

AUTOESTIMA Y MOTIVACIÓN HACIA LAS MATEMÁTICAS: UN ESTUDIO EXPLORATORIO CON ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA

Self-esteem and motivation towards mathematics: An exploratory study with primary and secondary school students

Perdomo-Díaz, J.^a

^aUniversidad de La Laguna

Resumen

En este artículo se presenta un estudio exploratorio sobre la visión que tienen de sí mismos un grupo de estudiantes, en relación con su habilidad y éxito en Matemáticas, su actitud, disfrute y motivación hacia la disciplina. Los datos provienen de las respuestas de 166 estudiantes de distintos niveles educativos (4º, 6º, 8º, 10º y 11º) a diez ítems sobre la autoestima y la motivación personal hacia las Matemáticas. Se realiza un análisis descriptivo de las respuestas, seguido de un análisis de las diferencias entre los cursos, usando la prueba de Kruskal Wallis. Los resultados muestran que aproximadamente la mitad de los participantes tienen una visión positiva de sí mismos como estudiantes de Matemáticas y que los estudiantes de 4º son los más positivos en términos de su actitud, sentimientos, deseos y creencias sobre su habilidad y éxito en Matemáticas, con diferencias significativas con los estudiantes de 8º, 10º y 11º en la mayoría de los ítems.

Palabras clave: matemáticas, autoestima, motivación, visión de las Matemáticas, creencias.

Abstract

In this paper, we present an exploratory study of students' view of themselves in relation with their ability and success in mathematics and their attitude, enjoyment, and motivation toward mathematics. The data we use come from responses of 166 4th, 6th, 8th, 10th, and 11th graders from the same school to ten items about students' academic self-esteem and personal motivation toward mathematics from the national measurement system of learning achievements (SIMCE). We present a descriptive analysis of the students' responses followed by an analysis of differences between grades using Kruskal Wallis test. Results show that approximately half of the students have a positive view of themselves as learners of mathematics and that 4th grade students have the most positive attitude, feelings, desires and belief about their ability and success in mathematics with significant differences with 8th, 10th and 11th grade students in most of the items.

Keywords: mathematics, self-esteem, motivation, view of mathematics, beliefs.

INTRODUCCIÓN

Durante mucho tiempo se subestimó todo lo relativo al dominio afectivo y su papel en la Educación Matemática. En la actualidad la situación ha mejorado mucho, hasta el punto de que los avances en la investigación en este ámbito están impregnando los sistemas educativos. Esto se ve reflejado en algunas decisiones de políticas públicas, con la definición de elementos de calidad de la educación que van más allá del desempeño académico de los estudiantes. Por ejemplo, programas internacionales como PISA y TIMSS incluyen cuestionarios sobre actitudes, creencias o la motivación de los estudiantes. La investigación ha contribuido a este cambio, mostrando la importancia de las emociones, actitudes, creencias o motivaciones en el proceso de aprendizaje (Gómez-Chacón, 2016; Hannula, 2012; McLeod, 1992), así como algunas relaciones entre las

características afectivas de los alumnos y su rendimiento académico (Holm, Hannula y Björn, 2017; Ramirez, 2005).

El dominio afectivo se considera como un conjunto multifacético que incluye emociones, actitudes, creencias, motivaciones y valores (De Bellis y Goldin, 2006; Hannula, 2012; McLeod, 1992). Estos subdominios son a su vez entidades complejas, formadas por una serie de elementos entrelazados. Así, las creencias en relación con la Matemática se pueden ver como un sistema con tres componentes: la disciplina, el yo y el contexto (Op't Eynde, De Corte y Verschaffel, 2002); mientras que la actitud hacia la Matemática es considerada por algunos autores como una medida de la autoconfianza, la utilidad percibida y el disfrute de las Matemáticas (Kiwanka et al., 2017). Las relaciones existentes entre las distintas componentes del dominio afectivo también es un tema que está siendo ampliamente estudiado en la actualidad. Se han propuesto varios modelos. Por ejemplo, Gamboa Araya y Moreira-Mora (2016) estudian un modelo estructural, con cinco componentes para el constructo de creencias y tres para el constructo de actitudes hacia la matemática. Sin embargo, los propios autores señalan que “el modelo propuesto es uno de los posibles y pueden existir otros que presenten un mejor ajuste o expliquen otras relaciones no consideradas.” (p. 41).

