

Investigación empírica y análisis teórico

## Las actitudes hacia las matemáticas de estudiantes de formación inicial de profesorado en México

### Attitudes towards mathematics of students of initial teacher training in Mexico

Cardoso Espinosa, Edgar Oliver<sup>1,\*</sup>

---

#### Resumen:

El objetivo del estudio fue analizar las actitudes hacia las matemáticas en los estudiantes de formación inicial de profesorado con la finalidad determinar su valoración con respecto a las dimensiones de utilidad, dificultad, agrado, ansiedad y autoconcepto hacia esta asignatura. El tipo de investigación fue un enfoque cuantitativo con alcance correlacional. La muestra estuvo conformada por 383 participantes. El instrumento empleado fue un cuestionario con preguntas tipo Likert para obtener la información respectiva, la cual se organizó y analizó mediante la estadística descriptiva e inferencial. Los hallazgos relevantes fueron que el alumnado posee una actitud media baja hacia la dificultad, agrado, ansiedad y autoconcepto, pero con una actitud media alta hacia la utilidad. La principal conclusión fue que los participantes poseen actitudes negativas hacia las matemáticas en las categorías de agrado, ansiedad, dificultad y autoconcepto, pero reconocieron su utilidad como disciplina.

#### Abstract:

The objective of the study was to analyze the attitudes towards mathematics of students of initial teacher training in order to determine their assessment with respect to the dimensions of utility, difficulty, pleasure, anxiety and self-concept towards this subject. The type of research was a quantitative approach with a correlational scope. The sample consisted of 383 participants. The instrument used was a questionnaire with Likert type questions to obtain the respective information, which was organized and analyzed by descriptive and inferential statistics. The relevant findings were that the students have a low average attitude toward difficulty, pleasure, anxiety and self-concept, but with a high average attitude toward utility. The main conclusion was that the participants had negative attitudes towards mathematics in the categories of pleasure, anxiety, difficulty and self-concept, but they recognized its usefulness as a discipline.

**Palabras Clave:** *formación inicial del profesorado, actitudes hacia las matemáticas, utilidad, agrado, ansiedad, autoconcepto.*

**Keywords:** *student body of the initial teacher training, attitudes towards mathematics, utility, pleasure, anxiety, self-concept.*

---

<sup>1</sup>Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Comercio y Administración (ESCA), Unidad Santo Tomás, México.

\*Correspondencia: eoce@hotmail.com

La formación docente inicial es uno de los principales retos y desafíos que enfrentan las políticas educativas nacionales y su mejoramiento es fundamental para la calidad de los sistemas educativos. De acuerdo con Vaillant (2018) y Nortes y Nortes (2013) existe a nivel internacional un interés prioritario para abordar la preparación del futuro profesorado porque son los agentes principales en la enseñanza de las diversas asignaturas de la educación básica en donde las matemáticas es una materia fundamental por lo que no sólo su aprendizaje en esta área sino también sus actitudes, expectativas y visión influyen en el alumnao.

Específicamente, las matemáticas se encuentran como una de las principales materias a cursar por los estudiantes desde la educación básica hasta el nivel superior debido a que cualquier individuo es imprescindible que adquiera un conjunto de competencias matemáticas orientadas hacia su formulación, empleo e interpretación de la información cuantitativa en una variedad de contextos que le permitan tomar decisiones y juicios de la mejor manera posible (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OECD], 2013).

El panorama anterior implica una gran responsabilidad para el sistema educativo de un país en donde la formación inicial de los docentes es uno de los temas relevantes a investigar porque su desarrollo como futuro profesor comprende un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes de tipo epistemológico, social y psicopedagógico ya que se reconoce que no es suficiente dominar el conocimiento disciplinar (Mendivil y Ponce, 2016).

Como lo indicó Flores (1998), es necesaria la reflexión sobre las prácticas docentes que son empleadas durante la formación

del profesorado con el objetivo de analizar las concepciones vinculadas con el conocimiento matemático y su futuro papel como educador de la disciplina. De esta manera, en la formación inicial del profesorado es necesario incluir tanto el componente cognitivo como afectivo para determinar el interés y la disposición hacia las matemáticas de los futuros maestros (Gauna, Harcía y Sarasua, 2012).

Como lo establecieron Gómez-Chacón (2000) así como Hidalgo, Maroto y Palacios (2005), se sugiere que en la formación del futuro docente se lleve a cabo no solamente una formación matemática en el alumnado, sino que también se incluye una alfabetización emocional que propicie un gusto e interés hacia su enseñanza lo cual redundará en mejores desempeños académicos y de aprendizaje de sus futuros estudiantes. De este modo, la formación de los docentes, sus expectativas, motivaciones, actitudes y las diferentes visiones de su actual o futura profesión son de gran influencia en el alumnado (Sánchez, Segovia y Miñán, 2011).

No obstante, en América Latina la formación docente inicial se caracteriza por su heterogeneidad y diversificación debido a que los futuros profesores se forman en instituciones de educación superior que poseen diferentes características tanto organizacionales, académicas y administrativas. Según Vaillant (2013), su preparación es desarrollada por: 1) Universidades que mediante sus facultades llevan a cabo esta función además de la de investigación y extensión; 2) Universidades Pedagógicas que se orientan hacia esta formación y que depende de las secretarías de los países; 3) Escuelas Normales cuyo propósito es la formación de este recurso humano y que son dependientes de las Secretarías de Educación, por lo que implica una situación heteró-

genea por lo que es relevante llevar a cabo estudios sobre esta temática.

### Literatura previa

Uno de los objetivos de la educación matemática es desarrollar en los alumnos actitudes, creencias y emociones positivas que les permitan utilizar con éxito las matemáticas para su beneficio personal y social por lo que existe a nivel internacional, el interés por la investigación de estos elementos porque se ha detectado que en diversos países hay una disminución en el porcentaje de estudiantes que eligen en sus estudios futuros a esta disciplina. Así, su disposición para utilizar esta disciplina se relaciona con dichas actitudes por lo que se han incluido los componentes afectivos tales como la confianza, agrado, ansiedad, autoeficacia y autoconcepto para determinar el nivel de alfabetización matemática que logran en diversos países los futuros ciudadanos (OECD, 2013).

Por tanto, es importante mencionar que el término actitud fue estudiado inicialmente por Allport (1935) y ha sido conceptualizado por una diversidad de autores tales como Anastasi y Urbina (1998), Jones (1995), Albarracín, Johnson y Zanna (2005), Parra (2005) y Gómez-Chacón (2009), los cuales la han definido como una predisposición evaluativa de comportarse de manera favorable o desfavorable frente a una entidad particular, por lo que este término posee tres elementos relevantes:

El carácter emocional, la obligada referencia a situaciones concretas (objeto, contexto y tipo de acción) y la existencia de una estructura interna, de manera que la modificación en uno de sus componentes produce un cambio en los demás. Es precisamente la existencia de esta estructura lo que hace

pensar que las actitudes pueden ser detectadas, analizadas y modificadas (Montero, Pedroza, Astiz y Vilanova, 2015, p. 91).

