986, Walters, Kendler, 1995; Ghaderi, y Scott, 2001), los trastornos de personalidad, la ansiedad (Rosenberg, 1965; Kaplan y Pokorny, 1969), y la fobia social (Baños y Guillén, 2000, p. 248).

5.2. *La autoestima y su relación con el sexo de las y los estudiantes*

Entre los estudios de la relación autoestima-sexo, se puede citar la investigación de Serrano et al. (2015), quienes encontraron evidencia estadística de que las niñas tienen puntuaciones significativamente superiores en la autoestima global y en sus dimensiones corporal, personal, social, académica y familiar, en concordancia con los estudios realizados por Garaigordobil y Berrueco (2007), Lihua y Lizhu (2006), Nelson et al. (2009) y Wilgenbusch y Merrel (1999). (p.111)

A nivel costarricense, los investigadores Agüero et al. (2016) encontraron una diferencia estadísticamente significativa, con un tamaño del efecto bajo, en la evidencia de diferencias en el nivel de autoestima entre hombres y mujeres, con un mayor nivel de autoestima por parte de los hombres.

En concordancia con los resultados anteriores, hay evidencias de que “la autoestima de los varones adolescentes depende más de logros personales que ellos pueden comparar con los obtenidos por sus iguales y las mujeres de estas edades se evalúan a sí mismas más en función de la aprobación de los otros significativos”. (Block y Robins, 1993; Thorne y Michalieu, 1996, como se citó en Rodríguez y Caño, 2012; p. 392).

Capítulo 3: Marco Metodológico

3.1. Tipo de investigación

La investigación se realizó bajo el enfoque cuantitativo de tipo descriptiva y correlacional. La investigación desde el enfoque descriptivo pretende “especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice” y desde el aspecto correlacional los análisis “miden el grado de asociación entre dos o más variables (cuantifican relaciones) (Hernández et al., 2006, p. 119).

3.2. Sujetos y fuentes de Información

La población de estudio estuvo constituida por el estudiantado de secundaria de Los Ángeles School ubicado en la provincia de San José y el Liceo Experimental Bilingüe José Figueres Ferrer, matriculados en el año 2021.

3.3. Selección de los participantes

La elección de los colegios se realizó a conveniencia, ya que estos centros educativos corresponden a los lugares de trabajo de los investigadores, lo que se considera un factor favorable para obtener el permiso de las Direcciones correspondientes para el desarrollo del estudio y la recolección de los datos.

No se presentaron inconvenientes operativos en la recolección de los datos, puesto que se conoce muy bien la dinámica interna de cada colegio y además, se contó con la autorización de las Direcciones y anuencia de los departamentos de matemática de las instituciones para aplicar los instrumentos necesarios para el estudio.

3.4. Tamaño de la muestra

La población de las instituciones en donde se realizó la investigación se conforma por 722 estudiantes del Liceo Experimental Bilingüe José Figueres Ferrer y 289 de Los Angeles School, por lo que se está en presencia de una población finita (menos de 100 mil personas).

Por tanto, se utilizó la siguiente fórmula para el cálculo del tamaño de la muestra:

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

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)
- S^2 = 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).

El valor de S se estimó mediante la “regla del rango” porque no se dispone de información para calcularla de otra manera.

La muestra se distribuyó de manera proporcional a la población de cada colegio y a la cantidad de estudiantes de cada nivel educativo.

3.5. Procedimiento para la recolección de los datos

La recolección de datos se realizó de manera virtual, mediante la aplicación de “Formularios de Google” a la muestra de estudiantes seleccionados al azar, a partir de sendas listas aportadas por cada colegio y de acuerdo con el tamaño de la muestra y su afijación de la muestra por colegio y nivel educativo.

La participación del estudiantado se estableció completamente voluntaria. Los datos se lograron recolectar en una única etapa masiva de aplicación, para ello, se contó con la colaboración de los docentes de matemática de las instituciones.

Antes de iniciar la aplicación de los instrumentos de investigación, se leyeron las indicaciones sobre los fines de la investigación y la confidencialidad de los datos que suministran.

3.6. Variables y su definición conceptual y operativa

Las variables con las que se trabajaron en esta investigación son: sexo, colegio, nivel educativo, predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática, actitud hacia la utilidad de la matemática y nivel de autoestima. La Tabla 1 muestra la definición conceptual y operativa de cada una de estas variables.

Tabla 1. Definición conceptual y operativa de las variables

Variable	Definición conceptual	Definición operativa
Sexo	Condición de femenino o masculino.	Según el o la estudiante indique en el formulario.
Colegio	Institución en la que está matriculado(a) el o la estudiante informante.	Según el o la estudiante indique en el formulario.
Nivel educativo	Nivel de secundaria en el que se encuentra el estudiante encuestado, para esta investigación sería: sétimo, octavo, noveno, décimo o undécimo.	Según el o la estudiante indique en el formulario.
Predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática	Creencias del estudiantado sobre sus expectativas de éxito o su percepción de autoeficacia en matemática.	Puntaje obtenido por el o la estudiante en la escala EPMAT de Cerda, Ortega, Del Rey y Pérez (2016)
Actitud hacia la utilidad de la matemática	Valoración evaluativa (negativa o positiva) sobre la utilidad de la matemática.	Puntaje obtenido por el o la estudiante mediante la aplicación de la “Escala de actitud hacia la utilidad de la matemática” de Fennema y Sherman (1976)
Nivel de autoestima	El nivel de autoestima de una persona es la consideración que tiene hacia sí misma. (Rice, 2000 citado por Naranjo, 2007).	Puntaje obtenido por el o la estudiante en la “Escala de autoestima de Rosenberg”

Fuente: construcción propia

3.7. Instrumentos de medición

Los instrumentos de medición que se utilizaron son: la escala de “Autoestima de Rosenberg”, creada por Rosenberg (1965), la escala de “Actitud hacia la utilidad de la matemática” creada por Fennema-Sherman (1976) y la escala de “Predisposición desfavorable hacia las Matemáticas (EPMAT)”, creada y validada por Cerda et al. (2016). Las escalas de medición se pueden consultar en los anexos.

3.8. Estrategias para el análisis de datos

A cada estudiante se le solicitó los datos correspondientes al sexo, nivel educativo y se aplicaron las tres escalas. Los datos se codificaron de la siguiente manera:

1. Sexo: con 1 para las mujeres y 2 para los hombres.
2. Nivel educativo: con 1 para séptimo, 2 para octavo, 3 para noveno, 4 para décimo y 5 para undécimo.
3. Las escalas de “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática”, “actitud hacia la utilidad de las matemáticas” codificaron de la siguiente manera:
 - 5 totalmente de acuerdo.
 - 4 de acuerdo.
 - 3 indeciso.
 - 2 en desacuerdo.
 - 1 totalmente en desacuerdo.
4. La escala de “autoestima” se codifica de la siguiente manera:
 - 4 muy de acuerdo.
 - 3 de acuerdo.
 - 2 en desacuerdo.
 - 1 muy en desacuerdo.

Los ítems 6, 7, 8, 9 y 10 de la escala de “autoestima” se recodificaron debido a que se redactaron en negativo. Las respuestas indicadas por 1 pasan a ser 4, las 2 a ser 3, la 3 a ser 2, 2 a 1.

Con los datos recabados se conformó una “matriz de datos”, colocando en las filas cada uno de los casos (formulario de cada estudiante) y en las columnas cada una de las variables consideradas incorporando como variable cada uno de los ítems de las escalas. El análisis de los datos se realizó con ayuda del programa SPSS, versión 20.

Para estudiar la validez de cada una de las tres escalas, se realizó un estudio del nivel de discriminación de los ítems, calculando la correlación entre el puntaje total (sin considerar el ítem en análisis) y el ítem analizado (Lozano y De la Fuente-Solana, 2013), aplicando los rangos de baremación que sugieren estos autores.

La validez de constructo se evidenció mediante el análisis factorial, para estudiar la unidimensionalidad de cada escala, por ser una técnica de amplio uso con este propósito (Jiménez y Montero , 2013), constatando el cumplimiento del criterio de que el primer factor explique al menos el 40% de la varianza (Carmines y Zeller, 1979, como se citó en Burga, 2006).

Previamente, para verificar la razonabilidad de utilizar el análisis factorial, se aplicó la “Prueba de esfericidad de Bartlett” y se calculó el “Índice de adecuación muestral” de Kaiser-Meyer y Olkin (KMO). La interpretación del coeficiente KMO se sigue las recomendaciones establecidas por Kaiser (1974, como se citó en Frías-Navarro y Pascual, 2012), a saber:

0,9 < KMO ≤ 1,0: Excelente adecuación muestral

0,8 < KMO ≤ 0,9: Buena adecuación muestral

0,7 < KMO ≤ 0,8: Aceptable adecuación muestral

$0,6 < KMO \leq 0,7$: Regular adecuación muestral

$0,5 < KMO \leq 0,6$: Mala adecuación muestral

$0,0 < KMO \leq 0,5$: Adecuación muestral inaceptable

Además, para el índice de Bartlett se utilizó como criterio que se cumpla $p < 0.05$ (significancia menor al 5%).

La confiabilidad de cada instrumento (la fiabilidad de la escala), se estudió mediante la técnica "Alfa de Cronbach", aplicando el criterio de Cea (1999) que establece un valor igual o superior a 0.8 como apropiado.

Para la prueba de las hipótesis se utilizaron métodos paramétricos (t de student o ANOVA, según corresponda) en caso de que se pueda asumir la normalidad de los datos o métodos no paramétricos en caso contrario (U de Mann-Whitney y Kruskal-Wallis complementada con la prueba "a posteriori" de Dunn).

Cuando se detectaron diferencias entre las medias de alguna de las dos variables en alguna de las categorías en contraste, se calcularon los tamaños del efecto, mediante el cálculo del coeficiente d de Cohen.

Finalmente, para estudiar la existencia de correlación entre las variables "predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática", "actitud hacia la utilidad de la matemática" y "autoestima" se aplicó el coeficiente de correlación de Pearson, previa prueba de hipótesis de que este coeficiente no es nulo.

Capítulo 4: Análisis de resultados

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos en la investigación mediante el análisis de los datos recolectados en la muestra. En primer lugar, se detallan los estadísticos descriptivos, posteriormente se estudiarán las propiedades psicométricas de las escalas que se utilizaron y por último se analizarán los resultados para aceptar o rechazar las hipótesis propuestas.

