

# Estudio de la relación de factores socioafectivos específicamente la autoconfianza matemática y la actitud hacia la utilidad de la matemática en estudiantes de cursos universitarios iniciales

*Didier Alberto Castro Méndez<sup>1</sup>, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología.  
2022.*

## Introducción:

Gómez (2000) indica que muchos investigadores han profundizado sobre la influencia de los factores afectivos en la enseñanza de la matemática, por lo que en la última década se ha generado un incremento de investigaciones en esta área. A nivel nacional se destacan Agüero et al. (2017) que han generado una línea de investigación sólida en relación con la ansiedad matemática, la autoconfianza matemática y la actitud hacia la utilidad matemática debido a las dificultades que presentan los discentes en los procesos de enseñanza aprendizaje de dicha asignatura. Pérez-Tyteca (2013) lograron mostrar que los discentes no consideran de gran utilidad las matemáticas para su vida cotidiana, debido a la falta de confianza en los procesos de enseñanza que involucra dicha asignatura.

Para efectos de esta investigación, se entenderá la “actitud hacia la utilidad de la matemática” como el concepto que refiere a qué tanta utilidad suponen las personas que representan las matemáticas para su diario vivir (Pérez-Tyteca, 2012). Adicionalmente, la autoconfianza matemática es una creencia sobre la propia competencia matemática que consiste en la confianza que la persona tiene en sus propias habilidades para enfrentarse a tareas relacionadas con las matemáticas (Pérez-Tyteca, 2012). Siendo así uno de los principales factores afectivos en la construcción de conocimientos matemáticos (Malmivouri, 2001; Brown, Evans y Hannula, 2006).

Esta investigación aporta a la sociedad costarricense más datos en relación con la actitud hacia la utilidad de la matemática y la autoconfianza matemática en estudiantes universitarios y encuentra una fuerte conexión con diversos investigadores de la región en dichos constructos que intervienen directamente en los procesos de enseñanza aprendizaje de la matemática. Además de alinearse con el objetivo cuatro del Desarrollo Sostenible (ODS) el cual busca “*Garantizar una*

---

<sup>1</sup> Licenciado en Enseñanza de la Matemática con Entornos Tecnológicos del ITCR, actualmente es candidato al grado de maestría en Gerencia de Proyectos, posee una especialidad en Desarrollo Profesional Docente en Matemáticas desde una visión Socioepistemológica del PIPPDM, CINVESTAV, México. Cuenta con experiencia docente, e investigativa desde el 2017 además ha sido miembro de Comités Organizadores de eventos académicos nacionales como internacionales, se ha desempeñado en el campo de secundaria como docente y especialista en desarrollo curricular en matemáticas, actualmente es Profesor Asociado y Coordinador de Cursos del área para la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología.

Email: [dcastro@ulacit.ac.cr](mailto:dcastro@ulacit.ac.cr)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4464-8541>

*educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos”*

### **Pregunta de investigación:**

¿Existe algún nivel de relación entre la “autoconfianza matemática” y la “actitud hacia la utilidad de la matemática” en los estudiantes que cursan las primeras materias de matemática universitaria de tal manera promueva oportunidades de aprendizaje?

### **Objetivos de estudio**

#### **Objetivo general**

Analizar la relación entre el nivel de “autoconfianza matemática” y la “actitud hacia la utilidad de la matemática” en estudiantes que cursen las primeras materias de matemática universitaria de tal manera mejore sus oportunidades de aprendizaje.

#### **Objetivos específicos**

1. Medir el nivel de “autoconfianza matemática” y “actitud hacia la utilidad de la matemática” de los estudiantes matriculados en el IICO 2022 de ULACIT.
2. Demostrar si existen diferencias estadísticamente significativas en el nivel de la “actitud hacia la utilidad de la matemática” y la “autoconfianza matemática” que manifiestan los estudiantes, según el sexo y el nivel educativo en estudiantes matriculados en el IICO 2022 de ULACIT.
3. Comparar si existe relación entre el nivel de actitud hacia la utilidad de la matemática y el nivel de autoconfianza matemática.
4. Desarrollar estrategias que permitan que los estudiantes adquieran nuevas oportunidades de aprendizaje de tal manera mejoren los niveles de “autoconfianza matemática” y “actitud hacia la utilidad de la matemática” en su vida universitaria y profesional.

### **Forma de alcanzar los objetivos:**

Con el fin de alcanzar los objetivos de esta investigación, se realizará una investigación bibliográfica basada en revisión de la biblioteca digital EBSCO. Aquellos que midan y establezcan diferencias estadísticas se aplicarán pruebas de hipótesis a partir de la aplicación del cuestionario Fennema y Sherman (1976) por ser un instrumento confiable por más de cuatro décadas.

## Marco Teórico:

### 1. Factores afectivos que influyen en los procesos de enseñanza aprendizajes de las matemáticas

#### 1.1. Creencias

Para Gairin (1990, como se citó en Guerrero et al, 2001) las creencias son aquellas ideas del individuo donde se va generando en su proceso de formación basadas en experiencias a lo largo de su vida, esto lo reafirma Pérez-Tyteca y Castro (2011) donde establecen que las creencias “forman parte del conocimiento subjetivo del individuo: se forman a partir de la experiencia y son estables en el tiempo” (p. 472).

Bajo la misma premisa, Gilbert (1991, como se citó en Caballero et al., 2007), indica que “las creencias son definidas, según como concepciones o ideas, formadas a partir de la experiencia, sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje y sobre sí mismo en relación con la disciplina” (p. 3).

Ahora en relación con las creencias matemáticas, Ponte (1994, como se citó en Vila Corts y Callejo de la Vega, 2004) se reducen a:

*“Verdades personales e intransferibles de cada uno de los estudiantes que derivan de la experiencia y de la fantasía y que tienen un componente afectivo y de valoración y por el tipo de actividades, más o menos estereotipadas, repetitivas o creativas que se proponen en clase de matemáticas y que forman parte de la cultura escolar, contenidos...” (p. 51.)*

Por otra parte, Gil et al. (2005, como se citó en Pérez-Tyteca, 2012) indican que “las creencias matemáticas son una componente del conocimiento subjetivo del individuo, basada en su experiencia, sobre las matemáticas y su enseñanza y aprendizaje” (p.13).

#### 1.2. Actitudes

Hart (1989, como se citó en Caballero et al., 2007) define actitud como “una predisposición evaluativa (positiva o negativa) que determina las intenciones personales e influye en el comportamiento.” (p.4) además indica que, una buena actitud de los docentes puede cultivar actitudes positivas entre los discentes, promoviendo así cambios en las creencias y expectativas de los sujetos Iguualmente, Young et al. (1967) consideran que la actitud es esencialmente una respuesta esperada, el inicio de una acción que puede no completarse.

### 1.3. Autoconfianza matemática

En las últimas décadas la “autoconfianza matemática” ha generado diversos estudios donde se han centrado en encontrar sus razones, su modelo de desarrollo y su relación con diversos factores entre ellos el rendimiento académico, el sexo y la selección de cursos (Reyes, 1984, como se citó en Pérez-Tyteca, 2012). Fennema y Sherman (1976, como se citó en Pérez-Tyteca 2012) definen dicha variable afectiva como “la confianza que un sujeto tiene en su propia habilidad para aprender y desempeñar satisfactoriamente una tarea matemática” (p.20).