Por su parte, la actitud hacia las matemáticas ha sido conceptualizada como el conjunto de predisposiciones aprendidas que una persona manifiesta interactuar en forma positiva o negativa con determinados contenidos matemáticos (Pérez-Tyteca, Castro, Rico y Castro, 2011 y Petriz, Barona, López y Quiroz, 2010).

En este sentido, autores como Lim, Tso y Lin (2009) y Auzmendi (1992) establecieron que las dimensiones que integran a la actitud hacia las matemáticas son el agrado, ansiedad, utilidad, motivación y confianza, los cuales son constructos relevantes de analizar porque permiten recopilar información de las creencias de los alumnos.

Así, el agrado es el nivel en que el individuo se siente bien con el objeto de estudio por lo que se relaciona con el gusto y placer vivido en una situación en particular (Cacioppo & Gardner, 1999). Mientras que, la dificultad es la inseguridad que manifiesta el individuo con respecto de un objeto o de sí mismo ante una situación específica (Conejeros, Rojas y Segure, 2010).

En tanto, la utilidad es la categoría asignada por la persona a las matemáticas desde la perspectiva cognitiva y social (Lim, Tso y Lin, 2009). Por su parte, la ansiedad es el estado afectivo que se caracteriza por la ausencia de confort que experimenta un individuo cuando se enfrenta con situaciones relacionadas con las matemáticas en donde manifiesta un conjunto de síntomas tales como nerviosismo, preocupación, confusión, miedo y bloqueo cognitivo (Agüero, Meza, Suárez y Schmidt, 2017; Pérez-Tyteca, Monje y Castro, 2013).

Asimismo, el autoconcepto es un constructo conformado por componentes cognitivos, emocionales y del comportamiento relacionado con la formación de la identidad del sujeto, el cual reconoce una serie de atributos, deficiencias, capacidades y límites que definen su actuación en una situación determinada por lo que es una dimensión determinante en el desarrollo del individuo (Reynoso, Caldera, De la Torre, Martínez y Macías, 2018; Fox, 2000).

Con base en lo anterior, el autoconcepto matemático está integrado por conocimientos subjetivos, las emociones y las intenciones de acción de una persona con respecto a las matemáticas, por lo que implica tanto la motivación, el placer, la atribución causal del éxito o fracaso y por tanto, la eficiencia de logro para esta asignatura; por lo que este concepto tiene influencia en la visión de la matemática y en su actuación hacia la misma (Ortiz, Ramírez y Ávalos, 2018; Gómez-Chacón, 1997).

De esta manera, Kirschner, DiRita y Flynn, (2005) determinaron que las personas con mayores niveles de ansiedad matemática muestran actitudes negativas hacia las tareas relacionadas con esta disciplina, así como poseen un autoconcepto negativo en cuanto a su ejecución para resolver situaciones que implican el uso de las mismas, lo cual implica una imagen de considerarse incapaces de emplearlas tanto en su vida cotidiana como laboral.

Por consiguiente, esta temática ha sido abordada tanto por McLeod y McLeod (2002) como Estrada (2002), los cuales indicaron que, en mayor medida en el área de matemáticas, se han presentado una serie de prejuicios en contra de la disciplina, los cuales provocan que el alumnado y profesorado se sientan emocionalmente afectados al momento de abordar los procesos formativos.

Además, se ha encontrado que las actitudes negativas hacia las matemáticas y la ansiedad matemática han sido consideradas como serios obstáculos para los estudiantes en todos los niveles de la educación (Finlayson, 2014; Geist, 2010). De la misma manera, una actitud positiva es importante ya que los estudios muestran que existe una relación entre el rendimiento de los alumnos y su desempeño hacia esta asignatura manifestando mejores habilidades para resolver problemas y les gusta más resolver problemas no rutinarios (Mohd, Mahmood e Ismail, 2011; Marchis, 2013).

Lo anterior es confirmado por los estudios de Macnab y Payne (2003) así como el de Henderson y Hudson (2011), los cuales determinaron que se genera una actitud positiva hacia las matemáticas si se promueve el pensamiento crítico y la capacidad para pensar matemáticamente a partir del planteamiento y resolución de problemas.

Específicamente, la actitud de los estudiantes de formación inicial de profesorado está influenciada por la de sus docentes con respecto a su práctica académica (Marchis, 2011; Uusimaki y Nason, 2004). Por lo tanto, se requiere desarrollar una actitud positiva hacia las matemáticas en esta etapa, lo cual repercutirá en lograr consolidar un desarrollo integral en esta asignatura no solo en el dominio cognitivo sino también en lo afectivo (García, 2010).

Lo anterior fue confirmado por Hart (2002) quien demostró que existe evidencia de que las creencias del alumnado sobre las matemáticas afectan su enseñanza por lo que sugiere que los programas de formación inicial para esta área se orienten hacia una evaluación de su efectividad para desarrollar actitudes positivas tanto para su enseñanza como aprendizaje.

Por su parte, Parra (2005) identificó que estos estudiantes conceptualizan a las matemáticas como un conjunto de reglas estructuradas lógicamente, dando un enfoque formalista a su enseñanza pero que las reconocen como una herramienta útil para resolver problemas, por lo que manifestaron la necesidad de tener una formación didáctica permanente a lo largo de su desempeño como profesores.

En tanto Hidalgo, Maroto y Palacios (2015) establecieron que el análisis de los factores afectivos es relevante en la formación inicial de profesorado porque no se va a orientar solamente hacia la impartición del conocimiento matemático en forma objetiva, sino que sus actitudes y creencias sobre lo qué son y cómo se enseña esta asignatura va a estar presente a lo largo de su práctica docente.

Mientras que en el estudio realizado por Paolucci (2015) identificó que el rechazo de los participantes hacia las matemáticas mostró una relación con sus creencias pre-existentes y cuán resistentes son a cambiarlas. Así, el educador del alumnado de formación inicial es necesario que reconozca tanto la dificultad como el valor del proceso de modificación de las actitudes negativas a partir del empleo de métodos de enseñanza y experiencias de aprendizaje que cambien las creencias existentes de los estudiantes y así eliminar la resistencia a involucrarse con las matemáticas.

De este modo, el autor concluyó que los estudiantes deberían tener oportunidades de involucrarse con situaciones vivenciales en donde utilicen las matemáticas en forma útil identificando sus aplicaciones y resolución de problemas para aumentar sus capacidades para utilizar tanto la terminología y técnicas de esta disciplina que les permitan interpretar de un modo correcto las soluciones, lo cual re-

dundará en su formación pedagógica.

Asimismo, en el estudio de González, Furner, Vásquez y Morris (2017) examinaron las relaciones entre el desempeño académico y ansiedad matemática del alumnado de formación inicial hallando que la ansiedad estaba negativamente correlacionada con la auto-efficacia, lo cual indica que los estudiantes que dudan de su competencia matemática son más propensos a experimentar la ansiedad.

