

MOTIVACIÓN, AUTOCONFIANZA Y ANSIEDAD COMO DESCRIPTORES DE LA ACTITUD HACIA LAS MATEMÁTICAS DE LOS FUTUROS PROFESORES DE EDUCACIÓN BÁSICA DE CHILE

Marcelo Casis, Nuria Rico y Encarnación Castro

En este trabajo estudiamos las respuestas de 285 futuros profesores de Educación General Básica en Chile sobre los constructos autoconfianza, motivación y ansiedad, considerados descriptores de la dimensión personal de las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas. El cuestionario utilizado toma en consideración la componente psico-social de las actitudes y su carácter multidimensional, contemplando las dimensiones: personal, social, profesional e institucional de las mismas. Se aprecia que la motivación es el constructo que puntúa con mayor orientación positiva mientras que la autoconfianza y la falta de ansiedad puntúan con orientación positiva más cercana al nivel neutro.

Términos clave: Actitud matemática; Ansiedad; Autoconfianza; Motivación; Profesores en formación

Motivation, Self-Confidence and Anxiety as Descriptors of the Attitude Towards Mathematics of the Future Teachers of Basic Education in Chile

In this paper, we study the answers that 285 prospective elementary teachers provide in Chile about the constructs self-confidence, motivation and anxiety, which are considered personal-dimension descriptors of students' attitudes towards mathematics. We used a questionnaire that considers the psycho-social component of the attitudes and its multidimensional nature, considering the personal, social, professional, and institutional dimensions. We note that motivation has a higher positive score, while the scores of self-confidence and lack of anxiety are positive and closer to zero.

Keywords: Anxiety; Mathematical attitude; Motivation; Self-confidence; Prospective teachers

Casis, M., Rico, N. y Castro, E. (2017). Motivación, autoconfianza y ansiedad como descriptores de la actitud hacia las matemáticas de los futuros profesores de educación básica de Chile. *PNA*, 11(3), 181-203.

Dos supuestos educativos están generalmente aceptados. Uno es que la capacitación matemática de los individuos es necesaria para desenvolverse en el mundo tecnológico y globalizado actual, en el que las matemáticas juegan un papel primordial en la formación de las personas e intervienen en los diversos ámbitos de la vida privada, social y civil (Anthony y Walshaw, 2009). El otro se refiere a que la competencia matemática se alcanza mayoritariamente en los centros educativos con la intervención del profesorado (Anderson, 2007; Rico, 2005), siendo los docentes que median en la formación matemática de los estudiantes uno de los agentes más influyentes en la consecución de dicha capacitación, entendiendo que “la influencia que los profesores pueden tener en la formación de actitudes (positivas o negativas) hacia las matemáticas y la motivación hacia su estudio, la ansiedad, el agrado, la utilidad y la confianza es un hecho” (Mato y De la Torre, 2010, p. 199).

Pero a pesar de la necesidad de formación matemática de los individuos, los estudiantes de muchos países no muestran haber alcanzado el nivel que deberían (Lipnevich, Krumm, Burrus y Roberts, 2011; Varas et al., 2008). Algunos investigadores relacionan este bajo rendimiento con el elemento emocional que hay implícito en el aprendizaje. La investigación psicológica confirma que aun siendo el aprendizaje un proceso cognitivo, este aprendizaje se ve afectado por factores tales como actitudes que posean los sujetos; y se han llegado a determinar variables tales como el sexo, el origen étnico, las creencias y la motivación, asociadas con las actitudes hacia las matemáticas (Hannula, 2006).

En este trabajo se tiene como objetivo estudiar la motivación, autoconfianza y ansiedad, que consideramos parte de los descriptores de la actitud hacia las matemáticas, que presentan los futuros profesores de matemáticas de educación básica de Chile, que en los meses de abril y mayo del año 2010 cursaban su primer año de carrera.

La decisión de trabajar con estos futuros profesores la justificamos en que en un futuro no muy lejano tendrán la responsabilidad de guiar los primeros aprendizajes matemáticos de cientos de niños y niñas chilenos, aunado a que, como señalamos, algunas investigaciones apuntan a que las actitudes que los profesores posean hacia las matemáticas pueden transferirlas a sus estudiantes.

ELEMENTOS TEÓRICOS

La actitud hacia las matemáticas es considerada una variable que dirige el comportamiento de los individuos en su relación con esta materia. Están directamente relacionadas con el gusto por las matemáticas, por obtener placer cuando se trabaja con ellas y al temor a no llegar a los logros deseados. Las actitudes negativas que a veces muestran los estudiantes hacia las matemáticas se achacan a factores como no lograr entenderlas, falta de autoconfianza, ansiedad

cuando han de trabajar en matemáticas y el comportamiento del profesor en su enseñanza (Memnun y Akkaya, 2012).

Por lo general se considera que las actitudes quedan en el ámbito del afecto. McLeod (1992) en su trabajo seminal define lo que considera dominio afectivo como una cobertura para una amplia gama de creencias, sentimientos y estados de ánimo que por lo general van más allá del dominio de la cognición; describe aspectos de las creencias, las actitudes, las emociones y la autoconfianza, constructos todos ellos ligados al afecto y entiende el afecto como una preocupación importante en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Muchos otros investigadores comparten esta visión (Goldin, 2008; Gómez-Chacón, 2000), concediendo al afecto gran importancia en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

Partiendo del acercamiento que hace McLeod (1992) del afecto, Saint-Pierre y Lafortune (1995) lo amplían, considerándolo una categoría general cuyas componentes serían las actitudes y los valores, el comportamiento moral y ético, el desarrollo personal, las emociones (entre las que se encuentra la ansiedad) y los sentimientos, el desarrollo social, la motivación y la atribución.

De la actitud se han dado diversas aproximaciones utilizando una extensa gama de otros constructos y, aunque la literatura no es unánime sobre estos términos, en algunas de ellas se recoge la aproximación de Thurstone (1928). Este autor indica que el concepto de actitud abarca la suma de inclinaciones y sentimientos, prejuicios o distorsiones, nociones preconcebidas, ideas, temores, amenazas y convicciones de un individuo acerca de cualquier asunto específico.

Así mismo es muy aceptado el acercamiento que hace Aiken (1970) de las actitudes al definir que son modos de actuación derivados de sentimiento o pensamiento, que muestran la opinión y predisposición de una persona, una inclinación o disposición aprendida para responder individualmente en sentido positivo o negativo hacia un objeto, una situación, una noción o una persona.

La actitud también se ha conectado con la autoevaluación de los individuos y con la valoración de los demás sujetos, objetos, eventos o problemas, como una medida de la intención de la conducta (Fishbein y Ajzen, 1975), centrándose en la naturaleza evaluativa de las actitudes, considerándolas juicios o valoraciones que traspasan la mera descripción del objeto y que implican respuestas de aceptación o rechazo hacia el mismo.