Esta complejidad del dominio afectivo ha contribuido al desarrollo de una extensa literatura, con una amplia diversidad de enfoques y metodologías. Algunos estudios analizan la influencia de factores como el género, la edad, los logros académicos o el tipo de escuela en la actitud de los estudiantes frente a la Matemática o en cómo se ven a sí mismos en relación con la disciplina (Bofah y Hannula, 2016; Charles, Harr, Cech y Hendley, 2014; Mata, Monteiro y Peixoto, 2012). Otras investigaciones estudian alguno de los elementos del dominio afectivo, en trabajos centrados en los estudiantes de un grado académico específico de un país concreto (Ramírez, 2005), o comparando diferentes grados académicos del mismo país (Hannula y Laakso, 2011; Kislenko, 2009; Mata et al., 2012), o con estudiantes de diferentes países (Lee, 2009; Tuohilampi et al., 2015).

A pesar de la cantidad y calidad de los resultados en este dominio de investigación, los investigadores coinciden en que se necesita más conocimiento, en particular por la fuerte dependencia cultural de los afectos (Charles et al., 2014; Tuohilampi et al., 2015). Lee (2009), por ejemplo, muestra la estabilidad de constructos como el autoconcepto, la autoeficacia y la ansiedad Matemática en estudiantes de 15 años de 41 diferentes países que participaron en PISA 2003, encontrando que los factores afectivos eran estables tanto entre los países como dentro de cada país. Sin embargo, Tuohilampi et al. (2015) cuestionan el universalismo de la estructura del afecto relacionado con las Matemáticas, a partir de los resultados que obtuvieron en una investigación con estudiantes finlandeses y chilenos de 9 años. En este estudio sobre la autoconfianza, la autovaloración, la dificultad de las Matemáticas, el disfrute de las Matemáticas y el esfuerzo, los dos países mostraron diferentes estructuras y diferentes conexiones entre las estructuras.

Según Hannula y Laakso (2011), la diferencia entre los resultados obtenidos con estudiantes de 15 años y aquellos con 9 años podría explicarse debido a que la estructura afectiva puede ser diferente en los distintos niveles educativos, con mayor coherencia para los niveles superiores.

En lo que de momento sí parece haber coincidencia es en que los estudiantes de diferentes países muestran diferentes perfiles afectivos. En el estudio de Lee (2009), Estados Unidos y Alemania mostraron puntajes altos tanto en autoconcepto matemático como en autoeficacia, mientras que Japón y Corea obtuvieron los puntajes más bajos. Los países de Asia y América del Sur mostraron una gran ansiedad matemática, mientras que los países de Europa occidental mostraron el nivel más bajo de esta escala. Por otra parte, Tuohilampi, Laine, Hannula y Varas (2016) encontraron que los estudiantes finlandeses tenían más afectos positivos hacia las Matemáticas a nivel individual que los alumnos chilenos, mientras que los estudiantes chilenos mostraban una visión más positiva a nivel interindividual que los finlandeses.

Las investigaciones con foco en el estudio del dominio afectivo en los distintos niveles educativos muestran una amplia variedad de resultados. Por ejemplo, Kiwanuka et al. (2017) muestran que el disfrute y la confianza de los estudiantes frente a las Matemáticas disminuyen a lo largo de un año académico. Esto llevaría a pensar que los estudiantes irían tomando una visión de sí mismos frente a las Matemáticas cada vez más negativa, a medida que avanzan en el sistema educativo. Sin embargo, existen estudios que muestran otras situaciones. Por ejemplo, Kislenko (2009), en una investigación con estudiantes estonios de 7°, 9° y 11°, descubrió que los alumnos de 7° eran los más negativos hacia las Matemáticas; Charles et al. (2014) señalaron que los alumnos de 8° disfrutaban más las Matemáticas que estudiantes más jóvenes y Kiwanuka et al. (2017) obtuvieron que los estudiantes más viejos de 7° mostraron más confianza en sí mismos que los más jóvenes.

Estos resultados reflejan la necesidad de ampliar la investigación en este ámbito, a fin de generar más información que permita comprender mejor el fenómeno.

En este artículo se presenta un estudio exploratorio sobre la autoestima y la motivación hacia las Matemáticas en estudiantes chilenos, considerando de manera particular la visión que tienen los estudiantes sobre sí mismos, como aprendices de Matemáticas, en términos de su actitud, sentimientos y percepción sobre su propia habilidad y éxito en la materia. La investigación se realiza con 166 estudiantes de diferentes niveles educativos (4°, 6°, 8°, 10° y 11°) en un mismo colegio. El objetivo es analizar cómo se ven estos estudiantes a sí mismos en términos de las dimensiones afectivas señaladas y examinar si existen diferencias entre los niveles educativos. Esto se realiza mediante un análisis de frecuencias de respuestas de los estudiantes a un cuestionario y un test no paramétrico.

Un antecedente directo de esta investigación es el trabajo de Ramírez (2005), quién obtuvo que a la mayoría de los estudiantes chilenos de 8° le gustan las Matemáticas, la disfrutaban y piensan que les va bien y alrededor de la mitad consideran que las Matemáticas son bastante fáciles. Sin embargo, también alrededor de la mitad de los estudiantes piensan que se necesita un talento y una suerte innata para tener éxito en Matemáticas y no tienen ninguno de ellos.