También, Finlayson (2014) determinó que el profesorado que atiende al alumnado de formación inicial es necesario que brinden oportunidades para que los alumnos ejerzan su proceso de autorregulación en sus estrategias de aprendizaje. Además, la función de la retroalimentación es brindar información sobre el progreso individual de la formación del futuro docente a partir del uso de instrumentos de evaluación como un diario que concentre las observaciones pedagógicas y un portafolios de evidencias que demuestre los logros del estudiante en cuanto a su comprensión y actitudes hacia las matemáticas.

De la misma manera, el educador es necesario que estimule un ambiente en el aula que ayude a que los estudiantes sientan que pueden tomar riesgos, cometer errores y revelar su falta de comprensión para que se les brinde el apoyo respectivo y así aumentar el dominio personal de las actividades matemáticas. Por tanto, se recomienda que los profesores orienten sus actividades didácticas de matemáticas hacia el fomento del aprendizaje cooperativo para que el alumnado pueda guiar el aprendizaje de sus compañeros y así fortalecer su formación docente para que cuando estén en servicio también lo lleven a cabo con sus futuros aprendices.

En la investigación realizada por Zsoldos (2015) cuyo objetivo fue emplear el método del aprendizaje basado en problemas pa-

ra el desarrollo de actitudes positivas hacia las matemáticas en el alumnado de formación inicial encontró una relación directa entre estas dos variables en términos estadísticos. También, halló que a partir de la resolución de problemas se generó un mayor autoconcepto matemático aunado a un incremento en el desarrollo de las competencias matemáticas.

Mientras que Nortes y Nortes (2013) encontraron que el 71.23% de los estudiantes de formación inicial tuvieron una actitud hacia las matemáticas en forma negativa, destacando una diferencia por género en donde los hombres presentaron una ansiedad y confianza mayor que las mujeres para esta asignatura aunado a una baja correlación entre la calificación y actitud hacia las matemáticas.

En tanto que el realizado por Gauna, Harcía y Sarasua (2012) indicaron que el 40% de este alumnado manifestaron un gusto por las matemáticas a comparación de un 30% que indicaron lo contrario argumentando experiencias previas negativas y una falta de motivación para aceptar su enseñanza. Además, el 91% de los participantes identificaron a esta asignatura como una de las más importantes en su formación, así como que un 66% reconoció su utilidad; el 54% comentaron que es difícil ser un buen profesor para esta materia y el 60% señalaron la relevancia de una preparación específica para la enseñanza de las matemáticas.

En el estudio de Hidalgo, Maroto y Palacios (2015) hallaron que el alumnado de formación inicial conceptualizan a las matemáticas como una disciplina de tipo cognitivo que se aplica a la resolución de problemas por lo que significa una visión orientada hacia el objeto ubicándose en el ámbito intelectual. En cuanto a su utilidad, la mayoría de los participantes indicaron que sí lo son debido a que

son una ciencia que permite cuantificar la realidad, así como reconocieron una actitud de gusto por emplearlas. Sin embargo, manifestaron la actitud de un autoconcepto matemático neutro.

En este sentido, las investigaciones educativas orientadas hacia el análisis de este término han cobrado relevancia en la educación superior, los cuales se han enfocado a las actitudes matemáticas en los estudiantes, por lo que como lo establecieron Fernández, Solano, Rizzo, Gomezescobar, Iglesias y Espinosa (2016) los estudios sobre esta temática no han sido abordados en este nivel y sobre todo hacia la formación inicial del profesorado. Como lo confirmaron Sánchez y Ursini (2010):

Aunque son muchas las variables que intervienen en el aprendizaje de las matemáticas, las actitudes han sido consideradas clave al estudiar este proceso porque, al parecer, condicionan diversos procesos psicológicos, constituyen parte del sistema de valores del individuo y parecen estar relacionadas con el rendimiento escolar. Estudiarlas ayuda, además, a comprender las creencias y sentimientos acerca de las matemáticas y permite dilucidar el papel de los factores afectivos y emocionales en su aprendizaje. (p. 305)

De este modo, una vez llevada a cabo la valoración sobre el grado de actitud, si esta no fuera positiva se requiere diseñar e implementar estrategias formativas que motiven un cambio de actitudes, por lo que habría de aplicarse a estos sujetos una serie de tareas o actividades encaminadas hacia un cambio en la predisposición de creer o pensar respecto

del objeto mediante sentimientos más positivos.

Por tanto, la evaluación de las actitudes de los estudiantes hacia una disciplina, un contenido específico, una metodología o cualquier herramienta didáctica, es un tema de interés tanto para la investigación científica como para la práctica educativa (Flores, 2017). De la misma manera, las investigaciones en educación con alumnado universitario se vienen haciendo desde hace poco tiempo y los estudios referidos al dominio afectivo (actitudes, creencias y emociones) no han cobrado tanta relevancia en la educación superior (Fernández, et al., 2016).

Así, fue relevante investigar las actitudes hacia las matemáticas de los estudiantes de profesorado inicial dada la influencia que tiene tanto en su formación como en el futuro aprendizaje de sus alumnos por lo que el conocimiento de sus orígenes sería beneficioso para el aula lo cual generará un logro en los objetivos de formación matemática tal y como lo mencionaron Goetz, Sticca, Pekrun, Murayama y Elliot (2016).

Lo anterior se confirma por lo establecido por Blanco, Caballero y Guerrero (2009) con respecto a que las dimensiones afectivas forman parte de la enseñanza-aprendizaje en la educación matemática ya que los docentes de educación básica lo son de todos los ciudadanos por lo que son de gran importancia modelar una visión positiva de las matemáticas que tiene la población en general.

Por consiguiente, evaluar las actitudes hacia las matemáticas en los estudiantes de formación inicial es importante para determinar si es necesario acrecentarla, si es positiva, o para tratar de cambiarla, si es negativa aunado a que diversas investigaciones han demostrado que influyen en las de sus futuros alumnos, por lo que se coincide para esta in-

vestigación lo confirmado por Pozo y Scheuer (2006) que es de gran interés el identificar las actitudes del profesorado como una de las variables más importantes debido a que su conocimiento permitirá valorar la forma en que generan un comportamiento específico cuando están con sus futuros alumnos. Finalmente se coincide con Sánchez y Ursini (2010), los cuales indicaron que:

En México, hasta la fecha, ha habido relativamente pocos estudios sobre actitudes hacia las matemáticas. Los resultados obtenidos indican, coincidentemente, que los alumnos de distintos niveles educativos suelen mostrar predominantemente una actitud neutra, tendiendo algunos a una levemente positiva o levemente negativa, hacia esta disciplina. Al explorar la relación entre actitud y percepción de aspectos relacionados con las matemáticas (utilidad, autoeficacia para resolver tarea, logro) los hallazgos revelan una diversidad de asociaciones. (pp. 305-305).

### **Objetivo general**

Analizar las actitudes hacia las matemáticas en los estudiantes de formación inicial de profesorado a fin de identificar su agrado, dificultad, utilidad, ansiedad y autoconcepto hacia esta asignatura.

### **Método**

#### **Tipo de investigación**

De acuerdo con Hernández y Mendoza (2018), el tipo de estudio que se empleó fue una investigación cuantitativa con un alcance correlacional porque se orientó a analizar las actitudes hacia las matemáticas en los estudiantes de formación inicial con la finalidad de determinar la relación entre los dominios

de agrado, dificultad, utilidad, ansiedad y autoconcepto matemático.

