

Estudio de la dimensión social de las actitudes que manifiestan hacia las matemáticas los profesores en formación de Chile

Marcelo Casis Raposo
Universidad Finis Terrae, Chile
mcasis@uft.cl

Nuria Rico Castro
Universidad de Granada, España
nrico@ugr.es

Encarnación Castro Martínez
Universidad de Granada, España
encastro@ugr.es

Resumen

En este trabajo estudiamos las respuestas de 285 futuros profesores de Educación General Básica en Chile sobre cuatro constructos vinculados con el contexto social, considerados descriptores de la dimensión social de las actitudes que manifiestan los estudiantes hacia las matemáticas. El cuestionario utilizado toma en consideración la componente psico-social de las actitudes, su carácter multidimensional y los elementos característicos de las mismas, referidos al signo, dirección y magnitud. Se aprecia que todas las categorías puntúan con signo positivo, destacándose la relacionada con las creencias asociadas a que el dominio matemático está vinculado al género.

Palabras clave: Emociones, Contexto Social, Educación Matemática.

Abstract

In this paper, we study the responses of 285 future teachers of Basic General Education in Chile on four constructs linked to the social context, which considered descriptors of the social dimension of the attitudes that students show towards mathematics. The questionnaire used takes into consideration the psycho-social component of attitudes, their multidimensional character and their characteristic elements, referred to the sign, direction and magnitude. All the categories score a positive sign, highlighting the relation to the beliefs associated with the domain Mathematician is linked to gender

Keywords: Emotions, Social Context, Mathematics Education.

1. INTRODUCCIÓN

En el ámbito escolar y académico, se conoce que no son pocos los estudiantes que manifiestan su malestar por tener que cursar asignaturas matemáticas; otros estudiantes, en

cambio, buscan cursarlas como formación complementaria a los estudios que desarrollan. Estas diferentes reacciones de agrado y desagrado han despertado, durante las últimas décadas, el interés de la comunidad científica en general y del área de didáctica de las matemáticas, en particular, en cuyo seno se han realizado trabajos de investigación relacionados con los elementos afectivos involucrados en el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas (p.g. Bermejo, Lago y Rodríguez, 2000; Bishop, 1988a, 1988b; Casis, Castro y Rico, 2014; Casis, Rico y Castro, 2017; Casis, 2018, 2019; Gómez-Chacón, 1997, 2000, 2010; Pérez-Tyteca, 2012; Reyes, 1984; Simon, 1982)

Para los autores de esta línea de investigación, el dominio afectivo lo constituyen aquellos aspectos que van más allá de la cognición y que inciden en el aprendizaje de las matemáticas (McLeod, 1989) siendo sus descriptores más importantes las creencias, emociones, actitudes (McLeod, 1989, 1992) y valores (Bishop, 1996; Gómez-Chacón, 1997).

Las actitudes, uno de los descriptores del afecto, las entendemos como las predisposiciones que presenta un individuo frente a un objeto de actitud (en este caso las matemáticas escolares), y que se manifiesta a través de la conducta que éste aborde hacia ella (Casis, 2018). En la generación de actitudes, inciden por una parte los aspectos psicológicos individuales del individuo (motivación, autoconfianza, ansiedad, etc.), como los sociales del contexto (vínculo que establece con la asignatura a partir de la relación con individuos del contexto, como son sus familiares cercanos, profesores de matemáticas, compañeros de trabajo, etc.). En este trabajo mostramos los resultados de un estudio previo en que hemos medido las actitudes que manifiestan hacia las matemáticas los profesores en formación de Chile, desde la perspectiva socio contextual, y que hemos delimitado como dimensión social de las actitudes.

2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS

Se reconoce que los profesores chilenos recién egresados presentan falencias en su conocimiento profesional y disciplinar. Esta situación se ve reflejada en los resultados de la Evaluación Diagnóstica Inicia (2009, 2010, 2011, 2012 y 2013), evaluación que aplica el Ministerio de Educación a los estudiantes de los últimos años o recién egresados de las carreras de pedagogía en educación general básica (primaria), parvularia (infantil) y media (Secundaria).

La enseñanza de las matemáticas en la EGB (Educación General Básica) es una de las áreas a las que más tiempo le destina el currículum escolar, sin embargo, en la formación inicial de profesores de EGB, el tiempo destinado a la adquisición de conocimientos matemáticos resulta ser escaso. En promedio, el tiempo dedicado al aprendizaje de esta disciplina sólo alcanza el 7,2% del total de horas de formación (Casis, 2009a) y al hacer un análisis más detallado de ese porcentaje de horas se desprende que casi la totalidad de los programas de formación de profesores considera, en su malla académica, sólo aspectos teóricos y didácticos del conocimiento matemático, asignando poco o nulo interés a los que tienen relación con los elementos afectivos y socioculturales asociados al aprendizaje de las matemáticas (Casis, 2009b).

En respuesta a esta problemática, indagamos sobre la dimensión social de las actitudes, determinada por el ámbito social en que se desenvuelve el individuo. En ella consideramos la influencia de la familia sobre el conocimiento y aprendizaje matemático, la influencia que los profesores de matemáticas han ejercido en la aparición de creencias y valores matemáticos de los futuros profesores, los estereotipos sociales que se han ido gestando en el estudiante sobre las características que poseen las personas matemáticamente exitosas, y de qué modo este futuro profesor considera que el género de sus futuros

estudiantes será un factor determinante en los aprendizajes matemáticos que adquieran. En síntesis, nuestra pregunta principal de investigación la podemos resumir de la siguiente manera:

¿Cómo son las actitudes que manifiestan hacia las matemáticas los futuros profesores de Educación Básica de Chile, generadas desde el aspecto sociocultural del individuo?