MARCO CONCEPTUAL

Visión personal de las Matemáticas

Como mencionamos anteriormente, el dominio afectivo en la educación matemática se ha caracterizado de diferentes maneras que aceptan reconocer las emociones, la actitud, las creencias y las motivaciones como elementos entrelazados (Hannula, 2012; McLeod, 1992). La naturaleza fuertemente interconectada de los afectos lleva a veces a la ambigüedad en el uso de los conceptos. Por ejemplo, McLeod (1992) usa el término actitud para referirse a "respuestas afectivas que involucran sentimientos positivos o negativos de intensidad moderada y estabilidad razonable" (p. 581), mientras que otros autores definen la actitud hacia las Matemáticas como una combinación de emociones, creencias y comportamientos en relación con el sujeto (Hart, 1989, citado por Kiwanuka et al., 2017, p. 2).

Uno de los temas de interés en el dominio afectivo ha sido la visión personal de los individuos hacia las Matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje. Esta expresión a veces se ha utilizado como sinónimo de creencias, coincidiendo con las palabras de Schoenfeld: "los sistemas de creencias son la visión Matemática de un mundo" (citado por Roesken, Hannula y Pehkonen, 2011, página 497). Para otros investigadores, incluye el autoconcepto, la autoconfianza, la autopercepción de los alumnos y los profesores, sus creencias sobre el tema, sus motivaciones o sentimientos hacia la disciplina, entre otros. Esta perspectiva apunta a una visión más global de los afectos de los individuos, a través de la conjunción de sus emociones, motivaciones y creencias (Roesken, Hannula y Pehkonen, 2011).

Esta investigación considera la visión de los estudiantes sobre las Matemáticas en el sentido de Roesken y sus colegas, lo que proporciona una mirada más holística de la relación entre el alumno y la disciplina. Agregamos la actitud de los estudiantes hacia las Matemáticas a este conjunto de creencias, emociones y motivaciones, lo que nos da un componente conductual.

Visión de los estudiantes sobre sí mismos en relación con las Matemáticas

Como creencias, la visión personal de las Matemáticas es un sistema en el que se pueden distinguir tres focos principales: el objeto (las Matemáticas), el contexto y el yo (Op't Eynde, De Corte y Verschaffel, 2002).

Roesken et al. (2011), en una investigación con estudiantes de Secundaria, identificaron siete dimensiones que componen la visión de los estudiantes de sí mismos como aprendices de Matemáticas: sus motivaciones hacia las Matemáticas, sus sentimientos mientras estudian la materia, sus creencias sobre las Matemáticas como disciplina, su autopercepción sobre su eficacia como aprendices, su contexto académico y su apoyo familiar. Los autores denominaron a estas dimensiones: habilidad, esfuerzo, calidad docente, estímulo familiar, disfrute de las Matemáticas, dificultad de las Matemáticas y éxito.

Las siete dimensiones forman un sistema donde la habilidad, el éxito y la dificultad de las Matemáticas se encuentran en el núcleo (Figura 1), con una fuerte correlación positiva entre la habilidad y el éxito y una fuerte correlación negativa entre la dificultad de las Matemáticas y las otras dos componentes. El siguiente factor con mayor correlación con este núcleo fue el disfrute de las Matemáticas, seguido del esfuerzo y la calidad del docente. El estímulo familiar fue el factor con la menor correlación con los otros factores, y ni siquiera se correlacionó con la dificultad de las Matemáticas, cuya correlación con los otros factores fueron todas negativas.

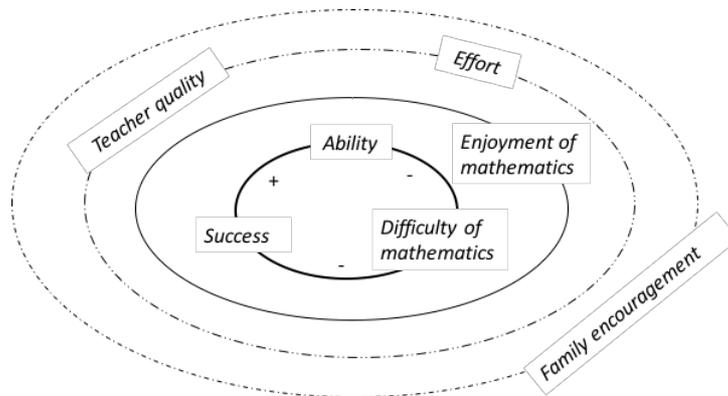


Figura 1. Sistema utilizado por Roesken et al. (2011)

El instrumento de recogida de datos de esta investigación consiste en un conjunto de ítems sobre la autoestima y la motivación de los estudiantes, extraídos de un cuestionario elaborado por el Sistema Nacional de Medición de la Calidad de la Educación (SIMCE) de Chile. Se eligió este instrumento por estar validado a nivel nacional. Usaremos las siete dimensiones del marco de Roesken y sus colegas para clasificar esos ítems e interpretar los resultados del análisis en términos de la visión que los participantes tienen de sí mismos como aprendices de Matemática.