4.1. Estadísticos descriptivos de la muestra

La muestra estuvo conformada por 990 estudiantes, quienes respondieron las encuestas de manera adecuada y voluntaria, formando parte de la población integrada por el estudiantado del Liceo Experimental Bilingüe José Figueres Ferrer y Los Angeles School, generaciones del año escolar 2021.

En las Tablas 2, 3 y 4 se presenta la distribución de la muestra por sexo, por centro educativo y por nivel educativo.

Tabla 2. *Distribución de la muestra por sexo*

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Mujer	542	54,7
Hombre	448	45,3
Total	990	100

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. *Distribución de la muestra por centro educativo*

Colegio	Frecuencia	Porcentaje
Experimental Bilingüe José Figueres Ferrer	691	69,8
Los Angeles School	299	30,2
Total	990	100

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. *Distribución de la muestra por nivel educativo*

Nivel educativo	Frecuencia	Porcentaje
Sétimo	192	19,4
Octavo	191	19,3
Noveno	222	22,4
Décimo	196	19,8
Undécimo	189	19,1
Total	990	100

Fuente: Elaboración propia.

4.2. Resultados asociados a los instrumentos de medición

4.2.1. Resultados para la escala de “Autoestima”

4.2.1.1. Índice de discriminación de los ítems

En la Tabla 5 se muestran los índices de discriminación de los ítems correspondientes a la escala “Autoestima”.

Tabla 5. *Índices de discriminación de los ítems de la variable “Autoestima”*

Ítem	Índice
Ítem 1	0.545
Ítem 2	0.569
Ítem 3	0.485
Ítem 4	0.701
Ítem 5	0.659
Ítem 6	0.527
Ítem 7	0.681
Ítem 8	0.301
Ítem 9	0.686
Ítem 10	0.482

Fuente: Elaboración propia.

A partir de los datos de la tabla anterior, se puede notar que todos los ítems poseen un índice de discriminación mayor a 0.3, lo cual, según los planteamientos de Lozano y Fuente-Solana (2013), implica que todos los ítems discriminan adecuadamente.

4.2.1.2. Confiabilidad del instrumento

Para esta escala el valor del coeficiente Alfa de Cronbach corresponde a 0.852, que al ser mayor que 0.8 indica una adecuada discriminación (Cea,1999).

4.2.1.3. Unidimensionalidad del instrumento

Para evidenciar la unidimensionalidad de la escala aplicando el análisis factorial, se calcularon primero los índices de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y de esfericidad de Bartlett, con los resultados de la Tabla 6.

Tabla 6: *KMO y prueba de Barlett para la escala de “Autoestima”*

KMO	
Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin	0.896
Prueba de esfericidad de Barlett	
Chi-cuadrado aproximado	3510.552
Grados de libertad	45
Significancia	0.000

Fuente: Elaboración propia.

El valor de del índice KMO de 0.896 implica una excelente adecuación muestral, de acuerdo con los rangos de baremación establecidos en Kaiser (1974, como se citó en Frías-Navarro y Pascual, 2012).

Además, el valor del índice de Bartlett es menor que el 5% ($p < 0.05$), lo que refuerza la conclusión de que los datos permiten el desarrollo del análisis factorial.

En la Tabla 7 se presentan los resultados del análisis factorial desarrollado para los ítems de la escala de “Autoestima”.

Tabla 7: Resultados del análisis factorial

Componente	Total	% de la varianza	% acumulado
1	4.501	45.013	45.013
2	1.102	11.020	56.033
3	0.788	7.882	63.915
4	0.720	7.197	71.112
5	0.678	6.782	77.894
6	0.558	5.583	83.478
7	0.542	5.424	88.901
8	0.441	4.410	93.311
9	0.362	3.623	96.934
10	0.307	3.066	100.000

Fuente: Elaboración propia.

Como el primer autovalor explica más del 40% de la varianza, se concluye que hay evidencia la unidimensionalidad de la escala, según el criterio de Carmines y Zeller (1979).

4.2.2 Resultados para la escala de “Actitud hacia la utilidad de las matemáticas”

4.2.2.1 Índice de discriminación de ítems

En la Tabla 8 se muestran los índices de discriminación de los ítems correspondientes a la escala “actitud hacia la utilidad de las matemáticas”

Tabla 8: *Índices de discriminación de los ítems de “Actitud hacia la utilidad de las matemáticas”*

Ítem	Índice
Ítem 1	0.694
Ítem 2	0.720
Ítem 3	0.689
Ítem 4	0.693
Ítem 5	0.676
Ítem 6	0.665
Ítem 7	0.679
Ítem 8	0.685
Ítem 9	0.667
Ítem 10	0.628
Ítem 11	0.426
Ítem 12	0.610

Fuente: Elaboración propia.

A partir de los resultados de la tabla anterior, se puede notar que todos los ítems poseen un índice de discriminación mayor a 0.3, lo cual, según los planteamientos de Lozano y Fuente-Solana (2013), implican que discriminan adecuadamente.

4.2.2.2. Confiabilidad del instrumento.

Para esta escala, el valor del coeficiente Alfa de Cronbach corresponde a 0.912, el cual, al ser mayor que 0.8, se puede concluir, siguiendo a Cea (1999), que se tiene una adecuada confiabilidad.

4.2.2.3. Unidimensionalidad del instrumento.

Para evidenciar la unidimensionalidad de la escala aplicando el análisis factorial, se calcularon los índices de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y de esfericidad de Bartlett, con los resultados de la tabla 9.

Tabla 9: *KMO y prueba de Barlett para la escala de “Actitud hacia la utilidad de las matemáticas”*

KMO	
Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin	0.932
Prueba de esfericidad de Barlett	
Chi-cuadrado aproximado	6237.099
Grados de libertad	66
Significancia	0.000

Fuente: Elaboración propia.

El valor del índice KMO de 0.932, implica una excelente adecuación muestral, según el planteamiento de Kaiser (1974), citado por Frías-Navarro y Pascual (2012).

Además, el valor del índice de Bartlett es menor que el 5% ($p < 0.05$), lo que refuerza la conclusión de que los datos permiten el desarrollo del análisis factorial.

En la Tabla 10 se presentan los resultados del análisis factorial, desarrollado para los ítems de la escala de “Actitud hacia la utilidad de las matemáticas”.

Tabla 10: *Resultados del análisis factorial*

Componente	Total	% de la varianza	% acumulado
1	6.223	51.862	51.862
2	1.120	9.331	61.194
3	0.831	6.922	68.116
4	0.637	5.310	73.426
5	0.529	4.410	77.836
6	0.510	4.252	82.088
7	0.475	3.956	86.044
8	0.442	3.680	89.724
9	0.373	3.105	92.829
10	0.330	2.751	95.580
11	0.303	2.528	98.108
12	0.227	1.892	100.000

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 10 se observa que el primer factor explica el 51.862% de la varianza, que al ser mayor que 40% evidencia la unidimensionalidad de la escala, según el criterio de Carmines y Zeller (1979).

4.2.3. Resultados para la escala de “Predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las matemáticas”

4.2.3.1. Índices de discriminación de los ítems.

En la tabla 11 se muestran los índices de discriminación de los ítems correspondientes a la escala “Predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las matemáticas”.

Tabla 11: *Índices de discriminación de ítems de “Predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las matemáticas”*

Ítem	Índice
Ítem 1	0.718
Ítem 2	0.639
Ítem 3	0.787
Ítem 4	0.597
Ítem 5	0.674
Ítem 6	0.406

Fuente: Elaboración propia.

A partir de la tabla anterior, se puede notar que todos los ítems poseen un índice de discriminación mayor a 0.3, lo que indica, según los planteamientos de Lozano y Fuente-Solana (2013), que discriminan adecuadamente.

4.2.3.2. Confiabilidad del instrumento.

Para esta escala, el valor del coeficiente Alfa de Cronbach corresponde a 0.850, el cual, al ser mayor que 0.8, indica una buena confiabilidad (Cea, 1999).

4.2.3.3. Unidimensionalidad del instrumento

Para evidenciar la unidimensionalidad de la escala aplicando el análisis factorial, primero se calcularon los índices de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y de esfericidad de Bartlett, con los resultados de la Tabla 12.

Tabla 12: *KMO y prueba de Barlett para la escala de “Predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las matemáticas”*

KMO	
Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin	0.866
Prueba de esfericidad de Barlett	
Chi-cuadrado aproximado	2499.144
Grados de libertad	15
Significancia	0.000

Fuente: Elaboración propia.

El valor del índice KMO de 0.866, indica una buena adecuación muestral, según el planteamiento de Kaiser (1974, como se citó en Frías-Navarro y Pascual, 2012).

Además, el valor del índice de Bartlett es menor que el 5% ($p < 0.05$), lo que refuerza la conclusión de que los datos permiten el desarrollo del análisis factorial.

En la Tabla 13 se presentan los resultados del análisis factorial, desarrollado para los ítems de la escala de "Predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las matemáticas".

Tabla 13: *Resultados del análisis factorial*

Componente	Total	% de la varianza	% acumulado
1	3.480	57.996	57.996
2	0.800	13.338	71.334
3	0.619	10.317	81.650
4	0.425	7.077	88.727
5	0.416	6.926	95.653
6	0.261	4.347	100.000

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 13 se observa que el primer factor explica el 57.996% de la varianza, que al ser mayor que 40%, evidencia la unidimensionalidad de la escala, según el criterio de Carmines y Zeller (1979).

4.2.4. Resultados de la clasificación de los niveles “Autoestima”, “Actitud hacia la utilidad de las matemáticas” y “Predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las matemáticas”

Para el análisis de los resultados sobre el nivel de “Autoestima”, Rosenberg (1965) recomienda 3 niveles: alto, medio y bajo, donde cada uno de estos depende de los rangos de puntuación obtenidos según la recodificación de las variables.

Por su parte, las variables “Actitud hacia la utilidad de las matemáticas” y “Predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las matemáticas” se clasifican en dos categorías: alto y bajo.

En las tablas 14, 15 y 16 se presentan la clasificación de cada variable en las categorías indicadas.

Tabla 14: *Clasificación del nivel de autoestima*

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Alta	449	45.4
Media	284	28.7
Baja	257	26.0
Total	990	100.0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15: *Clasificación del nivel de actitud hacia la utilidad de las matemáticas*

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	170	17.2
Alto	820	82.8
Total	990	100

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16: Clasificación del nivel de predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las matemáticas

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	708	71.5
Alto	282	28.5
Total	990	100

Fuente : Elaboración propia.

