



II CEMACYC

II Congreso de Educación Matemática de América Central y El Caribe

29 octubre al 1 noviembre. 2017

Cali, Colombia

ii.cemacyc.org



CIAEM
CME
desde - since 1961



Efecto de la resolución de problemas de matemática en las creencias y actitudes de futuros profesores de matemática

Claudia Vargas Díaz
Universidad de Santiago de Chile
Chile
claudia.vargas.d@usach.cl

Resumen

En el mini curso se darán a conocer los resultados de una investigación de impacto de la innovación en un programa de formación de profesores en Santiago de Chile. El tema de estudio fue el dominio afectivo y los contenidos de la innovación sobre la resolución de problemas de matemática con énfasis en la metodología de resolución de problemas, heurísticas, dimensión afectiva, problemas históricos, entre otros. Los hallazgos además de establecer que hubo cambios en las creencias y actitudes, demostraron que la resolución de problemas fue un sorprendente espacio inexplorado antes por los estudiantes en el formato trabajado.

Palabras clave: formación de profesores, resolución de problemas, matemática, creencias, actitudes.

La resolución de problemas en la formación de profesores de matemática

Un punto de partida para la resolución de problemas es la obra *“How to solve it”* desarrollada por George Polya en 1945. Por varias décadas fue un referente para diversas investigaciones como las de Shoenfeld, Stanic y Kilpatrick (Ruiz, 2013). Es parte central de currículos como los de Japón, Corea y Singapur. Según Isoda y Katagiri (2016), “En los años 60 fue señalado como el enfoque de enseñanza para desarrollar pensamiento matemático que se recomendaba en el desarrollo de pensamiento de alto nivel para la formación del carácter humano” (p.25). Existen varias formas de entender la resolución de problemas. Por ejemplo, el enfoque japonés tiene una orientación pragmática que influye directamente en la acción de aula, en otros casos la perspectiva es sobre todo el aprendizaje de estrategias resolutorias.

El propósito del estudio fue responder cómo afecta la instrucción sobre la resolución de problemas en las creencias y actitudes hacia la resolución de problemas de futuros profesores de matemática. La asignatura denominada “Resolución de Problemas de Matemática para futuros profesores” se ofreció como curso electivo en la carrera de Licenciatura en Educación Matemática (LEMC) de la Universidad de Santiago de Chile en décimo nivel, causando un

impacto positivo comprobable en la entrevista grupal y dada la demanda de una nueva versión por parte del centro de estudiantes.

En el desarrollo de la asignatura, se abordaron problemas de álgebra, geometría, teoría de grafos, entre otros y se valoró el esfuerzo por resolver, por sobre el resultado.

Esta investigación aporta conocimiento sobre el impacto de esta instrucción en las actitudes y creencias de los futuros profesores con respecto a la resolución de problemas. Así, partiendo de la base que resolver problemas de matemática es parte de la instrucción matemática de niños y jóvenes de nuestro país (MINEDUC, 2016), consideramos fundamental que los futuros profesores adquieran en su formación los conocimientos sobre este importante motor de la actividad matemática trabajado desde diferentes enfoques didácticos (Polya, 1982; Burton et al, 1982). En particular, que puedan comprender además los aspectos emocionales involucrados en la resolución de problemas para enfrentar mejor su futuro trabajo con niños y jóvenes.

Los estudiantes poseen sus propias creencias y actitudes definidas hacia la matemática que se manifiestan en sus emociones cuando resuelven problemas. Luego, se considera que los factores afectivos del profesorado tienen una gran influencia en los de los alumnos y en los logros de éstos (Caballero & Blanco, 2007) por lo que cobra relevancia estudiar las creencias y actitudes hacia la resolución de problemas en futuros profesores.

Las actitudes y creencias hacia la matemática

Cuando los alumnos aprenden matemática reciben estímulos del ambiente (escolar o familiar) ante los que reaccionan emocionalmente, en forma positiva, negativa o indiferente. Estas reacciones están condicionadas por creencias frente a la matemática o sobre su capacidad para resolver un problema de matemática (Gómez-Chacón, 2000).