METODOLOGÍA

Participantes

Los datos utilizados en este estudio se obtuvieron de un colegio particular subvencionado de Santiago de Chile, en el que se imparten todos los niveles educativos desde kínder hasta el nivel 12, con un solo grupo por cada nivel educativo. Se recogieron datos de 166 estudiantes de los niveles 4, 6, 8, 10 y 11 (Tabla 1).

Tabla 1. Número de estudiantes de cada nivel educativo que respondieron al cuestionario

Nivel educativo	4.º	6.º	8.º	10.º	11.º
Nº de estudiantes	36	33	32	34	31

La elección de estos estudiantes obedece al hecho de que esta investigación es parte de un proyecto entre cuyos objetivos está analizar los cambios relacionados con el dominio afectivo que se producen en los estudiantes, en dos cursos consecutivos (Perdomo-Díaz, 2017). La limitación de recursos hizo que tuviéramos que seleccionar solo la mitad de los cursos que se impartían en el colegio; se eligieron los cursos que figuran en la Tabla 1 con el fin de recoger datos de los mismos estudiantes en dos cursos consecutivos. En cualquier caso, el objetivo de esta comunicación se centra en el análisis correspondiente a un solo curso, no a dos cursos consecutivos.

Instrumento

El SIMCE es un sistema construido en coherencia con las pruebas PISA y TIMSS que, además del rendimiento académico de los estudiantes, considera otros aspectos relacionados con el aprendizaje (MINEDUC, 2014). Evalúa a los estudiantes en diferentes materias (Matemáticas, Ciencias, Lenguaje, entre otros). En Matemáticas, se realiza una prueba de conocimiento matemático a todos los estudiantes en los niveles educativos 4, 6, 8 y 10, y se pide a esos mismos estudiantes, a sus padres, sus profesores y los directores de sus escuelas que respondan a un conjunto de cuestionarios. El cuestionario de los estudiantes evalúa 4 indicadores de calidad educativa, uno de los cuales lo denominan *Autoestima académica y motivación*.

El cuestionario que evalúa este indicador incluye una pregunta directamente relacionada con las Matemáticas: *“Pensando ahora en cómo te va en Matemática, ¿qué tan de acuerdo o en desacuerdo estás con cada una de las siguientes afirmaciones?”*. Se incluyen 10 afirmaciones (Tabla 2). Los estudiantes indican su nivel de acuerdo con la declaración de cada ítem en una escala Likert de cuatro puntos con las siguientes opciones: muy de acuerdo, de acuerdo, en desacuerdo y totalmente en desacuerdo (MINEDUC, 2014).

El estudio que se presenta en este documento se realiza a partir de las respuestas de los participantes a esta pregunta del cuestionario, que hemos denominado SQ-M. Con el fin de realizar el análisis de los datos y la interpretación de los resultados, clasificamos los ítems de la pregunta SQ-M según las dimensiones de la visión de los estudiantes de sí mismos como aprendices de Matemáticas identificadas por Roesken et al. (2011) (Tabla 2).

Tabla 2. Clasificación de los ítems de la pregunta SQ-M según el marco

Dimensión	Ítems del cuestionario
<i>Actitud</i>	<i>I4: Cuando me va mal en Matemática me doy por vencido rápidamente. (R)</i>
<i>Motivación</i>	<i>I2: Me gustaría tener más clases de Matemática en el colegio.</i>
<i>Emociones</i>	<i>I7: Me entretiene estudiar Matemática.</i>
<i>Habilidad y éxito</i>	<i>I1: En general me va bien en Matemática.</i>
	<i>I3: Matemática me cuesta más que al resto de mis compañeros. (R)</i>
	<i>I5: Aprendo Matemática con facilidad y rapidez.</i>
	<i>I6: Me cuesta aprender Matemática y creo que siempre será difícil para mí. (R)</i>
	<i>I8: Me saco buenas notas en Matemática sin necesidad de estudiar.</i>
	<i>I9: Las clases de Matemática son fáciles y con poco esfuerzo me va bien.</i>
	<i>I10: Si estudio me va bien en Matemática.</i>

La mayoría de los ítems están relacionados con las creencias de los estudiantes sobre sí mismos, en particular con la percepción de los estudiantes sobre su capacidad y éxito en base a sus experiencias como aprendices de Matemáticas (I1, I3, I5, I6, I8, I9 e I10). Un ítem se refiere a los sentimientos de los estudiantes hacia las Matemáticas (I7) y otro se refiere a los deseos de los estudiantes en

relación con las Matemáticas (I2). El ítem I4 se refiere a cómo los estudiantes actúan en una situación específica que, aunque no concuerda con ninguna de las dimensiones del marco de Roesken et al. (2011), está relacionada con la actitud de los estudiantes hacia las Matemáticas en su dimensión conativa (Hart, 1989, citado en Kiwanuka et al., 2017).