4.3. Contraste de las hipótesis

4.3.1. Contraste de la Hipótesis 1:

- H_0 : No existen diferencias en el nivel de “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática”, según el sexo.
- H_1 : Sí existen diferencias en el nivel de “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática”, según el sexo.

Con respecto a la hipótesis 1, se trabaja con dos categorías pues corresponde al sexo, que puede ser femenino o masculino. Para comparar las medias se utiliza la prueba t de student, siempre que se cumplan las condiciones de normalidad y de homogeneidad de varianzas.

En el caso de la normalidad, al tener más de 100 datos en cada categoría, se puede asumir con base en el “Teorema del límite central” (Aguayo, 2004).

Para estudiar el supuesto de la homogeneidad de varianzas, se aplica la prueba de Levene con los resultados de la Tabla 17.

Tabla 17: Prueba de Levene para la hipótesis 1.

Prueba de muestras independientes		
	F	Sig.
Predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las matemáticas	7.978	0.005

Fuente: Elaboración propia.

Como el valor de significancia obtenido es menor a 0.05 ($p < 0.05$), no se puede asumir igualdad de varianzas y por ello se aplica la prueba t de Student para el caso en que no se cumple el supuesto de homogeneidad de varianzas.

A continuación, se presenta en la Tabla 18 los resultados de la prueba t para analizar la hipótesis 1.

Tabla 18: Resultados de la prueba t de Student para la hipótesis 1

Prueba de muestras independientes

		Prueba t para la igualdad de medias		
		T	G.L.	Significancia bilateral
Predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las matemáticas	Se han asumido varianzas iguales	5.149	988	.000
	No se han asumido varianzas iguales	5.205	982.233	.000

Fuente: Elaboración propia.

Dado que no se puede asumir varianzas iguales, el valor de significancia que se toma como referencia es el que corresponde a la última fila ($p=.000$). Dado que $p<0.05$ se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. Por ende, se concluye que existen diferencias significativas en el nivel de “Predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las matemáticas” según el sexo.

Al realizar la comparación de la media de las mujeres ($M=15.66$, $DE=5.33$) con la de los hombres ($M=13.99$, $DE=4.75$) se determina una diferencia estadísticamente significativa ($t(982.233)=5.205$), con tamaño del efecto $d=0.329$. Por lo tanto, se concluye que las mujeres poseen “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las matemáticas” mayor en promedio que los hombres con tamaño del efecto pequeño (Morales-Vallejo, 2012).

4.3.2. Contraste de la Hipótesis 2:

- H_0 : No existen diferencias en el nivel de “autoestima”, según el sexo.
- H_1 : Sí existen diferencias en el nivel de “autoestima”, según el sexo.

Con respecto a la hipótesis 2, al igual que en el punto anterior, se trabaja con dos categorías: femenino y masculino. Para comparar las medias se utiliza la prueba t student, previo análisis de los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas.

La normalidad se asume, igual que en la hipótesis 1, con base en el “Teorema del límite central”, al tener más de 100 datos por cada categoría (Aguayo, 2004).

Para estudiar el supuesto de homogeneidad de varianzas se aplica la prueba de Levene, con los resultados de la Tabla 19.

Tabla 19: *Prueba de Levene para la hipótesis 2*

Prueba de muestras independientes		
Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		
	F	Sig.
Autoestima	0.862	0.353

Fuente: Elaboración propia.

Como el valor de significancia obtenido es mayor a 0.05 ($p < 0.05$) se puede asumir la homogeneidad de varianzas.

A continuación, se presentan en la tabla 20 los resultados de la prueba t para analizar la hipótesis 2.

Tabla 20: *Resultados de la prueba t de Student para la hipótesis 2*

Prueba de muestras independientes				
Prueba t para la igualdad de medias				
		T	G.L.	Significancia bilateral
Autoestima	Se han asumido varianzas iguales	-4.612	988	.000
	No se han asumido varianzas iguales	-4.632	967.323	.000

Fuente: Elaboración propia.

Dado que se han asumido varianzas iguales, el valor de significancia que se toma como referencia es el que corresponde a la primera fila ($p = .000$). Como dicho valor es menor que 0.05

($p < 0.005$), se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. Por ende, se concluye que existen diferencias significativas en el nivel de “Autoestima” según el sexo.

Al realizar la comparación de la media de las mujeres ($M=28.19$, $DE=5.41$) con la de los hombres ($M=29.75$, $DE=5.18$), se determina una diferencia estadísticamente significativa ($t(988)=-4.612$) con tamaño de efecto pequeño $d=0.29$. Por lo tanto, existe evidencia estadística de que los hombres poseen mayor nivel de “autoestima” en promedio que las mujeres, con tamaño del efecto pequeño.

4.3.3. Contraste de la Hipótesis 3:

- H_0 : No existen diferencias en el nivel de “Actitud hacia la utilidad de la matemática”, según el sexo.
- H_1 : Sí existen diferencias en el nivel de “Actitud hacia la utilidad de la matemática”, según el sexo.

Con respecto a la hipótesis 3, al igual que con las primeras dos, se trabaja con dos categorías: femenino y masculino. Para comparar las medias se utiliza la prueba t student, previa verificación del cumplimiento de los supuestos de normalidad y de homogeneidad de varianzas.

En el caso de la normalidad se le puede asumir porque, al tener más de 100 datos por cada categoría, se puede invocar el “Teorema del límite central” (Aguayo,2004).

Por otra parte, se aplica la prueba de Levene para estudiar el supuesto de la homogeneidad de varianzas, con los resultados de la Tabla 21.

Tabla 21: Prueba de Levene para la hipótesis 3

Prueba de muestras independientes		
Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		
	F	Sig.
Actitud hacia la utilidad de las matemáticas	2.528	0.112

Fuente: Elaboración propia.

Como el valor de significancia obtenido es mayor a 0.05 ($p > 0.05$), se puede asumir homogeneidad de varianzas.

A continuación, se presentan en la Tabla 22 los resultados de la prueba t para la hipótesis 3.

Tabla 22: Resultados de la prueba t de Student para la hipótesis 3

Prueba de muestras independientes				
Prueba t para la igualdad de medias				
		T	G.L.	Significancia bilateral
Actitud hacia la utilidad de las matemáticas	Se han asumido varianzas iguales	-2.578	988	.010
	No se han asumido varianzas iguales	-2.602	979.599	.009

Fuente: Elaboración propia.

Dado que se han asumido varianzas iguales, el valor de significancia que se toma como referencia es el que corresponde a la primera fila ($p=0.010$). Como dicho valor es menor que 0.05 ($p<0.05$) se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. Por ende, se concluye que existen diferencias significativas en el nivel de “Actitud hacia la utilidad de las matemáticas” según el sexo.

Al realizar la comparación de las mujeres ($M=43.49$, $DE=9.62$) con los hombres ($M=45.01$, $DE=8.72$) se determina una diferencia estadísticamente significativa ($t(988)=-2.578$) con tamaño de efecto $d=0.16$. Por lo tanto, se encuentra evidencia estadística de que los hombres poseen mayor “actitud hacia la utilidad de las matemáticas”, en promedio, que las mujeres con tamaño del efecto pequeño.

4.3.4. Contraste de la Hipótesis 4:

- H_0 : No existen diferencias en el nivel de “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática”, según el nivel educativo.
- H_1 : Sí existen diferencias en el nivel de “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática”, según el nivel educativo.

La hipótesis 4 involucra cinco categorías, a saber: sétimo, octavo, noveno, décimo y undécimo. Para comparar las medias se utiliza la prueba ANOVA previo estudio de los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas. La normalidad se asume puesto que según Aguayo (2004), se puede asumir normalidad en caso de que haya más de 100 datos de cada categoría y este es el caso. Por otra parte, en caso de que no se encuentre evidencia de homogeneidad de varianzas se procederá a utilizar la prueba de Welch.

Primero aplica la prueba de Levene para analizar la homogeneidad de varianzas, con los resultados de la Tabla 23.

Tabla 23: Prueba de Levene para la hipótesis 4

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
2.757	4	985	0.027

Fuente: Elaboración propia.

Como el nivel de significancia para el estadístico de Levene es $p=0.027$, es decir, $p<0.05$, entonces no se puede asumir que haya homogeneidad de varianzas y por tanto, se recurre a la aplicación de la prueba de Welch con los resultados que se exhiben en la Tabla 24.

Tabla 24: Resultados de la prueba de Welch para la hipótesis 4

Pruebas robustas de igualdad de medias				
	Estadístico	gl1	gl2	Significancia
Predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las matemáticas	4.636	4	487.664	0.001

Fuente: Elaboración propia.

Debido a que el nivel de significancia para la prueba de Welch es de $p=0.001$, es decir, $p<0.05$, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. Por lo tanto, se puede asegurar que hay evidencia estadística de que sí existen diferencias en el nivel de “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática”, en al menos dos de los niveles educativos.

La prueba de Welch ha permitido establecer que existen diferencias en el nivel de “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática”, según el nivel educativo.

Sin embargo, no señala dónde se encuentran dichas diferencias, lo que exige el uso de la prueba a posteriori de Bonferroni con los resultados de la Tabla 25.

Tabla 25: Prueba de Bonferroni para la hipótesis 4

(I) Nivel educativo	(J) Nivel educativo	Diferencias de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Sétimo	Octavo	-1.32240	0.52208	0.115	-2.7912	0.1464
	Noveno	-1.53899*	0.50347	0.023	-2.9554	-0.1225
	Décimo	-1.78412*	0.51873	0.006	-3.2435	-0.3247
	Undécimo	-1.99330*	0.52346	0.001	-3.4660	-0.5206
Octavo	Sétimo	1.32240	0.52208	0.115	-0.1464	2.7912
	Noveno	-0.21659	0.50418	1.000	-1.6350	1.2019
	Décimo	-0.46172	0.51941	1.000	-1.9230	0.9996
	Undécimo	-0.67091	0.52414	1.000	-2.1455	0.8037
Noveno	Sétimo	1.53899*	0.50347	0.023	0.1225	2.9554
	Octavo	0.21659	0.50418	1.000	-1.2019	1.6350
	Décimo	-0.24513	0.50071	1.000	-1.6538	1.1636
	Undécimo	-0.45431	0.50561	1.000	-1.8768	0.9682
Décimo	Sétimo	1.78412*	0.51873	0.006	0.3247	3.2435
	Octavo	0.46172	0.51941	1.000	-0.9996	1.9230
	Noveno	0.24513	0.50071	1.000	-1.1636	1.6538
	Undécimo	-0.20918	0.52080	1.000	-1.6744	1.2580
Undécimo	Sétimo	1.99330*	0.52346	0.001	0.5206	3.4660
	Octavo	0.67091	0.52414	1.000	-0.8037	2.1455
	Noveno	0.45431	0.50561	1.000	-0.9682	1.8768
	Décimo	0.20918	0.52080	1.000	-1.2560	1.6744

*La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05

Fuente: Elaboración propia.