Además, fue un diseño no experimental porque no se manipularon las variables, así como fue transversal porque la evaluación de las actitudes hacia las matemáticas se realizó en un único momento del tiempo por lo que se clasificó como un diseño correlacional *ex post facto*.

### Participantes

La muestra que integró al estudio estuvo formada por un total de 383 participantes que cursaban la licenciatura en el campo en educación y pedagogía en donde habían cursado previamente una asignatura enfocada en didáctica de las matemáticas (tabla 1). El tipo de muestra fue de tipo no probabilística intencional en donde el criterio de selección fueron aquellos alumnos que cursaban el último semestre de sus estudios en el año 2018.

Tabla 1.  
*Participantes del estudio por género*

Licenciatura	Masculino	Femenino	Total
En Educación (LE)	30	68	98
En Docencia de la Matemática (LDM)	25	55	80
En Ciencias de la Educación (LCE1)	23	62	85
En Pedagogía (LP)	19	42	61
En Ciencias de la Educación (LCE2)	28	31	59
Total	125	258	383

Fuente: Elaboración propia

Con base en la tabla 1, la muestra presentó la siguiente distribución: El 67% (258) de los sujetos correspondieron a mujeres, en tanto que el 33% (125) restante a hombres,

por lo que sobresalió el género femenino para esta investigación.

### Instrumento

El instrumento que se diseñó para obtener la información del estudio fue un cuestionario elaborado por Auzmendi (1992, 2002) así como por Flores y Auzmendi (2015). La relevancia de seleccionar al cuestionario fue porque es considerado como la técnica más apropiada para estudiar las actitudes, creencias, valores y comportamiento de los individuos (McMillan y Schumacher, 2005).

En cuanto a la validación de contenido, al instrumento se le realizó un juicio de expertos; mientras que sus propiedades psicométricas fue el de poseer una consistencia interna mediante el coeficiente alfa de Cronbach de 0.828 por lo que es confiable debido a que su valor es mayor a 0.70 (Nunnally, 1978; Segars, 1997). Con respecto a su validez, su análisis de componentes principales basado en prueba Kaise-Meyer-Olkin fue de 0.884 aunado a que la prueba de esfericidad de Barlett fue estadísticamente significativa ( $X^2 = 714.65$ ,  $p = 0.00$ ), lo cual indicó la existencia de una buena adecuación de la información obtenida a un modelo factorial (Morales, 2011).

Asimismo, se efectuó la validez de constructos en donde se hallaron cinco factores cuyos autovalores iniciales explicaron en conjunto el 88.35% de la varianza cuya participación fue en donde el primer factor alcanzó el 26.43%, el segundo con un 21.57%, el tercer factor con un 17.15%, el cuarto factor con el 12.43% y el quinto factor con un 10.77%.

De la misma forma, el cuestionario estuvo basado en una escala de medición tipo Likert de cinco posibilidades de respuesta: Totalmente en desacuerdo (1), en desacuerdo (2), ni en acuerdo ni en desacuerdo (3), de

acuerdo (4) y totalmente de acuerdo (5), por lo que su codificación comprendió del 1 al 5.

Para este estudio, la estructura del cuestionario fue: Datos demográficos del participante (edad, género, institución educativa, licenciatura y promedio general de estudios) y actitudes hacia las matemáticas integrada por cinco dominios que fueron el agrado por las matemáticas, percepción de dificultad, utilidad percibida, ansiedad hacia las matemáticas y autoconcepto matemático, los cuales fueron recopilados de la literatura previa del estudio.

En este sentido, el agrado se refiere al sentimiento positivo que el estudiante indica ante la asignatura de matemáticas. La dificultad es la manifestación de la inseguridad del individuo ante una situación relacionada con las matemáticas. La utilidad es el valor que el alumno otorga a las matemáticas por su aplicación que reconoce en mundo real. La ansiedad es la inseguridad que el estudiante experimenta al enfrentarse a una situación que implica el empleo de las matemáticas. El autoconcepto matemático es la creencia del estudiante acerca de su habilidad para aprender actividades matemáticas, además de la confianza para aprender nuevos contenidos.

### Procedimiento

El instrumento fue aplicado en las aulas por el investigador donde los participantes recibían sus clases, por lo que se les explicó el objetivo de la investigación con la garantía de la confidencialidad de la información. La organización de los datos recabados se llevó a cabo mediante el programa SPSS versión 22 que permitió calcular los estadísticos descriptivos para posteriormente con el análisis inferencial se llevó a cabo la interpretación de los datos. En este sentido, se llevó a cabo la prueba estadística de Kolmogorov-Smirnov (K-S) con la finalidad de determinar si la distribu-

ción de la muestra corresponde a una de tipo normal. También, se utilizaron pruebas no paramétricas como la Chi-cuadrada ( $X^2$ ), Kruskal-Wallis, el coeficiente de asociación de Spearman, así como la "U" de Mann-Whitney para identificar la homogeneidad de las muestras, determinar las diferencias entre los participantes y encontrar el nivel de asociación entre las dimensiones del estudio estableciéndose un nivel de significancia de  $p < 0.05$ .

Tabla 2.  
*Actitudes hacia las matemáticas*

Dimensión	Media	Desviación estándar (DE)
Utilidad	4.28	0.51
Dificultad	4.15	0.44
Agrado	2.15	0.35
Ansiedad	4.06	0.28
Autoconcepto	2.85	0.21

Fuente: Elaboración propia .

### Resultados

La edad promedio de las mujeres fue de 20.55 años con una desviación estándar (DE) de 0.54 en tanto que para los hombres fue de 21.37 con una DE = 0.43. Por su parte, el promedio general de los estudios de los participantes tuvo una media de 9.25 con una DE = 1.94; en tanto que el 87% del alumnado no se encuentra laborando, mientras que el 13% restante sí.

Los principales hallazgos en el alumnado de formación inicial de profesorado con respecto a las actitudes hacia las matemáticas se concentraron en la tabla 2 con base en su media y desviación estándar.

Los participantes del estudio reconocieron para la dimensión de utilidad que las matemáticas son relevantes en el mundo real debido a que se obtuvo una media 4.28. Este

resultado significa que manifestaron que esta disciplina se emplea en el mundo real porque sus procedimientos constituyen un conjunto de herramientas que permiten la toma de decisiones por lo que es importante su enseñanza desde la educación básica. Asimismo, identificaron su importancia dentro de su formación inicial como futuros maestros por lo que reconocieron la necesidad de poseer un trayecto formativo para esta asignatura no solo orientado hacia el conocimiento de los contenidos curriculares sino también hacia el empleo de los recursos y espacios didácticos que posibiliten el aprendizaje del alumnado.

En tanto para el factor de la dificultad se halló una media de 4.15, por lo que los participantes poseen una imagen de que las matemáticas son difíciles porque requiere desarrollar el pensamiento lógico, la ubicación espacial aunada a un conjunto de técnicas y procedimientos cuantitativos que requieren para su asimilación de estrategias didácticas específicas.