Se considera la actitud como un constructo complejo multidimensional compuesto por componentes cognitivos, afectivos y conativos (Ajzen y Fishbein, 2014). Los componentes cognitivos incluirían dominio de hechos, opiniones, creencias, pensamientos, valores, conocimientos acerca del objeto de la actitud. Los componentes afectivos serían procesos que avalan o contradicen las bases de las creencias, expresados en sentimientos evaluativos y preferencias, estados de ánimo y las emociones que se evidencian ante el objeto de la actitud. Los componentes conativos, evidenciarían mediante la actuación a favor o en contra del objeto o situación de la actitud (Castro de Bustamante, 2002). Las emociones

que sienten los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas y las actitudes que desarrollan asociadas a dichas emociones se cree que persisten en la edad adulta y el conocimiento por los profesores de las emociones de los estudiantes puede tener implicaciones importantes para sus actuaciones educativas (Philipp, 2007).

Para este trabajo hemos adoptado los siguientes planteamientos: (a) de Gil, Blanco y Guerrero (2005), la definición de actitud hacia la matemática como predisposición de los estudiantes a responder de manera positiva o negativa a los quehaceres matemáticos la cual determina e influye en su comportamiento ante la materia; (b) las componentes que Di Martino y Zan (2010) destacan en la actitud hacia las matemáticas: disposición emocional, visión de las matemáticas, y competencia percibida; (c) la influencia de las características personales del estudiante como su autoimagen académica y la motivación de logros en las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas que sostiene Gómez-Chacón (2000); (d) la justificación dada por Di Martino y Zan (2010), para la asunción de una definición de actitud y no otra, indicando que cuando la definición de actitud hacia las matemáticas se asume como una definición de trabajo esta será útil si es un instrumento capaz de dar respuesta a algún problema de la educación matemática; y (e) considerar para la medición lo indicado por Thurstone (1928), quien sustenta que la actitud no es susceptible de medición en un sentido real, y que por ser un asunto complejo no puede ser totalmente descrito por cualquier índice numérico único.

De acuerdo con el marco asumido, hemos considerado la componente psicosocial de las actitudes que, por su carácter multidimensional, contempla las dimensiones personal, social, profesional e institucional de las mismas. Nos ceñimos en este artículo a presentar los resultados del análisis de los datos aportados por los estudiantes a las preguntas relacionadas con la motivación, autoconfianza y ansiedad considerados descriptores de la dimensión personal de la actitud hacia las matemáticas, aceptando lo siguiente.

- ◆ La ansiedad matemática se puede entender como el temor del alumno ante las matemáticas y se define comúnmente como un sentimiento de tensión, miedo, miedo a no ser capaz de hacer la tarea o a fracasar en ella y que interfiere con rendimiento en matemáticas (Ashcraft, 2002). La ansiedad matemática afecta a cómo se sienten los estudiantes y se comportan (Pérez-Tyteca, Castro, Rico y Castro, 2011). Una persona que está ansiosa tiende a interpretar los sucesos como amenazas, asignándoles cierta peligrosidad (Pérez-Tyteca, 2012). Para algunos estudiantes, una ansiedad severa puede conducir a la adquisición de fobia a las matemáticas mientras que para otros puede conducir a una determinación por la consecución de mejorarla (Mutodi y Ngirande, 2014).
- ◆ La motivación se puede considerar como un sentimiento que anima a una persona a actuar o realizar una acción. La motivación inclina a las

personas a hacer ciertas cosas y evitar hacer algunas otras (Hannula, 2006). Un estudiante motivado hacia las matemáticas tendría tendencia hacia el estudio y utilización de las matemáticas. Aquellos estudiantes que están intrínsecamente motivados para aprender matemáticas se implican en la búsqueda y comprensión del conocimiento, participan en las tareas con las que disfrutan y el logro que obtienen repercute en su autoimagen en relación a su capacidad para enfrentarse a las tareas matemáticas (Mueller, Yankelewitz y Maher, 2011). La motivación produce emociones ya sean positivas (alegría, satisfacción, interés) o negativas (ira, tristeza, frustración).

- ◆ La autoconfianza, o confianza en uno mismo, es considerada uno de los motivadores más influyentes y los reguladores de la conducta en la vida cotidiana de las personas (Bandura, 2001). Términos tales como autoconfianza, autoeficacia, capacidad percibida y competencia percibida se han utilizado para describir la capacidad entendida por una persona para lograr un cierto nivel de rendimiento, creencia que tiene una persona en ser capaz de ejecutar una tarea específica con éxito (Druckman y Bork, 1994). La autoconfianza de una persona hacia las matemáticas puede ser provocada por la habilidad que tenga con las matemáticas (Castro de Bustamante, 2002).

ANTECEDENTES

El número de disertaciones y artículos publicados que tratan de la actitud hacia las matemáticas ha ido en aumento desde el año 1960, lo que muestra que el estudio sobre las actitudes tiene una larga tradición en Educación Matemática y que se ha mantenido un interés creciente de los investigadores de este campo sobre el tema de las actitudes hacia las matemáticas (Belbase, 2013; Guerrero, Blanco y Vicente, 2002). No obstante, las publicaciones que dan cuenta de la investigación sobre los factores afectivos en el aprendizaje de las matemáticas son difíciles de interpretar debido a las diferencias encontradas en los resultados y las incoherencias tanto en la terminología como en las herramientas de medición utilizadas (Cretchley, 2008).

Estos estudios se han hecho desde diferentes centros de interés y, aunque en la mayoría de los trabajos el interés es múltiple, se aprecian preferencias. Algunas investigaciones ponen el énfasis en indagar sobre las actitudes de los estudiantes (de diferentes niveles educativos) hacia la matemática y desentrañar las posibles causas del rechazo o actitud negativa que puedan presentar. Se reconoce que la actitud hacia las matemáticas de los adultos se puede remontar a la infancia, presentándose actitud positiva en los primeros cursos escolares que se va debilitando a medida que se asciende en el nivel educativo (Aiken 1970; Hannula, 2006).

Hubo un interés significativo por estudiar la relación entre género y la educación matemática desde mediados de 1970, como señala Leder y Grootenboer (2005) en su revisión de la literatura sobre este tema, y una serie de estos estudios pusieron de relieve la influencia y el papel de los factores afectivos, en particular en lo relacionado con el aprendizaje de las niñas. Se ha detectado que, en muchos casos, los maestros en formación desarrollan actitudes negativas hacia las matemáticas que son debidas a una débil base matemática, a sus experiencias previas con las matemáticas, la falta de apoyo de sus familias, y el efecto de sus clases de matemáticas anteriores (Tsao, 2014).

