

ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS EN SECUNDARIA. ANÁLISIS EXPLORATORIO

Attitudes towards mathematics in Secondary. Exploratory analysis

García-Alonso, I., Sosa-Martín, D. N., García-Díaz, A.

Universidad de La Laguna

Resumen

El dominio afectivo en Educación Matemática es uno de los aspectos a tener en cuenta en el aprendizaje de los estudiantes. En este trabajo analizamos las respuestas a un cuestionario realizado por estudiantes de Educación Secundaria con objeto de estudiar las actitudes hacia las matemáticas. Los estudiantes consideran que poseen un buen autoconcepto y se sienten competentes ante las matemáticas, aunque creen que sus profesores no los consideran así. Por su parte, las niñas, comparado con los niños, puntúan su competencia matemática por debajo.

Palabras clave: *actitudes, autoconcepto, género, matemáticas, ProyectoMates*

Abstract

Affective domain in Mathematics Education is one of the aspects to take into account in students' learning. In this work we analyze the answers of a questionnaire made to Secondary Education students in order to study attitudes towards mathematics. Students consider they have a good self-concept and feel competent in mathematics, although they believe that their teachers do not consider them that way. But, girls, compared to boys, score their mathematical competence lower.

Keywords: *attitudes, self-competence, genre, mathematics, ProyectoMates*

INTRODUCCIÓN

El éxito o fracaso en las matemáticas por parte de los estudiantes no depende exclusivamente del conocimiento del contenido matemático que posean. Las investigaciones ponen de manifiesto que, entre otros, los aspectos afectivos tienen un papel fundamental en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (Gómez-Chacón, 2010). Tal es así que, en las evaluaciones internacionales recientes, como PISA y TIMSS, se llevan a cabo análisis tanto del conocimiento matemático como de aspectos del dominio afectivo de los estudiantes observando cómo afecta a su rendimiento. Pero el dominio afectivo es un constructo complejo que ha llevado a desarrollar una extensa literatura de investigación con diversidad de enfoques y metodologías.

En la evaluación TIMSS (Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias, en inglés) (MECD, 2019), por ejemplo, se analizan dos aspectos concretos de las actitudes, como son el gusto por aprender matemáticas y la confianza que muestran en su aprendizaje. En este estudio internacional, se interpreta el gusto por aprender matemáticas como un rasgo relacionado con la motivación intrínseca del estudiante, el cual les hará dedicar más tiempo a tareas matemáticas y así consiga que se enfrenten a tareas más complejas (Middleton y Spanias, 1999), de forma que si es capaz de resolver tareas más complejas, aumentará su confianza en matemáticas (McLeod, 1992). Los resultados obtenidos con respecto al gusto por las matemáticas muestran que los alumnos españoles en este aspecto se sitúan justo en la media europea y de los países de la OCDE, en cambio, muestran menor confianza en su aprendizaje, por debajo de las medias anteriores. Aparte, también se estudian las concepciones de los estudiantes sobre las matemáticas y, en este sentido, en TIMSS (MECD, 2019) ha quedado de manifiesto que la confianza tiene un mayor efecto en el rendimiento de los estudiantes que el gusto por aprender (p. 264).

Por otro lado, también se ha analizado el rendimiento desde la perspectiva de género, observándose diferencias entre los niños y las niñas. Tal es así, que el interés por el estudio de estas diferencias ha aumentado en las últimas décadas (Rodríguez-Martínez y Blanco, 2015), y esta brecha de género se relaciona también, entre otros factores, con el autoconcepto (Carmona et al., 2011). En este sentido, TIMSS (MECD, 2019) reporta un rendimiento en matemáticas por parte de los chicos significativamente superior al de las chicas.

Nuestro trabajo analiza las respuestas de estudiantes de secundaria (11-16 años) de Tenerife a un cuestionario validado (Palacios et al., 2014) acerca de su actitud hacia las matemáticas que incluye el autoconcepto. Este análisis se enmarca en el proyecto de innovación educativa *ProyectoMates* (García-Alonso, 2020), en el que sus profesores y profesoras reciben formación en resolución de problemas a lo largo de un curso académico. Nuestra investigación indaga sobre las actitudes de los estudiantes de secundaria hacia las matemáticas y analizamos, además, las actitudes matemáticas en función del género. Esta información será de utilidad para reflexionar y centrar la atención en estos aspectos desde la formación docente en general y desde *ProyectoMates*, en particular.