Con la finalidad de operacionalizar la problemática, nos hemos planteado un Objetivo General y una serie de Acciones Específicas, que detallamos a Continuación:

Objetivo General: “Caracterizar las actitudes que presentan hacia las matemáticas los futuros profesores de EGB de Chile, influenciadas desde su entorno social próximo”.

Acciones Específicas: Delimitar una variedad de percepciones y creencias que posee el estudiante como:

- a) Su percepción sobre el interés que manifiesta su familia por el estudio de las matemáticas.
- b) Su percepción sobre el interés que manifiestan sus profesores acerca de sus capacidades como aprendiz de matemáticas.
- c) Estereotipos sociales que manifiesta en relación al éxito en las matemáticas.
- d) Creencia sobre la influencia del factor género en el dominio matemático.

3. ANTECEDENTES

Atendiendo a las actitudes hacia las matemáticas de los profesores en formación, durante la última década se han venido desarrollando trabajos con mayor frecuencia que en décadas anteriores, lo que nos permite inferir que la línea de investigación se encuentra en pleno desarrollo bibliográfico. En este sentido hemos seleccionado sólo aquellas que consideramos pertinentes para el presente estudio, por ejemplo, Estrada, Batanero y Fortuny (2004) se presentaron resultados sobre las actitudes hacia la estadística que manifestaban los futuros profesores y los profesores en ejercicio (primaria e infantil). Los autores señalan no

haber encontrado diferencias por géneros entre los individuos que participaron del estudio, sin embargo, notaron mejor actitud en aquellos alumnos que estudiaron estadística previamente, poniendo de relieve nuevamente que el factor conocimiento disciplinar incide en el tipo de actitud que se genere hacia el área, en este caso hacia la estadística y donde el rol del docente es relevante. Respecto a los dos grupos de estudiantes, los resultados muestran que tienen mejor actitud hacia la estadística los futuros profesores de primaria, que los de infantil ya que el primer grupo "recibe una formación algo más completa en el área de las matemáticas" (p.272), enfatizando nuevamente el rol del maestro y del contexto social en la adquisición de saberes matemáticos. Al comparar profesores en ejercicio con futuros profesores, sostienen que la actitud es algo mejor en los profesores en ejercicio, aunque esta actitud empeora con los años de enseñanza, atribuyendo los autores al desgaste profesional en el ejercicio docente.

Peker y Mirasyedioğlu (2008) Reportan un estudio cuyo propósito era investigar si existían diferencias de actitud matemática de maestros en formación dependiendo de su estilo de aprendizaje. Con una muestra de 281 estudiantes y utilizando cuestionarios para medir tanto la actitud como el estilo de aprendizaje; una vez tratados estadísticamente los datos, concluyeron que sí existían diferencias de actitud. Encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las actitudes de los estudiantes, convergentes (aprenden fundamentalmente combinando experiencia concreta con experimentación activa) y asimiladores (aprenden mayormente al combinar la conceptualización abstracta con la observación reflexiva y prosperan poniendo la información en forma lógica), y además los estudiantes convergentes tenían actitudes más positivas hacia las matemáticas que el asimilador. Los resultados de este trabajo, llaman a la reflexión en cuanto a la importancia que pueda llegar a tener el docente en el fomento de estilos de aprendizajes convergentes.

Sánchez, Segovia y Miñán (2011) estudiaron la ansiedad matemática como indicador de actitud negativa de estudiantes de magisterio (futuros maestros) de primer curso de la Universidad de Granada. Los resultados que obtuvieron ponen de manifiesto que, en ocho de cada diez sujetos participantes del estudio, está presente la ansiedad matemática. Si relacionamos este estudio con el de Pérez-Tyteca (2012) en el entendido de que, a mayor ansiedad matemática, menos utilidad otorgada a la disciplina, la situación puede ser preocupante. En el mismo sentido, y entendiendo la emoción como una reacción fisiológica a un estímulo externo, la mediación del profesor, en como el estudiante enfrente y se relacione con las matemáticas (estímulo), puede llegar a ser crucial en la aparición de emociones negativas o, positivas.

Fernández y Aguirre (2010) estudiaron las actitudes hacia las matemáticas de estudiantes de primer curso de grado de educación primaria en la Universidad de Castilla-La Mancha. Los resultados obtenidos indican la existencia de una correlación positiva entre los afectos considerados favorecedores de la actitud hacia las matemáticas como el agrado, la motivación, confianza y utilidad; pero que habría una correlación negativa entre confianza y ansiedad. En este mismo sentido Casis, Rico y Castro (2017), en un estudio preliminar de análisis descriptivo muestran el comportamiento de tres descriptores actitudinales de futuros profesores básicos de Chile. En su estudio ponen de manifiesto que tanto la autoconfianza y la motivación, como la ansiedad se manifiesta en estos estudiantes de manera moderada, no observándose comportamientos extremos que indiquen presencia de actitud positiva o negativa.

Zsoldos-Marchis (2015) presenta el cambio sobre la actitud matemática de un grupo de profesores en formación después de una intervención en la que se trabajó de forma colaborativa resolviendo problemas. Los estudiantes mejoraron significativamente sobre

todo en sus creencias sobre la utilidad de las matemáticas, lo que pone de manifiesto que el rol del contexto, si genera cambios actitudinales.