Las bases curriculares chilenas contemplan que la asignatura de matemática se focalice en la resolución de problemas; entendiendo como problemas, no aquellos enunciados desde donde se extraen datos y luego se aplica una fórmula de manera algorítmica y repetitiva. Esto no sólo implica poner en juego un conjunto de habilidades sino también creatividad para buscar y probar diversas soluciones (MINEDUC, 2013) tanto de parte de los profesores como de los escolares. No obstante, en este tipo de procesos no se considera el dominio afectivo del alumnado, cuyos componentes son las actitudes, creencias y emociones (McLeod, 1989).

La actitud se define como una predisposición del individuo para responder de manera favorable o desfavorable ante un determinado objeto, por ejemplo la resolución de problemas. Se caracterizan por ser ambivalentes (los alumnos pueden ser negativos frente a un problema de álgebra pero positivos frente a uno de cálculo), pluri-nivel (se dan en todos los niveles de educación), temporales (en edades tempranas los estudiantes muestran motivación y son positivos, pero con la edad, cambian de parecer).

Resulta conveniente señalar que las actitudes se adquieren, debido a que no se nace con predisposiciones positivas o negativas frente a algo (Muñoz & Mato, 2008). Los fracasos escolares podrían explicarse en alguna medida por la aparición de actitudes negativas, derivadas de la acción del profesor o ambientales de su entorno, por lo que es conveniente su detección temprana a fin de tomar medidas. Por ejemplo, desligarse del currículo enfocado a abarcar extensos contenidos sin integración, orientándolo a favorecer la resolución de problemas de matemática, motor de la actividad matemática y su génesis histórica. También proponiendo un cambio en métodos y técnicas de enseñanza y evaluación. Esto último, claramente apunta a una

nueva concepción sobre la formación matemática, didáctica y pedagógica del profesor, cambiando su actitud hacia esta materia y fomentando la confianza en sus propias habilidades (Gairín, 1990).

Las creencias, en particular sobre la resolución de problemas de matemática, son una de las componentes del conocimiento subjetivo de la persona sobre su enseñanza y aprendizaje de la matemática. Muchas de las creencias que forma el alumnado sobre las matemáticas provienen de la forma de presentar y enseñar la disciplina y del trabajo realizado en clases, y se definen en términos de experiencias y conocimientos subjetivos del estudiante y del profesor (Sarabia & Iriarte, 2011).

Se pueden distinguir tres categorías generales en relación con el sistema de creencias de los estudiantes hacia las matemáticas: (1) creencias acerca de la educación matemática (naturaleza de la disciplina, el aprendizaje matemático), (2) creencias acerca de sí mismo en relación con la matemática (sobre el valor dado a las tareas matemáticas, creencias de control y creencias de autoeficacia), (3) creencias sobre el contexto sociocultural de aprendizaje. Esta última categoría hace mención a las percepciones que desarrolla el alumno sobre la situación de aprendizaje y el contexto de la resolución de tareas matemáticas (Sarabia & Iriarte, 2011).

Las emociones surgen en respuesta a un suceso que tiene un significado positivo o negativo para el individuo como expresiones de creencias de los estudiantes acerca de la naturaleza de la matemática, de sí mismos y acerca de su rol en la clase. Las creencias de los alumnos, parecen ser un aspecto crucial en la estructuración de la realidad del aula, donde se enseña y aprende, e impactan en las emociones (Gómez-Chacón, 2000).

Según Salcedo, citado en Sarabia & Iriarte (2011), las emociones afectan nuestra forma de aprender y se manifiestan siempre, por lo que es necesario atenderlas. Se visualiza, que pueden convertirse en un bloqueo y en consecuencia, en un obstáculo.