MARCO CONCEPTUAL

El dominio afectivo se ha caracterizado de diferentes maneras, pero en nuestro trabajo adoptamos la definición dada por Gómez-Chacón (2010): “un extenso rango de sentimientos y humores (estados de ánimo) que son generalmente considerados como algo diferente de la pura cognición” (p. 22). Desde esta perspectiva McLeod (1992) distingue tres constructos dentro del dominio afectivo: creencias, actitudes y emociones; aunque cada uno de ellos, no interviene de forma aislada (Hannula, 2012; McLeod, 1992). Serán las actitudes hacia la matemática, el constructo del dominio afectivo objetivo de este trabajo, entendidas como predisposiciones que “se refieren a la valoración y al aprecio de esta disciplina y al interés por esta materia y por su aprendizaje, subrayando la componente afectiva frente a la cognitiva” (Gómez-Chacón, 2009, p. 11).

Con respecto a las actitudes, la literatura describe las actitudes hacia las matemáticas, que se relacionan con la valoración, el aprecio y el gusto por esta disciplina; y se diferencian de las actitudes matemáticas, que se encuentran relacionadas con el modo en que se utilizan capacidades generales ante tareas matemáticas, con carácter cognitivo (Gómez-Chacón, 2009). En cuanto al análisis de las actitudes hacia las matemáticas, diversas investigaciones indican que existe relación con el rendimiento matemático de los estudiantes (Sakiz et al., 2012), con su ansiedad (Akin y Kurbanoglu, 2011), y con la mejora de su motivación intrínseca hacia el estudio de las matemáticas (Palacios et al., 2014), que desemboca en una mayor confianza en el aprendizaje de esta disciplina (McLeod, 1992). Las diferencias de género han sido objeto de análisis y se ha observado que muestran diferente actitud en sus respuestas los niños y las niñas, siendo las de ellas más negativas (Frost et al., 1994) o bien, ofreciendo mayor falta de confianza cuando desarrollan tareas matemáticas (Asante, 2012). Este análisis tiene relevancia pues esta diferencia de actitudes puede influir en la elección de sus estudios posteriores y alejarlas de los campos relacionados con las matemáticas (Asante, 2012, p. 123). Si bien es cierto que las diferencias de género han sido objeto de estudio desde muy diversas perspectivas, pues no en vano se han encontrado que presentan un carácter multifacético por la variedad de causas que las originan.

La medición de las actitudes son un campo de gran valor y un reto para la investigación. La literatura recoge diversos instrumentos utilizados para medir estos aspectos del dominio afectivo, como la de Auzmendi (1992), que es la escala de las actitudes matemáticas más citada. En este trabajo hemos seleccionado para el estudio de las actitudes hacia las matemáticas el instrumento de Palacios et al. (2014) que presenta como “la escala multidimensional con ítems recogidos de la bibliografía al respecto adaptados a nuestro actual contexto histórico cultural” (p. 73), y para la que se utilizó una muestra de diferentes niveles, desde Primaria hasta Bachillerato y que, según los autores, ha mostrado evidencias de validez y fiabilidad estadísticas que dan solidez y robustez para

su uso en niveles educativos no universitarios (p. 86). Consideramos que se ajusta al contexto y niveles analizados.

METODOLOGÍA

Participantes

Los datos utilizados en este estudio se recogieron de estudiantes de seis centros públicos de Educación Secundaria, repartidos por la geografía de la isla de Tenerife, antes de que sus profesores desarrollaran la formación en *ProyectoMates* (García-Alonso, 2020). Se recogieron datos de 135 estudiantes de tres niveles educativos ESO (11 – 16 años), siendo 75 niños y 60 niñas. Este análisis forma parte de un estudio más amplio que abarca también estudiantes de Educación Primaria.