Diversos investigadores entre ellos Mittelberg y Lev-Ari (1999, como se citó en Pérez-Tyteca ,2012) establecen que una de las principales diferencias en la enseñanza de las matemáticas es la confianza en sí mismo, bajo esta premisa, Reyes (1984, como se citó en Pérez-Tyteca ,2012) indica que cuanto más alto es el nivel de autoconfianza, mejor se siente el estudiante sobre sí mismo, por lo que buscará aprender más, ya sea con la ayuda del docente o de sí mismo, no se negará a realizar actividades relacionadas con dicha asignatura, en comparación con quienes no confían en su capacidad para afrontar las matemáticas.

Ahora, Pérez-Tyteca (2012) destaca el rol del profesional de la educación en la formación de la autoconfianza matemática, y sugiere que mejorar la comprensión de este aspecto, para que los docentes puedan ayudar a los estudiantes en su construcción a partir del trabajo de clase.

### 1.4. La actitud hacia la utilidad de la matemática

La actitud hacia la matemática se define como la predisposición aprendida que tienen los estudiantes y a su vez hace que reaccionen positiva o negativamente a las matemáticas, lo que determina sus intenciones y tiene un impacto directo en su comportamiento frente a la asignatura (Pérez-Tyteca y Castro, 2011).

Ahora, Palacios et al. (2014, como se citó en Agüero et al., 2017), indican que la actitud hacia la matemática representa un área valiosa y productiva para las investigaciones sobre el ámbito afectivo de esta materia.

Para Gómez-Chacón (2000, como se citó en Agüero et al., 2017):

*Las actitudes hacia la matemática se refieren a la valoración y el aprecio de esta disciplina y al interés por esta materia y por su aprendizaje, y subrayan más la componente afectiva que la cognitiva; aquélla se manifiesta en términos de interés, satisfacción, curiosidad, valoración, etc. (p.24)*

Mato et al. (2014), señalan que a medida que los estudiantes progresan durante el año, su actitud hacia la utilidad de las matemáticas tiende a disminuir. Donde proponen que este comportamiento es el resultado directo de:

*“...la forma cómo se presentan las matemáticas, en muchos casos, apartadas de la vida real, descontextualizadas de manera que los estudiantes no perciben cuál es la relación de los contenidos dados en la escuela y la matemática de la vida cotidiana y en los primeros años de escolaridad es diferente...” (p. 57).*

Por otra parte, Walter (1997, como se citó en Pérez- Tyteca, 2012) establece que los discentes juzgan las matemáticas por su utilidad, incluso si el nivel de autoconfianza es bajo, los estudiantes seguirán trabajando en la materia.

Con ello, Bonilla (2014, como se citó en Coto, 2018) muestra la existencia de algunos factores que afectan la trayectoria y el logro de los resultados. Estos factores son las decisiones y estrategias que se deben utilizar en determinados contextos y las emociones que se muestran al realizar tareas matemáticas, como la ansiedad, frustración o satisfacción, y que por lo tanto afectan directamente los resultados.

## **2. Efectos de la actitud hacia la utilidad matemática y de la autoconfianza matemática**

### **2.1. Autoconfianza matemática y su relación con el sexo**

Diversos investigadores entre ellos, Brown y Joseph (2001, como se citó en Gamboa, 2012), establecen que hay diferencias en cuanto al sexo en relación con el nivel de autoconfianza matemática. Con esta premisa Gamboa (2012), indica que estas diferencias pueden deberse a estereotipos sociales sobre las diferencias de sexo en matemáticas (los hombres son "buenos" en esta materia, mientras que las mujeres son "malas"), u otros factores que impiden que las mujeres tomen tantos cursos de matemáticas en relación con los hombres.

Sax (1992, como se citó en Pérez-Tyteca, 2012), para sus investigaciones, realizó una revisión bibliográfica exhaustiva donde se explica la existencia de las diferencias de rendimiento según el sexo, así como la existencia de diferencias biológicas desde el punto de vista cognitivo en hombres y mujeres; además, colcuye que, considerar la matemática como una materia predominante en el sexo masculino, origina una sucesión de estereotipos que influye en el rendimiento de las mujeres.

Ahora, Perez-Tyteca (2012) indica que algunos autores como Hannula y Malmivuori (1997) y Marsh y Ayotte (2003) evidencian que “el estudio de las diferencias por sexo ha sido un tema ampliamente abordado en el estudio de la autoconfianza matemática, existiendo una tendencia general que otorga a las mujeres menor autoconfianza matemática que a los hombres” (p.27).

## 2.2. La actitud hacia la utilidad de la matemática y su relación con el sexo

Diversas investigaciones realizadas a lo largo de las últimas tres décadas han evidenciado diferencias significativas según el sexo sobre la actitud hacia la utilidad de la matemática, tal es el caso de Pérez-Tyteca (2012) quien en su investigación concluye que las mujeres consideran menos útiles las matemáticas que los hombres. De igual manera Sayers (1994, como se citó en Pérez-Tyteca, 2013), en cuanto a la utilidad de las matemáticas, las mujeres la consideran menos útiles que los hombres.

A nivel universitario, en un estudio realizado a estudiantes de Ciencias de la Salud realizada por Arce y Morales (2017), establecen que si existen diferencias en el nivel de actitud hacia la utilidad de la matemática por sexo, donde los hombres presentan una mejor actitud hacia la utilidad de la asignatura.

Sin embargo, existen otros estudios como el de Castro y Madrigal (2021) donde evidencian que “no existen diferencias estadísticamente significativas en el nivel de “actitud hacia la utilidad de la matemática”, según el sexo.”(p.58).

## 3. Relación entre la actitud hacia la utilidad de la matemática y la autoconfianza matemática

Fernandez y Aguirre (2010, como se citó en Pérez-Tyteca 2012), evidencian una relación directamente positiva entre la actitud hacia la utilidad de la matemática y la autoconfianza matemática, pues indican que cuanto más útil una persona considera las matemáticas en su diario vivir, tendrá mucha más motivación cuando las curse.

Por otra parte, Reyes (1984, como se citó Pérez-Tyteca 2012), establece que, a pesar de que un discente sea consciente de sus dificultades en los procesos de enseñanza aprendizaje de la matemática, si conoce la utilidad de la matemática en la formación profesional, seguirá cursando esta materia o al menos no abandonará sus estudios, a pesar de los obstáculos que se le presenten y, por el contrario, si no conoce la importancia de la utilidad de las matemáticas es muy posible que termine abandonando el curso. Bajo la misma premisa anterior, la autora indica que:

*“los estudiantes con una alta autoconfianza en matemática tienden a aprender más, se sienten mejor consigo mismos y están más interesados en perseguir ideas matemáticas y, por ello, elegirán tareas en las que estén implicadas las matemáticas más frecuentemente y persistirán más en ellas que aquellos sujetos que no confían en sus habilidades para afrontar la materia” p.20.*

## Marco metodológico:

### 1. Enfoque de la investigación:

La investigación es de carácter cuantitativo debido a que se requiere análisis de datos.

### 2. Tipo de investigación:

La investigación es de tipo descriptiva y correlacional (Hernández et al., 2006) ya que se especificaron propiedades, características y rasgos importantes del fenómeno que se analizó y también se midió el nivel de asociación entre dos variables. Es decir, se midió cada variable presuntamente relacionada y, después, se calculó y analizó la correlación entre ellas.