Mkhize y Maistry, (2017), Estudiaron las actitudes hacia las matemáticas de profesores en formación utilizando los dominios de las Escalas de Actitudes de Matemáticas Fennema-Sherman. Los sujetos fueron 255 maestros en formación de primero, segundo y tercer año. Encontraron puntajes para las diferentes categorías de las escalas altamente positivos, a excepción de la ansiedad matemática, donde el puntaje fue ligeramente superior al neutral. Observaron que la ansiedad matemática disminuyó al aumentar el curso, que Estudiantes de primer y segundo año presentaban ansiedad matemática y puntajes bajos en otros dominios, mientras que los estudiantes de tercer año estaban menos ansiosos. Los resultados también revelaron una actitud más positiva hacia las matemáticas de estudiantes que indicaron recibir, con mayor frecuencia, apoyo y estímulo de padres y maestros para los estudios de las matemáticas.

4. MARCO TEÓRICO

Uno de los cambios de tendencias más importantes que se ha evidenciado durante los últimos años en la investigación en didáctica de las matemáticas tiene que ver con el creciente interés por el contexto social y cultural de las matemáticas (Lermann, 1998; Bishop, 1988a; Cantoral, 2013). Dicho interés se ha traducido, en la actualidad, en nuevas propuestas y marcos teóricos que profundizan las implicaciones educativas y didácticas de la cultura sobre la educación matemática (Gómez-Chacón, 1997). La Teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa se ha venido constituyendo como uno de esos marcos teóricos, en el que la dimensión afectiva de la Educación Matemática encuentra su fundamento.

Tradicional y popularmente se ha creído que las matemáticas constituyen un "conocimiento independiente de la cultura" (Bishop, 2005, p. 27) y, por consiguiente, alejado

y desvinculado del productor de ese conocimiento que es el individuo. El argumento en el que se basa esta asunción hace referencia a que el conocimiento matemático se compone de verdades consideradas universales, y dado que las verdades matemáticas son abstracciones del mundo real, se estaría aceptando que las matemáticas están libres de la influencia de cualquier cultura. Diversos estudios antropológicos han puesto de manifiesto que las matemáticas que se enseñan en el sistema formal de educación no son las únicas que existen. Bishop (1990) sostiene que las matemáticas tradicionales, denominadas occidentales o universales, serían una clase particular de matemáticas y producto de una historia cultural, que fue desarrollándose como parte de la cultura europea occidental durante los últimos trescientos años, como herencia de muchas otras culturas anteriores (árabe, griega, romana, etc.), que han contribuido al desarrollo de esta disciplina como la conocemos en la actualidad. Por su parte McDonald (1989) indica que los procesos cognitivos y emocionales forman parte de la experiencia educativa del individuo de dos formas diferentes: mediante la representación individual de las informaciones recibidas, unidas a las reacciones emocionales que le provocan; y por otra, la influencia que ejerce la cultura en la forma en que se ven como aprendices de matemáticas y como ejecutores de tareas matemáticas.

Autores como Mandler (1989a, 1989b), Hart (1989), McLeod (1989a, 1989b), McDonald (1989), defienden que el dominio afectivo está vinculado estrechamente a la cultura en la que se desenvuelve el individuo y que ésta influye significativamente en sus respuestas afectivo-emocionales. A esa misma idea apunta Radford (2015) al indicar que el dominio afectivo y la motivación en particular son fenómenos a la vez subjetivos y socioculturales. Lo de subjetivo se refiere a que son personales, y son socioculturales en el sentido de que se desarrollan en un mundo sociocultural e histórico que trasciende al individuo.

Las personas nos relacionamos no sólo con la matemática, más bien lo hacemos con nuestra “cultura matemática”, asumiendo la validez del aspecto sociocultural tanto de las matemáticas, de su currículo, como de sus afectos (Bishop, 1988b, 1990, 1999; D’Ambrosio, 1985, 1990; Rico, Castro y Coriat 1997; Borba, 1990; Ernest, 1990).

En síntesis, la consideración de las matemáticas como un fenómeno cultural o pancultural (Bishop, 1990) representa una alternativa a la concepción tradicional de esta disciplina como un conocimiento desvinculado de la cultura e independiente de valores y afectos. Esta interpretación no está libre de fundamento teórico, dado que podemos encontrar en diferentes disciplinas enfoques que apoyan y nutren la visión cultural de las matemáticas y de su aprendizaje.

Respecto al constructo Actitud, vulgarmente es utilizado para denotar un estado psicológico que predispone a una persona a actuar de manera favorable o desfavorable en un evento o situación. Durante mucho tiempo las actitudes se han considerado un concepto central en psicología social (Schwarz y Bohner, 2001). Respecto del para qué tenemos actitudes, o qué utilidad tienen, los mismos autores señalan que los seres humanos tenemos innumerables necesidades biológicas y sociales y el adoptar ciertas actitudes nos permite abordar de mejor manera y de forma más adecuada dichas necesidades. En este mismo sentido, la actitud se entiende como una predisposición a responder a alguna clase de estímulos con cierto tipo de respuestas (Rosenberg y Hovland, 1960). Rajecki (1982) entienden que en la actitud existen tres componentes, que se relacionan entre sí. Estos componentes son:

- *Componente Afectivo*: Se la ha considerado como el componente fundamental de la actitud. Al presentarse un objeto, éste puede ser relacionado con sentimientos de agrado o desagrado.

- Componente Cognitivo: Puede considerarse el elemento que le da fundamento a la actitud. Independiente del grado de verdad, el conocimiento que posea el individuo de dicho objeto, por sí mismo ya es suficiente para fundamentar su actitud.
- Componente Conativo o Comportamental: Se relacionan con las intenciones conductuales o tendencias de acción que se relacionan con una actitud. Se considera la consecuencia dinámica de la conjunción de los dos componentes anteriores.