Otras investigaciones han puesto el foco de atención en la influencia que la actitud del profesor hacia las matemáticas tiene en la actitud de los estudiantes y en el aprendizaje de la materia (Mensah, Okyere y Kuranchie, 2013; Schofield y Start, 1978). Algunos de ellos han constatado que existe una conexión entre las actitudes de los escolares y las de sus docentes (Mensah et al., 2013) y durante mucho tiempo se ha argumentado que la forma en que los maestros entienden las matemáticas afecta e influye en su enseñanza (Jong y Hodges, 2015; McLeod, 1992). Se ha detectado que tanto la actitud hacia las matemáticas como el nivel de ansiedad matemática y las variables relacionadas con la motivación predicen de manera significativa el rendimiento en matemáticas (Fennema y Sherman, 1977; Lipnevich, MacCann, Krumm, Burrus y Roberts, 2011; Mata, Monteiro y Peixoto, 2012).

La interacción entre actitud y consecución de logro académico ha recibido una gran atención (Belbase, 2013; Khine, Al-Mutawah y Afari, 2015; Mato y De la Torre, 2010). Esta atención ha podido ser motivada por la constatación de que otros factores, como la capacidad cognitiva o la exposición de los estudiantes a los recursos necesarios para el aprendizaje de las matemáticas y requisitos para el rendimiento en matemáticas, no explican las diferencias entre el rendimiento en matemáticas de los individuos (Lipnevich et al., 2011). Los resultados de estas investigaciones sobre la relación entre actitudes de los sujetos y rendimiento en pruebas de evaluación sobre logros no han sido unánimes. Parte de la investigación muestra una relación causa-efecto altamente significativa entre la actitud hacia las matemáticas y el éxito académico alcanzado en esta materia (Kalder y Lesik, 201; Mata, Monteiro y Peixoto, 2012; Mato y De la Torre, 2009), mientras que en otras investigaciones la relación encontrada es poco significativa o nula (Aiken, 1970). Se percibe que no hay acuerdo en determinar si la actitud positiva conduce a un mejor rendimiento. Sin embargo, el sentido común revela que es más probable que se alcance un logro mayor en algo si conlleva disfrute, si se tiene confianza en el aprendizaje o si se aprecia su utilidad (Eshun, 2004).

Nuestra investigación, desde otra perspectiva, aporta información sobre la actitud que pone de manifiesto una amplia muestra de futuros profesores de matemáticas de educación primaria chilenos, en un momento determinado de su formación.

MÉTODO

Este estudio es de tipo encuesta, como técnica de recogida de datos, para el que se ha realizado un diseño no experimental, transeccional o transversal de tipo exploratorio descriptivo que se desarrolla considerando las etapas señaladas por Colás y Buendía (1994).

Participantes

Los participantes son 285 estudiantes que en el año 2010 cursaban sus estudios en el primer año de la carrera Pedagogía en Educación Básica de Chile. Para dicha elección se ha aplicado un diseño muestral al total de estudiantes matriculados en el primer curso de dicha carrera, obteniendo el número de estudiantes indicado con un margen de error de $\pm 5\%$.

Instrumento

El instrumento utilizado para recoger los datos ha sido una escala de actitud tipo Likert. Estas escalas se han usado ampliamente para medir las actitudes y las creencias de los estudiantes en todos los niveles del currículo de matemáticas (Kalder y Lesik, 2011), siendo la escala de Fennema y Sherman (1976) la más utilizada.

Para este trabajo hemos construido una escala adaptada a nuestros propósitos a partir de tres escalas diferentes de actitud y la creación de algunos ítems nuevos. Las escalas consideradas han sido: escala de actitudes y matemáticas (Fennema y Sherman, 1976); escala de actitudes y emociones ante las matemáticas (Caballero, Blanco y Guerrero, 2007) y escala de factores asociados a la actitud hacia las matemáticas (Candia, Navarro y Jacobo, 2009). A partir de estos instrumentos, hemos construido nuestra escala con la que indagar sobre las actitudes hacia las matemáticas. Para ello, hemos tomado ítems de los mismos y algún ítem nuevo que hemos introducido, respetando las etapas de elaboración de un instrumento (Donoso, Rico y Casis, 2013).

El conjunto de ítems (enunciados la mitad en negativo) se clasificaron en función de la o las variables de actitud que interesaba medir que habían sido establecidas de acuerdo a los objetivos planteados en la investigación, y las variables que de ahí surgieron. De esta manera determinamos cuatro grandes dimensiones para la actitud que, a su vez, se acompañan de sus correspondientes descriptores. Entendemos estas dimensiones como la manifestación de aquellas conductas que resultarían de las influencias tanto individuales como sociales en las que se ve envuelto el individuo y a las que hemos llamado como sigue.

Dimensión personal. Recoge las actitudes relacionadas con los descriptores de autoconfianza en el aprendizaje matemático, motivación al emprender una tarea matemática y ansiedad que genera en el estudiante el resolver tareas matemáticas.

Dimensión social. Comprende las percepciones que posee el individuo acerca del interés familiar en su aprendizaje matemático, creencias sobre la influencia del género en el éxito de las matemáticas, interés que percibe de parte de sus profesores hacia su propio aprendizaje y sobre los estereotipos sociales que atribuyen al éxito en matemáticas.

Dimensión profesional. Se relaciona con las creencias y concepciones que posee el individuo acerca de la disciplina y de su utilidad sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y del uso de las tecnologías como herramienta didáctica.

Dimensión institucional. Se desprende de la opinión que posee el individuo sobre las competencias matemáticas que debe proporcionar la formación universitaria al futuro profesor, de las expectativas de su formación universitaria y del grado de satisfacción con la formación recibida.

Cada uno de los ítems del cuestionario de actitudes consta de cinco posibles respuestas, con un valor asociado que varía de 1 (totalmente en desacuerdo) a 5 (totalmente de acuerdo). A las sentencias formuladas en negativo (a más puntuación menos presencia del constructo) le hemos asociado su valor inverso con la finalidad de unificar el criterio de que una mayor puntuación en los ítems del cuestionario describe un mayor nivel de actitud matemática en el sujeto, asociado a una determinada categoría.

La confiabilidad medida a través del método de dos mitades es de 0,79, valor que nos indica que nuestra escala goza de fiabilidad al presentar un índice que supera los valores señalados por Fox (1981) y Pérez-Juste (1983) como deseables.

En el presente artículo presentamos algunos de los resultados obtenidos sobre la dimensión personal, considerando las categorías: autoconfianza, motivación y ansiedad.

ANÁLISIS DE DATOS

Con los datos recogidos hemos identificado la puntuación media obtenida por los participantes, tanto en las escalas de cada categoría de la dimensión personal, como en la totalidad de la dimensión, con la finalidad de determinar la orientación que presentan las actitudes personales de los profesores de educación primaria en formación de Chile.