Entre los procesos más susceptibles de ser influidos por las emociones están las estrategias de resolución de problemas y, especialmente, los procesos de control y regulación del propio aprendizaje (McLeod, 1989). Por otra parte el miedo ante la matemática dificulta el aprendizaje, mientras que los sentimientos de éxito y el interés lo favorecen (Sarabia & Iriarte, 2011).

En esta investigación se entiende por dominio afectivo en matemática los sentimientos y humores, que son generalmente considerados como algo diferente de lo cognitivo, e incluyen como componentes específicos de este dominio las actitudes, creencias y emociones de acuerdo con McLeod (1989), citado en Sarabia & Iriarte (2011).

Debería ser una preocupación escolar que la enseñanza tradicional de las matemáticas contribuya a que los alumnos exterioricen creencias inadecuadas e ineficaces sobre la naturaleza de esta disciplina, lo cual repercute negativamente en las emociones (McLeod, 1989).

Frente a la resolución de problemas, los futuros profesores deberían comprender que la frustración es una reacción normal frente a problemas complejos y comprender que el esfuerzo y la persistencia son imprescindibles para llegar a la solución del problema. Así mismo, instruirlos desde el principio de su formación en métodos heurísticos o estrategias de resolución de problemas de matemática. Del mismo modo, enseñar los métodos a los estudiantes, para conseguir la solución del problema, cuidando de seleccionar las tareas matemáticas adecuadas al nivel de conocimientos del alumno.

Por otra parte, las emociones y actitudes de los alumnos sobre la resolución de problemas están estrechamente vinculadas con las creencias que poseen acerca de ésta. En concreto, las creencias sobre sí mismos son las que mayor impacto tienen en los estados emocionales de los alumnos (Gil et al, 2005)

... la relación que guardan las actitudes, creencias y emociones con la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas es tan estrecha que genera sentimientos de miedo e inseguridad, ansiedad y bajo auto-concepto, que pueden trasladarse de las facultades [de formación de profesores] a las aulas de la enseñanza obligatoria y transmitir esas mismas sensaciones negativas de generación en generación. (Naya et al, 2014, pág. 142)

De alguna manera, las emociones y actitudes de los alumnos se ven afectadas por lo que piensan sus profesores, pues los factores afectivos del profesorado tienen una gran influencia en los de los alumnos y en los logros de éstos (Caballero & Blanco, 2007).

No obstante, es evidente que no se puede asegurar que todas las emociones positivas vayan a facilitar en forma directa el aprendizaje ni todas las respuestas emocionales negativas lo dificulten. Esto independientemente del contenido. En efecto, la dimensión emocional también se ha estudiado en la formación de profesores de ciencias (Mellado et al, 2014).

Las emociones negativas son en muchas ocasiones un obstáculo para el proceso de enseñanza- aprendizaje de las ciencias. El reto es, a través de actividades científicas creativas y emocionantes, conseguir sustituir las emociones negativas por el placer, el orgullo, la satisfacción, la alegría, la confianza y tantas otras emociones positivas que a lo largo de la historia han hecho de la actividad científica una aventura del pensamiento y una empresa profundamente humana, que ha contribuido decisivamente a la comprensión de la naturaleza y al progreso de la humanidad. (Mellado et al, 2014, pág. 29)

En matemática, también podríamos apostar por sustituir las emociones negativas por el placer de descubrir la matemática. Pero no podemos perder de vista la influencia del profesor. Los estudios indican que cuando los alumnos tienen una buena percepción de su profesor y de la matemática, están más motivados y se consideran buenos (Matos et al, 2014).

Se debería sin duda prestar atención a la formación de profesores de matemáticas para que pongan interés en los temas afectivos como factores determinantes del rendimiento académico de sus futuros estudiantes intentando avanzar en una educación integral y de calidad en el país desde la Universidad. Siguiendo a Mandler, el auto concepto matemático incide en el aprendizaje y debemos estar a la vanguardia como formadores de profesores (Mandler, 1989).