Según los resultados de la prueba de Bonferroni presentados en la Tabla 25, se aprecia que existen diferencias entre los niveles de séptimo y noveno, séptimo y décimo y, por último, entre los niveles de séptimo y undécimo.

Por análisis de medias, se evidencia que el mayor nivel de “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática” ocurre en el nivel de undécimo año, como se indica en la tabla 26.

Tabla 26: Medias obtenidas por nivel para la variable “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática”

Nivel	N	Media
Séptimo	192	13.58
Octavo	191	14.90
Noveno	222	15.12
Décimo	196	15.36
Undécimo	189	15.57

Fuente: Elaboración propia.

4.3.5. Contraste de la Hipótesis 5:

- H_0 : No existen diferencias en el nivel de “actitud hacia la utilidad de la matemática”, según el nivel educativo.
- H_1 : Sí existen diferencias en el nivel de “actitud hacia la utilidad de la matemática”, según el nivel educativo.

En la hipótesis 5 se involucran las mismas cinco categorías de la hipótesis 4. Para comparar las medias se utiliza la prueba ANOVA en caso de que se puedan asumir los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas. La normalidad se asume con base en el “Teorema del límite central” (Aguayo, 2004), porque se cuenta con más de 100 datos en cada

categoría. Para estudiar el supuesto de homogeneidad de varianzas se aplicó la prueba de Levene, con los resultados de la Tabla 27.

Tabla 27: Prueba de Levene para la hipótesis 5

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
2.295	4	985	0.058

Fuente: Elaboración propia.

Como el nivel de significancia para el estadístico de Levene es $p=0.058$, es decir, $p>0.05$, entonces se puede asumir que hay homogeneidad de varianzas.

Posteriormente, al realizar el proceso de la prueba ANOVA se llega a los resultados de la Tabla 28.

Tabla 28: Prueba ANOVA para la hipótesis 5

	Suma de cuadrados	g.l.	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	543.627	4	135.907	1.590	0.175
Intra-grupos	84220.175	985	85.503		
	84763.802	989			

Fuente: Elaboración propia.

Como el valor de la significancia es $p=0,175$, es decir, $p>0,05$, se acepta la hipótesis nula. En otras palabras, hay evidencia estadística de que no existen diferencias significativas en la variable "actitud hacia la utilidad de las matemáticas" según el nivel educativo del estudiante.

4.3.6. Contraste de la Hipótesis 6:

- H_0 : No existen diferencias en el nivel de “autoestima”, según el nivel educativo.
- H_1 : Sí existen diferencias en el nivel de “autoestima”, según el nivel educativo.

Con respecto a la hipótesis 6, también se trabaja con cinco categorías: sétimo, octavo, noveno, décimo y undécimo. Para comparar las medias se utiliza la prueba ANOVA con el estudio previo del cumplimiento de los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas. La normalidad se asume con base en el “Teorema del límite central” (Aguayo, 2004), dado que hay más de 100 datos en cada categoría.

La homogeneidad de varianzas se estudia con la prueba de Levene con los resultados de la Tabla 29.

Tabla 29: Prueba de Levene para la hipótesis 6

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
2.951	4	985	0.019

Fuente: Elaboración propia.

Como el nivel de significancia para el estadístico de Levene es $p=0.019$, es decir, $p < 0.05$, no se puede asumir que haya igualdad de varianzas.

Al no poder asumirse igualdad de varianzas para esta variable, se aplicará la prueba de Welch en lugar de la prueba ANOVA. Los resultados de aplicar la prueba de Welch muestran en la Tabla 30.

Tabla 30. Prueba de Welch para la hipótesis 6

Pruebas robustas de igualdad de medias				
	Estadístico	gl1	gl2	Significancia
Autoestima	3.204	4	487.063	0.013

Fuente: Elaboración propia.

Debido a que el nivel de significancia para la prueba de Welch es $p=0.013$, es decir, $p < 0.05$, se rechaza la hipótesis nula, por lo que se debe aceptar la hipótesis alternativa. Por tanto, hay evidencia estadística de la existencia de diferencias en el nivel de “autoestima”, en al menos dos niveles educativos.

Para determinar entre que niveles es que se encuentran las diferencias, se aplica la prueba de Bonferroni con los resultados de la Tabla 31.

Tabla 31. Prueba de Bonferroni para la hipótesis 6

(I) Nivel educativo	(J) Nivel educativo	Diferencias de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Sétimo	Octavo	0.26824	0.54655	1.000	-1.2694	1.8059
	Noveno	0.38725	0.52707	1.000	-1.0956	1.8701
	Décimo	-0.21397	0.54305	1.000	-1.7418	1.3138
	Undécimo	-1.19734	0.54800	0.291	-2.7391	0.3444
Octavo	Sétimo	-0.26824	0.54655	1.000	-1.8059	1.2694
	Noveno	0.11900	0.52781	1.000	-1.3659	1.6039
	Décimo	-0.48221	0.54376	1.000	-2.0120	1.0476
	Undécimo	-1.46558	0.54871	0.077	-3.0093	0.0781
Noveno	Sétimo	-0.38725	0.52707	1.000	-1.8701	1.0956
	Octavo	-0.11900	0.52781	1.000	-1.6039	1.3659
	Décimo	-0.60121	0.52418	1.000	-2.0759	0.8735
	Undécimo	-1.58458*	0.52931	0.028	-3.0737	-0.0954
Décimo	Sétimo	0.21397	0.54305	1.000	-1.3138	1.7418
	Octavo	0.48221	0.54376	1.000	-1.0476	2.0120
	Noveno	0.60121	0.52418	1.000	-0.8735	2.0759
	Undécimo	-0.98337	0.54522	0.716	-2.5173	0.5505
Undécimo	Sétimo	1.19734	0.54800	0.291	-0.3444	2.7391
	Octavo	1.46558	0.54871	0.077	-0.0781	3.0093
	Noveno	1.58458*	0.52931	0.028	0.0954	3.0737
	Décimo	0.98337	0.54522	0.716	-0.5505	2.5173

*La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con los datos de la Tabla 31 existen diferencias entre los niveles de noveno y undécimo, siendo el mayor nivel de autoestima en Undécimo año y el menor en noveno año, como se indica en la tabla 32.

Tabla 32: *Medias obtenidas por nivel para la variable “autoestima”*

Nivel	N	Media
Sétimo	192	28.77
Octavo	191	28.50
Noveno	222	28.37
Décimo	196	28.98
Undécimo	189	29.96

Fuente: Elaboración propia.

4.3.7. Contraste de la Hipótesis 7:

- H_0 : No existen diferencias en el nivel de “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática”, según el colegio.
- H_1 : Sí existen diferencias en el nivel de “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática”, según el colegio.

Con respecto a la hipótesis 7 se trabaja con dos categorías: Los Angeles School y Liceo Experimental Bilingüe José Figueres Ferrer. Para comparar las medias se utiliza la prueba t student, previo estudio del cumplimiento de los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas.

Se asume la normalidad con base en el “Teorema del límite central” (Aguayo, 2004), al tener más de 100 datos cada categoría.

En la Tabla 33 se muestran los resultados de la prueba de Levene que permitirá comprobar o descartar la razonabilidad de asumir el supuesto de homogeneidad de varianzas.

Tabla 33. Prueba de Levene para la hipótesis 7

Prueba de muestras independientes		
	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	
	F	Sig.
Predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las matemáticas	3.373	0.067

Fuente: Elaboración propia.

Como el valor de significancia obtenido es mayor a 0.05, se puede asumir la homogeneidad de varianzas.

Seguidamente, en la Tabla 34 se presentan los resultados de la prueba t para analizar la hipótesis 7.

Tabla 34. Prueba t de student para la hipótesis 7

Prueba de muestras independientes				
		Prueba t para la igualdad de medias		
		T	G.L.	Significancia bilateral
Actitud hacia la utilidad de las matemáticas	Se han asumido varianzas iguales	2.099	988	.036
	No se han asumido varianzas iguales	2.038	529.779	.042

Fuente: Elaboración propia.

Dado que se han asumido varianzas iguales, el valor de significancia que se toma como referencia es el que corresponde a la primera fila es $p=0.036$. Como dicho valor es menor que 0.05 se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

Por ende, al comparar el Liceo Experimental Bilingüe José Figueres Ferrer ($M=15.37$, $DE=5.01$) con Los Ángeles School ($M=14.39$, $DE=5.40$) y se determina una diferencia estadísticamente significativa ($t(988)=2.099$) con tamaño de efecto $d=0.14$. Por lo tanto, se evidencia que en el estudiantado del Liceo Experimental Bilingüe José Figueres Ferrer posee, en promedio, mayor “Predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las matemáticas” que la población del Colegio Los Ángeles, con tamaño del efecto bajo.

4.3.8. Contraste de la Hipótesis 8:

- H_0 : No existen diferencias en el nivel de “Actitud hacia la utilidad de la matemática”, según el colegio.
- H_1 : Sí existen diferencias en el nivel de “Actitud hacia la utilidad de la matemática”, según el colegio.

En esta hipótesis entran en contraste dos categorías, a saber: Los Angeles School y Liceo Experimental Bilingüe José Figueres Ferrer. Para comparar las medias se utiliza la prueba t student, previo análisis del cumplimiento de los supuestos necesarios: normalidad y homogeneidad de varianzas.

La normalidad se puede asumir con base en el “Teorema del límite central”, al tener más de 100 datos de cada categoría (Aguayo, 2004).

Para estudiar el supuesto de homogeneidad de varianzas se aplicó la prueba de Levene con los resultados de la Tabla 35.

Tabla 35. Prueba de Levene para la hipótesis 8

Prueba de muestras independientes		
Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		
	F	Sig.
Actitud hacia la utilidad de las matemáticas	2.387	0.123

Fuente: Elaboración propia.