### 3. Marco Muestral y tamaño de la muestra:

La población de estudio estuvo constituida seis grupos (tres de precálculo y tres de cálculo I), a saber, 212 de la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología (ULACIT) matriculados en el segundo cuatrimestre de 2022. La muestra se integró con el total de discentes que llenaron la encuesta en línea en el plazo establecido para un total de 205 estudiantes.

### 4. Hipótesis:

Las hipótesis planteadas en la investigación, redactadas como hipótesis nulas, son las siguientes:

- 4.1. Hipótesis 1: No existen diferencias estadísticamente significativas en el nivel de “actitud hacia la utilidad de la matemática”, según el sexo.
- 4.2. Hipótesis 2: No existen diferencias estadísticamente significativas en el nivel de “autoconfianza matemática”, según el sexo.
- 4.3. Hipótesis 3: No existen diferencias estadísticamente significativas en el nivel de “actitud hacia la utilidad de la matemática”, según el nivel educativo.
- 4.4. Hipótesis 4: No existen diferencias estadísticamente significativas en el nivel de “autoconfianza matemática”, según el nivel educativo.
- 4.5. Hipótesis 5: No existe relación entre el nivel de la “actitud hacia la utilidad de la matemática” y el nivel de “autoconfianza matemática”.

### 5. Instrumentos de medición:

Como instrumentos de medición se utilizaron las escalas de Fennema y Sherman (1976) “actitud hacia la utilidad de la matemática” y “autoconfianza matemática”, por haber sido validadas a lo largo de más de cuarenta años y ajustarse a los conceptos de la investigación.

Dichos instrumentos consisten en cuestionarios tipo Likert integrados por 12 ítems, en los que, para cada uno, existen 5 posibilidades de respuesta que van desde “Totalmente de acuerdo” a “Totalmente en desacuerdo”, con la opción central o neutra “Indeciso”.

La codificación de las respuestas de ambos cuestionarios se realizó asignando un valor de 1 a 5, otorgando el 5 a la opción “Totalmente de acuerdo” y así sucesivamente, hasta llegar al valor 1 para la opción “Totalmente en desacuerdo”. Para determinar el nivel de “actitud hacia la utilidad matemática” y de “autoconfianza matemática”, fue necesario recodificar el puntaje de algunos de los ítems con el fin de asegurar que todos tengan el mismo sentido de medición, pues es conocido que las escalas de Fennema-Sherman presentan ítems redactados en sentido positivo y negativo.

Para estudiar la confiabilidad del instrumento (fiabilidad de la escala) se aplica la técnica de “Alfa de Cronbach”, considerando 0.8 como valor mínimo adecuado (Cea, 1999). Como índice de “discriminación” se utilizó, con base en Lozano y De la Fuente (2009), la correlación entre la puntuación obtenida en el ítem y la obtenida en el instrumento, excluyendo la correspondiente al ítem, para no incrementar de manera artificial el valor de la correlación entre ambas puntuaciones. Además, se desarrolla un estudio de la unidimensionalidad utilizando el análisis factorial, por ser esta la técnica más utilizada para estos propósitos (Jiménez y Montero, 2012)

## Principales resultados<sup>2</sup>:

### 1. Estadísticos descriptivos:

La muestra obtenida corresponde a 205 estudiantes los cuales se distribuyen de la siguiente manera:

Tabla 1  
Distribución de la muestra por sexo

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	103	50.2
Femenino	102	49.8
<b>Total</b>	<b>205</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2  
Distribución de la muestra por nivel educativo

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Precálculo	102	49.8
Cálculo I	103	50.2
<b>Total</b>	<b>205</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

### 2. Resultados asociados al instrumento:

- Con respecto a los índices de discriminación asociados a la “autoconfianza matemática” discriminan bien pues todos están por arriba

---

<sup>2</sup> Para más información en relación a los resultados dirigirse al Anexo 2.



de 0.30, esto según la clasificación dada por Lozano y De la Fuente (2009). En relación con el instrumento de “actitud hacia la utilidad de la matemática” todos son mayores a 0.40 por lo que bajo la misma clasificación discriminan muy bien.

- En relación con la confiabilidad de los instrumentos ambos presentan un alfa de Cronbach mayor a 0.80, por lo que muestran adecuada confiabilidad.
- En materia de la unidimensionalidad de las escalas la relacionada a la “autoconfianza matemática” muestra una adecuación muestral adecuada además cumple con los requisitos para el análisis factorial (Céspedes et al., 2011 y Montero y Jiménez, 2012). En relación con la segunda variable del estudio su adecuación muestral es aceptable y también cumple con los requisitos para el análisis factorial.

### 3. Clasificación de los niveles “actitud hacia la utilidad de la matemática” y de “autoconfianza matemática”:

Los resultados sobre el nivel de “autoconfianza matemática” y “actitud hacia la utilidad de la matemática” se clasificaron en cinco categorías: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto. Las tablas 3 y 4 muestra la escala porcentual de estas clasificaciones para la autoconfianza matemática y actitud hacia la utilidad de la matemática, respectivamente:

Tabla 3

Clasificación del nivel de autoconfianza matemática

<b>Categoría</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Muy bajo	0	0
Bajo	3	1.46
Medio	55	26.83
Alto	104	50.73
Muy alto	43	20.98
<b>Total</b>	<b>205</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4

Clasificación del nivel de actitud hacia la utilidad matemática

<b>Categoría</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Muy bajo	0	0
Bajo	4	1.95
Medio	43	20.98
Alto	81	39.51
Muy alto	77	37.56
<b>Total</b>	<b>205</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

#### 4. Contraste de hipótesis:

Las primera cuatro hipótesis dado que involucran dos categorías en contraste ya sea el sexo (masculino y femenino) o nivel educativo (precálculo y cálculo I) se realizan a través de la prueba t de Student cumpliendo las condiciones iniciales que corresponden a la normalidad de los datos y la homogeneidad de las varianzas (todas cumplen estas condiciones tal y como se muestra en el Anexo 2), entonces:

- Hipótesis 1: se concluye que no existen diferencias estadísticamente significativas en el nivel de “actitud hacia la utilidad de la matemática”, según el sexo.
- Hipótesis 2: no existen diferencias estadísticamente significativas en el nivel de “autoconfianza matemática”, según el sexo.
- Hipótesis 3: se evidencia que los estudiantes que cursan cálculo I poseen una mayor actitud hacia la utilidad de la matemática.
- Hipótesis 4: se evidencia que los estudiantes de cálculo I presentan mayor autoconfianza matemática.

En relación con la hipótesis cinco que involucra una posible relación entre las dos variables del estudio se realizó a través de la prueba del coeficiente de Pearson (ver Anexo 2), obteniendo como resultado:

- Hipótesis 5: Se evidencia que, si existe correlación entre “actitud hacia la utilidad matemática” y la “autoconfianza matemática”, la cual es positiva, significativa y moderada.

#### Discusión de resultados

El análisis de los resultados establece que el 71.28% de los estudiantes de la muestra presenta “autoconfianza matemática” alta y muy alta. A pesar de que no se conocen estudios acerca de la “autoconfianza matemática” en poblaciones iniciales universitarias de Costa Rica. Castro y Madrigal (2021) realizaron un estudio sobre la “autoconfianza matemática” en estudiantes de la educación diversificada costarricense, llegando a la conclusión de que el 65% de los discentes muestra un grado de autoconfianza entre alto y moderado. En el contexto español Pérez-Tyteca (2012) en su investigación con estudiantes universitarios demuestra que conforme estos van aprobando los cursos de su plan de estudios tienden a mejorar significativamente su confianza hacia las matemáticas.