Para la interpretación de los resultados nos valemos de los tres elementos característicos de las actitudes (Carver y Scheiler, 1997), referidos al signo, dirección y magnitud (positivas o negativas). Para tal efecto, utilizamos el valor de media 3 como valor neutro o indiferencia del individuo respecto al descriptor actitudinal a medir. Cualquier puntuación mayor a 3 representaría una orientación positiva hacia el constructo. Cuanto más cercana a 5 esté la media,

podemos inferir que más positiva e intensa es la manifestación del constructo. Del mismo modo, cualquier puntuación menor a 3 representaría una orientación negativa hacia el constructo. La herramienta escogida para implementar este análisis ha sido el paquete estadístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) en su versión 20.

Detallamos a continuación los resultados obtenidos para las escalas de autoconfianza, motivación y ansiedad. En primer lugar, realizamos un análisis de la puntuación media de cada ítem de la escala y posteriormente estudiamos conjuntamente las puntuaciones de todos los ítems para cada escala mediante la puntuación media por escala.

Análisis de puntuación media en la escala de la autoconfianza

Los ítems que se utilizan para estudiar la autoconfianza son seis. Se refieren a la percepción que tienen los sujetos sobre su capacidad, sobre los resultados obtenidos, la dificultad y complicación de la materia, la confianza en la utilidad, la desventaja percibida en la materia y la confianza en el esfuerzo.

La mitad de los ítems están redactados de forma positiva, es decir que una mayor valoración del ítem señala una mayor autoconfianza en el sujeto. El resto de ítems está formulado en sentido negativo, una mayor valoración en ellos indica una menor autoconfianza del sujeto. Para poder comparar las respuestas obtenidas y que una mayor valoración sea siempre indicio de una mayor autoconfianza, se cambian los valores de los ítems con signo negativo, permutando las valoraciones 1 y 5 y las valoraciones 2 y 4 entre sí. De esta forma, todos los ítems pueden compararse ya que una mayor valoración indica mayor autoconfianza. Además de este cambio en las puntuaciones, se le da a cada ítem un nombre para hacer referencia al aspecto sobre el que el individuo está contestando. Este nombre refleja el cambio de signo en los ítems.

En la tabla 1 se puede observar la redacción de los ítems, el signo de cada uno, y el nombre que otorgamos a cada ítem tras el cambio de signo, así como las puntuaciones medias obtenidas en cada ítem y la desviación típica.

Tabla 1

Ítems de la escala de autoconfianza, signo, nombre en escala positiva, puntuación media y desviación típica

Ítem	Signo	Nombre en escala positiva	Media	D.T
Me siento muy capaz y hábil en matemáticas	+	Capacidad y habilidad autopercebidas	3,27	1,28
Cuando resuelvo un problema de matemáticas suelo dudar si el resultado es correcto	-	Confianza en resolución	2,56	1,27

Tabla 1

Ítems de la escala de autoconfianza, signo, nombre en escala positiva, puntuación media y desviación típica

Por alguna razón, aunque estudio matemáticas, me resultan demasiado difíciles o complicadas	-	Percepción de facilidad y sencillez	3,07	1,50
Siento que lo aprendido en matemáticas en la enseñanza media me ayudará en el aprendizaje de conocimientos nuevos para mi carrera	+	Conocimiento como impulso	3,63	1,36
Me siento en desventaja ante compañeros que tienen un mayor conocimiento de las matemáticas	-	Ventaja autopercebida	2,67	1,53
Estoy seguro que con esfuerzo puedo aprender matemáticas avanzadas	+	Confianza en el esfuerzo	4,33	1,07

Nota. D.T = Desviación típica.

En la figura 1 se muestra el gráfico con que se representa la valoración media que tiene cada uno de estos ítems el grupo de estudiantes.

El ítem que recibe una puntuación media mayor es el que refleja la confianza en el esfuerzo de los individuos, con una valoración media de 4,33 sobre 5. Con valoración media por encima del valor neutro 3 se encuentran los ítems que reflejan la capacidad y habilidad autopercebida, la percepción de que la materia es fácil y sencilla y el reconocimiento de que el conocimiento adquirido supone un impulso. Estos ítems presentan puntuaciones medias por encima del valor neutro, aunque sin llegar a alcanzar el valor 4.

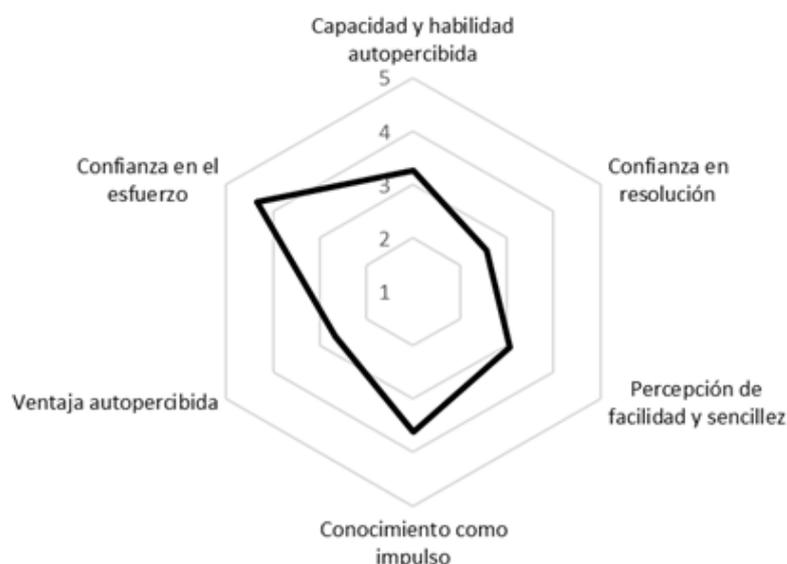


Figura 1. Puntuación media obtenida en los ítems (todos con signo positivo) de la escala de autoconfianza

Del lado contrario, el ítem que tiene una puntuación media más baja es el que refleja la confianza en la correcta resolución de problemas. Junto con este ítem, el que refleja la percepción de estar en ventaja con respecto a los demás compañeros, tienen ambos una puntuación media por debajo del valor neutro, sin llegar a ser menores que el valor 2.

Para estudiar estos aspectos de forma conjunta se establece una puntuación global, donde los ítems negativos se transforman, para que una valoración positiva refleje una mayor autoconfianza. Así, se toma el valor simétrico obtenido en los ítems positivos (permutando los valores 1 y 5 y los valores 2 y 4 en las valoraciones) y se establece una puntuación media en la dimensión global de autoconfianza. El resultado obtenido se representa en el gráfico de la figura 2.