Proceso de análisis de datos

Aunque el estudio SIMCE considera los diez ítems del cuestionario SQ-M como una escala única, en esta investigación se considera cada ítem como una variable, con el fin de explorar con un poco más de detalle, la visión que los participantes tienen de sí mismos como aprendices de Matemáticas y sus relaciones con el nivel académico que están cursando.

Usando SPSS, se realiza un análisis de frecuencia de respuestas para cada ítem que proporciona una imagen general de la visión de los participantes de sí mismos como estudiantes de Matemáticas en términos de elementos SQ-M. Para analizar las diferencias entre los grados académicos se utilizó la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis, ya que no se cumplieron los supuestos de normalidad y homogeneidad de la varianza.

RESULTADOS

Visión de los estudiantes sobre su relación con las Matemáticas según los ítems de SQ-M

En términos de los ítems SQ-M, en esta investigación se considera que los estudiantes con una visión positiva de sí mismos son aquellos que están en desacuerdo o muy en desacuerdo con I3, I4 e I6, y están de acuerdo o muy de acuerdo con el resto de los ítems. La Tabla 3 muestra, para cada ítem, el porcentaje de estudiantes que elige cada opción en la escala Likert. La suma de los porcentajes en algunas columnas es inferior a 100 por la existencia de algunos ítems sin responder.

El análisis de frecuencia de las respuestas muestra que todos los ítems, excepto I8, tienen más del 45% de las respuestas relacionadas con una visión positiva de los estudiantes de sí mismos como aprendices de Matemáticas. Casi el 60% de los estudiantes considera que le va bien en Matemáticas (I1), un 54.8% indica que aprenden Matemáticas fácil y rápidamente (I5); el 63.2% está en desacuerdo o muy en desacuerdo con que esta materia sea más difícil para ellos que para sus compañeros (I3) y casi el 70% está en desacuerdo o muy en desacuerdo con que les cueste aprender matemáticas y que siempre será así.

Por otra parte, más de la mitad de los participantes está en desacuerdo o muy en desacuerdo con los ítems I8 e I9, que apuntan a que las Matemáticas les suponen poco esfuerzo (61.4% y 54.8%, respectivamente). Sin embargo, más del 80% de los estudiantes indica que si estudian, les irá bien en Matemáticas (I10).

Tabla 3. Porcentajes de cada respuesta en cada ítem

	Actitud I4	Motivación I2	Emoción I7	Habilidad y éxito						
				I1	I3	I5	I6	I8	I9	I10
Muy de acuerdo	9.6%	14.5%	17.5%	20.5 %	10.2%	19.9%	14.5%	13.9%	16.9%	51.2%
De acuerdo	16.9%	36.1%	30.7%	38%	26.5%	34.9%	15.7%	24.7%	28.3%	33.1%
En desacuerdo	35.5%	25.3%	27.7%	28.9%	34.9%	27.1%	39.8%	35.5%	35.5%	10.8%
Muy en desacuerdo	37.3%	22.9%	22.3%	12.7%	28.3%	17.5%	30.1%	25.9%	19.3%	4.8%

Relacionado con la actitud, casi tres cuartas partes de los estudiantes tienen una disposición positiva hacia las dificultades (I4) y en términos de motivación y sentimientos, alrededor de la mitad de los estudiantes indica que estudiar Matemáticas es divertido para ellos (I7) y les gustaría tener más Matemáticas en la escuela (I2).

Diferencias entre niveles educativos

La prueba de Kruskal Wallis, tomando el curso como variable de agrupación (Tabla 4), no permite afirmar que existan diferencias significativas entre los niveles educativos en el grado de acuerdo en tres de las afirmaciones: *En general me va bien en Matemáticas* (I1), *Me cuesta aprender Matemática y creo que siempre será difícil para mí* (I6), y *Me saco buenas notas en Matemática sin necesidad de estudiar* (I8) ya que $p > .05$. Sí existen diferencias significativas entre las respuestas de los estudiantes de distintos cursos en los otros siete ítems: I2, I3, I4, I5, I7, I9 e I10 ($p < .05$).