Como el valor de significancia obtenido es mayor a 0.05, se puede asumir igualdad de varianzas. A continuación, en la tabla 36 se exhiben los resultados de la prueba t para analizar la hipótesis 8.

Tabla 36. Prueba t de Student para la hipótesis 8

Prueba de muestras independientes				
Prueba t para la igualdad de medias				
		T	G.L.	Significancia bilateral
Actitud hacia la utilidad de las matemáticas	Se han asumido varianzas iguales	-3.120	988	.002
	No se han asumido varianzas iguales	-3.255	625.433	.001

Fuente: Elaboración propia.

Dado que se han asumido varianzas iguales, el valor de significancia que se toma como referencia es el que corresponde a la primera fila ($p=0.002$). Como dicho valor es menor que 0.05, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. por lo tanto, se concluye que existen diferencias significativas en el nivel de “actitud hacia la utilidad de las matemáticas”.

Por lo tanto, se compara el Liceo Experimental Bilingüe José Figueres Ferrer ($M=43.58$, $DE=9.49$) con Los Ángeles School ($M=45.57$, $DE=8.53$) y se determina una diferencia estadísticamente significativa ($t(988)=-3.120$), con tamaño de efecto $d=0.21$.

Además, se encuentra evidencia estadística de que en el estudiantado del Liceo Experimental Bilingüe José Figueres Ferrer posee menor “Actitud hacia la utilidad de las matemáticas” en promedio que el del Colegio Los Ángeles School.

4.3.9. Contraste de la Hipótesis 9:

- H_0 : No existen diferencias en el nivel de “Autoestima”, según el colegio.
- H_1 : Sí existen diferencias en el nivel de “Autoestima”, según el colegio.

Dado que la hipótesis 9 involucra dos categorías, se aplica la prueba t de Student previo estudio del cumplimiento de los supuestos necesarios. La normalidad se asume con base en el “Teorema del límite central” dado que cada categoría tiene más de 100 datos (Aguayo,2004).

Para estudiar el supuesto de homogeneidad de varianzas se aplica la prueba de Levene con los resultados de la Tabla 37.

Tabla 37: Prueba de Levene para la hipótesis 9

Prueba de muestras independientes		
Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		
	F	Sig.
Autoestima	2.021	0.155

Fuente: Elaboración propia.

Como el valor de significancia obtenido es mayor a 0.05, se puede asumir igualdad de varianzas. A continuación, en la Tabla 38 se presentan los resultados de la prueba t para analizar la hipótesis 9.

Tabla 38. Prueba t de Student para la hipótesis 9

Prueba de muestras independientes				
Prueba t para la igualdad de medias				
		T	G.L.	Significancia bilateral
Autoestima	Se han asumido varianzas iguales	-1.737	988	.083
	No se han asumido varianzas iguales	-1.710	546.182	.088

Fuente: Elaboración propia.

Dado que se han asumido varianzas iguales, el valor de significancia que se toma como referencia es el que corresponde a la primera fila ($p=0.083$). Como dicho valor es mayor que 0.05 se acepta la hipótesis nula y por ende se concluye que no existen diferencias significativas en el nivel de “Autoestima” según el colegio.

4.3.10. Contraste de la Hipótesis 10:

- H_0 : No existe relación entre el nivel de “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática” y el nivel de “actitud hacia la utilidad de la matemática”.
- H_1 : Sí existe relación entre el nivel de “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática” y el nivel de “actitud hacia la utilidad de la matemática”.

Para contrastar las hipótesis se procede a calcular la correlación de Pearson entre las variables. De esta forma, podemos visualizarlas en la Tabla 39.

Tabla 39. Prueba de la hipótesis 10

		Predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las matemáticas	Actitud hacia la utilidad de las matemáticas
Predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las matemáticas	Correlación de Pearson	1	-0.610
	Significancia Bilateral		0.000
	N	990	990
Actitud hacia la utilidad de las matemáticas	Correlación de Pearson	-0.610	1
	Significancia Bilateral	0.000	
	N	990	990

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla anterior, se puede seguir que la significancia es 0.000 que es menor que 0.05, por lo cual la hipótesis nula debe ser rechazada. De esta forma, se puede asegurar que sí existe una evidencia de correlación lineal entre ambas variables.

Además, se tiene que el coeficiente de correlación de Pearson es -0.610, por esta razón se puede aseverar según Aguayo (2004) que la correlación entre las variables “Predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las matemáticas” y “Actitud hacia la utilidad de las matemáticas” es negativa, significativa y moderada. Es decir, a mayor “actitud hacia la utilidad de las matemáticas”, menor “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las matemáticas” y viceversa.

4.3.11. Contraste de la Hipótesis 11:

- H_0 : No existe relación entre el nivel de “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática” y el nivel de “autoestima”.
- H_1 : Sí existe relación entre el nivel de “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática” y el nivel de “autoestima”.

Para contrastar las hipótesis se procede a calcular la correlación de Pearson entre las variables. De esta forma, podemos visualizarlas en la Tabla 40.

Tabla 40. Prueba de la hipótesis 11

		Predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las matemáticas	Autoestima
Predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las matemáticas	Correlación de Pearson	1	-0.452
	Significancia Bilateral		0.000
	N	990	990
Autoestima	Correlación de Pearson	-0.452	1
	Significancia Bilateral	0.000	
	N	990	990

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla anterior, se puede seguir que la significancia es 0.000 que es menor que 0.05, por lo cual la hipótesis nula debe ser rechazada. De esta forma, se puede asegurar que sí existe una evidencia de correlación lineal entre ambas variables.

Además, se tiene que el coeficiente de correlación de Pearson es -0.452, por esta razón se puede aseverar, según Aguayo (2004), que la correlación entre las variables “Predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las matemáticas” y “Autoestima” es negativa, significativa y moderada. Es decir, a mayor autoestima, menor “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje” y viceversa.

4.3.12. Contraste de la Hipótesis 12:

- H_0 : No existe relación entre el nivel de “actitud hacia la utilidad de la matemática” y el nivel de “autoestima”.

- H_1 : Sí existe relación entre el nivel de “actitud hacia la utilidad de la matemática” y el nivel de “autoestima”.

Para contrastar las hipótesis se procede a calcular la correlación de Pearson entre las variables. De esta forma, podemos visualizarlas en la Tabla 41.

Tabla 41. Prueba de la hipótesis 12

		Actitud hacia la utilidad de las matemáticas	Autoestima
Actitud hacia la utilidad de las matemáticas	Correlación de Pearson	1	0.262
	Significancia Bilateral		0.000
	N	990	990
Autoestima	Correlación de Pearson	0.262	1
	Significancia Bilateral	0.000	
	N	990	990

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla anterior, se puede seguir que la significancia es 0.000 que es menor que 0.05, por lo cual la hipótesis nula debe ser rechazada. De esta forma, se puede asegurar que sí existe una evidencia de correlación lineal entre ambas variables.

Además, se tiene que el coeficiente de correlación de Pearson es 0.262, por esta razón se puede aseverar, según Aguayo (2004) que la correlación entre las variables “Predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las matemáticas” y “Autoestima” es positiva y débil. Es decir, a mayor autoestima, mayor actitud hacia la utilidad de las matemáticas y viceversa, pero con una asociación débil.

Capítulo 5: Discusión de resultados, conclusiones y recomendaciones.

5.1. Discusión de resultados

Este trabajo se orientó hacia el estudio de las variables “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática”, “actitud hacia la utilidad de las matemáticas” y “autoestima” en la población estudiantil de secundaria de Los Angeles School y el Liceo Experimental Bilingüe José Figueres Ferrer, analizando la existencia de posibles diferencias por sexo, nivel académico o por centro educativo, y sobre la relación entre estas variables dos a dos.

La mayoría de los estudiantes, un 71.5%, mostró un nivel de “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática” bajo, lo que se puede apreciar como un hallazgo positivo y que contrasta con los resultados de Solano y Garro (2020) en una muestra de estudiantes costarricenses de una institución de educación privada.

Por otra parte, una cantidad muy apreciable de estudiantes, un 82,8%, evidenció una actitud alta hacia la utilidad de la matemática, lo que también se puede considerar un hallazgo favorable. Mientras que en lo que respecta a la tercera variable estudiada, la “autoestima”, se encontró que un 45,4% del estudiantado mostró un nivel alto, que se incrementa al 74,1% de la muestra, cuando se valoran los niveles medios o altos en esta variable de manera conjunta. Este resultado difiere de los obtenidos por Solano y Garro (2020) en los que el 56.3% del estudiantado mostró niveles de autoestima altos y el 23.8% muy altos.

Por otra parte, Del Río et al. (2016), al igual que Garro y Solano (2020), encontraron en sus estudios diferencias significativas en la “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las matemáticas” entre hombres y mujeres, lo que coincide con los resultados obtenidos en esta investigación.

Además, se estableció la existencia de diferencias significativas entre esta variable y el nivel educativo del estudiantado. Mientras que se halló evidencia estadística de que el

estudiantado del Liceo Experimental Bilingüe José Figueres Ferrer posee en promedio mayor “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las matemáticas” que la población de Los Angeles School con un tamaño del efecto bajo.

En lo que concierne a la variable “actitud hacia la utilidad de las matemáticas” se halló que el 82,8% presenta resultados que se considera altos, lo que concuerda con los obtenidos por Muñoz y Meza (2020) pero en población universitaria, y difieren de los hallazgos de Castro y Madrigal (2020) en un estudio en educación secundaria en el que solo el 36,36% presentaba un nivel alto en esa variable. Además, los resultados de esta investigación coinciden con los de Muñoz y Meza (2020) en cuanto a la existencia de diferencias significativas en esa variable según el sexo, encontrando que los hombres le conceden una utilidad a la matemática significativamente más alta que las mujeres. Estos resultados también son similares a los obtenidos por Pérez-Tyteca (2012) y Morales y Arce (2017).

Aunado a lo anterior, se determinó que no existen diferencias significativas en la variable “actitud hacia la utilidad de las matemáticas” según el nivel educativo, pero sí entre colegios, de tal manera que el estudiantado del Liceo Experimental Bilingüe José Figueres Ferrer manifestó menor “actitud hacia la utilidad de las matemáticas” en promedio que la población de Los Angeles School. La importancia práctica de este resultado es que indica la relevancia de que se estudien variables del dominio afectivo a nivel institucional, por cuanto los resultados no son iguales para cada institución. De esa manera, las autoridades administrativas de cada institución estarán en posesión de información que les permitirá valorar la conveniencia de implementar procesos de intervención educativa enfocados en mejorar aquellas variables cuyos niveles detectados no se consideren satisfactorios.