Es importante destacar que las actitudes se aprenden, son adquiridas por los procesos de socialización. En este aprendizaje intervienen factores ambientales, sociales, familiares, medios de comunicación, entre otros (Briñol, Falces y Becerra, 2007). La escuela y la universidad pueden jugar un rol preponderante a la hora de identificarlas y vincularlas con la positividad o negatividad que despierten hacia algún área del conocimiento. En este mismo sentido, este constructo es transferible, es decir, se pueden generalizar y transferir en diferentes situaciones y en diferentes modos. La expresión (verbal o no), de una actitud se realiza generalmente con la intención de que sea recibida y comprendida por otros. Eiser (1989) sostiene que “la expresión de una actitud es un acto social que presupone una audiencia que pueda entender dicha expresión”.

El origen de las actitudes puede explicarse tanto desde enfoques socioculturales como desde enfoques individuales (Bolívar, 1995). Respecto a aquellas actitudes modeladas por el contexto sociocultural en que se desenvuelve el individuo, observamos con detención los postulados de Gibson, Ivancevich y Donnelly (2001), sobre el condicionamiento operante de las actitudes. Para estos autores, las componentes de este condicionamiento son el refuerzo positivo, el refuerzo negativo y el castigo, planteando con ello que las actitudes pueden también aprenderse en un contexto sociocultural determinado. Esta posición, nos llevó a detenernos en el modelamiento, conocido como aprendizaje social o imitación. Para Morris (1997), los seres humanos, por nuestra condición social, vivimos bajo la influencia de las

actitudes, sentimientos y conductas de quienes nos rodean, así "los pensamientos, sentimientos y conductas de un individuo son influenciadas por la conducta o características reales, imaginarias o supuestas de otras personas" (p. 601), modelando de esta manera las propias actitudes.

5. METODOLOGÍA

Dentro de los paradigmas investigativos asociados a la investigación en educación, el “empírico analítico” tiene como propósito predecir situaciones y generalizar resultados. Es esencialmente cuantitativo; suele utilizar como instrumentos de recogidas de datos escalas, encuestas y cuestionarios; y al buscar predecir y generalizar, es imperativo utilizar un número de datos que sea representativo de la población que pretende estudiar (Jiménez y Serón, 1992). Nuestro estudio lo ubicamos dentro de este paradigma, toda vez que cumple con cada uno de los parámetros mencionados. Para ello hemos utilizado un diseño no experimental, transeccional o transversal de tipo exploratorio descriptivo que se desarrolla considerando las etapas señaladas por Colás y Buendía (1994). Los participantes son 285 estudiantes que cursan 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 a nivel nacional en el primer curso de dicha carrera, obteniendo el número de estudiantes indicado con un margen de error de $\pm 5\%$. El instrumento fue aplicado en la jornada de mañana, coincidiendo con las primeras clases de matemáticas cursadas en la carrera. Para ello el investigador principal procedió a solicitar autorización a las autoridades respectivas de cada una de las instituciones seleccionadas y de manera presencial procedió a tomar el instrumento, no sin antes explicitar la voluntariedad de la participación del estudio y a quienes accedieron, firmar el consentimiento informado.

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, recogidas en Donoso, Rico y Casis (2013).

El conjunto de ítems (enunciados la mitad en negativo) se clasificaron en función de la actitud que interesa medir y que ha sido establecida de acuerdo al objetivo general planteado y las variables que de ahí surgen. De esta manera determinamos una gran dimensión de estudio, que hemos llamado “Dimensión Social”, que comprende cuatro categorías asociadas a: a) las percepciones que posee el individuo acerca del interés familiar en su aprendizaje matemático; b) creencias sobre la influencia del género en el éxito de las matemáticas; c) interés que percibe de parte de sus profesores hacia su propio aprendizaje; y d) sobre los estereotipos sociales que atribuyen al éxito en matemáticas. Por su parte, y en paralelo a la Dimensión Social, y producto del estudio teórico del constructo actitud, hemos establecido un Factor, al que hemos denominado Estructural, al que hemos asignado tres categorías asociadas a) factor afectivo; b) factor cognitivo c) factor conativo. De esta forma

en la construcción del instrumento no preocupamos que cada uno de los ítems, atendiera por una parte a una categoría de la dimensión social, como a una categoría del factor estructural. Por ejemplo, el ítem 27 “Mi familia ha esperado de mí buenos resultados en matemáticas” atiende a la categoría “percepciones que posee el individuo acerca del interés familiar en su aprendizaje matemático” de la Dimensión Social y a la categoría “cognitiva” del factor Estructural.

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. Una muestra sintetizada del instrumento se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1: Muestra de una sección del instrumento utilizado.

1	Los niños tienen más facilidades para las matemáticas que las niñas.	1	2	3	4	5
2	El estudio de las matemáticas es tan apropiado para las mujeres como para los hombres.	1	2	3	4	5
3	Las niñas son mejores que los niños en matemáticas.	1	2	3	4	5
4	Considero que es igual tomar asignaturas de matemáticas con un profesor que con una profesora.	1	2	3	4	5
5	Mi familia ha esperado de mí buenos resultados en matemáticas.	1	2	3	4	5
6	Las personas que estudian carreras relacionadas con las matemáticas tienen asegurado su futuro profesional.	1	2	3	4	5
7	Mi familia me ha animado y ayudado con los problemas de matemáticas	1	2	3	4	5
8	Los profesores de matemáticas han estado siempre dispuestos a prestarme ayuda y aclarar mis dudas y dificultades.	1	2	3	4	5

6. ANÁLISIS DE DATOS

Con los datos recogidos hemos identificado la puntuación media obtenida por los participantes, en las escalas de cada categoría de la dimensión social con la finalidad de determinar la orientación que presentan las actitudes determinadas por el contexto social 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 Figura N 1 muestra el rango de utilización de medias usado por Casis (2019).