Ahora con respecto a la segunda variable de este estudio, se puede concluir que el 77.07% de los estudiantes presenta un nivel alto y muy alto de “actitud hacia la utilidad de la matemática”, lo que coincide con la investigación de Arce y Morales (2017) realizada en una universidad privada de nuestro país pues indican que el 79.5% de los estudiantes se encuentran en estos dos estratos. Reyes (1984, como se citó Pérez-Tyteca 2012), establece que a nivel universitario la “actitud hacia la utilidad de la matemática” tiende considerablemente a aumentar en los discentes pues en la mayoría de los casos cursan la carrera que desean.

El análisis de datos mostró evidencia de que no existen diferencias estadísticamente significativas con respecto al nivel promedio de “actitud hacia la utilidad de la matemática”, según el sexo. Sin embargo, Arce y Morales (2017) si logran establecer que los hombres muestran un nivel mayor de “actitud hacia la utilidad de la matemática” que las mujeres. En el marco europeo Pérez – Tyteca et al. (2013) establecen que las mujeres consideran menos útiles las matemáticas que los hombres. Sin embargo, existen otros estudios como el de Castro y Madrigal (2021) donde evidencian los mismos resultados obtenidos en esta investigación por lo que el contexto educativo donde este arraigado el estudiante es de gran importancia para las investigaciones que tomen como variables factores socioafectivos en la enseñanza de la matemática.

Para la variable “autoconfianza matemática”, se puede evidenciar, a partir de los datos recolectados, no existen diferencias estadísticamente significativas del nivel de “autoconfianza matemática” con respecto al sexo. Los estudios brindados en el contexto nacional Arce y Morales (2017), Castro y Madrigal (2021) si establecen diferencias en relación con la variable con el sexo, donde el promedio de los hombres tiende a ser mayor que el de las mujeres. Bajo la misma premisa, en el contexto internacional Reyes (1984, como se citó en Pérez-Tyteca ,2012), Mittelberg y Lev-Ari (1999, como se citó en Pérez-Tyteca ,2012) y Pérez-Tyteca (2012) también evidencian diferencias “autoconfianza matemática” con respecto al sexo, por lo tanto, este estudio brinda nuevos resultados para profundizar en las causas que podrían explicar por qué no existen diferencias en el nivel de la “autoconfianza matemática” según el sexo en el ámbito universitario.

Ahora en relación con el análisis de los datos se evidencia que sí existen diferencias estadísticamente significativas en el nivel promedio de la “actitud hacia la utilidad de la matemática”, según el nivel educativo. Al comparar la media de precálculo con la media de cálculo I se encuentra una diferencia estadísticamente significativa. Por lo tanto, se evidencia que los estudiantes que cursan cálculo I poseen una mayor actitud hacia la utilidad de la matemática. Tanto en el contexto costarricense como, como el internacional aún no hay estudios sobre la variable en análisis con cursos iniciales de matemática a nivel universitario.

En la investigación se encontró que, existen diferencias estadísticamente significativas en el nivel promedio de la “autoconfianza matemática”, según el nivel educativo. Al comparar la media de precálculo con la media de cálculo I se encuentra una diferencia estadísticamente significativa. Por lo tanto, se evidencia que los estudiantes que cursan cálculo I poseen mayor “autoconfianza matemática”. Tanto en el contexto costarricense como, como el internacional aún no hay estudios sobre la “autoconfianza matemática” en relación con cursos iniciales de matemática a nivel universitario. Sin embargo, Castro y Madrigal (2021) logran encontrar diferencias estadísticamente significativas para la variable en cuestión, solo que la población del estudio corresponde a educación diversificada. Por otro lado, es importante acotar que Reyes (1984, como se citó en Pérez-Tyteca ,2012), Mittelberg y Lev-Ari (1999, como se citó en Pérez-Tyteca ,2012) y Pérez-Tyteca (2012)

entablan que a nivel universitario se la “autoconfianza matemática” tiende a mejorar conforme el estudiante avanza en su plan de estudios.

Por otro lado, se procedió a realizar el análisis de la relación entre ambas variables de la investigación (autoconfianza matemática y actitud hacia la utilidad matemática) donde se logra evidenciar que existe una correlación significativa, positiva y moderada. En otras palabras, se espera que los estudiantes universitarios con un mejor nivel de “autoconfianza matemática” presenten un mejor nivel de “actitud hacia la utilidad de la matemática”. Este descubrimiento puede ser de gran utilidad para los profesionales de la educación universitaria, pues les permite generar actividades en donde se evidencie la utilidad matemática promoviendo mejoras los niveles de autoconfianza en sus discentes, esto último se puede ver reflejado en las investigaciones como la de Pérez-Tyteca (2012) y Castro y Madrigal (2021).

Bajo la misma premisa anterior, Reyes (1984, como se citó Pérez-Tyteca 2012), Gómez-Chacón (2000, como se citó en Agüero et al., 2017) y Fernández y Aguirre (2010, como se citó en Pérez-Tyteca 2012) evidencian que si existe una relación directa entre ambas variables y esto se debe a que el estudiante universitario tiende a poseer una mayor actitud hacia la utilidad de la matemática cuando la autoconfianza es alta, y esto se da de la mano del profesional de la educación.

## Conclusiones

De lo expuesto a lo largo de este estudio se entablan tres conclusiones principales, las cuales se muestran a continuación:

1. De los análisis anteriores se obtienen las siguientes conclusiones:
  - a. En los estudiantes encuestados se presenta un 71.71% en un nivel alto y muy alto de autoconfianza matemática.
  - b. El 77.07% de los estudiantes se encuentra en los niveles alto y muy alto para la actitud hacia la utilidad de la matemática.
  - c. Para ambas variables del estudio menos del 2% de la muestra muestran un nivel bajo y muy bajo.
  - d. No existen diferencias estadísticamente significativas en el nivel de “actitud hacia la utilidad de la matemática” según el sexo.
  - e. No hay evidencia estadística que muestre que existe diferencia en el nivel de la “autoconfianza matemática” según el sexo.
  - f. Se puede evidenciar que, existen diferencias estadísticamente significativas en el nivel promedio de “actitud hacia la utilidad de la matemática”, según el nivel educativo, donde los estudiantes de cálculo I muestran, en promedio, una mayor “actitud hacia la utilidad de la matemática”.
  - g. Se encontraron diferencias en el nivel promedio de la autoconfianza matemática de acuerdo con el nivel educativo, donde cálculo I muestra mayor autoconfianza matemática.
  - h. Se detectó una correlación entre la “actitud hacia la utilidad matemática” y la “autoconfianza matemática” positiva, significativa y

moderada. Es decir que ambas variables van en el mismo sentido por lo que existe dependencia.