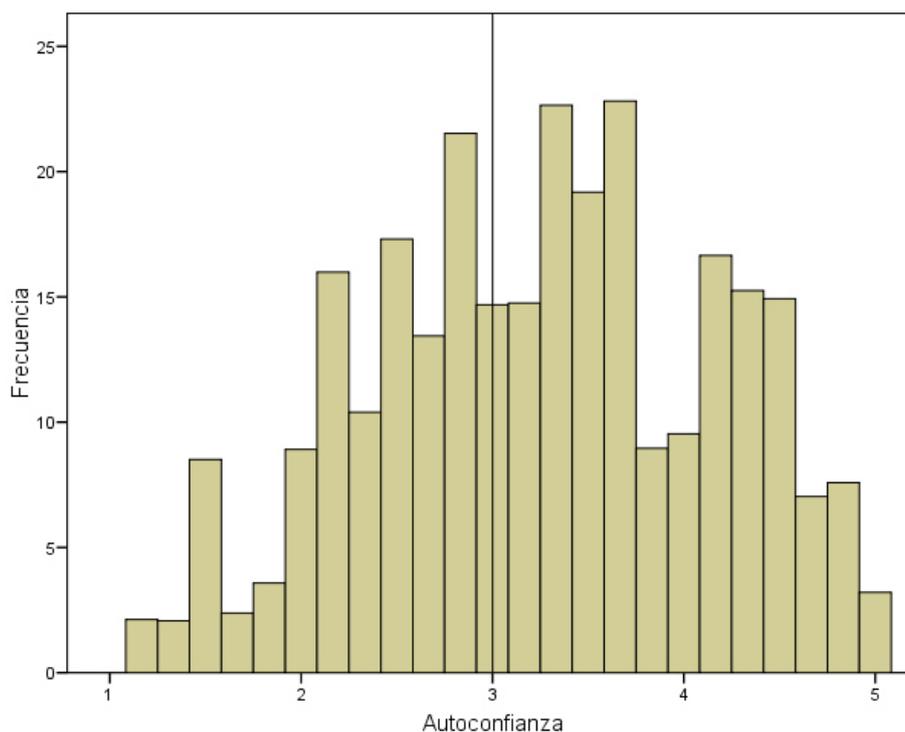


Figura 2. Histograma de la puntuación general en la dimensión autoconfianza

La puntuación media obtenida por el global de estudiantes en la dimensión autoconfianza es de 3,26 con una desviación típica de 0,90. Esto indica que, aunque algunos aspectos son puntuados de forma más positiva que otros, en el global de la dimensión, se aprecia una actitud por encima del valor neutro 3. La autoconfianza entre los estudiantes se observa que obtiene una puntuación positiva.

Análisis de la puntuación media en la escala de la motivación

El estudio de la motivación se realiza a través de las respuestas obtenidas en 8 ítems. La redacción de estos ítems, su signo, el aspecto que estudia (en sentido positivo, de forma que mayor valoración indica una mayor motivación), la puntuación media de cada ítem y su desviación típica se reflejan en la tabla 2.

Tabla 2

Ítems de la escala de motivación, signo, nombre en escala positiva, puntuación media y desviación típica

Ítem	Signo	Nombre en escala positiva	Media	D.T
Me gusta estudiar matemáticas	+	Gusto	3,19	1,46
Dedico más tiempo de estudio a las matemáticas para obtener mejores resultados	+	Tiempo de estudio de matemáticas	3,15	1,35
Cuando surge un problema matemático que no puedo resolver de inmediato, lo intento hasta que obtengo la solución	+	Persistencia en la resolución de problemas	3,76	
Trabajo tan poco en matemáticas como me sea posible	-	Tiempo de trabajo en matemáticas	3,52	1,42
Los problemas de matemáticas que no comprendo rápidamente me suponen un desafío	+	Apreciación de problemas como desafíos	4,02	1,13
Yo preferiría que alguien me diera la solución a un problema matemático difícil antes que tener que trabajarlo por mí mismo	-	Asunción de tareas	3,91	1,33
No entiendo cómo algunas personas pueden pasar tanto tiempo haciendo matemáticas y disfrutar de ello	-	Disfrute del tiempo dedicado	3,38	1,55
Ante un problema complicado suelo darme por vencido fácilmente	-	Persistencia en la resolución de problemas complicados	3,77	1,35

Nota. D.T = Desviación típica.

El gráfico mostrado en la figura 3 resume la puntuación media que se obtiene en el grupo de estudiantes en relación con la escala de motivación.



Figura 3. Puntuación media obtenida en los ítems (todos con signo positivo) de la escala de motivación

Según los valores que se reflejan en la tabla 2, la valoración media de la motivación está siempre por encima del valor 3, por lo que se puede concluir que la motivación es positiva en este grupo de estudiantes. La puntuación media más alta obtenida es en el ítem con enunciado “Los problemas de matemáticas que no comprendo rápidamente me suponen un desafío” y en el ítem sobre asunción de tareas, que en su expresión negativa está redactado “Yo preferiría que alguien me diera la solución a un problema matemático difícil antes que tener que trabajarlo por mí mismo”.

El gráfico en la figura 4 muestra las valoraciones medias obtenidas por el grupo de estudiantes en la dimensión motivación. En esta figura se observa que la valoración media obtenida en la escala de motivación es 3,59, con una desviación típica de 0,93.

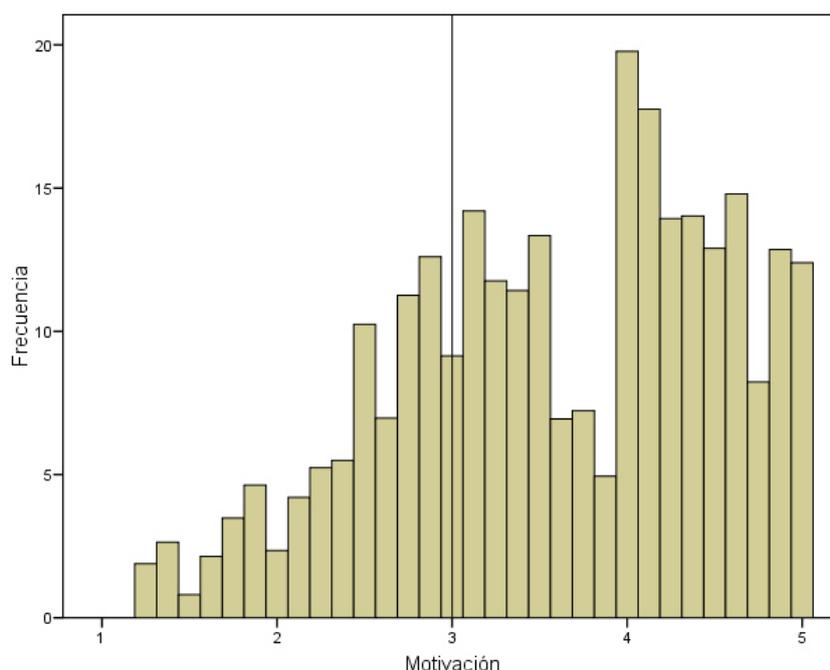


Figura 4. Histograma de la puntuación general en la dimensión motivación obtenida por los estudiantes

Análisis de la puntuación media en la escala de la ansiedad

Para estudiar la ansiedad se utilizan las respuestas de los sujetos a cinco ítems. La redacción de los ítems, el signo de los mismos (positivo si una mayor valoración refleja una mayor ansiedad y negativo si una mayor valoración refleja una menor ansiedad), el aspecto que se estudia en cada ítem, la puntuación media observada y la desviación típica se resumen en la tabla 3.