Tabla 4. Resultados del test de Kruskal Wallis aplicado a cada ítem

	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	I10
$\chi^2(4)$	8.928	12.188	15.777	15.945	11.266	4.053	21.632	8.951	12.541	16.71
p	.063	.016	.003	.003	.024	.399	0	.062	.014	.002

El análisis post-hoc revela que todas las diferencias significativas se dan entre los estudiantes de 4° y los estudiantes de 8°, 10° y 11°. La Tabla 5 resume la información sobre los ítems y los pares de cursos donde se detectaron diferencias significativas. Por ejemplo, existen diferencias significativas entre las respuestas de los estudiantes de 4° y 8° en los ítems I2, I7, I3 e I10.

Tabla 5. Significancia ajustada por ítem y pares de niveles educativos ($p < .05$)

Cursos	4° - 8°	4° - 10°	4° - 11°
Item			
Motivación	I2	.033	
Actitud	I4	.002	.034
Emociones	I7	.001	.025
	I3	.017	.004
Habilidad y éxito	I5	.028	
	I9	.02	
	I10	.003	.043

Para profundizar en estos resultados, representamos gráficamente el promedio de las respuestas de los estudiantes de cada nivel académico para cada uno de los ítems. Se presentan dos gráficos, uno con los ítems relativos a motivación, actitud y sentimientos (I2, I4 e I7), y el otro con los ítems sobre la percepción de los alumnos sobre su propia habilidad y el éxito en el aprendizaje de las Matemáticas (I3, I5, I9 e I10) (Figura 2). Para realizar estos gráficos, las respuestas de I3 e I4 se recodificaron de tal manera que promedios más altos se relacionan con una respuesta más positiva de los estudiantes sobre su autopercepción como aprendices de Matemáticas.

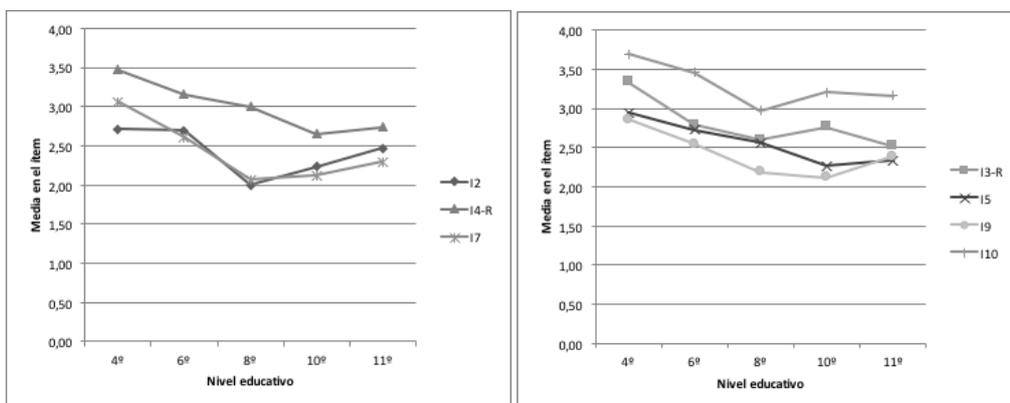


Figura 2. Promedio en los ítems de SQ-M en los que hay diferencias significativas entre niveles educativos

La Figura 2 muestra que los estudiantes de 4° y 6° son los que tienen una visión más positiva de sí mismos como estudiantes de Matemáticas, aunque las diferencias entre los estudiantes de 6° y el resto no son estadísticamente significativas.

Los estudiantes de 8° son los que están menos motivados y disfrutan menos con las Matemáticas (I2, I7). La motivación aumenta en los cursos superiores, y las diferencias dejan de ser significativas entre 4° y los cursos más altos (10° y 11°), lo que no ocurre con el disfrute, donde se mantienen diferencias significativas de 4° con 8°, 10° y 11° (Tabla 5).

Los estudiantes de los cursos más altos (10° y 11°) tienen una actitud menos positiva frente a las dificultades en Matemáticas (I4), con diferencias significativas con los estudiantes de 4°. Además, tienen los niveles más bajos de percepción sobre su capacidad para aprender Matemáticas (I5 e I9). Finalmente, hay dos ítems en los que los estudiantes de 8° y 10° son puntos de inflexión (I3 e I10), lo que refleja una mejora en la visión de los estudiantes de su éxito en Matemáticas en 10°, que vuelve a disminuir en 11°.