Mientras que, para la dimensión de agrado, se obtuvo una media 2.15, lo cual significa una actitud de desagrado por lo que implica que los participantes identificaron que las matemáticas no son divertidas ni interesantes debido a que son una ciencia abstracta aunada a que reconocieron que existen otras asignaturas más agradables.

Para el factor de ansiedad, se encontró una media de 4.06 lo que significa una actitud alta de este sentimiento, por lo que implica que los participantes reconocieron sentirse inseguros cuando resuelven situaciones que implican el empleo de las matemáticas, generando un sentimiento de inseguridad que afecta su uso en forma óptima. Además, indicaron que han tenido experiencias de aprendizaje negativas lo que afecta su desempeño como estudiantes.

Para la dimensión del autoconcepto matemático, se determinó una media de 2.85 lo que indica una actitud baja con respecto a su desempeño ante situaciones que implican el uso de esta asignatura, por lo que este hallazgo indica que los sujetos tienen una imagen negativa sobre sí mismos y su aprovechamiento para esta asignatura por lo que influye en su visión sobre la dificultad que presentan. También reconocieron que esta dimensión influye en su apreciación sobre la impartición de las matemáticas en un futuro.

Posteriormente, se realizó un análisis de las puntuaciones medias de las dimensiones del estudio por el tipo de licenciatura impartida en educación alcanzado por los sujetos y que se organizaron en la tabla 3 y se muestran en la figura 1.

Tabla 3.  
*Medias de las dimensiones de las actitudes hacia las matemáticas*

<b>Dimensión</b>	<b>LE</b>	<b>LDM</b>	<b>LCE1</b>	<b>LP</b>	<b>LCE2</b>
Utilidad	4.42	3.92	3.99	4.31	4.76
Dificultad	4.15	4.09	4.22	3.94	4.35
Agrado	2.06	2.11	2.35	1.93	2.30
Ansiedad	3.97	4.12	3.85	4.25	4.11
Autoconcepto	3.08	2.93	2.75	2.64	2.85

Fuente: Elaboración propia.

La figura 1, muestra las puntuaciones promedio de los factores actitudinales hacia las matemáticas y que se describen a continuación: En el factor utilidad, la LCE2 fue la que alcanzó la mayor puntuación media con el 4.76 seguida por la LE con el 4.42, la LP con el 4.31, la LCE1 con el 3.99 y la LDM con el 3.92. Este hallazgo significa que los participantes de la LCE2 reconocieron en mayor medida la importancia de las matemáticas

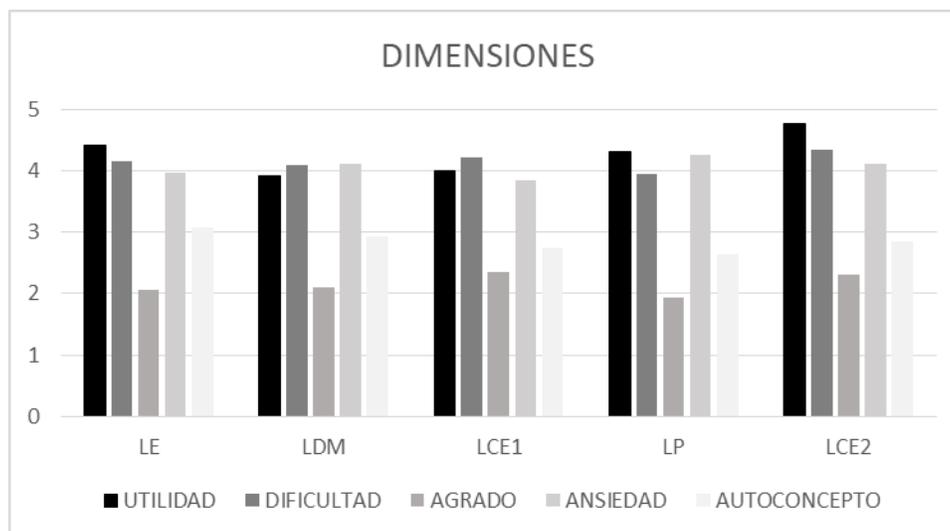


Figura 1. Medias de las dimensiones de las actitudes hacia las matemáticas

Fuente: Elaboración propia

en el ámbito real en comparación con las demás licenciaturas.

En el factor dificultad, la LCE2 obtuvo la más alta puntuación media con 4.35, la LCE1 con el 4.22, la LE con el 4.15, la LDM con el 4.09 y por último la LP con el 3.94. Este resultado implica que los sujetos de la LCE2 identificaron que las matemáticas son una asignatura difícil de aprender, mientras que los de la LP perciben en un menor grado esta dimensión.

En el factor agrado, la LCE1 fue la que alcanzó la mayor puntuación media con el 2.35, la LCE2 con el 2.30, la LDM con el 2.11, la LE con el 2.06 y la LP con el 1.93. Este hallazgo hace referencia al reconocimiento por parte de los sujetos que estudian en la LCE1 a una actitud positiva de entusiasmo por resolver situaciones que implican el empleo de las matemáticas en comparación con los que son alumnos de la LP los cuales

manifestaron una menor emoción hacia la asignatura.

En el factor ansiedad, la LP fue la que tuvo la mayor media con el 4.25 seguida de la LDM con el 4.12, la LCE2 con 4.11, la LE con el 3.97 y la LCE1 con el 3.85. Este resultado indica que los participantes de la LP poseen un mayor nivel de ansiedad cuando usan las matemáticas a diferencia de los de la LCE1.

En el factor autoconcepto, la LE obtuvo la mayor puntuación media con el 3.08, la LDM con 2.93, la LCE2 con 2.85, la LCE1 con 2.75 y la LP con 2.64. Este hallazgo permite deducir que el alumnado de la LE presentan una imagen positiva sobre el dominio matemático en comparación con los de la LP, quienes reconocieron tener una actitud negativa hacia esta materia.

Posteriormente, se empleó la prueba estadística de Kolmogorov-Smirnov (K-S) con la finalidad de determinar si la distribu-

ción de la muestra corresponde a una de tipo normal. Se encontró que el estadístico de prueba “Z” de K-S fue de 0.115 con un nivel de significación de 0.004, por lo que se concluyó que la distribución no es normal.

Además, se empleó la estadística inferencial a partir del uso de pruebas no paramétricas con la finalidad de identificar si las muestras seleccionadas provienen de poblaciones distintas por lo que se utilizó como estadístico de prueba la Chi-cuadrada ( $X^2$ ). El resultado fue que  $X^2_c = 8.325$  con  $p = 0.00$  por lo que se concluyó que las muestras son heterogéneas, es decir, no proceden de la misma población.

Con base en lo anterior, se usó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para llevar a cabo la comparación entre las muestras del estudio. Los hallazgos con respecto a las dimensiones en las actitudes hacia las matemáticas se organizaron en la tabla 4.