Tabla 3

Ítems de la escala de ansiedad, signo, nombre en escala positiva, puntuación media y desviación típica

Ítem	Signo	Nombre en escala positiva	Media	D.T
Las matemáticas no me asustan en absoluto	-	Inseguridad en matemáticas	2,78	1,43
Cuando me enfrento a la resolución de un problema matemático, me siento inseguro, desesperado, nervioso	+	Inseguridad y nerviosismo ante problemas	2,75	1,45

Tabla 3

Ítems de la escala de ansiedad, signo, nombre en escala positiva, puntuación media y desviación típica

Ítem	Signo	Nombre en escala positiva	Media	D.T
Si no encuentro con rapidez la solución de un problema de matemáticas, tengo la sensación de haber fracasado y de haber perdido el tiempo	+	Sensación de fracaso	2,49	1,41
Las matemáticas me hacen sentir incómodo y confuso	+	Incomodidad y confusión	2,72	1,51
En general, no me preocupa ser capaz de resolver un problema matemático	-	Preocupación por capacidad en resolución de problemas	3,10	1,49

Nota. D.T = desviación típica.

En la figura 5 se representa la valoración media que tiene cada uno de estos ítems para los estudiantes considerados.



Figura 5. Puntuación media obtenida en los ítems de ansiedad (todos en signo positivo)

Según se aprecia, solamente uno de los ítems tiene puntuación por encima del valor neutro 3, el que refleja la preocupación por la capacidad en resolución de problemas. El resto de ítems son puntuados con un valor medio por debajo del valor 3. Este signo negativo refleja cierta falta de ansiedad entre los estudiantes.

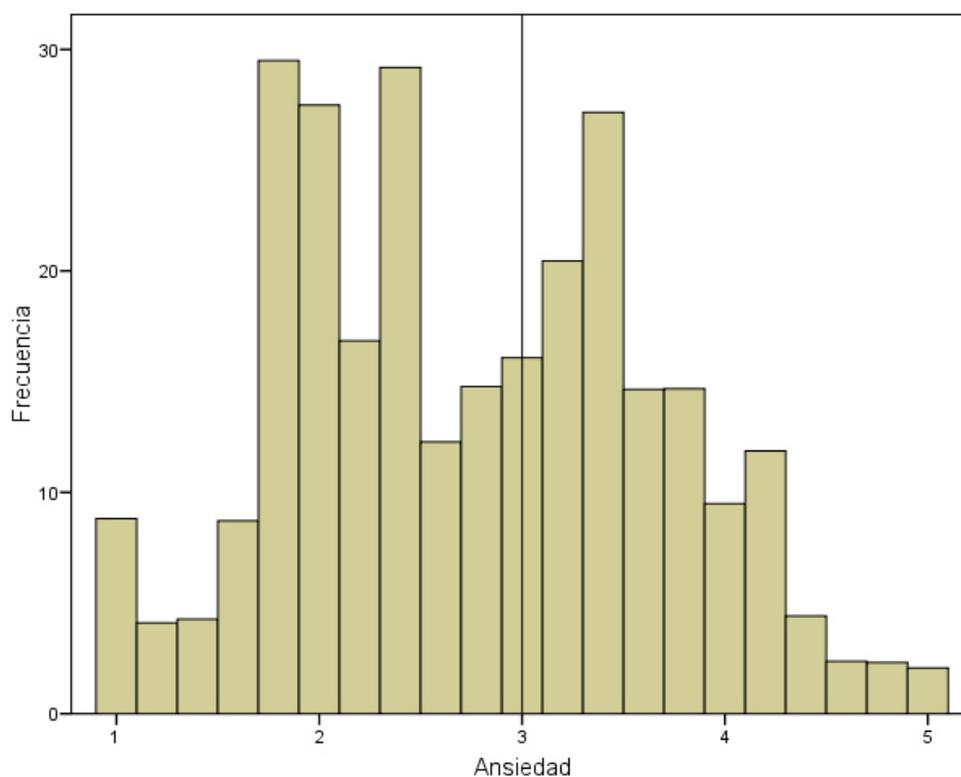


Figura 6. Histograma de la puntuación general en la dimensión ansiedad obtenida por los estudiantes

La valoración media en la escala de ansiedad es 2,76, con una desviación típica de 0,92. Tomando el constructo simétrico, la falta de ansiedad, la puntuación media para este será 3,24, una puntuación muy similar a la obtenida en el constructo autoconfianza (ver figura 6).

DISCUSIÓN DE DATOS Y CONCLUSIONES

Algunas conclusiones a partir del análisis realizado de los datos son las que señalamos a continuación.

De los tres descriptores actitudinales considerados, la motivación hacia el aprendizaje de las matemáticas es el constructo que puntúa con mayor orientación positiva. Inferimos que esta puntuación se debe a los altos porcentajes de respuestas positivas que obtienen algunos de los ítems. Una muestra de ello, lo constituyen aquellos que buscan determinar si para los estudiantes los problemas complejos constituyen un desafío (puntuación media 4,02), los que indagan sobre la autonomía en el trabajo matemático pese al grado de dificultad (puntuación media 3,91) y los que exploran sobre la insistencia que manifiestan los estudiantes a resolver problemas complejos, aunque no sean

resueltos correctamente en una primera instancia (puntuaciones medias 3,76 y 3,77).

En la escala de autoconfianza, los estudiantes puntúan con orientación positiva, más cercana al nivel neutro que la de motivación, pero más cercana al nivel positivo que la escala de ausencia de ansiedad. Inferimos que ello se debe al comportamiento de algunos ítems en que los porcentajes de respuestas fueron relativamente uniformes entre las cinco opciones de respuestas. Un ejemplo de ello es el ítem que indaga si el estudiante se siente en desventaja respecto a sus compañeros que saben más matemática. En este caso, la puntuación media es 2,67. Esta situación también se observa en el ítem que indaga sobre la confianza en la resolución de problemas (puntuación media 2,56).