Metodología

Se adaptó un instrumento (Sarabia & Iriarte, 2011) sobre autoevaluación de las actitudes y las creencias hacia la matemática. Este fue aplicado antes de iniciar la asignatura (pre-test) y al finalizar la asignatura de resolución de problemas (post-test). La distancia temporal, marzo-junio, permitió que los participantes, 7 estudiantes del programa de Licenciatura en Educación Matemática y Computación (LEMC), contestaran sin repetir las respuestas.

Tabla 1

Estudiantes participantes de la asignatura

Nro. de estudiantes Varones	Nro. de estudiantes Mujeres
2	5

Fuente: Sistema de matrícula.

Se realizó en una segunda fase de la investigación, una entrevista grupal para contrastar la información obtenida a partir del cuestionario. La técnica utilizada fue la entrevista focal (*focused interview de Merton*) dado que los entrevistados fueron alumnos de la carrera de LEMC, es decir, que han vivido experiencias similares de formación. La entrevista focal se realizó, cara a cara, participando como entrevistadora la investigadora principal y profesora de la asignatura junto a los estudiantes registrando sus respuestas en formato de audio.

Para la elaboración del set de preguntas destinado a la entrevista, se consideró no sólo los resultados del cuestionario sino que además los factores micro y macro sociales implicados en los afectos de los futuros profesores hacia la matemática (Sarabia & Iriarte, 2011) donde pensamos deberían aparecer palabras como ira o desesperanza, descritos por Weiner (1986) en el estudio de la interpretación de las emociones. La validación, se realizó sobre la base del juicio de expertos. Una parte de las preguntas tendieron a dar confianza a los entrevistados, y la pregunta principal fue más bien relativa al cambio en sus creencias y actitudes hacia la resolución de problemas de acuerdo con las cuatro categorías del instrumento.

En lo formal y ético, se procuró cabalmente respetar las normativas éticas de la Universidad de Santiago de Chile.

Resultados

Se organizó la información obtenida analizando las respuestas a cada pregunta por separado. Se pudo establecer que hubo cambios significativos en los siguientes ítems y preguntas:

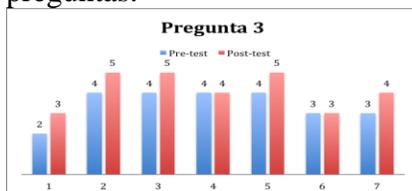


Figura 1. Pregunta 3. Me divierte el hablar con otros de matemática. Actitudes hacia la matemática

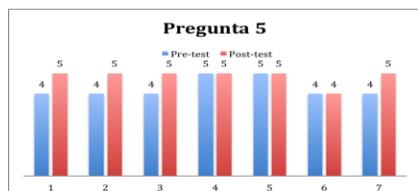


Figura 2. Pregunta 5. Si tuviera oportunidad participaría en talleres relacionados con matemática Actitudes hacia la matemática

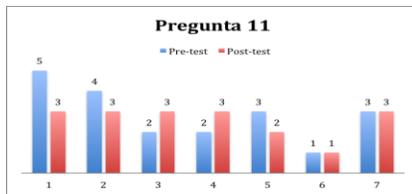


Figura 3. Pregunta 11. Los alumnos que son buenos en matemática pueden resolver los problemas matemáticos en forma rápida. Creencias sobre la naturaleza de las matemáticas.

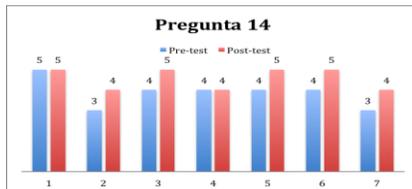


Figura 4. Pregunta 14. Sé que puedo resolver los problemas de matemática difíciles si dedico mucho más tiempo. Creencias sobre la resolución de problemas.

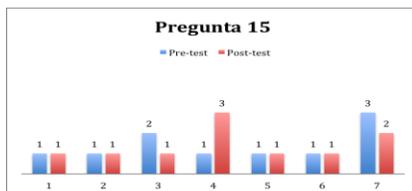


Figura 4. Pregunta 15. Si no puedo resolver un problema de matemática en pocos minutos, probablemente nunca pueda. Creencias sobre la resolución de problemas.