En cuanto a la variable “autoestima” se encontró que un 74,1% del estudiantado puntúa alto en esta variable, lo cual coincide con los hallazgos de Agüero et al. (2016), quienes además

también encontraron diferencias significativas en el nivel de “autoestima” según el sexo, aunque en el presente trabajo, dichas diferencias presentan un tamaño del efecto bajo.

La investigación permitió detectar diferencias en el nivel de autoestima entre los niveles de noveno y undécimo año, pero no así entre centros educativos.

Por otra parte, al interrelacionar las variables, se logró determinar que, entre la “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las matemáticas” y la “actitud hacia la utilidad de las matemáticas” existe una correlación significativa, moderada y negativa. Es decir, a mayor “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las matemáticas” menor “actitud hacia la utilidad de las matemáticas” y viceversa. Resultado que es coherente con las expectativas.

Mientras que entre las variables “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las matemáticas” y “autoestima” se estableció un coeficiente de -0.452 , lo que implica que la correlación es negativa, significativa y moderada, resultado que también es concordante con las expectativas.

Por último, entre las variables “actitud hacia la utilidad de las matemáticas” y “autoestima” se llegó a la conclusión de que su coeficiente de correlación de Pearson corresponde a 0.262 , lo que evidencia que su nivel de asociación es positivo, pero débil. Este resultado también es concordante con la expectativa de que el estudiantado con niveles altos de autoestima manifieste actitudes positivas hacia la utilidad de la matemática.

5.2. Conclusiones

Con base en los análisis anteriores, se obtienen las siguientes conclusiones:

- a. Un 45.4% del estudiantado manifiesta un nivel de “autoestima” alto.
- b. El 82.8 % se encuentra en un nivel alto de “actitud hacia la utilidad de las matemáticas”.
- c. El 71.5 % presenta un nivel bajo de “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las matemáticas”.
- d. Existe evidencia estadística de que los hombres poseen mayor nivel de “autoestima” en promedio que las mujeres, con un tamaño del efecto pequeño.
- e. Existen diferencias significativas en el nivel de “actitud hacia la utilidad de las matemáticas según el sexo”. Se evidencia que los hombres poseen un mayor nivel en comparación con las mujeres.
- f. Existen diferencias estadísticamente significativas en el nivel de “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las matemáticas” según el sexo. Se evidencia que las mujeres poseen un mayor nivel en comparación con los hombres.
- g. Hay evidencia estadística de la existencia de diferencias en el nivel de “autoestima” entre los niveles de noveno y undécimo.
- h. Hay evidencia estadística de que no existen diferencias significativas en la variable “actitud hacia la utilidad de las matemáticas” según el nivel educativo del estudiante.
- i. Existen diferencias significativas en el nivel de “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las matemáticas” entre los niveles de séptimo y noveno, séptimo y décimo, y séptimo y undécimo.
- j. No existen diferencias significativas en el nivel de “autoestima”, según el centro educativo.

- k. Hay evidencia de que el estudiantado del Liceo Experimental Bilingüe José Figueres Ferrer posee menor “actitud hacia la utilidad de las matemáticas” en promedio que la población de Los Angeles School.
- l. Existe evidencia de que el estudiantado del Liceo Experimental Bilingüe José Figueres Ferrer posee en promedio mayor “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las matemáticas” que la población de Los Angeles School con un tamaño del efecto bajo.
- m. Se puede asegurar la existencia de una evidencia de correlación lineal entre las variables “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las matemáticas” y “autoestima”. Dicha correlación es negativa, significativa y moderada.
- n. Se puede asegurar la existencia de una evidencia de correlación lineal entre las variables “actitud hacia la utilidad de las matemáticas” y “autoestima”. Dicha correlación es positiva y débil.
- o. Se puede asegurar la existencia de una evidencia de correlación lineal entre las variables “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las matemáticas” y “actitud hacia la utilidad de las matemáticas”. Dicha correlación es negativa, significativa y moderada.

5.3. Recomendaciones

De acuerdo con los resultados obtenidos en la investigación, se proponen, muy respetuosamente, las siguientes recomendaciones.

- a. Profundizar, mediante abordajes cualitativos, sobre elementos que pudieran explicar las diferencias encontradas en la “actitud hacia la utilidad de las matemáticas” y la “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las matemáticas” entre el estudiantado de Los Angeles School y el Liceo Experimental Bilingüe José Figueres Ferrer.
- b. Diseñar y desarrollar investigaciones que relacionen las variables utilizadas en este estudio con otras variables del “dominio afectivo” para ampliar el alcance de los resultados obtenidos.

Referencias

- Aguayo, M. (2004). Cómo realizar "paso a paso" un contraste de hipótesis con SPSS para Windows y mente con EPIINFO y EPIDAT: (II) Asociación entre una variable cuantitativa y una categórica (comparación de medias entre dos o más grupos independientes). https://www.academia.edu/download/33881207/contraste_hipotesis_2r.pdf
- Agüero-Calvo, E., Calderón-Ferrey, M., Meza-Cascante, L. G. y Suárez-Valdés-Ayala, Z. (2016). Relación entre autoestima y autoconfianza matemática en estudiantes de educación media costarricense. *Comunicación*, 25(2), 4-13. <https://dx.doi.org/10.18845/rc.v25i2-16.3302>
- Agüero-Calvo, E., Meza-Cascante, L. G., Suárez, Z. y Schmidt, S. (2017). Estudio de la ansiedad matemática en la educación media costarricense. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(1), 35-45. Recuperado de <http://redie.uabc.mx/redie/article/view/849>
- Agüero-Calvo, E., Meza-Cascante, L. G., y Suárez-Valdés-Ayala, Z. (2018). Nivel de creencias de los docentes acerca de la reforma de la educación matemática en Costa Rica. *Comunicación*, 27(2), 35-44. <https://dx.doi.org/10.18845/rc.v27i2.4005>
- Agüero-Calvo, E., Meza-Cascante, L. G., Valdés-Ayala, Z. S., Calderón-Ferrey, M., Sancho Martínez, L., Pérez-Tyteca, P., y Monje-Parrilla, J. (2019). Actitud hacia la matemática: percepción de la actitud de padres. *Revista Comunicación*, 28(1-2019), 4–15. <https://doi.org/10.18845/rc.v28i1-2019.4437>
- Allende, A. y Villar, V. (2016). La autoestima y su efecto en el aprendizaje de las habilidades de la asignatura de Matemáticas en los estudiantes de 2º año básico en dos establecimientos educacionales: un colegio particular en la comuna de la Reina y un colegio subvencionado en la comuna de Lo Barnechea. [Tesis de licenciatura, Universidad Academia de Humanismo Cristiano]. <http://bibliotecadigital.academia.cl/bitstream/handle/123456789/3955/TPEB%20876.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Báez, N. (2019). Estudio de la relación entre la “ansiedad matemática”, la “autoconfianza matemática” y la “actitud hacia utilidad de la matemática” en estudiantes de carreras administrativas en una Universidad Privada de Costa Rica. [Tesis inédita de licenciatura, Instituto Tecnológico de Costa Rica.]
- Burga, A. (2006). La unidimensionalidad de un instrumento de medición: Perspectiva factorial. *Revista de Psicología*, 24(1), 53-80. <https://www.redalyc.org/pdf/3378/337829536003.pdf>
- Caballero, A., Blanco, L. y Guerrero, E. (2008). El dominio afectivo en futuros maestros de matemáticas en la universidad de extremadura. *Paradigma*, 29(2), 157-171. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1011-22512008000200009&lng=es&tying=es.
- Cai, J., Moyer, J. y Wang, N. (1999). Parental Roles in Students' Learning of Mathematics: An Exploratory Study". *Research in Middle Level Education Quarterly*, 22(3): 1-18. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10848959.1999.11670147>
- Carmines, E. y Zeller, R. (1979). *Reliability and Validity Assessment*. Newbury Park, CA: Sage Publications.

- Castro, D. y Madrigal, Y. (2020) Estudio de la relación entre la “autoconfianza matemática” y la “actitud hacia la utilidad de la matemática” en los estudiantes del ciclo diversificado del Seminario Menor Colegio Seráfico San Francisco de Asís, Cartago, Costa Rica. [Tesis inédita de Licenciatura, Instituto Tecnológico de Costa Rica.]
- Cea, M.A. (1999) Metodología cuantitativa: estrategias y técnicas de investigación social. Madrid: Síntesis.
- Cerda, G., Ortega Ruiz, R., Casas, J. A., del Rey, R., y Pérez, C. (2016). Predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las Matemáticas: una propuesta para su medición. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 42(1), 53-63.
- Cerda, G. y Pérez, C. (2015). Predictibilidad de las competencias matemáticas tempranas, predisposición desfavorable hacia la matemática, inteligencia lógica y factores de la convivencia escolar en el rendimiento académico en matemáticas. *Pensamiento Educativo, Revista De Investigación Latinoamericana (PEL)*, 52(2), 189-202.
<http://publicaciones.horizonteenfermeria.uc.cl/index.php/pel/article/download/26161/21011>
- Cerda, G., Pérez, C., Romera, E., Ortega-Ruiz, R. y Casas, J.A. (2017). Influencia de variables cognitivas y motivacionales en el rendimiento académico en matemáticas en estudiantes chilenos. *Educación XX1*, 20 (2), 365-385. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/706/70651145016.pdf>
- Cerda, G., y Vera Sagredo, A. (2019). Rendimiento en matemáticas: Rol de distintas variables cognitivas y emocionales, su efecto diferencial en función del sexo de los estudiantes en contextos vulnerables. *Revista Complutense de Educación*, 30 (2), 331-346.
<https://doi.org/10.5209/RCED.57389>
- Cervantes Barraza, J. A., Arenas Peñaloza, J. A., y Aroca Araujo, A. (2015). Actitudes recíprocas entre padres de familia e hijos en el proceso de formación matemática. *Revista Educación Y Desarrollo Social*, 10(1), 98-111. <https://doi.org/10.18359/reds.1451>
- Córdova, C. (2010). La autoestima y su influencia en el rendimiento académico de los niños/as de segundo, tercero y cuarto año de educación básica de la escuela “Amazonas” del cantón Cevallos, caserío La Florida, en el período diciembre 2009 a febrero del 2010. Tesis de licenciatura. Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.
<http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/637>
- Coto, J. (2018). Estudio de la relación entre la “autoconfianza matemática” y la “actitud hacia la utilidad de la matemática” en los estudiantes del tercer ciclo del Colegio de San Luis Gonzaga, Cartago, Costa Rica. [Tesis inédita de licenciatura, Instituto Tecnológico de Costa Rica.]
- Crisóstomo Ulloa, C. M. (2019). Creencias, actitudes y emociones hacia las matemáticas en futuros docentes de Educación General Básica de la Universidad de Concepción.
<http://repositorio.udec.cl/bitstream/11594/414/1/Cris%C3%B3stomo%20Ulloa%2C%20Cesia.pdf>