DISCUSIÓN FINAL

Este estudio exploratorio respalda los resultados de investigaciones anteriores sobre la autopercepción de los estudiantes como estudiantes de Matemáticas tanto en Chile como en otros países. El análisis muestra un porcentaje amplio de respuestas de los estudiantes que apuntan hacia una visión positiva de sí mismos como aprendices de Matemáticas. Por ejemplo, el 80% de los estudiantes indicaron que si estudian, les va bien en la disciplina. El análisis de frecuencia también revela que alrededor de la mitad de los participantes disfrutaban las Matemáticas y les gustaría tener más Matemáticas en la escuela, tres cuartos tienen una disposición positiva hacia las dificultades para trabajar en tareas Matemáticas y entre un 60% y un 70% consideran que lo están haciendo bien, aprenden fácil y rápidamente y no tienen problemas para aprender Matemáticas. Estos resultados son consistentes con otros resultados de investigación, por ejemplo, con el estudio TIMSS realizado con estudiantes de 8° (Kifer, 2002, citado en Ramírez, 2005), complementado por la investigación de Ramírez enfocada en estudiantes chilenos de este nivel académico (Ramírez, 2005). También se ha detectado una opinión positiva de sí mismos entre los estudiantes de Finlandia de grado 11 (Roesken et al., 2011) y entre los estudiantes chilenos y finlandeses de 3° (Tuohilampi et al., 2016). A pesar de estos resultados positivistas, entre el 55% y el 60% de los participantes de esta investigación declararon que tenían que esforzarse para tener éxito en Matemáticas, algo que también fue señalado por los estudiantes de 11° grado de la investigación de Roesken et al. (2011).

El análisis también reveló que los estudiantes más jóvenes, de 4° y 6°, presentan una visión más positiva de sí mismos como estudiantes de Matemáticas que el resto de los participantes. Este fenómeno también ha sido observado por Mata et al., (2012) con estudiantes portugueses de 5° y 12°. Estos autores encontraron que el ciclo de estudio tuvo un efecto significativo en la actitud de los estudiantes hacia las Matemáticas, que fue menos positiva para los niveles avanzados. En nuestro caso, las diferencias significativas relacionadas con la actitud hacia las Matemáticas aparecieron solo entre los estudiantes de 4° en comparación con los estudiantes de 10° y 11°.

Sin embargo, la situación no es tan clara entre los estudiantes mayores. En nuestro estudio, la media en los 10 ítems no disminuye con el nivel académico. Para los ítems motivacionales y emocionales, los estudiantes de 8° fueron menos positivos que el resto. En el caso de los ítems relativos a la visión de los estudiantes sobre su éxito como aprendices de Matemáticas (I5 e I9), los menos positivos fueron los de 10°, igual que en el caso del ítem relacionado con la actitud hacia las Matemáticas (I4). Finalmente, para aquellos ítems más relacionados con la visión de los estudiantes sobre su habilidad para aprender Matemáticas, el promedio en el ítem aumenta de 8° a 10° y disminuye de 10° a 11°. Esta diversidad podría explicarse por una posible estructura diferente del afecto relacionado con las Matemáticas para cada grado, como sucedió en la investigación de Hannula y Laakso (2011) con los estudiantes finlandeses 4° y 8°. Otra posible razón podría ser que el disfrute y la autoconfianza varían según las áreas temáticas de las Matemáticas (Kloosterman,

2002). En este sentido, los estudiantes que participaron en la investigación de Kislenko (2009) comentaron lo siguiente:

"Las Matemáticas pueden ser aburridas pero también extremadamente emocionantes. Depende completamente del tema. ... En Matemáticas, algunos temas son fáciles y otros difíciles, del mismo modo, algunas partes son interesantes y algunas partes aburridas". (Kislenko, 2009, p.156).

Esta reflexión tiene relación directa con lo que señala Gómez-Chacón (2016) sobre la necesidad de estudiar el dominio afectivo de un individuo, no solo a partir de sus respuestas a un cuestionario sobre qué piensa acerca de algo, sino teniendo en cuenta también en qué circunstancias la persona ha sido expuesta a ese algo.

El número de participantes en nuestra investigación no nos permite inferir conclusiones generales, pero el hecho de que todos los estudiantes provengan de la misma escuela proporciona una imagen de esta escuela que podría ser útil como referencia para otros establecimientos académicos. Además, acabamos de recopilar los mismos datos de la misma población en un nivel académico superior. El siguiente objetivo será comparar los resultados presentados en este capítulo con los obtenidos con los nuevos datos.

Agradecimientos

Esta investigación ha sido financiada por Conicyt, proyecto Fondecyt 3140597, y el Plan Nacional del Ministerio de Educación y Ciencia, Proyecto EDU2017-84276-R. La autora además agradece a Valentina Giaconi sus comentarios y sugerencias a una versión preliminar de este trabajo.