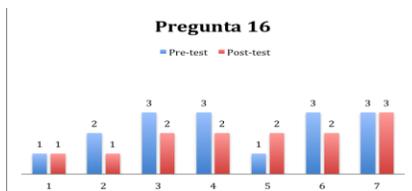


Figura 5. Pregunta 16. Si no puedo resolver un problema de matemática rápidamente, dejo de intentarlo. Creencias sobre la resolución de problemas.

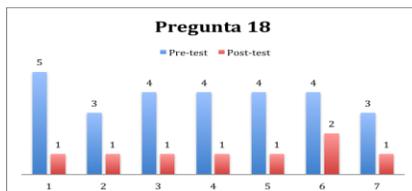


Figura 5. Pregunta 18. Aprender a resolver problemas de matemática no es una parte importante de las matemáticas. Creencias sobre la resolución de problemas.

Se puede notar que en el ítem *Creencias sobre el papel del esfuerzo* no se notan cambios fuertes. Únicamente, las respuestas a las siguientes preguntas indicaron una modificación muy baja.

Pregunta 23. Trabajar duro puede incrementar la habilidad de uno para aprender matemática

Pregunta 24. La habilidad matemática aumenta mediante el esfuerzo.

En efecto, para contrastar los cambios visualizados, durante la entrevista focal se realizaron las siguientes dos cuestiones con sus respectivas respuestas:

¿De acuerdo a sus respuestas en el cuestionario siente que tiene una variación con respecto a sus respuestas anteriores, es decir al cuestionario al día cero de este curso?
(Entrevistador)

“Aunque no recuerdo exactamente como respondí, sí creo que, en el cuarto ítem o parte, digamos del cuestionario, que está referida a las creencias que tiene uno relacionadas con el esfuerzo. Eh... ahora siento que estoy totalmente de acuerdo con todas las ah... cómo se llaman (sic) afirmaciones referidas al papel que el esfuerzo cumple. Ahora estoy totalmente de acuerdo con todas, quizás antes lo hubiese relevado a una parte un poquito intermedia quizás medio indiferente. Yo también consideraba que existía un poco eso del talento... en los resolutores, pero en esta oportunidad no. Yo creo que ... más allá de que exista gente talentosa que la hay, el esfuerzo cumple un papel muy importante y sobre todo luego de haber participado del curso de resolución de problemas, porque eh... había problemas que a uno le ocupaban harto espacio mental, uno lo pensaba varios días y como que de repente se iluminaba y llegaba a la resolución” (Alumno 1).

“Yo creo que mi caso no, es que, pero yo creo que mi caso está más influenciado con aspectos de mi vida, yo nunca me consideré talentosa para las matemáticas, entonces yo en las pruebas me las ingeniaba y buscaba otra forma. Entonces quizás estaba más eh (sic) familiarizada con eso del ingenio de no aprenderme las cosas de memoria.” (Alumna 6).

Puntualizando, las partes de cuestionario son: Actitudes hacia la matemática, Creencia sobre la naturaleza de las matemáticas, Creencia sobre la resolución de problema, y finalmente Creencias sobre el papel del esfuerzo. (Entrevistador).

“Al igual que mi compañero, yo creo también que tuve una variación en la parte de esfuerzo yo creo que en la resolución de problemas es importante como ser perseverante, porque como vimos por experiencia ‘el ajá’ no va llegar de a lo mejor inmediato, entonces es importante esforzarse y ser perseverante para poder resolver el problema, pero que eso no me recuerdo bien lo que puse la primera vez que lo contesté, pero ahora tengo más conciencia a mi experiencia, el esfuerzo es importante en esto.” (Alumna 5).