2. Ahora bien, un agente importante en el proceso de la construcción no solo del aprendizaje sino de los factores que influyen directamente en él, es el docente. Con ello el uso de metodologías activas (entre ellas el aula invertida y el trabajo cooperativo) permiten que este agente del aprendizaje guíe y responda, para diseñar y mediar una experiencia de aprendizaje satisfactoria en el discente. Esto generaría desde los cursos iniciales mayor generación de la autoconfianza matemática y así se le dé sentido hacia la utilidad del objeto matemático que se desarrolle en cada sesión. Por otra parte, un factor clave es la evaluación el sistema educativo costarricense desarrollado en secundaria se basa en un sistema de exámenes, por lo que un cambio en este paradigma a nivel universitario donde el uso de evaluación a través de proyectos le permite al estudiante aprender haciendo y no bajo un esquema memorístico o tradicional de tal manera que se potencien ambas variables de este estudio y se rompa el paradigma que posee el estudiante con respecto a las matemáticas.
3. Los resultados obtenidos en este estudio permiten generar diversas líneas de investigación entre ellas:
  - a. Profundizar en las causas que podrían explicar por qué no existen diferencias estadísticamente significativas en el nivel de “actitud hacia la utilidad matemática” y “autoconfianza matemática” en cursos iniciales de matemática universitaria según el sexo
  - b. Explicar por qué si existen diferencias en el nivel de “actitud hacia la utilidad matemática” y la “autoconfianza matemática” según el nivel educativo y si este comportamiento tiende a mantenerse en curso avanzados de matemática universitaria.
  - c. Contrastar el nivel de “ansiedad matemática” con el de la “actitud hacia la utilidad matemática” y “autoconfianza matemática” en cursos iniciales de matemática universitaria y especificar si existe una correlación directa entre ambas variables.

## Referencias

- Aguayo, M. (2004). Cómo realizar “paso a paso” un contraste de hipótesis con SPSS para Windows y alternativamente con EPIINFO y EPIDAT: (II) Asociación entre una variable cuantitativa y una categórica (comparación de medias entre dos o más grupos independientes).
- Arce, C. y Morales, E. (2017). Estudio de la relación entre la ansiedad matemática, la autoconfianza matemática y la actitud hacia la utilidad de la matemática en estudiantes de Ciencias de la Salud de una universidad privada de Costa Rica (Tesis de licenciatura inédita) Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Agüero, E., Meza, G. y Suárez, Z. (2017). *ESAUMEM: Estudio de la actitud hacia la utilidad matemática en estudiantes de educación media*. Informe final de proyecto de investigación.  
<https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/9167>
- Brown, L., Evans, J., Hannula, M. y Zan, R. (2006). Affect in Mathematics Education: An Introduction. *Educational Studies in Mathematics*.  
[https://www.researchgate.net/publication/227255335\\_Affect\\_in\\_Mathematics\\_Education\\_An\\_Introduction](https://www.researchgate.net/publication/227255335_Affect_in_Mathematics_Education_An_Introduction)
- Caballero, A., Blanco, L. y Guerrero, E. (2007). Las actitudes y emociones ante las Matemáticas de los estudiantes para Maestros de la Facultad de Educación de la Universidad de Extremadura. Comunicación presentada en el Grupo de Trabajo “Conocimiento y desarrollo profesional del profesor”, en el XI SEIEM. Simposio de Investigación y Educación Matemática, celebrado en la Universidad de La Laguna los días 4 al 7 de septiembre de 2007.  
<http://www.unex.es/eweb/ljblanco/documentos/anacaba.pdf>
- Castro, D. y Madrigal, Y. (2021). 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 de licenciatura inédita) Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Cea, M.A. (1999) Metodología cuantitativa: estrategias y técnicas de investigación social. Síntesis.
- 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.
- 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).
- Gamboa, A (2012). ¿Equidad de género en la enseñanza de las Matemáticas? *Revista Electrónica Educare*, 16(1), 63-78.
- Gómez-Chacón, I. (2010). Actitudes de los estudiantes en el aprendizaje de la matemática con tecnología. *Enseñanza de las ciencias*, 28(2), 227–244.  
<http://eprints.ucm.es/21500/1/IGomez1.pdf>

- Guerrero, E., Blanco, L. y Castro, F. (2001). Trastornos emocionales ante la educación matemática. *Aplicaciones de Intervención Psicopedagógica*. Pirámide, 229-237.
- Jiménez, K. y Montero, E. (2012). 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.
- Lozano, L. y De la Fuente- Solana, E. (2009). Diseño y validación de cuestionarios. Manual básico para la realización de tesinas, tesis y trabajos de investigación. Editorial EOS.
- Malmivouri, M. (2001). La dinámica del afecto, la cognición y el entorno social en la regulación de los procesos de aprendizaje personal: El caso de las matemáticas (Tesis Doctoral), University of Helsinki. <http://ethesis.helsinki.fi/julkaisut/kas/kasva/vk/malmivuori/>
- Mato, M., Espiñeira, E. y Chao, R. (2014). Dimensión afectiva hacia la matemática: resultados de un análisis en educación primaria. *Revista de Investigación Educativa*, 32(1), 57-72. doi.org/10.6018/rie.32.1.164921
- Pérez-Tyteca, P. y Castro, E. (2011). La ansiedad Matemática y su red de influencias en la elección de carrera Universitaria. En Marín, Margarita; Fernández, Gabriel; Blanco, Lorenzo J.; Palarea, María Mercedes (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XV*. Ciudad Real: Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, SEIEM.
- Pérez-Tyteca, P. (2012). La ansiedad matemática como centro de un modelo causal predictivo de la elección de carreras. (Tesis doctoral) Universidad de Granada.
- 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*, 4, 65-82
- Vila, A. y Callejo de la Vega, M. (2004). *Matemáticas para aprender a pensar*. El papel de las creencias en la resolución de problema. Editorial Narcea.
- Young, K., Flügel, J. y otros. (1967). *Psicología de las Actitudes*. Editorial Paidós.

**Anexo 1*****Escala de Autoconfianza matemática*****INFORMACIÓN GENERAL.**

Marque escribiendo “X” en la casilla que corresponda a sus características.

Sexo:

Masculino

Femenino

Nivel que cursa:

Precálculo

Cálculo I

**INSTRUCCIONES**

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

**Ítem 1:** Generalmente siento seguridad al intentar la matemática.

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

**Ítem 2:** Tengo seguridad en que puedo hacer trabajo avanzado en matemática.

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



**Ítem 3:** Tengo seguridad en que puedo aprender matemática.

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

**Ítem 4:** Pienso que puedo manejar matemática más difícil.

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

**Ítem 5:** Puedo obtener buenas notas en matemática.

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

**Ítem 6:** Tengo mucha confianza en mí cuando se trata de matemática.

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

**Ítem 7:** No soy nada bueno (a) en matemática.

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

**Ítem 8:** Pienso que no puedo hacer trabajo avanzado en matemática.

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

**Ítem 9:** No soy el tipo de persona que hace buen trabajo en matemática.

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

**Ítem 10:** Por alguna razón, aunque estudie, la matemática es difícil para mí.

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

**Ítem 11:** Me va bien en la mayoría de las materias, pero en matemática me va mal.

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

**Ítem 12:** La matemática ha sido mi peor materia.

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

¡Muchas gracias por su colaboración!

## ***Escala de actitud hacia la utilidad de la matemática***

### **INFORMACIÓN GENERAL**

Marque escribiendo "X" en la casilla que corresponda a sus características.

Sexo:

Masculino

Femenino

Nivel que cursa:

Precálculo

Cálculo I

### **INSTRUCCIONES**

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

**Ítem 1:** Necesitaré las matemáticas para mi trabajo futuro.

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

**Ítem 2:** Estudio matemática porque sé lo útil que es.

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

**Ítem 3.** Saber matemática me ayudará a ganarme la vida.

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

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

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

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

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

**Ítem 6:** Usaré las matemáticas, cuando sea adulto, de muchas maneras.

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

**Ítem 7:** Las matemáticas no son relevantes en mi vida.

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

**Ítem 8:** Las matemáticas no serán importantes para mi trabajo futuro.

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

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

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

**Ítem 10:** Llevar matemáticas es una pérdida de tiempo.

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

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

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

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

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

¡Muchas gracias por su colaboración!