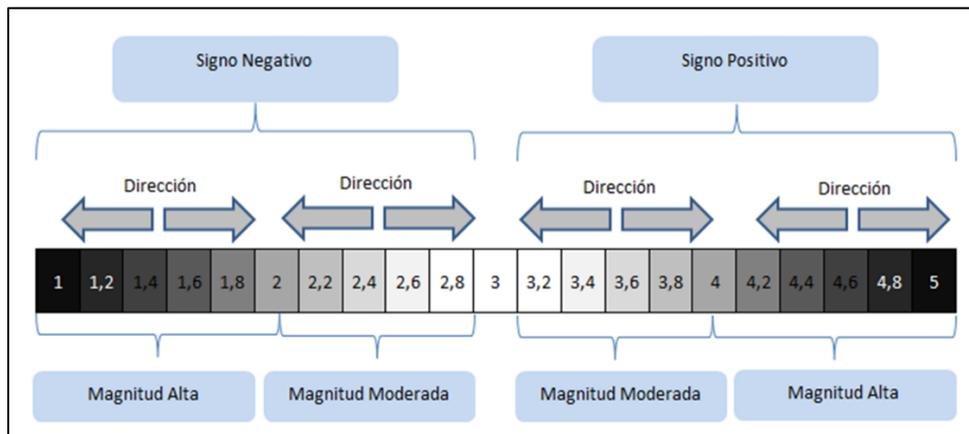


Figura 1: Rango de utilización de medias (Casis, 2019)

La herramienta escogida para implementar este análisis ha sido el paquete estadístico Statitiscal Package for the Social Sciences (SPSS) en su versión 20. Detallamos a continuación los resultados obtenidos para las escalas de interés familiar; interés de

profesores; estereotipos sociales y dominio matemático y género. 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.

6.1 Análisis de Puntuación Media en la Escala Dimensión Social

Para estudiar la dimensión social, se utilizaron todas las respuestas de los sujetos obtenidas en los ítems de las escalas: a) interés familiar, b) interés del profesor, c) estereotipos sociales y d) dominio matemático y género. Los ítems redactados en negativo, se han invertido para el estudio total de la dimensión. En la Figura 2 se muestra un gráfico radial con las puntuaciones medias obtenidas en la totalidad de los ítems de la dimensión. En la Tabla 2 y Figura 3 mostramos los resultados de las escalas estudiadas en la dimensión social, las puntuaciones medias obtenidas, incorporando en la tabla la desviación típica.

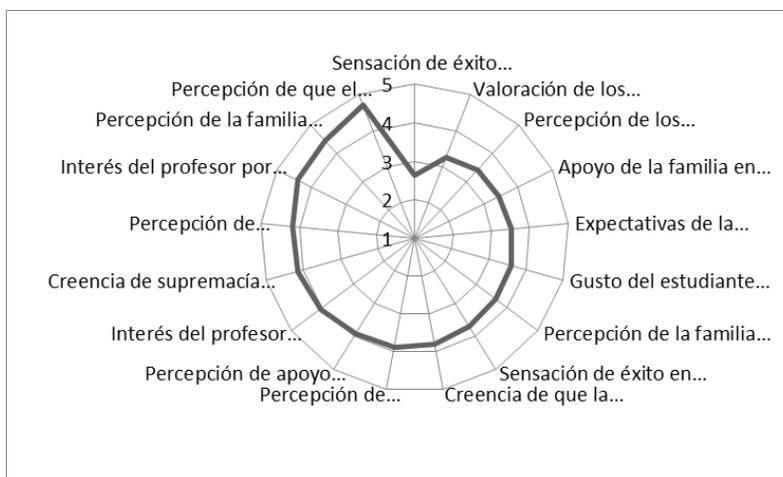


Figura 2. Puntuación media obtenida por todos los ítems de la pertenecientes a la dimensión social

Al observar la Figura 3, que muestra un gráfico de barras con las puntuaciones medias de las cuatro categorías de la dimensión, vemos que todos los valores medios, están sobre el valor neutral de 3, llegando uno de ellos a superar el valor medio de 4. A partir de estos

resultados y siguiendo a Carver y Scheier (1997), en cuanto al signo, dirección y magnitud de las actitudes, podemos inferir que, en estos estudiantes, las creencias que poseen sobre la superioridad de género en el estudio de las matemáticas, y la percepción del interés que demuestran tener sus profesores en el estudio de las matemáticas, son los aspectos que genera valoraciones más positivas en ellos, dentro de esta dimensión. De lado contrario, las creencias acerca de estereotipos sociales, si bien generan también valoraciones positivas, éstas son menos intensas que las generadas por las creencias de superioridad de género.