“En mi caso igual eh presenté como una variación en el tema del papel del esfuerzo en la resolución de problemas. No contesté no estoy totalmente de acuerdo como la vez anterior que bueno que era desacuerdo me imagino algo así (sic). Pero porque en el curso me di cuenta de que no era tan necesario, o sea era importante el esfuerzo pero me di cuenta que no era necesario estar encerrado esforzando por resolver un problema como que era muy necesario abrir la mente y conversar sobre matemática con otras personas y resolver problema en conjunto con otras personas entonces como que el factor esfuerzo es importante pero también para mi es importante socializar y conversarlo con otras personas, también de los conocimiento que yo tenía de matemática, para mi eran importante esos tres aspecto no solamente el tema del esfuerzo.” (Alumna 6).

Es claro que las opiniones de los estudiantes en relación con el esfuerzo están divididas. Y esto no está relacionado con su desempeño en la asignatura. El esfuerzo sin duda les ayudó a superar obstáculos y metas. El trabajo en equipo, apoyado por las discusiones grupales,

constituyó un motor de permanente motivación por el hecho de socializar las inquietudes e ideas pro resolución.

Algunas conclusiones sobre el estudio

Resulta motivador observar un cambio sobre la diversión que supone hablar con otros acerca de matemática en los futuros profesores. A partir de la asignatura, se aprecia el interés por participar en talleres sobre matemática. Llama la atención que aún habiendo sido formados en matemática desde los inicios en el programa, hayan descubierto en esta asignatura una nueva mirada de lo interesante que puede llegar a ser la matemática.

Admiten que cambió su visión sobre la resolución de problemas de matemática:

“Lo que más cambió fue la visión que estudiamos respecto a la resolución de problema. Porque hay una baraja de alternativas para poder resolver los problemas... no todos los problemas se resuelven de la misma manera... hay algunos que tiene efectivamente un no sé si decir que tiene una única vía un camino más directo yo diría que nuestro respeto a esa baraja para poder resolverlo como dijo Juanita (sic) va la compañera. Sistematizar los datos el ensayo el error, particular .generalizar entonces hay diferentes alternativas.” (Alumno 1).

Los futuros profesores participantes tienen opiniones divididas en cuanto a ser bueno en matemática para resolver problemas rápidamente. Podría esto deberse a que siendo ellos estudiantes de matemática no poseían herramientas heurísticas como lo han reconocido.

“Eh obviamente que este curso los enseñó que hay distintas formas heurística para un resolver el problema. Cosa que nosotros, bueno yo antes por pasar por este curso a lo mejor la conocía pero el momento de resolver problema por ejemplo: hacer la tabla para recolección de datos o el ensayo y error cosas así, a lo mejor la usábamos inconscientemente, ahora ya estamos consciente esa estrategia para resolver un problema y llegar a la solución.” (Alumna 5).

De alguna manera, en sus discursos se pudo entender que la asignatura les otorgó elementos para ellos desconocidos.

Sobre la parte del cuestionario acerca de *Creencias sobre la resolución de problemas*, las respuestas experimentaron diferencias entre el pre y post test. La dedicación en la resolución (pregunta 14), observar que las dificultades podrían hacer abandonar la tarea (pregunta 15 y pregunta 16), admitir la importancia de aprender a resolver problemas (pregunta 18), dan cuenta de una nueva visión sobre la resolución de problemas de matemática. Probablemente, esto tenga un impacto en su desempeño como futuros profesores lo cual podría contribuir positivamente a la percepción de sus alumnos (Matos et al, 2014). De alguna forma, con la asignatura se puede invertir en disminuir el riesgo de titular a profesores que no tengan herramientas para superar la frustración de no resolver un problema (Naya et al, 2014) intentando no influir negativamente en los logros de los escolares (Caballero & Blanco, 2007).