Formulario de recolección: <https://forms.gle/9b5AP4iNvZMFK55n7>

## Anexo 2 (Análisis de datos)

### 1. Resultados asociados a los instrumentos de medición

#### 4.1. Índice de discriminación de los ítems

La siguiente tabla se muestra los índices de discriminación de los ítems de la escala correspondiente a la autoconfianza matemática:

Tabla 3

Índice de discriminación de ítems de autoconfianza matemática

Ítem	Índice de discriminación
Ítem 1	0.531
Ítem 2	0.551
Ítem 3	0.399
Ítem 4	0.566
Ítem 5	0.396
Ítem 6	0.428
Ítem 7	0.496
Ítem 8	0.469
Ítem 9	0.608
Ítem 10	0.588
Ítem 11	0.589
Ítem 12	0.406

Fuente: Elaboración propia

De la tabla anterior podemos establecer que todos los ítems discriminan bien pues en todos sus índices es mayor a 0.30, esto según la clasificación de Lozano y De la Fuente (2009). Por lo tanto, los análisis subsiguientes contemplaron todos los ítems. En la tabla 4 se muestran los índices de discriminación para la escala de la “actitud hacia la utilidad de la matemática”:

Tabla 4

Índice de discriminación de las afirmaciones de actitud hacia la utilidad de la matemática

Ítem	Índice de discriminación
Ítem 1	0.725
Ítem 2	0.663
Ítem 3	0.642
Ítem 4	0.719
Ítem 5	0.695
Ítem 6	0.671
Ítem 7	0.647
Ítem 8	0.727
Ítem 9	0.661
Ítem 10	0.739
Ítem 11	0.527
Ítem 12	0.547

Fuente: Elaboración propia

Se observa que todos los ítems relacionados con “actitud hacia la utilidad de la matemática” tienen un índice de discriminación mayor a 0.40, por lo que discriminan muy bien. Así se utilizaron todos los ítems de esta escala en los análisis posteriores.

#### 4.2. Confiabilidad de los instrumentos

Cea (1999) establece que el valor adecuado de 0.80 como mínimo para establecer si una escala o instrumento muestra una adecuada confiabilidad. En la tabla 7 se muestra el alfa de Cronbach obtenido para las escalas de “autoconfianza matemática” y “actitud hacia la utilidad matemática”:

Tabla 5

Alfa de Cronbach para las variables “autoconfianza matemática” y “actitud hacia la utilidad matemática”

Variable	Alfa de Cronbach
“Autoconfianza matemática”	0.839
“Actitud hacia la utilidad matemática”	0.915

Fuente: Elaboración propia

Se observa que, para ambas variables, el alfa de Cronbach es mayor a 0.80 por lo que ambos instrumentos muestran una adecuada confiabilidad.

#### 4.3. Unidimensionalidad de las escalas

Jiménez et al. (2012) establecen que el análisis factorial se utiliza para estudiar la unidimensionalidad del instrumento aplicado, técnica que es ampliamente utilizada para este propósito. Para mostrar la razonabilidad de aplicar el análisis factorial, se procede a calcular el coeficiente de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y de esfericidad de Bartlett. En la tabla 6 se muestra el KMO y la esfericidad de Bartlett para la autoconfianza matemática:

Tabla 6

KMO y Esfericidad de Bartlett para la autoconfianza matemática

<b>Medida de adecuación muestral de KMO</b>		0.733
<b>Prueba de esfericidad de Bartlett</b>	<b>Chi-cuadrado aproximado</b>	1237.119
	<b>GI</b>	66
	<b>Significancia</b>	0.000

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 6 podemos obtener que el KMO para la variable autoconfianza matemática corresponde a 0.733 lo cual es aceptable para la adecuación muestral. Adicionalmente, el valor  $p < 0.001$  en el índice de Bartlett también indica que es adecuado desarrollar un análisis factorial para estos datos. Luego, la tabla 7 brinda los resultados del análisis factorial para la variable autoconfianza matemática:

Tabla 7

Resultados del análisis factorial para la variable autoconfianza matemática

Componente	Autovalores iniciales		
	Total	% de varianza	% acumulado
1	4.405	36.709	36.709
2	2.106	17.546	54.255
3	1.106	9.217	63.472
4	1.042	8.686	72.158
5	0.938	7.820	79.979
6	0.669	5.573	85.552
7	0.464	3.870	89.422
8	0.414	3.451	92.873
9	0.354	2.949	95.822
10	0.213	1.777	97.599
11	0.156	1.304	98.903
12	0.132	1.097	100.000

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla anterior observe que el primer factor explica el 30% de la varianza y el segundo menos del 10% (Céspedes et al., 2011 y Montero y Jiménez, 2012) por lo que se evidencia la unidimensionalidad del instrumento.

Ahora, empleando el esquema anterior, se procede a realizar el análisis de unidimensionalidad para el instrumento "actitud hacia la utilidad matemática". En la tabla 8 se muestra el KMO y la prueba de esfericidad de Bartlett para la escala de actitud hacia la utilidad matemática:

Tabla 8

KMO y Esfericidad de Bartlett para la actitud hacia la utilidad matemática

<b>Medida de adecuación muestral de KMO</b>		0.910
<b>Prueba de esfericidad de Bartlett</b>	<b>Chi-cuadrado aproximado</b>	1446.880
	<b>Gl</b>	66
	<b>Significancia</b>	0.000

Fuente: Elaboración propia

El valor asociado al KMO es de 0.910 lo que indica una excelente adecuación muestral. El valor de  $p < 0.001$  en el índice de Bartlett implica que es posible desarrollar un análisis factorial con estos datos.

La tabla 9 brinda los resultados del análisis factorial para la variable actitud hacia la utilidad matemática:



Tabla 9

Resultados del análisis factorial para la variable actitud hacia la utilidad matemática

Componente	Autovalores iniciales		
	Total	% de varianza	% acumulado
1	6.365	53.045	53.045
2	1.438	11.980	65.025
3	0.691	5.760	70.785
4	0.627	5.223	76.008
5	0.588	4.903	80.911
6	0.464	3.869	84.780
7	0.413	3.444	88.224
8	0.385	3.206	91.430
9	0.331	2.755	94.186
10	0.265	2.211	96.396
11	0.237	1.972	98.368
12	0.196	1.632	100.000

Fuente: Elaboración propia

El análisis del criterio que evidencia la unidimensionalidad del instrumento, corresponde a que el primer factor explica más 40% de la varianza (Carmines y Zeller, 1979, como se citó en Burga, 2005).