Tabla 2: *Escalas de la dimensión social, puntuación media y desviación típica*

Categorías de la Dimensión Social	Media	D.T.
Escala Interés Familiar	3,77	0,78
Escala Interés del Profesor	3,95	0,88
Escala Estereotipos Sociales	3,45	0,71
Escala Dominio Matemático condicionada a Género	4,04	0,76
<i>Dimensión Social</i>	3,80	0,47

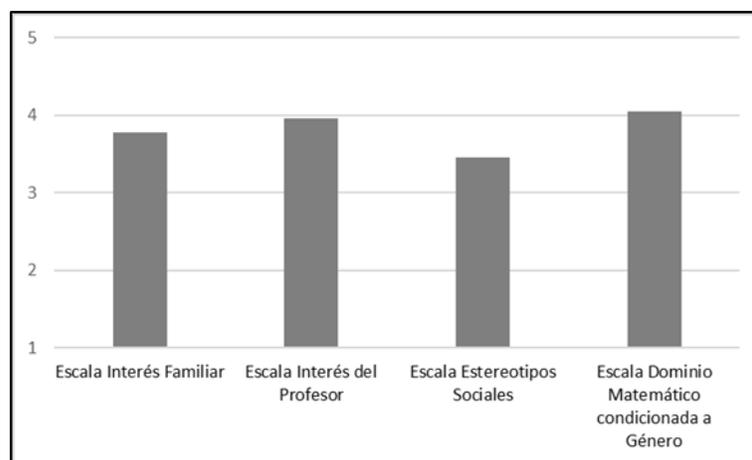


Figura 3. Puntuación media obtenida en el estudio de la dimensión social

La percepción que manifiestan los estudiantes sobre el interés demostrado por sus familias hacia el estudio de las matemáticas, también es positiva, aunque con intensidad menor a las del dominio matemático y género e interés del profesor, y con intensidad mayor

que la de los estereotipos sociales. La puntuación general se muestra en la Figura 4, que grafica mediante un histograma las puntuaciones medias obtenidas por los estudiantes. Con una puntuación media, de 3,80 y con una desviación típica de 0,47 podemos decir que las respuestas que los estudiantes dieron en la escala fueron homogéneas y que el valor de la puntuación media indica que, la componente de las actitudes relativa al entorno social más próximo de los estudiantes, tiene tendencia positiva, con orientación al extremo positivo, y con magnitud o intensidad alta. Esto permite decir que esta dimensión de la actitud es positiva.

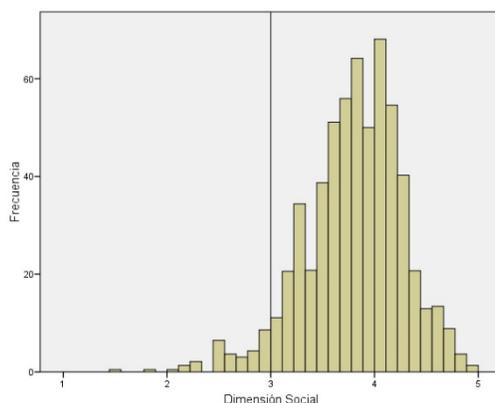


Figura 4. Histograma de la puntuación general en la dimensión social obtenida por los estudiantes

7. CONCLUSIONES

Algunas conclusiones a partir del análisis realizado de los datos son las que señalamos a continuación. A partir del análisis de la dimensión social, y en específico de la categoría Interés Familiar, los resultados muestran que el aspecto que puntuó más alto es el relacionado con la percepción que tiene el individuo de que para su familia, las matemáticas avanzadas son útiles. Otros aspectos que destacamos son los relacionados con la percepción que tiene un número importante de estudiantes, de que sus familias consideran las matemáticas necesarias para el futuro por lo que es importante estudiarlas. El apoyo de sus familias sobre cuestiones relacionadas con las matemáticas no es muy valorado ni tampoco las expectativas

que presentan sobre los resultados que puedan tener en la disciplina. En general las percepciones que tienen los estudiantes sobre el interés que manifiesta la familia por el estudio de las matemáticas son positivas.

En relación al estudio de la categoría Interés de Profesores concluimos que las actitudes generadas a partir de este aspecto, son positivas. Los elementos que nos permiten comprender estos resultados, los encontramos en las respuestas entregadas por un alto número de individuos, en el que manifiestan sentirse apoyados por sus profesores tanto como aprendices de matemáticas, como en el estudio de matemáticas avanzadas. Sin embargo, y pese a esta tendencia positiva de respuestas, hay también un número importante de estudiantes que no han respondido así, lo que nos lleva a pensar que consideran que sus profesores, no tienen una adecuada percepción sobre sus capacidades para aprender la asignatura. Pese a este último factor, los resultados en el global de la categoría, muestran que las percepciones de los estudiantes, sobre el interés de sus profesores, sobre el estudio de la disciplina son positivas.

El estudio de los estereotipos sociales puso de manifiesto que los futuros profesores chilenos discrepan en gran medida con el estereotipo de que las personas a las que les gustan las matemáticas “suelen ser raras”. Consideran que los alumnos que destacan en matemáticas son valorados por los compañeros. También consideran que saber o no saber matemáticas, no dará lo mismo al momento de enfrentarse al mundo laboral. Pese a este tipo de respuestas, un número importante de estudiantes, no relaciona el éxito profesional con el conocimiento matemático. Estos elementos explican que en general, las creencias de los estudiantes sobre los estereotipos sociales que relacionan éxito con conocimiento de las matemáticas son moderadamente positivas, muy cercana al valor neutral.

Los resultados, ponen de manifiesto que los profesores en formación chilenos, consideran que el estudio de las matemáticas es tan apropiado para hombres como para mujeres y no consideran que exista supremacía de un género sobre otro respecto al éxito en la disciplina. En su rol de estudiantes, no consideran que el género del docente, sea un factor importante a la hora de adquirir conocimiento matemático, aunque se muestran un poco más ambiguos, al considerar el factor “gusto” de como enseña un profesor hombre, respecto a una profesora mujer. Con estos elementos, podemos concluir que las creencias de los estudiantes sobre la influencia del factor género en el dominio matemático son positivas. Inferimos con ello, que estos resultados, orientan al desarrollo de actitudes positivas hacia la disciplina.