“A mí en lo personal me sirvió mucho [la asignatura] cuando hace como un mes tuve que hacer un reemplazo y que preguntaron de dónde venían los números entonces me acorde de los teoremas de donde salió toda la matemática entonces me acorde de las presentaciones que hicimos aquí en el curso y entonces empecé hablar de Mesopotamia y en Egipto todas esas cosas a mí al menos en eso me ayudó. Y obviamente cuando uno se enfrenta a resolución de problema como futuro profesor cuando uno hace clases particulares cosas así. Uno también ahora entiende que el estudiante hay que darle un espacio para que pueda procesar lo que uno está pensado, que uno no puede esperar una respuesta inmediata.” (Alumna 5).

Sin duda, la investigación propuesta sirve como base para futuras investigaciones en la misma línea de analizar el impacto en creencias y actitudes. En efecto, quedaría por indagar en cuanto a otro tipo de problemas de matemática. Por ejemplo, de final abierto. En esta investigación se trabajó fundamentalmente con problemas de final cerrado estudiando los caminos de resolución, indicando diferentes tipos de solución y explorando distintas heurísticas.

Agradecimientos: Proyecto Innovación Docente (PID) área de Investigación de Impacto de la Innovación. Folio: N°32-2016. Vicerrectoría Académica. Universidad de Santiago de Chile. Estación Central. Santiago. Chile.

Referencias y bibliografía

- Burton, L., Mason, J., Stacey, K. (1982). *Pensar matemáticamente*. Labor. Madrid.
- Caballero, A. & Blanco, L. J. (2007, Septiembre). *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 XI Simposio de Investigación y Educación Matemática, La Laguna.
- Gairín, J. (1990). *Las actitudes en educación. Un estudio sobre la educación matemática*. Barcelona: Boixareu Universitaria.
- Gil, N. Blanco, L., Guerrero, E. (2005). El dominio afectivo en el aprendizaje de la matemática. Una revisión de sus descriptores básicos. *Revista UNION*, 2, 15-32.
- Gómez-Chacón, I. M. (2000). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Madrid: Narcea.
- Mandler, G. (1989). *Affect and learning: causes and consequences of emotional interactions. Affect and mathematical problem solving*. Springer New York.
- Matos, M.D., Espiñeira, E., Chao, R., (2014). Dimensión afectiva hacia la matemática. Resultados de un análisis en educación primaria. *Revista de investigación educativa*, 32 (1), 7-72.
- McLeod, D.B. (1989) Beliefs, attitudes, and emotions: new view of affect in mathematics education. En D.B. McLeod y V.M. Adams (Eds.), *Affect and mathematical problem solving: A new perspective* (pp. 245-258). New York: Springer-Verlang.
- Mellado, V., Borrachero, A.B., Brígido, M., Melo, L.V., Dávila, M.A., Cañada, F., Conde, M.C., Costillo, E., Cubero, J., Esteban, R., Martínez, G., Ruiz, C., Sánchez, J., Garritz, A., Mellado, L., Vázquez, B., Jiménez, R., Bermejo, M.L. (2014). Las emociones en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 32 (3), 11-36.
- MINEDUC (2013). *Bases curriculares de 7mo. a 2do Medio*. Matemática.
- MINEDUC (2016). *Curriculum en línea*. Recuperado el 10 de agosto de 2016. <http://www.curriculumenlineamineduc.cl/605/w3-propertyvalue-58244.html>
- Muñoz J. M. & Mato, M. D. (2008). Análisis de las actitudes respecto a las matemáticas en alumnos de ESO. *Revista de Investigación Educativa*, 26(1), 209-226.
- Naya, M. C., Soneira, C., Mato, M.D., De la Torre, E. (2014). Cuestionario sobre actitudes hacia las matemáticas en futuros maestros de Educación Primaria. *Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación*. 1(2), 141-149. 11
- Polya, G. (1982). *Cómo plantear y resolver problemas*. Trillas. México.
- Sarabia, A. & Iriarte, C. (2011). *El aprendizaje de las matemáticas. ¿Qué actitudes, creencias y emociones despierta esta materia en los alumnos?*. EUNSA. Pamplona.

Weiner, B. (1986). *An attributional theory of motivation and emotion*. New York. Springer-Verlag.