Referencias

- Bofah, E. A. y Hannula, M. S. (2016). Students' views on mathematics in single-sex and coed classrooms in Ghana. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 4(2), 229-250.
- Charles, M., Harr, B., Cech, E. y Hendley, A. (2014). Who likes math where? Gender differences in eighth-graders' attitudes around the world. *International Studies in Sociology of Education*, 24(1), 85-112. doi: 10.1080/09620214.2014.895140
- De Bellis, V. A. y Goldin, G. A. (2006). Affect and meta-affect in mathematical problem solving: a representational perspective. *Educational Studies in Mathematics*, 63, 131-147.
- Gamboa Araya, R. y Moreira-Mora, T. E. (2016). Un modelo explicativo de las creencias y actitudes hacia las Matemáticas: Un análisis basado en modelos de ecuaciones estructurales. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 10, 27-51.
- Gómez-Chacón, I. (2016). Métodos empíricos para la determinación de estructuras de cognición y afecto en matemáticas. En J. A. Macías, A. Jiménez, J. L. González, M. T. Sánchez, P. Hernández, F. J. Ruiz, T. Fernández y A. Berciano (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XX* (pp. 93-114). Málaga: SEIEM.
- Hannula, M. S. (2012). Exploring new dimensions of mathematics-related affect: embodied and social theories. *Research in Mathematics Education*, 14(2), 137-161.
- Hannula, M. S. y Laakso, J. (2011). The structure of mathematics related beliefs, attitudes and motivation among Finnish grade 4 and grade 8 students. In *Proceedings of the 35th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 1, Ankara, Turkey: PME.
- Holm, M. E., Hannula, M. S. y Björn, P. M. (2017). Mathematics-related emotions among Finish adolescents across different performance levels. *Educational Psychology*, 37(2), 205-218.
- Kislenko, K. (2009). 'Mathematics is a bit difficult but you need it a lot': Estonian pupils' beliefs about mathematics. En J. Maaß, y W. Schlöglmann (Eds.), *Beliefs and Attitudes in Mathematics Education: New Research Results* (pp. 143-163). Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers.

- Kiwanuka, H. N., Van Damme, J., Van Den Noortgate, W., Anumendem, D. N., Vanlaar, G., Reynolds, C. y Namusisi, S. (2017). How do students and classroom characteristics affect attitude toward mathematics? A multivariate multilevel analysis. *School Effectiveness and School Improvement*, 28(1), 1-21. doi: 10.1080/09243453.2016.1201123
- Kloosterman, P. (2002). Beliefs about mathematics and mathematics learning in the secondary school: measurement and implications for motivation. En G. C. Leder, E. Pehkonen y G. Törner (Eds.), *Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education?* 247-269. Kluwer Academic Publishers: Netherlands
- Lee, J. (2009). Universals and specifics of math self-concept, math self-efficacy, and math anxiety across 41 PISA 2003 participating countries. *Learning and Individual Differences*, 19, 355-365.
- Mata, M. L., Monteiro, V. y Peixoto, F. (2012). Attitudes towards mathematics: Effects of individual, motivational, and social support factors. *Child Development Research*. doi: 10.1155/2012/876028.
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: a reconceptualization. En D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning. A Project of the National Council of Teachers of Mathematics*, (Vol. 23, pp. 575-596). New York, EEUU: MacMillan Publishing Company.
- Ministerio de Educación de Chile. (2014). *Otros indicadores de calidad educativa. Fundamentos*. Recuperado de http://sustentabilidad.umce.cl/wp-content/uploads/2016/08/Indicadores-de-calidad_OBT-1.pdf
- Op't Eynde, P., de Corte, E. y Verschaffel, L. (2006). "Accepting emotional complexity": A socio-constructivist perspective on the role of emotions in the mathematics classroom. *Educational Studies in Mathematics*, 63, 193-20.
- Perdomo-Díaz, J. (2017). *Las emociones que experimentan los estudiantes al realizar tareas Matemáticas: geometría desde kinder hasta 4° medio*. [Informe]. Informes Finales (6980). Recuperado de <http://repositorio.conicyt.cl/handle/10533/205430>
- Ramirez, M. J. (2005). Attitudes toward mathematics and academic performance among Chilean 8th graders. *Estudios Pedagógicos*, 31, 97-112.
- Roesken, B., Hannula, M. S. y Pehkonen, E. (2011). Dimensions of students' views of themselves as learners of mathematics. *ZDM Mathematics Education*, 43, 497-506.
- Tuohilampi, L., Hannula, M. S., Varas, L., Giaconi, V., Laine, A., Näveri, L. y Saló i Nevado L. (2015). Challenging western approach to cultural comparisons: young pupils' affective structures regarding mathematics in Finland and in Chile. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(6), 1625-1648. doi: 10.1007/ s10763-014-9562-9
- Tuohilampi, L., Laine, A., Hannula, M. S. y Varas, L. (2016). A comparative study of Finland and Chile: the culture-dependent significance of the individual and interindividual levels of the mathematics-related affect. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14, 1093-1111. doi: 10.1007/S10763-015-9639-0