El estudio general de la Dimensión Social de las actitudes, muestra que la misma tiene tendencia positiva lo que nos permite intuir que las actitudes influenciadas por el contexto social más próximo serán positivas. La categoría dominio matemático relacionado con el género obtiene una puntuación media mayor, seguida y muy próxima a ella se encuentra la categoría del interés del profesor, algo más baja puntúan la categoría interés familiar y menor aun la que se refiere a estereotipos sociales. No obstante, la puntuación media de las cuatro categorías está por encima del valor neutro.

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.

Específicamente, el estudio de esta dimensión pone de manifiesto que socialmente, los futuros profesores de Chile, están *blindados* positivamente hacia el estudio de las matemáticas. Si comparamos estos resultados con estudios similares, y que hacen referencia a otras dimensiones actitudinales (Casis, Rico y Castro, 2017), en donde los resultados son más descendidos, podemos inferir, que la baja en la media podría encontrarse en las salas de clases. En otras palabras, nos preocupa, que sea el ambiente educativo el que podría explicar que las actitudes hacia las matemáticas menos positivas de lo que deseáramos.

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. (1970). Attitudes Toward Mathematics. *Review of educational research* 40, 551-596.
- Aljaberi, N. (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.
- Bermejo, V; Lago, M y Rodríguez, P. (2000). Las creencias de los alumnos y profesores sobre las matemáticas. En Betián, J. (Coord.), *Intervención psicopedagógica y currículum escolar*. (pp.129-151). Madrid: Ediciones Pirámide.
- Bishop, A. (1988a). *Mathematical enculturation: a cultural perspective on mathematics education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Bishop, A. (1988b). Aspectos sociales y culturales de la matemática. *Enseñanza de las ciencias*, 6, (2), 121-125.
- Bishop, A. (1990). Western mathematics: the secret weapon of cultural imperialism. *Race and class*, 32 (2), 51-65.
- Bishop, A. (1996). *How should mathematics teaching in modern societies relate to cultural values- some preliminary questions*. Paper presented at the Seventh Southeast Asian Conference on Mathematics Education, (june, 3-7), Hanoi, Vietnam.
- Bishop, A. (1999). *Enculturación Matemática*. Barcelona: AyM Gráfico, S.L.
- Bishop, A. (2005) *Aproximación sociocultural a la educación matemática*. Universidad del Valle: Santiago de Cali, Colombia.
- Bolívar, A. (1995). *La Evaluación de valores y actitudes*. Madrid.: Anaya.
- Borba, M. (1990). Ethnomathematics and education. *For the learning of mathematics*, 10(1), 39-43.
- Briñol, P., Falces, C. y Becerra, A. (2007). Actitudes. *Psicología social*, 3, 457-490.
- 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, celebrado en la Universidad de La Laguna*.
- Candia, P., Navarro, L. 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.
- Cantoral, R. (2013). *Teoría socioepistemológica de la matemática educativa*. Barcelona: Gedisa.
- Carver, Ch. y Scheier, M. (1997). *Teorías de la personalidad*. México: Prentice-Hall.
- Casis, M. (2009a). *La etnomatemática en el currículo escolar chileno*. (Tesis de DEA). Departamento de Didáctica y Organización Escolar. Universidad de Granada. Granada, España.
- Casis, M. (2009b). *Presencia de la variable socio cultural de las matemáticas en la formación inicial del profesorado de educación general básica chileno*. (Tesis de Máster). Departamento de didáctica de la matemática. Universidad de Granada. Granada, España.
- Casis, M. (2018). *Dominio afectivo y educación matemática: claves para comprender la influencia de la afectividad y las actitudes en la construcción del conocimiento matemático*. Santiago: Ediciones Universidad Finis Terrae.
- Casis, M. (2019). *Actitudes que manifiestan hacia las matemáticas los profesores en formación de educación básica de Chile*. (Tesis doctoral). Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada, España.
- Casis, M., Castro E. y Rico N. (2014). Actitudes hacia las matemáticas de los futuros profesores de E.G.B. de Chile. Estudio de cuatro descriptores actitudinales. En P. Lestón (Ed), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa 27*, 1983-1991. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- 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.
- Colás, M. y Buendía, L. (1994). *Investigación Educativa*. Sevilla: Ediciones Alfacar.
- D'Ambrosio, U. (1985). Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics. *For the learning of mathematics*, 5(1), 44-48.
- D'Ambrosio, U. (1990). The role of education in building a democratic and just society. *For the learning of mathematics*, 10(3), 20-23.
- 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.
- Eiser, J. (1989). *Psicología Social*. Madrid: Pirámide.