- Cruz, F. y Quiñones, A. (2012). Autoestima y rendimiento académico en estudiantes de enfermería de Poza Rica, Veracruz, México. *Revista Unipluriversidad*, 12(1), 25-35. <http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/unip/article/view/13275/11894>
- Cubillo, C. y Ortega, T. (2002). Influencia de un modelo didáctico en la opinión/actitud de los alumnos hacia las matemáticas. *UNO Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 31, 57-72. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=293123488003>
- Davadas, S. D., y Lay, Y. F. (2018). Factors Affecting Students' Attitude toward Mathematics: A Structural Equation Modeling Approach. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(1), 517-529. <https://doi.org/10.12973/ejmste/80356>
- del Río, M., Strasser, K., y Susperreguy, M. (2016). ¿Son las habilidades matemáticas un asunto de género?: Los estereotipos de género acerca de las matemáticas en niños y niñas de Kínder, sus familias y educadoras. *Calidad en la educación*, (45), 20-53. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-45652016000200002>
- Delgado, I., Espinoza, J., y Fonseca, J. (2017). Ansiedad matemática en estudiantes universitarios de Costa Rica y su relación con el rendimiento académico y variables sociodemográficas. *Propósitos y Representaciones*, 5(1), 275-324. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2017.v5n1.148>
- Erazo, N. (2013). La autoestima y su repercusión en el rendimiento académico de los estudiantes de los terceros grados de educación básica de la escuela José Reyes de la ciudad de San Gabriel, provincia del Carchi. Tesis de licenciatura Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación Universidad de Ambato, Ecuador. Recuperado de http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream-tream/123456789/6430/1/FCHE_LEB_1148.pdf
- Farr, S. M. (2015). *The Role of Parents in Children's Attitudes towards Mathematics*. (Thesis Master of Education, University of Waikato, Hamilton, New Zealand.) <https://hdl.handle.net/10289/10007>
- Fennema, E. y Sherman, J. A. (1976). Fennema-Sherman mathematics attitude scales. Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by males and females. *JSAS Catalog of Selected Documents of Psychology*, 6(31).
- Fernández, D. (2021). Autoestima y rendimiento académico en el área de matemática en la IE Mariscal Agustín Gamarra-Ayacucho, 2019. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/56043/Fernandez_QDSC-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Frías-Navarro, D. y Pascual, M. (2012). Prácticas del análisis factorial exploratorio (afe) en la investigación sobre Conducta del consumidor y marketing. *Suma Psicológica*, Vol. 19, Núm. 1, pp. 45-58 Recuperado de: <https://www.uv.es/~friasnav/FriasNavarroMarcopsSoler.pdf>
- García, E. (2012). Relación de los factores, autoestima, motivación, puntaje de ingreso en el rendimiento académico de los alumnos ingresantes 2010, a la Universidad Nacional de Tumbes. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú]. <https://hdl.handle.net/20.500.12672/2903>

- Garro, M. y Solano, M. (2020) Estudio de la relación entre las variables “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática” y “autoconfianza matemática” en estudiantes de secundaria del Colegio Miravalle. [Tesis inédita de licenciatura , Instituto Tecnológico de Costa Rica]
- Garriz , A. (2009). La afectividad en la enseñanza de la ciencia. *Educación química*, 20(Supl. 1), 212-219. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2009000500002&lng=es&tlng=es
- Gázquez, J., Pérez, M., Ruiz M., Miras F. y Vicente F. (2006). Estrategias de aprendizaje en estudiantes de enseñanza secundaria obligatoria y su relación con la autoestima. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy* 6 (1): 51-62. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56060103>
- Gil, N., Blanco, L., y Guerrero, E. (2005). El dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos. *Revista iberoamericana de educación matemática*, 2(1), 15-32. <http://funes.uniandes.edu.co/14554/1/Gil2005EI.pdf>
- Gómez Chacón, I. M. (2003). La tarea intelectual en matemáticas afecto, meta-afecto y los sistemas de creencias. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, 10(2), 225-248. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/21577/1/I Gomez8.pdf>
- Gómez-Chacón, I. M. (2000). *Matemática Emocional (Narcea)*. Madrid.
- Gómez-Chacón, I. M., Op't Eynde, P. y De Corte, E. (2006). Creencias de los estudiantes de matemáticas. La influencia del contexto de clase. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 309-324.
- Góngora, V. C., Liporace, M. F., y Solano, A. C. (2010). Estudio de validación de la escala de autoestima de Rosenberg en población adolescente de la ciudad de Buenos Aires. *Perspectivas en psicología*, 7(1), 24-30. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5113890.pdf>
- González-Pienda, J. A., Núñez Pérez, J. C., Glez.-Pumariega, S., y García García, M. S. (1997). Autoconcepto, autoestima y aprendizaje escolar. *Psicothema*, 9(Número 2), 271-289. <https://reunido.uniovi.es/index.php/PST/article/view/7405>
- Guerrero, E.; Blanco, L.J. y Castro, F. (2001). Trastornos emocionales ante la educación matemática. En García, J.N. (Coor.), *Aplicaciones de Intervención Psicopedagógica*. Pirámide, 229-237
- Haque, M. y Farhana, K. (2017). Relationship between Parent's Attitude towards Math and Children's Math Anxiety. *Journal of Child and Adolescent Behavior*, 5(4), 11-13. <http://dx.doi.org/10.4172/2375-4494.1000354>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. México .D.F, Mc Graw-Hill

- Inglés, C., Díaz-Herrero, A., García-Fernández, J., Ruiz-Esteban, C., Delgado, B., y Martínez-Monteagudo, M. (2012). Auto-atribuciones académicas: diferencias de género y curso en estudiantes de educación secundaria. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 44 (3), 53-64. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-05342012000300005
- Lozano, L. y de la Fuente- Solana, E. (2013). Diseño y validación de cuestionarios. En Pantoja-Vallejo. En *Manual básico para la realización de tesinas, tesis y trabajos de investigación*. España: Editorial EOS (pp. 251-274).
- Jiménez, K. y Montero, E. (2013). Aplicación del modelo de Rasch, en el análisis psicométrico de una prueba de diagnóstico en matemática. *Revista digital Matemática, Educación e Internet*, 13(1), 1-23. <http://funes.uniandes.edu.co/8036/2/Jimenez2013Aplicacion.pdf>
- Kerlinger, F. (2002). *Investigación del comportamiento: técnicas y comportamiento*. México: Editorial Interamericana
- Kibrislioglu, N (2015). An Investigation About 6th Grade Students' Attitudes Towards Mathematics. *Procedia-Social and Behavior Sciences*, 186, 64-69. doi:10.1016/j.sbspro.2015.04.024
- 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 inédita de licenciatura, Instituto Tecnológico de Costa Rica.]
- Lozano, L. y De la Fuente-Solana, E. (2013). Diseño y validación de cuestionarios. En Pantoja-Vallejo (coordinador). *Manual básico para la realización de tesinas, tesis y trabajos de investigación*. España: Editorial EOS. 251-274.
- Martín-Albo, J., Núñez, J., Navarro, J. y Grijalbo, F. (2007) The Rosenberg Self-Esteem Scale: Translation and Validation in University Students. *The Spanish Journal of Psychology*, 10 (2), 408-467. Recuperado de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17992972/>
- Martínez Padrón, O. (2013). Las creencias en la educación matemática. *Educere*, 17(57), 231-239. <https://www.redalyc.org/pdf/356/35630152008.pdf>
- McLeod, D.B. (1989) Beliefs, attitudes, and emotions: new view of affect in mathematics education. En D.B. McLeod y V.M. Adams (Eds.), *Affect and mathematical problem solving: A new perspective* (pp. 245-258). New York: Springer-Verlang.
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. En D. A. Grouws (ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics* (pp. 575–596). Stuttgart, Germany: Macmillan Publishing Co, Inc. <https://peterliljedahl.com/wp-content/uploads/Affect-McLeod.pdf>
- McLeod, D.B. (1994). Research on affect and mathematics learning in the JRME: 1970 to the present. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(6), 637-647. <https://doi.org/10.2307/749576>

- Meza-Cascante, L.G., Agüero-Calvo, E., Suárez-Valdés-Ayala, Z., Calderón-Ferrey, M., Sancho-Martínez, L., Pérez-Tyteca, P., y Monje-Parrilla, J. (2019). Actitud hacia la matemática: percepción de la actitud de padres. *Comunicación*, 28(1), 4-15.
<https://dx.doi.org/10.18845/rc.v28i1-2019.4437>
- Meza, L. y Azofeifa, R. (2009). Actitud hacia la matemática de las y los estudiantes del curso Matemática General en el ITCR. <https://hdl.handle.net/2238/6278>
- Meza, L. y Azofeifa, R. (2011). Actitud hacia la matemática de las y los estudiantes de undécimo año de los colegios del Cantón Central de Cartago. VII Congreso Internacional sobre la Enseñanza de la Matemática Asistida por Computadora, Cartago, Costa Rica.
https://www.tec.ac.cr/sites/default/files/media/doc/07_memoria_1.pdf
- Meza-Cascante, L. G., Agüero-Calvo, E. y Suárez-Valdés-Ayala, Z. (2017). ESAUMEM: Estudio de la actitud hacia la utilidad de la matemática en estudiantes de educación media.
<https://181.193.125.13/index.php/matematica/article/download/4592/4160>
- Montero, Y. H., Pedroza, M. E., Astiz, M. S. y Vilanova, S. L. (2015). Caracterización de las actitudes de estudiantes universitarios de Matemática hacia los métodos numéricos. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 17 (1), 88-99.
<https://www.redalyc.org/pdf/155/15532949006.pdf>
- Morales, A. y 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 inédita de licenciatura, Instituto Tecnológico de Costa Rica]
- Morales, P. (2012) El tamaño del efecto (effect size): análisis complementarios al contraste de medias Estadística aplicada a las Ciencias Sociales. *Universidad Pontificia Comillas, Madrid, Facultad de Ciencias Humanas y Sociales*.
<http://www.upcomillas.es/personal/peter/investigacion/Tama%F1oDelEfecto.pdf>
- Muñoz, J. M. y Mato, M. D. (2007). Elaboración y estructura factorial de un cuestionario para medir la ansiedad hacia las matemáticas en alumnos de Educación Secundaria Obligatoria. *Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxía e Educación*, 14 (11), 221-231.
<https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/7064>
- Muñoz, E. E., y Meza, L. G. (2019). Estudio de la actitud hacia la utilidad de la matemática en estudiantes de carreras de administración de una universidad privada costarricense. *Revista Digital: Matemática, Educación e Internet*, 20(1).
<https://doi.org/10.18845/rdmei.v20i1.4592>
- Naranjo, M. L. (2007). Autoestima: un factor relevante en la vida de la persona y tema esencial del proceso educativo. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, (7), 1-27. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44770311>
- Nolasco, M. (1988). Relación entre las actividades hacia la matemática, diferencias por razón de sexo, y el aprovechamiento en la matemática en estudiantes universitarios. [Tesis doctoral, Universidad Interamericana de Puerto Rico, Recinto de Ponce].