### 5. Resultados de la clasificación de los niveles “actitud hacia la utilidad de la matemática” y de “autoconfianza matemática”

Los resultados sobre el nivel de “autoconfianza matemática” y “actitud hacia la utilidad de la matemática” se clasificaron en cinco categorías: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto. Las tablas 10 y 11, muestran estas clasificaciones para la autoconfianza matemática y actitud hacia la utilidad de la matemática, respectivamente:

Tabla 10

Clasificación del nivel de autoconfianza matemática

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Muy bajo	0	0
Bajo	3	1.46
Medio	55	26.83
Alto	104	50.73
Muy alto	43	20.98
<b>Total</b>	<b>205</b>	<b>100</b>

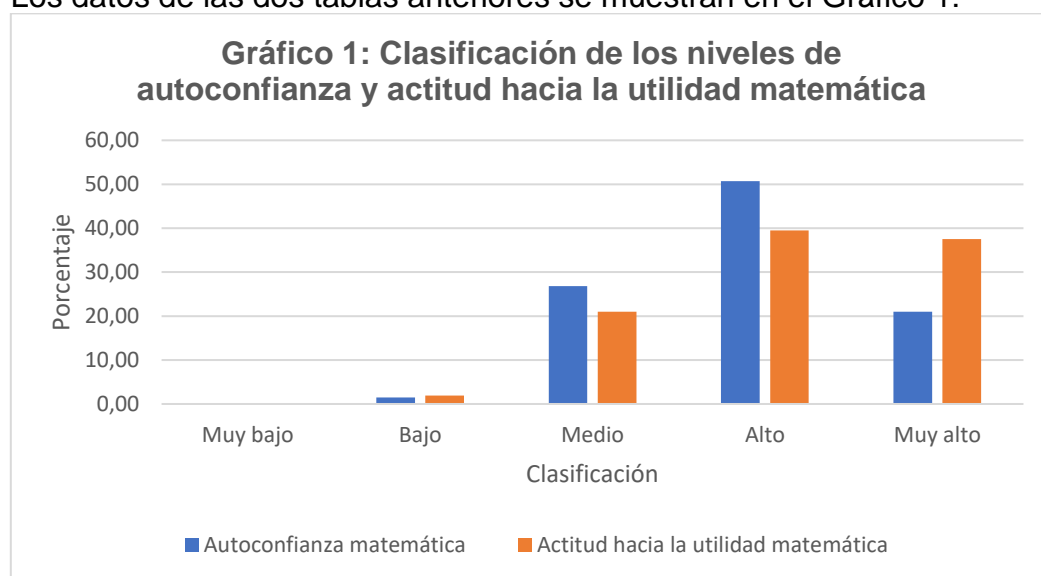
Fuente: Elaboración propia

Tabla 11  
Clasificación del nivel de actitud hacia la utilidad matemática

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Muy bajo	0	0
Bajo	4	1.95
Medio	43	20.98
Alto	81	39.51
Muy alto	77	37.56
<b>Total</b>	<b>205</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

Los datos de las dos tablas anteriores se muestran en el Gráfico 1:



Fuente: Elaboración propia

Estos resultados establecen que 71.28% de los estudiantes presenta niveles de “autoconfianza matemática” alto y muy alto. En el caso de la “actitud hacia la utilidad matemática” la mayoría de discentes (77.07%) se encuentra en los niveles alto y muy alto.

#### 4. Contraste de las hipótesis

##### 4.1. Contraste de la hipótesis No. 1

Se sometió a análisis la siguiente hipótesis:

##### Hipótesis No. 1

Hipótesis nula ( $H_0$ ):

No existen diferencias estadísticamente significativas en el nivel de “actitud hacia la utilidad de la matemática”, según el sexo.

Hipótesis alternativa ( $H_a$ ): Sí existen diferencias estadísticamente significativas en el nivel de “actitud hacia la utilidad de la matemática”, según el sexo.

Se observa que la hipótesis incluye dos categorías, masculino y femenino. La comparación de sus medias se realiza con la prueba t student, la cual es válida si se cumplen las condiciones para emplear métodos paramétricos (normalidad e igualdad de varianzas):

1. La normalidad se puede asumir puesto que cada categoría involucrada en el contraste posee más de 100 datos (Aguayo, 2004).
2. Como se asumió la normalidad, se debe verificar el cumplimiento del supuesto de homogeneidad de las varianzas de ambos conjuntos de datos. Para estudiar la homogeneidad de las varianzas se procede a aplicar la prueba de Levene, la siguiente tabla muestra dicho resultado.

Tabla 12  
Prueba de Levene

Prueba de muestras independientes		
	Prueba de Levene para la igualdad de Varianzas	
	F	Significancia
Actitud hacia la utilidad de la matemática	2.498	0.116

Fuente: Elaboración propia

Como el valor de la significancia obtenido en dicha prueba es mayor al 0.05, entonces se puede asumir la homogeneidad de las varianzas. Por tanto, de los dos puntos anteriores, se cumplen con condiciones para aplicar el test t student. La tabla 13 muestra los resultados de dicha aplicación para la hipótesis no.1.

Tabla 13  
Prueba t de Student para la hipótesis No. 1

Prueba de muestras independientes				
		Prueba T para la igualdad de medias		
		T	GI	Significancia (Bilateral)
Actitud hacia la utilidad de la matemática	Se han asumido varianzas iguales	-1.264	203	0.208

Fuente: Elaboración propia

Dado que se han asumido varianzas iguales, el valor de significancia corresponde al de la fila uno, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula, ya que este valor es mayor a 0.05. Es decir que se concluye que no existen diferencias estadísticamente

significativas en el nivel de “actitud hacia la utilidad de la matemática”, según el sexo.

#### 4.2. Contraste de la hipótesis No.2

Se sometió a análisis la siguiente hipótesis:

##### Hipótesis No. 2

Hipótesis nula ( $H_0$ ): No existen diferencias estadísticamente significativas en el nivel de “autoconfianza matemática”, según el sexo.

Hipótesis alternativa ( $H_a$ ): Sí existen diferencias estadísticamente significativas en el nivel de “autoconfianza matemática”, según el sexo.

Se observa que la hipótesis no. 2 incluye dos categorías, masculino y femenino. La comparación de sus medias se realiza con la prueba t student, para ello se procede a verificar el cumplimiento de sus condiciones:

1. La normalidad se puede asumir puesto que cada categoría involucrada en el contraste posee más de 100 datos (Aguayo, 2004).
2. Como se asumió la normalidad, se debe verificar el cumplimiento del supuesto de homogeneidad de las varianzas de ambos conjuntos de datos. Para estudiar la homogeneidad de las varianzas se procede a aplicar la prueba de Levene, la tabla 14 muestra dicho resultado.

Tabla 14  
Prueba de Levene

Prueba de muestras independientes		
	Prueba de Levene para la igualdad de Varianzas	
	F	Significancia
Actitud hacia la utilidad de la matemática	0.591	0.443

Fuente: Elaboración propia

Como el valor de la significancia obtenido en dicha prueba es mayor al 0.05, se puede asumir la homogeneidad de las varianzas. La tabla 15 muestra la aplicación de la prueba t student, dado que los dos puntos anteriores cumplen con las condiciones necesarias para dicha aplicación.

Tabla 15  
Prueba t de Student para la hipótesis No. 2

Prueba de muestras independientes		Prueba T para la igualdad de medias		
		T	GI	Significancia (Bilateral)
Autoconfianza matemática	Se han asumido varianzas iguales	-1.188	203	0.236

Fuente: Elaboración propia

Tomando el valor de significancia relacionada con la suposición de varianzas iguales, se acepta la hipótesis nula, ya que este valor es mayor a 0.05. Es decir, no existen diferencias estadísticamente significativas en el nivel de “autoconfianza matemática”, según el sexo.

### 4.3. Contraste de la hipótesis No.3

Se sometió a análisis la siguiente hipótesis:

#### Hipótesis No. 3

Hipótesis nula ( $H_0$ ): No existen diferencias estadísticamente significativas en el nivel de “actitud hacia la utilidad de la matemática”, según el nivel educativo.