Tabla 4.  
*Actitudes hacia las matemáticas*

Componentes	Estadístico de contraste Chi-cuadrado	Sig. asintótica
Utilidad	9.351	0.017
Dificultad	4.15	0.44
Agrado	2.15	0.35
Ansiedad	4.06	0.28
Autoconcepto	2.85	0.21

Fuente: Elaboración propia.

Con base en la tabla 3, se encontró que existen diferencias en las categorías de utilidad ( $p = 0.017$ ), dificultad ( $p = 0.001$ ), agrado ( $p = 0.011$ ) y autoconcepto ( $p = 0.009$ ) por ser valores menores al nivel de significancia seleccionado de 0.05, lo cual implica que los estudiantes perciben de distinto modo sus actitudes hacia las matemáticas.

Asimismo, se calcularon las correlaciones de Spearman entre las dimensiones de la actitud hacia las matemáticas (tabla 5), las cuales oscilaron en un intervalo comprendido de - 0.892 y 0.941 por lo que existieron asociaciones tanto inversas como directas significativas con base en una  $p < 0.05$ . Los hallazgos fueron que la utilidad está positivamente correlacionada con la dificultad y el agrado, al igual que la ansiedad con el autoconcepto. En tanto, para la dificultad posee una correlación alta con ansiedad; una relación inversa con agrado y una correlación baja con autoconcepto. También, se encontró que el agrado tiene una asociación alta con autoconcepto pero una correlación débil con ansiedad.

A partir de la tabla 6, se llevó a cabo el análisis inferencial con respecto a las actitudes hacia las matemáticas con base en la variable género con la finalidad de identificar la existencia o no de diferencias significativas. Con base en la muestra del estudio, se determinó que existen diferencias significativas (con un nivel de  $p < 0.05$ ) entre hombres y mujeres en tres dimensiones: utilidad, ansiedad y autoconcepto. Por tanto, implica que los estudiantes de formación inicial de profesorado perciben en forma distinta sus actitudes hacia las matemáticas. Por otro lado, no se hallaron diferencias significativas para las dimensiones de dificultad y agrado hacia las matemáticas por lo que se interpreta que por género, los alumnos reconocen y disfrutan el utilizar esta asignatura del mismo modo.

### Discusión y conclusiones

Con base en los hallazgos de la investigación se establece la relevancia de las actitudes hacia las matemáticas en los futuros profesores en donde se identificó que los participantes

Tabla 5.

*Correlaciones de Spearman entre los dominios de las actitudes hacia las matemáticas*

<b>Dimensión</b>	<b>Utilidad</b>	<b>Dificultad</b>	<b>Agrado</b>	<b>Ansiedad</b>	<b>Autoconcepto</b>
Utilidad	1	0.776*	0.792*	0.151*	0.324*
Dificultad		1	- 0.892*	0.925*	0.122*
Agrado			1	- 0.153*	0.941*
Ansiedad				1	0.888*
Autoconcepto					1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.

*Prueba “U” de Mann-Whitney*

<b>Género</b>	<b>Estadísticos</b>	<b>Utilidad</b>	<b>Dificultad</b>	<b>Agra- do</b>	<b>Ansiedad</b>	<b>Autocon- cepto</b>
Prueba	“U”	-12.663	-7.674	-1.918	4.988	5.756
	p	0.012	0.554	0.812	0.004	0.002

Fuente: Elaboración propia

poseen una actitud negativa en los dominios de agrado y ansiedad aunado a que la consideran como una asignatura difícil lo cual se confirmó con un autoconcepto bajo; no obstante, reconocieron su utilidad como disciplina por lo que este estudio constituye una aportación valiosa para el campo de la investigación educativa, por tanto se logró el objetivo general. Así, este estudio coincide en sus resultados con la investigación realizada por Nortes y Nortes (2013) los cuales hallaron la presencia de una actitud negativa hacia las matemáticas.

En este sentido, los resultados permiten corroborar lo confirmado por tanto por Marchis (2011 y Uusimaki y Nason (2004) en lo referente a que la actitud del alumnado de formación inicial de profesorado cuando son estudiantes está influenciada por la actitud de sus docente con respecto a su práctica, por lo que es necesario desarrollar una actitud posi-

tiva hacia las matemáticas, lo cual repercutirá en el logro del objetivo de consolidar un desarrollo integral en esta asignatura no solo en el dominio cognitivo sino también en lo afectivo (García, 2010).

De la misma forma, este estudio proporcionó a partir de la matriz de correlaciones, las diversas relaciones estadísticas significativas, las cuales oscilaron entre - 0.892 y 0.941. En este sentido, existieron asociaciones directas altas entre las dimensiones de utilidad con dificultad y agrado, así como de éste con el autoconcepto. Además, hubo asociaciones inversas entre el agrado con dificultad. No obstante, también se determinaron relaciones débiles entre el agrado y la ansiedad, así como de la dificultad con el autoconcepto.

También se encontró un resultado similar en esta investigación con el hallado previamente por los estudios de Hidalgo, Maroto

y Palacios (2015) así como de Gauna, Harcía y Sarasua (2012) en cuanto a reconocer que las matemáticas tienen una utilidad, pero son difíciles tanto en su aprendizaje y enseñanza por lo que implica tener una formación didáctica específica para enseñarla.

Por el contrario, se identificó un hallazgo distinto con respecto al estudio de Hidalgo, Maroto y Palacios (2015) en cuanto a la dimensión de autoconcepto matemático en donde en el primero existió una actitud neutra mientras que para esta investigación fue de tipo negativo.

Asimismo, se halló un resultado diferente al obtenido por Kirschner, DiRita y Flynn, (2005) en lo que se refiere a la existencia de que una alta ansiedad está asociada a un autoconcepto negativo; mientras que para esta investigación no existe una asociación entre estas dos dimensiones.

Por tanto, es importante reconocer estas actitudes hacia las matemáticas del alumnado de formación inicial de profesorado para enfocarse no solo al dominio cognitivo de la disciplina sino considerar tanto las emociones como creencias con las que inician este trayecto formativo, por lo que se coincide con lo establecido por Paolucci (2015) y Hart (2002) en lo relacionado con diagnosticar en los estudiantes sus experiencias previas acerca de las matemáticas debido a que influyen en su futura enseñanza y así una vez conocido el nivel de actitud, si ésta no fuera positiva sería requerido un cambio basado en la implementación de actividades encaminadas hacia una modificación en forma positiva con la intervención educativa del profesorado.

Así, se confirma lo establecido tanto por Gómez-Chacón (2000) e Hidalgo, Maroto y Palacios (2005) quienes afirmaron la relevancia de incluir durante el trayecto formativo el ámbito de la alfabetización emocional

matemática orientada a propiciar una actitud positiva de confianza y agrado tanto para su enseñanza como conducción en la formación de sus futuros estudiantes.

Por consiguiente, se recomienda durante la formación inicial del profesorado el diseño e implementación de estrategias enfocadas hacia un cambio de actitudes hacia las matemáticas en forma positiva que permitan su desmitificación como una asignatura difícil de comprender a partir del enfoque de situaciones contextualizadas que favorezcan la percepción de utilidad en conexión con la realidad. Para lograrlo, es necesario además identificar los perfiles de ingreso del alumnado para determinar sus estilos de aprendizaje lo cual redundará en el establecimiento de relaciones de comunicación y cooperación entre los estudiantes y docentes.