- Núñez, J.C. y González-Pienda, J.A. (1994). Determinantes del rendimiento académico. Oviedo: SPU.
- Pedrosa, J. (2020). Actitudes hacia las matemáticas en estudiantes universitarios. [Tesis de Doctorado, Universidad de Córdoba, España]. <https://helvia.uco.es/handle/10396/20175>
- Pérez-Tyteca, P., Castro, E., Segovia, I., Castro, E. y Fernández, F. (2009) El papel de la Ansiedad Matemática de el paso de la educación Secundaria a la Educación Universitaria. PNA, 4 (1), p.p 23-35. http://www.usc.es/dmle/pdf/PNA_2009_4_1_03.pdf
- 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.] <http://hdl.handle.net/10481/23293>
- Pérez-Tyteca, P., Monje, J., y Castro, E. (2013). Afecto y matemáticas. Diseño de una entrevista para acceder a los sentimientos de alumnos adolescentes. Avances de Investigación en Educación Matemática. No 4. 65- 82. Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM).
- Perina, K. (2002). Sum of all fears. Psychology Today. <https://www.psychologytoday.com/us/articles/200211/sum-all-fears>
- Poffenberger, T. y Norton, D. (1959). Factors in the formation of attitudes toward mathematics. The Journal of Educational Research, 52(5), 171-176. <https://doi.org/10.1080/00220671.1959.10882562>
- Quiles del Castillo, M.N. (1993). Actitudes matemáticas y rendimiento escolar. CL y E: Comunicación, lenguaje y educación, (18), 115-125. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=126289>
- Reyes, L. H. (1984). Affective variables and mathematics education. The Elementary School Journal, 84(5), 558-581. <https://doi.org/10.1086/461384>
- Rodríguez, C. y Caño, A. (2012) Autoestima en la adolescencia: análisis y estrategias de intervención. International Journal of Psychology and Psychological Therapy, 12 (3), p.p 389-403. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4019787.pdf>
- Román, B., Mera, C., Aragón, E. y Delgado, C. (2019). Descripción de una escala de actitudes hacia la matemática temprana (ESAMAT). Revista INFAD de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology., 3(1), 213-220. <https://revista.infad.eu/index.php/IJODAEP/article/view/1472/1279>
- Rosenberg, M. (1965). Society and the adolescent self-image. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Rojas-Barahona, C. A., Zegers, B., y Förster, C. E. (2009). La escala de autoestima de Rosenberg: Validación para Chile en una muestra de jóvenes adultos, adultos y adultos mayores. Revista médica de Chile, 137(6), 791-800.
- 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 inédita de licenciatura, Instituto Tecnológico de Costa Rica].

- Sánchez, J. y 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 inédita, Instituto Tecnológico de Costa Rica].
- Serrano Muñoz, A.; Mérida Serrano, R.; Taberero Urbieto, C. (2015). Estudio de la autoestima infantil en función del sexo. *Revista sobre la infancia y la adolescencia*. (9):98-115. <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/73782/4120-13876-2-PB.pdf?sequence=1>
- Siza, M. (2020). Dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de educación media de la ciudad de Bucaramanga. [Tesis doctoral, Universidad de Santo Tomás]. <https://repository.usta.edu.co/jspui/bitstream/11634/31600/4/2020MeredyMoreno.pdf>
- Solano, M. y Garro, K. (2020). Estudio de la relación entre las variables “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática” y “autoconfianza matemática” en estudiantes de secundaria del Colegio Miravalle. [Tesis de Licenciatura, Instituto Tecnológico de Costa Rica]. <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/12298>
- Ulloa, A. (2021). Estudio de la “Actitud hacia la matemática de los padres, madres o personas encargadas de los y las estudiantes del colegio Elías Leiva Quirós” [Tesis inédita de Licenciatura, Instituto Tecnológico de Costa Rica.]
- Vázquez-Morejón Jiménez, R., Jiménez García-Bóveda, R., y Vázquez Morejón, A. J. (2004). Escala de autoestima de Rosenberg: fiabilidad y validez en población clínica española. *Apuntes de Psicología*, 22 (2), 247-255.
- Vázquez, A., Jiménez, R. y Vázquez-Morejón, R. (2004). Escala de autoestima de Rosenberg: fiabilidad y validez en población clínica española. *Apuntes de Psicología*, 22(2), 247-255. <http://www.apuntesdepsicologia.es/index.php/revista/article/view/53/55>
- 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 inédita de licenciatura, Instituto Tecnológico de Costa Rica]
- Walter, H. (1997). An investigation into the affective profiles of girls from single-sex and co-educational schools, as they relate to the learning of mathematics [Tesis doctoral, University of Exeter]. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED439015.pdf>

Anexos

Anexo 1: Escala de autoestima de Rosenberg

Esta escala consta de 10 ítems. La primera mitad de los ítems están redactados en positivo, mientras que la segunda mitad se redactan en negativo. Este instrumento evalúa el nivel de autoestima mediante una escala de Likert con cuatro opciones: Muy de acuerdo, de acuerdo, en desacuerdo, muy en desacuerdo.

A continuación, se detallan los 10 ítems de la escala:

1. Siento que soy una persona digna de aprecio, al menos en igual medida que los demás.

Muy de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
----------------	------------	---------------	-------------------

2. Estoy convencido/a de que tengo cualidades buenas.

Muy de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
----------------	------------	---------------	-------------------

3. Soy capaz de hacer las cosas tan bien como la mayoría de la gente.

Muy de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
----------------	------------	---------------	-------------------

4. Tengo una actitud positiva hacia mí mismo/a.

Muy de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
----------------	------------	---------------	-------------------

5. En general estoy satisfecho/a de mí mismo/a.

Muy de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
----------------	------------	---------------	-------------------

6. Siento que no tengo mucho de lo que estar orgulloso/a.

Muy de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
----------------	------------	---------------	-------------------

7. En general me inclino a pensar que soy un fracasado/a.

Muy de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
----------------	------------	---------------	-------------------

8. Desearía valorarme más a mí mismo/a.

Muy de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
----------------	------------	---------------	-------------------

9. A veces realmente pienso que soy un/una inútil.

Muy de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
----------------	------------	---------------	-------------------

10. A veces creo que no soy una buena persona.

Muy de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
----------------	------------	---------------	-------------------

Anexo 2: Escala de actitud hacia la utilidad de las matemáticas de Fennema-Sherman

Se trata de una escala que consta de 12 ítems tipo Likert, seis de ellos redactados en positivo y otros seis en negativo. Esta escala mide la actitud hacia la utilidad de las matemáticas mediante los siguientes ítems:

1. Necesitaré las matemáticas para mi trabajo futuro.

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (a)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
-----------------------	------------	--------------	---------------	--------------------------

2. Estudio matemática porque sé cuán útil es.

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (a)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
-----------------------	------------	--------------	---------------	--------------------------

3. Saber matemática me ayudará a ganarme la vida.

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (a)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
-----------------------	------------	--------------	---------------	--------------------------

4. La matemática es una materia necesaria y de gran valor.

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (a)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
-----------------------	------------	--------------	---------------	--------------------------

5. Necesitaré un dominio firme de la matemática para mi futuro trabajo.

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (a)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
-----------------------	------------	--------------	---------------	--------------------------

6. Usaré las matemáticas, como persona adulta, de muchas maneras.

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (a)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
-----------------------	------------	--------------	---------------	--------------------------

7. Las matemáticas no son relevantes a mi vida.

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (a)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
-----------------------	------------	--------------	---------------	--------------------------

8. Las matemáticas no serán importantes para mi vida de trabajo.

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (a)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
-----------------------	------------	--------------	---------------	--------------------------

9. Veo la matemática como una materia que rara vez usaré en mi vida diaria como persona adulta.

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (a)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
-----------------------	------------	--------------	---------------	--------------------------

10. Estudiar matemáticas es una pérdida de tiempo.

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (a)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
-----------------------	------------	--------------	---------------	--------------------------

11. En términos de mi vida adulta, no es para mí importante sacar buenas notas de matemática en el colegio.

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (a)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
-----------------------	------------	--------------	---------------	--------------------------

12. Espero hacer poco uso de la matemática cuando salga del colegio.

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (a)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
-----------------------	------------	--------------	---------------	--------------------------

Anexo 3: Escala de “predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las matemáticas”

La tercera escala está formada por los siguientes 6 ítems tipo Likert:

1. En matemáticas sé que no voy a tener éxito.

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (a)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
-----------------------	------------	--------------	---------------	--------------------------

2. Mis resultados en matemáticas siempre han sido malos.

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (a)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
-----------------------	------------	--------------	---------------	--------------------------

3. No sirvo para las matemáticas.

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (a)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
-----------------------	------------	--------------	---------------	--------------------------

4. Las matemáticas no me gustan.

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (a)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
-----------------------	------------	--------------	---------------	--------------------------

5. Nunca me salen los problemas.

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (a)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
-----------------------	------------	--------------	---------------	--------------------------

6. Las operaciones con números me resultan fáciles.

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (a)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
-----------------------	------------	--------------	---------------	--------------------------