Hipótesis alternativa ( $H_a$ ): Sí existen diferencias estadísticamente significativas en el nivel de “actitud hacia la utilidad de la matemática”, según el nivel educativo.

Se observa que la hipótesis incluye dos categorías, precálculo y cálculo I. La comparación de sus medias se realiza con la prueba t student, la cual es válida si se cumplen las condiciones para emplear métodos paramétricos (normalidad e igualdad de varianzas).

1. La normalidad se puede asumir puesto que cada categoría involucrada en el contraste posee más de 100 datos (Aguayo, 2004).
2. Ahora como se asumió la normalidad, se debe verificar el cumplimiento del supuesto de homogeneidad de las varianzas de ambos conjuntos de datos. Para estudiar la homogeneidad de las varianzas se procede a aplicar la prueba de Levene, la siguiente tabla muestra dicho resultado:

Tabla 16

#### Prueba de Levene

Prueba de muestras independientes		
Prueba de Levene para la igualdad de Varianzas		
	F	Significancia
Actitud hacia la utilidad de la matemática	0.701	0.403

Fuente: Elaboración propia

Como el valor de significancia obtenido es mayor a 0.05, entonces se puede asumir la homogeneidad de las varianzas. Por lo tanto, de los dos puntos anteriores, se cumplen con las condiciones para aplicar el test t student. La tabla 17 muestra los resultados de dicha aplicación para la hipótesis no.3.

Tabla 17: Prueba t de Student para la hipótesis No. 3

<b>Prueba de muestras independientes</b>				
		Prueba T para la igualdad de medias		
		T	GI	Significancia (Bilateral)
Actitud hacia la utilidad de la matemática	Se han asumido varianzas iguales	-2.034	313	0.043

Fuente: Elaboración propia

Tomando el valor de significancia, se rechaza la hipótesis nula, ya que este valor es menor a 0.05. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa. Es decir, se concluye que, sí existen diferencias estadísticamente significativas en el nivel promedio de la actitud hacia la utilidad de la matemática, según el nivel educativo. Ahora se procede a comparar la media de precálculo ( $M=43.87$ ,  $SD=9.027$ ) con la media de cálculo I ( $M=45.50$ ,  $SD=8.027$ ) encontrando una diferencia estadísticamente significativa con un tamaño de efecto débil ( $d=0.19$ ). Por lo tanto, se evidencia que los estudiantes que cursan cálculo I poseen una mayor actitud hacia la utilidad de la matemática.

#### 4.4. Contraste de la hipótesis No.4

Se sometió a análisis la siguiente hipótesis:

##### **Hipótesis No. 4**

Hipótesis nula ( $H_0$ ): No existen diferencias estadísticamente significativas en el nivel de “autoconfianza matemática”, según el nivel educativo.

Hipótesis alternativa ( $H_a$ ): Sí existen diferencias estadísticamente significativas en el nivel de “autoconfianza matemática”, según el nivel educativo.

Se observa que la hipótesis no. 4 incluye dos categorías, precálculo y cálculo I. La comparación de sus medias se realiza con la prueba t student, para ello se procede a verificar el cumplimiento de sus condiciones:

1. Se puede asumir normalidad puesto que cada categoría involucrada en el contraste posee más de 100 datos (Aguayo, 2004).
2. Ahora como se asumió la normalidad, se verifica el cumplimiento del supuesto de homogeneidad de las varianzas de los datos relacionados. La tabla 18 muestra los resultados de la aplicación de la prueba de Levene.

Tabla 18  
Prueba de Levene

Prueba de muestras independientes		
	Prueba de Levene para la igualdad de Varianzas	
	F	Significancia
Autoconfianza matemática	0.280	0.597

Fuente: Elaboración propia

Como el valor de significancia obtenido es mayor a 0.05, entonces se puede asumir la homogeneidad de las varianzas. Por lo tanto, de los dos puntos anteriores, se cumplen con las condiciones para aplicar el test t student. La tabla 18 muestra los resultados de dicha aplicación para la hipótesis no.4.

Tabla 18  
Prueba t de Student para la hipótesis No. 4

Prueba de muestras independientes				
		Prueba T para la igualdad de medias		
		T	GI	Significancia (Bilateral)
Autoconfianza matemática	Se han asumido varianzas iguales	2.496	235	0.013

Fuente: Elaboración propia

Como el valor de significancia es menor que 0.05 ( $p < 0.05$ ) se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. Ahora se procede a comparar la media de precálculo ( $M=41.95$ ,  $SD=7.372$ ) con la media de undécimo año ( $M=42.87$ ,  $SD=7.403$ ) encontrando una diferencia estadísticamente significativa con un tamaño de efecto pequeño ( $d=0.12$ ). Por lo tanto, se evidencia que los estudiantes de cálculo I presentan mayor autoconfianza matemática.

#### 4.5. Contraste de la hipótesis No.5

Se sometió a análisis la siguiente hipótesis:

##### Hipótesis No. 5

Hipótesis nula ( $H_0$ ):

No existe relación entre el nivel de la “actitud hacia la utilidad de la matemática” y el nivel de “autoconfianza matemática”.

Hipótesis alternativa ( $H_a$ ): Sí existe relación entre el nivel de la “actitud hacia la utilidad de la matemática” y el nivel de “autoconfianza matemática”.

Para contrastar esta hipótesis se calcula el coeficiente de correlación de Pearson, así:

Tabla 19  
Correlaciones para la hipótesis no. 5

		Autoconfianza matemática	Actitud hacia la utilidad matemática
Actitud hacia la utilidad matemática	Correlación de Pearson	1	0.388**
	Significancia (Bilateral)		0.000
	N	205	205
Autoconfianza matemática	Correlación de Pearson	0.388**	1
	Significancia (Bilateral)	0.000	
	N	205	205

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 19 se obtiene que el valor de la significancia es menor a 0.05 lo que establece que la hipótesis nula debe ser rechazada. Así se puede indicar que sí existe evidencia de correlación lineal entre ambas variables. Por otra parte, el coeficiente de Pearson corresponde a 0.388, es decir que la correlación entre “actitud hacia la utilidad matemática” y la “autoconfianza matemática”, es positiva, significativa y moderada.



*Licda. Ana Cecilia Alvarado Picado*  
*Filóloga- UCR*  
*Teléfono 72993724*

San José, 20 de setiembre del 2022.

**Señores**

Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología ULACIT  
Facultad de Ciencias Empresariales

Estimados señores:

El proponente Didier Alberto Castro Méndez, me ha presentado, para revisión de estilo, el Proyecto Final de Graduación denominado **Estudio de la relación de factores socioafectivos específicamente la autoconfianza matemática y la actitud hacia la utilidad de la matemática en estudiantes de cursos universitarios iniciales** para optar por el Grado de Maestría en Gerencia de Proyectos.

He revisado este proyecto y he corregido los aspectos referentes a estructura gramatical, acentuación, ortografía, puntuación, vicios de dicción que se trasladan al escrito y el uso correcto de las normas APA. Además, he comprobado que se han incorporado las correcciones al presente documento.

Por lo tanto, hago constar que este se encuentra listo para ser presentado a la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología, como trabajo de graduación.

Atentamente,



Ana Cecilia Alvarado Picado

Licenciada

Carné 019403

Filóloga

Colegio de Licenciados y Profesores en Artes y Letras