### Referencias

- Albarracín, D., Johnson, B. T. & Zanna, M. P. (2005). *The Handbook of Attitudes*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Agüero, E., Meza, L., Suárez, Z. & Schmidt, S. (2017). Estudio de la ansiedad matemática en la educación costarricense. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(1), 35-45. Recuperado de: <https://redie.uabc.mx/redie/article/view/849/1493>
- Allport, G. W. (1935). *Attitudes*. En Murchison, C. (Ed.). *Handbook of Social Psychology*, (798-844). Clark University Press, Worcester, MA.
- Anastasi, A. & Urbina, S. (1998). *Psicología*. México: Prentice Hall.
- Auzmendi, E. (1992). *Las actitudes hacia la matemática-estadística en la enseñanza media y universitaria*. Bilbao: Mensajero.
- Auzmendi, E. (2002). *Análisis de las actitudes y conocimientos estadísticos elementales en la formación del profesorado* (Tesis doctoral). Universitat Autònoma de Barcelona, Departament de Didàctica de les Matemàtiques i les Ciències Experimentals, Barcelona.
- Blanco, L., Caballero, A. & Guerrero, E. (2009). El dominio afectivo en la construcción del conocimiento didáctico del contenido sobre resolución de problemas de matemáticas. *Enseñanza de las*

- Ciencias, número extra, 362-365. Recuperado de <https://ddd.uab.cat/record/128451>
- Cacioppo, J. & Gardner, W. (1999). Emotion. *Annual Review of Psychology*, 50, 191-214. doi:10.1146/annurev.psych.50.1.191
- Conejeros, S., Rojas, M. & Segure, T. (2010). Confianza: un valor necesario y ausente en la educación chilena. *Perfiles Educativos*, 32(129), 30-46. Recuperado de <http://www.iisue.unam.mx/perfiles/articulo/2010-129-confianza-un-valor-necesario-y-ausente-en-la-educacion-chilena.pdf>
- Estrada, M. (2002). Análisis de las actitudes y conocimientos estadísticos elementales en la formación del profesorado (Tesis doctoral). Universidad Autónoma de Barcelona. España. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10803/4697>
- Fernández, R., Solano, N., Rizzo, K., Gomezescobar, A., Iglesias, L. y Espinosa, A. (2016). Las actitudes hacia las matemáticas en estudiantes y maestros de educación infantil y primaria: revisión de la adecuación de una escala para su medida. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 11(33), 227-238. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/924/92447592012.pdf>
- Finlayson, M. (2014). Addressing math anxiety in the classroom. *Improving Schools*, 17(1), 99 – 115. doi:10.1177/1365480214521457
- Flores, P. (1998). Creencias y concepciones de los futuros profesores sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. Evolución durante las prácticas de enseñanza (Tesis doctoral). Universidad de Granada, Departamento de Didáctica de la Matemática, Granada. Recuperado de <http://www.ugr.es/~pflores/textos/aRTICULOS/Investigacion/UNOTesis.pdf>
- Flores, W. (2017). Incorporación de tecnologías en la enseñanza de las matemáticas: Actitudes del estudiantado universitario. *Horizontes Pedagógicos*, 19(1), 21 – 30. Recuperado de <https://revistas.iberoamericana.edu.co/index.php/rhpedagogicos/article/view/1101/1008>
- Flores, W. y Auzmendi, E. (2015). Análisis de la estructura factorial de una escala de actitud hacia las matemáticas. *Aula de Encuentro*, 17(1), 45-77. Recuperado de <https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/ADE/article/view/2256/1982>
- Fox, K. (2000). Self-esteem self-perception and exercise. *International Journal of Sport Psychology*, 31(2), 228-240.
- Gauna, J., Harcía, J. y Sarasua, J. (2012). Perspectiva de los alumnos de Grado de Educación Primaria sobre las matemáticas y su enseñanza. *Campo Abierto. Revista de Educación*, 31(2), 37 – 52. Recuperado de <https://mascvuex.unex.es/revistas/index.php/campoabierto/article/view/1483>
- García, E. (2010). Competencias éticas del profesor y calidad de la educación. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 13(4), 29 – 41. Recuperado de <https://eprints.ucm.es/31411/1/Competencias%20eticas%20del%20profesor%20REIFOP.pdf>
- Geist, E. (2010). The anti-anxiety curriculum: Combating math anxiety in the classroom. *Journal of Instructional Psychology*, 37(1), 24 – 31.
- Goetz, T., Sticca, F., Pekrun, R., Murayama, K. & Elliot, A. (2016). Intraindividual relations between achievement goals and discrete achievement emotions: An experience sampling approach. *Learning and Instruction*, 41, 115 – 125. doi.org/10.1016/j.learninstruc.2015.10.007
- Gómez-Chacón, I. (1997). Procesos de aprendizaje en matemáticas con poblaciones de fracaso escolar en contexto de exclusión social. Las influencias afectivas en el conocimiento de matemáticas. (Tesis de doctorado). Universidad Complutense, Madrid.
- Gómez-Chacón, I. (2000). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Madrid, España: Narcea.
- Gómez-Chacón, I. (2009). Actitudes matemáticas: propuestas para la transición del bachillerato a la universidad. *Revista Educación Matemática*, 3(21), 5 – 32. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-58262009000300002](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-58262009000300002)
- González, A., Furner, J., Vásquez, M. & Morris, J. (2017). Pre-service elementary teachers' achievement goals and their relationship to math anxiety. *Learning and Individual Differences*, 60, 40 – 45. doi.10.1016/j.indif.2017.10.002
- Hart, L. (2002). Preservice teacher beliefs and practice after participation in an integrated content methods course. *School Science and Mathematics*, 102(1), 4 – 14.
- Henderson, S. & Hudson, B. (2011). What is Subject Content Knowledge in Mathematics? On Students Teachers' Competence, Confidence, Attitudes and Beliefs in Relation to Teaching Mathematics. En Eisenschmidt, E. y Lofstrom, E. (Eds.). *Developing quality cultures in teacher*