La escala de ansiedad, de los tres descriptores estudiados, es la que presenta orientación negativa. Si tomamos el constructo simétrico, falta de ansiedad, tendría una puntuación global media de 3,24, similar a la encontrada en la escala de autoconfianza. Esta situación podría explicarse al interpretar el comportamiento de la muestra en los diferentes ítems de la escala. Se observa en ellos, resultados que muestran puntuaciones medias altas en los ítems donde los individuos manifiestan no sentir sensación de fracaso si no se encuentra la solución a un problema de forma rápida (puntuación media 3,51); no sentir miedo hacia las matemáticas (puntuación media 3,22 en su redacción negativa); que las matemáticas no les generan inseguridad, preocupación ni desesperación (puntuación positiva media 3,25); ni tampoco incomodidad ni confusión (puntuación media 3,28). Si bien son marginales los ítems en que los estudiantes muestran altos niveles de ansiedad (puntuación media 3,1 en el ítem que expresa preocupación al tener que resolver un problema matemático), es en este ítem donde se alcanza la puntuación media más cercana al valor (indiferencia).

Entendemos que este trabajo es de interés para los formadores de profesores de educación primaria chilenos. Si aceptamos que los afectos han influido en el campo de la Educación Matemática (Leder y Grootenboer, 2005), entonces es importante para los formadores de profesores conocer la actitud de sus alumnos hacia las matemáticas ya que si la tendencia es negativa se pueden emplear estrategias de enseñanza apropiadas, eficaces y útiles para hacer revertir dicha tendencia, pues como indica Larsen (2013) las actitudes pueden ser modificadas mediante el aprendizaje, donde la calidad de los maestros y los métodos de enseñanza se muestran como factores significativos del cambio.

El conocimiento del contenido matemático no es suficiente para ser un buen maestro y enseñar eficazmente la materia. Las creencias acerca de las matemáticas, no sólo afectan a las metodologías que los profesores utilizan en la enseñanza de las matemáticas, sino que también afecta a los métodos de aprendizaje de los maestros en formación (Philipp, 2007). Los profesores tienden a dar forma a su práctica en el aula de matemáticas en base a sus propias actitudes y creencias. Por lo tanto, se produce transferencia de sus propias actitudes y creencias hacia sus estudiantes, la actitud del maestro es determinante

de la actitud de los estudiantes (Aiken, 1970). Esto lleva a la conclusión de que es importante que los maestros de todos los niveles de enseñanza de las matemáticas exhiban actitudes y creencias positivas con el fin de permitir que sus estudiantes desarrollen estas mismas actitudes y creencias (Kalder, y Lesik, 2011; Tsao, 2014).

Los resultados obtenidos proporcionan información a los formadores de profesores, y les alertan sobre aquellos elementos del afecto hacia las matemáticas que se muestran en desventaja en sus estudiantes. También pueden hacerles reflexionar sobre la influencia que tienen los mismos en la formación de actitudes sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (Aljaberi, 2014) ya que a menudo subestiman los afectos asociados a experiencias pasadas por los maestros en formación y su influencia en su futuro desempeño profesional. Debería de ser un requisito que los profesores en formación además de conocer el campo de la materia a enseñar sean capaces de disfrutar de ella, de amar su profesión y tener confianza en sí mismo con el fin de poder desarrollar en sus futuros discípulos actitudes positivas hacia matemáticas (Memnun y Akkaya, 2012). También es importante que, a los maestros en formación, se les inculque agrado hacia las matemáticas y sean capaces de expresarlo posteriormente ante sus alumnos, transmitiéndole este pensamiento.

REFERENCIAS

- Aiken, L. R. (1970). Attitudes toward mathematics. *Review of Educational Research*, 40(4) 551-596.
- Ajzen, I. y Fishbein, M. (2014). The influence of attitudes on behavior. En D. Albarracín, B. T. Johnson y M. P. Zanna (Eds), *The handbook of attitudes* (pp. 173-221). Nueva York, NY: Lawrence Erlbaum Associates. Psychology Press.
- Aljaberi, N. M. (2014). Pre-Service elementary school teachers' level of mathematical thinking and their attitudes toward mathematics. *Journal of Education and Human Development*, 3(3), 181-195.
- Anderson, R. (2007). Being a mathematics learner: Four faces of identity. *The Mathematics Educator*, 17(1), 7-14.
- Anthony G. y Walshaw, M. (2009). Characteristics of effective teaching of mathematics: A view from the West. *Journal of Mathematics Education*, 2(2), 147-164.
- Ashcraft, M. H. (2002). Math anxiety: Personal, educational, and cognitive consequences. *Current Directions in Psychological Science*, 11(5), 181-185.
- Bandura, A. (2001). Social cognitive theory. *Annual Review of Psychology*, 52, 1-26. doi:10.1146/annurev.psych.52.1.1

- Belbase, S. (2013). Images, anxieties, and attitudes towards mathematics. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 1(4), 230-237.
- Caballero, A., Blanco, L. J. 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*. Universidad de La Laguna, España. Recuperado en <http://www.eweb.unex.es/eweb/ljblanco/documentos/anacaba.pdf>
- Candia, P. T., Navarro, L. B. y Jacobo, A. (2009). *Actitud hacia las matemáticas de estudiantes de ingeniería de un tecnológico del sur de Sonora*. Manuscrito no publicado. Instituto Tecnológico Superior de Cajeme, México, CDMX.
- Carver, C. y Scheiler, M. (1997). *Teorías de la personalidad*. México, CDMX: Prentice-Hall.
- Castro de Bustamante, J. (2002). *Análisis de los componentes actitudinales de los Docentes hacia la enseñanza de la Matemática*. Tesis doctoral. Universitat Rovira i Virgili. Tarragona, España.
- Cretchley, P. C. (2008). Advancing research in to affective factors in mathematics. Learning: Clarifying key factors, terminology and measurement. En M. Goos, R. Brown y K. Makar (Eds.), *Proceedings of the 28th annual conference of the mathematics education research group of Australasia* (pp. 147-154). Queensland, Australia: MERGA.
- Di Martino, P. y Zan, R. (2010). “Me and maths”: Towards a definition of attitude grounded on students’ narratives. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 13(1), 27-48.
- Donoso, P., Rico, N. y Casis, M. (2013). Etapas de elaboración de un instrumento para indagar sobre actitudes hacia las matemáticas. En L. Rico, M. C. Cañadas, J. Gutiérrez, M. Molina e I. Segovia (Eds.), *Investigación en Didáctica de la Matemática. Homenaje a Encarnación Castro* (pp. 211-218). Granada, España: Comares.
- Druckman, D. y Bork, R. A. (Eds.) (1994). *Learning, remembering, believing*. Washington, DC: National Academy Press.
- Eshun, B. A. (2004). Sex-differences in attitude of students towards mathematics in Secondary schools. *Mathematics Connection*, 4, 1-13. doi:10.4314/mc.v4i1.21495
- Fennema, E. y Sherman, J. A. (1976). Fennema-Sherman mathematics attitudes scales: Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by females and males. *Journal for Research in Mathematics Education*, 7(5), 324-326.
- Fishbein, M. y Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention, and behavior: An introduction to theory and research*. Reading, MA: Addison-Wesley.