- Ernest, P (1990). Social constructivism as a philosophy of mathematics: radical constructivism rehabilitated? *Proceedings of the 14th PME International conference*. 221. México.
- Estrada, A., Batanero, C. y Fortuny, J. (2004). Un estudio comparado de las actitudes hacia la estadística en profesores en formación y en ejercicio. *Enseñanza de las Ciencias*, 22(2), 263–274.
- Fennema, E. y Sherman, J. (1976). Fennema-Sherman mathematics attitude scales. *Catalogue of selected documents in psychology*, 6. 324-326.
- Fernández, R. y Aguirre, C. (2010). Actitudes iniciales hacia las matemáticas de los alumnos de grado de Magisterio de Educación Primaria: Estudio de una situación en el EEES. *UNION: Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 23, 107-116.
- Fox, J. (1981). *El proceso de la investigación en educación*. Pamplona: EUNSA
- Gibson, J., Ivancevich, J. y Donnelly, J. (2001). *Las Organizaciones: Comportamiento, Estructura, Procesos*. Chile: Editorial Mc Graw Hill.
- Gómez-Chacón, I. M. (1997). *Procesos de aprendizaje en matemáticas con poblaciones de fracaso escolar en contextos de exclusión social. Las influencias afectivas en el conocimiento de las matemáticas*. (Tesis doctoral). Universidad Complutense de Madrid.
- Gómez-Chacón, I. M. (2000). *Matemática Emocional. Los efectos en el aprendizaje matemático*. Madrid: Narcea.
- Gómez-Chacón, I. M. (2010). Tendencias actuales en investigación en matemáticas y afecto. En M.M. Moreno, A Estrada, J, Carrillo, & T.A. Sierra, (Eds.), *Investigación en educación matemática XIV* (pp. 121-140). Lleida: SEIEM.
- Jiménez, R. y Serón J. (1992). Paradigmas de investigación en educación hacia una concepción crítico-constructiva. *Revista de ciencias de la educación* 9, 105-128
- 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.
- Larsen, J. (2013). *Attitude in Mathematics: A thematic literature review*. British Columbia: Simon Fraser University.
- Leder, G. y Grootenboer, P. (2005). Affect and mathematics education. *Mathematics Education Research Journal* 17(2), 1–8.
- Lerman, S. (1998). The intension/intention of teaching mathematics. En C. Kanes, M. Goos, & E. Warren (Eds.), *Teaching mathematics in new times I*, (pp. 29-44). Griffith University, Brisbane: Mathematics Education Research Group of Australasia.
- Mandler, G. (1989a). Affect and learning: Reflections and prospects. En D.B. McLeod & V.M Adams (Eds.). *Affect and mathematical problem solving. A new perspective* (pp.49-58). New York: Springer-Verlag.

- Mandler, G. (1989b). Affect and learning: Causes and consequences of emotional interactions. En D.B. McLeod & V.M Adams (Eds.). *Affect and mathematical problem solving. A new perspective.* (pp. 3-19). New York: Springer-Verlag.
- McDonald, B. (1989). Psychological Conceptions of Mathematics and Emotion. En D.B. McLeod & V.M Adams (Eds.). *Affect and mathematical problem solving. A new perspective.* (220-234). New York: Springer-Verlag.
- McLeod, D. (1989a): Beliefs, attitudes, and emotions: new view of affect in mathematics education. En D. B. McLeod & V.M. Adams (eds.). *Affect and mathematical problem solving: A new perspective.* (pp.245-258). New York: Springer-Verlag.
- McLeod, D. (1989b): The role of affect in mathematical problem solving. En D. B. McLeod & V.M. Adams (eds.): *Affect and mathematical problem solving: A new perspective.* (pp.20-36). New York: Springer-Verlag.
- McLeod, D. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. En D.A. Grows (Ed.) *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 575-598). New York: Macmillan.
- 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
- Mkhize, M. y Maistry, S. (2017). Pre-service accounting teachers' attitudes to mathematics. *South African Journal of Education*, 37(2), 1-12.
- Morris, C. (1997). *Psicología*: Michigan: Prentice Hall.
- Peker, M., y Mirasyedioğlu, Ş. (2008). Pre-service elementary school teachers' learning styles and attitudes towards mathematics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 4(1), 21-26.
- Pérez-Tyteca. P. (2012). *La ansiedad matemática como centro de un modelo causal predictivo de la elección de carreras.* (Tesis doctoral). Departamento de Didáctica de las Matemáticas, Universidad de Granada. Granada.
- Pérez-Juste, R. (1983). *Elementos de pedagogía diferencial*. Madrid: Uned
- 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).
- Radford, L. (2015). Of love, frustration, and mathematics: A cultural-historical approach to emotions in mathematics teaching and learning. En *From beliefs to dynamic affect systems in mathematics education* (pp. 25-49). Springer, Cham.
- Rajecki, D. (1982). *Attitudes: Themes and advances*. Sunderland, MA: Sinauer Associates
- Reyes, L. (1984). Affective variables and mathematics education. *Elementary School Journal*, 84, 558-581.
- Rico, L., Castro E. y Coriat, M. (1997). Revisión teórica sobre la noción del currículo. En L. Rico (Ed.). *Bases teóricas del currículo de matemáticas en educación secundaria* (pp.77-150). Madrid: Síntesis.
- Rosenberg, M., Hovland, C.I. y Colbs. (1960) *Attitude organization and change*, N. Haven, Yale University Press.

- Sánchez, J., Segovia, I. y Miñán, A. (2011). Exploración de la ansiedad hacia las matemáticas en los futuros maestros de educación primaria. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 15 (3).
- Simon, H. (1982). Comments. En M.S. Clark & S.T. Fiske (Eds.). *Affect and cognition* (pp. 333-342). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Schwarz, N. y Bohner, G. (2001). The construction of attitudes. *Blackwell handbook of social psychology: Intraindividual processes*, 436-457.
- Tsao, Y. L. (2014). Attitudes and beliefs toward mathematics for elementary preservice teachers. *US-China Education Review*, 4(9), 616-626.
- Zsoldos-Marchis, I. (2015). Changing pre-service primary-school teachers' attitude towards Mathematics by collaborative problem solving. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 186, 174-182.