- education: Expanding Horizons in Relation to Quality Assurance, (pp. 175 – 194). Tallin: Tallin University.
- Hernández, R. y Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. México: Mc Graw Hill.
- Hidalgo, S., Maroto, A. & Palacios, A. (2015). Una aproximación al sistema de creencias matemáticas en futuros maestros. *Educación matemática*, 27(1), 65 – 90. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/ed/v27n1/1665-5826-ed-27-01-00065.pdf>
- Hidalgo, S., Maroto, A. & Palacios, A. (2005). El perfil emocional matemático como predictor del rechazo escolar: relación con las destrezas y los conocimientos desde una perspectiva evolutiva. *Educación Matemática*, 17(2), 89 – 166.
- Jones, J. & Young, D. (1995). Perceptions of the Relevance of Mathematics and Science: An Australian Study. *Research in Science Education*, 25, 3–18. doi:10.1007/BF02356456
- Kirschner, D., DiRita, V. & Flynn, J. (2005). Overcoming math anxiety: Malthus meets Koch. *ASM News*, 71, 357-362.
- Lim, L., Tso, T. & Lin, F. (2009). Assessing science students' attitudes to mathematics: a case study on a modeling project with mathematical software. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 40(4), 441 – 453. doi:10.1080/00207390802566931
- Macnab, D. & Payne, F. (2003). Beliefs, attitudes and practices in mathematics teaching: Perception of Scottish primary school student teachers. *Journal of Education for Teaching*, 29(1), 55 – 68. doi:10.1080/0260747022000057927
- Marchis, I. (2011). Factors that influence secondary school students' attitude to mathematics. *The 2nd International Conference on Education and Educational Psychology 2011, Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 29, 786 – 793. doi:10.1016/j.sbspro.2011.11.306
- Marchis, I. (2013). Relation between students' attitude towards Mathematics and their problema solving skills. *PedActa*, 3(2), 59-66. Recuperado de [http://padi.psiedu.ubbcluj.ro/pedacta/article\\_3\\_2\\_6.pdf](http://padi.psiedu.ubbcluj.ro/pedacta/article_3_2_6.pdf)
- McMillan, J. & Schumacher, S. (2005). Investigación educativa. Madrid: Pearson Educación.
- McLeod, B., & McLeod, S. (2002). Synthesis- Beliefs and Mathematics Education: Implications for learning, teaching, and approach. En Leder, G., Pehkonen, E. & Törner, G. (Eds.), *Beliefs: A hidden variable in Mathematics Education?*, pp. 115-123. Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Mendivil, G. & Ponce, S. (2016). La trayectoria escolar en la formación inicial de profesores de matemáticas. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 7(13), 1 – 18. Recuperado de <http://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/254>
- Mohd, N., Mahmood, T. & Ismail, M. (2011). Factors that influence students in mathematics achievement. *International Journal of Academic Research*, 3(3), 49 – 54.
- Montero, Y., Pedroza, M., Astiz, M. & Vilanova, S. (2015). Caracterización de las actitudes de estudiantes universitarios de Matemática hacia los métodos numéricos. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 17(1), 88 – 99. Recuperado de <http://redie.uabc.mx/vol17no1/contenidos-montero-et-al.html>
- Morales, P. (2011). El análisis factorial en la construcción e interpretación de test, escalas y cuestionarios. Madrid: Universidad Pontificia Comillas.
- Nortes, R. & Nortes, A. (2013). Actitud hacia las matemáticas en futuros docentes de primaria y secundaria. *EDETANIA*, 44, 47-76.
- Nunnally, J. (1978). *Psychometric Theory*. Nueva York: Mc Graw Hill.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD, 2013). *Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy (PISA 2012)*. París: OECD Publishing. Recuperado de <https://doi.org/10.1787/19963777>
- Ortiz, C., Ramírez, J. & Ávalos, M. (2018). Autoconcepto matemático y rendimiento académico en alumnos de quinto grado de primaria. En Flores, C., Martínez, G., García, M., Juárez, J. & Ramírez, J. (Eds.). *Investigaciones en dominio afectivo en matemática educativa*, (pp. 143-157). México: Ediciones Eón.
- Paolucci, C. (2015). Changing perspectives: Examining the potential for advanced mathematical studies to influence pre-service teachers' beliefs about mathematics. *Teaching and Teacher Education*, 49, 97 – 107. doi:10.1016/j.tate.2015.03.002
- Parra, H. (2005). Creencias matemáticas y la relación entre actores del contexto. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 1(8), 69 – 90.
- Pérez-Tyteca, P., Castro, E., Rico, L. & Castro, E. (2011). Ansiedad matemática, género y ramas de conocimiento en alumnos universitarios.

- Revista Enseñanza de las Ciencias, 29(2), 237 – 250. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/38992142.pdf>
- Pérez-Tyteca, P., Monje, J. & Castro, E. (2013). Afecto y matemáticas. Diseño de una entrevista para acceder a los sentimientos de alumnos adolescentes. *Avances de Investigación Matemática*, 4, 65-82. Recuperado de <http://www.aiem.es/index.php/aiem/article/view/55/29>
- Petritz, M., Barona C., López, R. & Quiroz, J. (2010). Niveles de desempeño y actitudes hacia las matemáticas en estudiantes de la licenciatura en administración en una universidad estatal mexicana. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 15(47), 1223-1249. Recuperado de <https://www.comie.org.mx/revista/v2018/rmie/index.php/nrmie/article/view/477/477>
- Pozo J. I. & Scheuer, M. (2006). *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje*. Barcelona: Graó.
- Reynoso, O., Caldera, J., De la Torre, V., Martínez, A. & Macías, G. (2018). Autoconcepto y apoyo social en estudiantes de bachillerato. Un estudio predictivo. *Revista de Psicología y Ciencias del Comportamiento de la Unidad Académica de Ciencias Jurídicas y Sociales*, 9(1), 100-119. doi:10.29365/rpcc.20180529-66
- Sánchez, J. & Ursini, S. (2010). Actitudes hacia las matemáticas y matemáticas con tecnología: estudios de género con estudiantes de secundaria. *Relime*, 13(4), 303-318.
- Sánchez, J., Segovia, I. & Miñán, A. (2011). Exploración de la ansiedad hacia las matemáticas en los futuros maestros de Educación Primaria. *Profesorado*. *Revista de Curriculum y Formación del Profesorado*, 15(3), 297-312. Recuperado de <http://digibug.ugr.es/handle/10481/23160>
- Schoenfeld, A. H. (2002). How can we examine the connections between teachers' world views and their educational practices? *Issues in Education*, 8(2), 217-227
- Segars, A. (1997). Assessing the Unidimensionality of Measurement: A paradigma and illustration within the context of information systems research. *Omega*, 25(1), 107 – 121. doi:10.1016/S0305-0483(96)00051-5
- Uusimaki, L. & Nason, R. (2004). Causes underlying pre-service teachers' negative beliefs and anxieties about mathematics. In *Proceedings of the Psychology in Mathematics Education PME28 Conference* (vol. 4, pp. 369-376). Bergen, Norway.
- Vaillant, D. (2018). Estudio exploratorio sobre modelos organizacionales y pedagógicos de instituciones dedicadas a la formación docente inicial. Buenos Aires: UNESCO. Recuperado de [http://panorama.oei.org.ar/\\_dev2/wp-content/uploads/2018/05/Informe-final-Estudio-formaci%C3%B3n-docente-INFOD.pdf](http://panorama.oei.org.ar/_dev2/wp-content/uploads/2018/05/Informe-final-Estudio-formaci%C3%B3n-docente-INFOD.pdf)
- Vaillant, D. (2013). Formación inicial del profesorado en América Latina: dilemas centrales y perspectivas. *Revista Española de Educación Comparada*, 22, 185-206.
- Zsoldos, I. (2015). Changing pre-service primary-school teachers' attitude towards Mathematics by collaborative problem solving. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 186, 174 – 182). doi:10.1016/j.sbspro.2015.04.100