- Fox, J. D. (1981). *El proceso de la investigación en educación*. Pamplona, España: EUNSA.
- Gil, N., Blanco, L. J. y Guerrero, E. (2005). El dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos. *UNION. Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 2, 15-32.
- Goldin, G. A. (2008). *Some issues in the study of affect and mathematics learning*. Borrador para discusión en el TSG 30 de la XI Conferencia Internacional de Educación Matemática (ICME-11). Monterrey, Mexico.
- Gómez-Chacón, I. M. (2000). *Matemática emocional. Los efectos en el aprendizaje matemático*. Madrid, España: Narcea.
- Grootenboer, P. J. (2002). Affective development in mathematics: A case of two preservice primary school teachers. En B. Barton, K. Irwin, M. Pfannkuch y M. Thomas (Eds.), *Mathematics education in the South Pacific. Proceedings of the 25th annual conference of the mathematics education research group of Australasia* (Vol. 1, pp. 318-325). Sydney, Australia: MERGA.
- Guerrero, E., Blanco, L. J. y Vicente, F. (2002). Trastornos emocionales ante la educación matemática. En J. N. García (Coord.), *Aplicaciones a la intervención psicopedagógica* (pp. 229-237). Madrid, España: Pirámide.
- Hannula, M. S. (2006). Motivation in mathematics: Goals reflected in emotions. *Educational Studies in Mathematics*, 63(2), 165-178. doi:10.1007/s10649-005-9019-8
- Jong, C. y Hodges, T. E. (2015). The influence of elementary preservice teachers' mathematical experiences on their attitudes towards teaching and learning. *Mathematics International Electronic Journal of Mathematics Education*, 8 (2-3), 100-122.
- Kalder, R. S. y Lesik, S. A. (2011). A classification of attitudes and beliefs towards mathematics for secondary mathematics pre-service teachers and elementary pre-service teachers: An exploratory study using latent class analysis. *Issues in the Undergraduate Mathematics Preparation of School Teachers: The journal*, 5. Recuperado de <http://www.k-12prep.math.ttu.edu/journal/5.attributes/volume.shtml>
- Khine, M. S., Al-Mutawah, M. y Afari, E. (2015). Determinants of affective factors in mathematics achievement: Structural equation modeling approach. *Journal of Studies in Education*, 5(2), 199-211. doi:10.5296/jse.v5i2.7484
- Larsen, J. (2013). *Attitude in Mathematics: A thematic literature review*. British Columbia: Simon Fraser University. Recuperado de <http://peterliljedahl.com/wp-content/uploads/Sample-Lit-Larsen.pdf>
- Leder, G. y Grootenboer, P. (2005). Affect and mathematics education. *Mathematics Education Research Journal*, 17(2), 1-8. doi: 10.1007/BF03217413
- Lipnevich, A. A., MacCann, C., Krumm S., Burrus, J. y Roberts, R. D. (2011). Mathematics attitudes and mathematics outcomes of US and Belarusian Middle. *Journal of Educational Psychology*, 103(1), 105-118.

- Mata, M. L., Monteiro, V. y Peixoto, F. (2012). Attitudes towards mathematics: Effects of individual, motivational, and social support factors. *Child Development Research*. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1155/2012/876028>
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualisation. En D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 575-596). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Mato, M. D. y De la Torre, E. (2010). Evaluación de las actitudes hacia las matemáticas y el rendimiento académico. *PNA*, 5(1), 197-208.
- Mensah, J. K., Okyere, M. y Kuranchie, A. (2013). Student attitude towards mathematics and performance: Does the teacher attitude matter? *Journal of Education and Practice*, 4(3), 132-139.
- Memnun, D. S. y Akkaya, R. (2012). Pre-service teachers' attitudes towards mathematics in Turkey. *International Journal of Humanities and Social Science*, 2(9), 90-99.
- Mueller, M., Yankelewitz, D. y Maher, C. (2011). Sense making as motivation in doing mathematics: Results from two studies. *The Mathematics Educator*, 20(2), 33-43.
- Mutodi, P. y Ngirande, H. (2014). Exploring mathematics anxiety: Mathematics students' experiences. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 5(1), 283-294.
- Pérez-Juste, R. (1983). *Elementos de pedagogía diferencial*. Madrid, España: UNED.
- Pérez-Tyteca, P. (2012). *La ansiedad matemática como centro de un modelo causal predictivo de la elección de carreras*. Tesis doctoral. Universidad de Granada. España.
- Pérez-Tyteca, P., Castro, E., Rico, L. y Castro, E. (2011). Ansiedad matemática, género y ramas de conocimiento en alumnos universitarios. *Enseñanza de las Ciencias*, 29(2), 237-250.
- Philipp, R. A. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. En F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 257-315). Charlotte, NC: National Council of Teachers of Mathematics.
- Rico, L. (2005). Valores educativos y calidad en la enseñanza de las matemáticas. En J. M. Martínez (Ed.), *Matemáticas, investigación y educación. Un homenaje a Miguel de Guzmán* (pp. 158-1809). Madrid, España: Universidad Complutense de Madrid.
- Schofield, H. L. y Start, K. B. (1978). Mathematics attitudes and achievement among student teachers. *Australian Journal of Education*, 22(1), 72-82.
- St-Pierre, L. y Lafortune, L. (1995). Intervenir sur la métacognition et l'affectivité [Intervenir en la metacognición y la afectividad]. *Pédagogie collégiale*, 8(4), 16-22.

- Thurstone, L. L. (1928). Attitudes can be measured. *American Journal of Sociology*, 33, 529-554. Recuperado de https://brocku.ca/MeadProject/Thurstone/Thurstone_1928a.html
- Tsao, Y. L. (2014). Attitudes and beliefs toward mathematics for elementary pre-service teachers. *US-China Education Review*, 4(9), 616-626.
- Varas, L., Felmer, P., Gálvez, G., Lewin, R., Martínez, C., Navarro, S., Ortiz, A. y Schwarze, G. (2008). Oportunidades de preparación para enseñar matemática. *Revista Calidad en la Educación*, 29, 64-88.

Marcelo Casis Raposo
Universidad de Granada, España
marcelocasis@gmail.com

Nuria Rico
Universidad de Granada
nrico@ugr.es

Encarnación Castro
Universidad de Granada
encastro@ugr.es

Recibido: Junio de 2016. Aceptado: Noviembre de 2016.
Handle: <http://hdl.handle.net/10481/45499>