Tabla 1. Número de estudiantes que han realizado la encuesta, por centro y zona.

	<i>Centro</i>	<i>Nivel</i>	<i>Estudiantes</i>
METROPOLITANO	IES – 1	1ºESO	24 (8 niñas / 16 niños)
	IES – 2	2ºESO	13 (3 niñas / 10 niños)
	IES – 3	3ºESO	28 (10 niñas / 18 niños)
NORTE	IES – 4	2ºESO	24 (12 niñas / 12 niños)
	IES – 5	2ºESO	18 (12 niñas / 6 niños)
SUR	IES – 6	2ºESO	28 (15 niñas / 13 niños)
Total			135

Instrumento

Se ha utilizado un cuestionario validado para analizar las actitudes hacia las matemáticas (Palacios et al., 2014). El cuestionario consiste en 32 afirmaciones con las que los estudiantes deben mostrar su grado de acuerdo en una escala tipo Likert, con cuatro posibles respuestas en cada una que van desde el valor 1 que indica que “No estoy nada de acuerdo con lo que dicen y para nada es así” hasta el valor 4 “Estoy completamente de acuerdo y convencido de que esto es así”.

Las preguntas se agrupan en cuatro categorías: Autoconcepto (4 preguntas), Gusto por las matemáticas (12 preguntas), Percepción de su competencia matemática (12 preguntas), Percepción de utilidad (4 preguntas), aunque en el cuestionario presentado a los estudiantes las preguntas aparecen mezcladas. En Palacios, Arias y Arias (2014), la segunda categoría se denomina “percepción de la incompetencia matemática”, debido a que las afirmaciones están dadas todas en negativo. Este cambio no afecta al análisis que realizamos en este trabajo.

Proceso de análisis de datos

Para el análisis de los datos se ha calculado la media y desviación típica de cada uno de los ítems y se han diferenciado por género. Para estudiar la diferencia de medias se ha hecho un contraste de hipótesis de diferencia de medias, test paramétrico con nivel de confianza del 95% y desviación típica desconocida, mostrando el estadístico calculado. Debido a que algunas de las afirmaciones están escritas en negativo, para hacer un análisis coherente se ha tenido que modificar los datos de las respuestas, intercambiado las cantidades originalmente dadas como respuesta 1 ó 2 por las respuestas 4 y 3, respectivamente, de forma que el 4 indicara el sentido positivo hacia las matemáticas. Las respuestas modificadas aparecen con asterisco (*) en las Tablas 3 y 5.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Autoconcepto

En las afirmaciones relativas al autoconcepto (Tabla 2) observamos que los estudiantes ofrecen una respuesta que en media está por encima de la mitad de la puntuación (2.5 puntos), lo que nos hace pensar que los estudiantes, en general, muestran un buen autoconcepto hacia las matemáticas. Aunque, cabe destacar que las respuestas con medias más bajas son, por un lado, la que hacen

referencia a las dificultades con el cálculo mental y, por otro lado, los que piensan que sus profesores no los consideran buenos alumnos en matemáticas. Cuando observamos las diferencias en estas dos preguntas por género, observamos que las niñas creen que poseen peor cálculo mental comparado con los niños, y no existen diferencias relevantes por género acerca de la creencia de sus profesores.

Tabla 2. Autoconcepto.

<i>Afirmación</i>	<i>Media</i>	<i>DT</i>	<i>Niñas</i>		<i>Niños</i>	
			<i>Media</i>	<i>DT</i>	<i>Media</i>	<i>DT</i>
Para mis profesores de matemáticas soy un buen alumno/a	2.94	0.91	2.98	0.9	2.91	0.9
Puedo llegar a ser un buen alumno/a de matemáticas	3.44	0.83	3.51	0.76	3.39	0.98
Se me da bien calcular mentalmente	2.59	1.05	2.16	0.99	2.93	0.96
Si me lo propusiera creo que llegaría a dominar bien las matemáticas	3.44	0.85	3.43	0.86	3.44	0.84
<i>Total</i>	3.10	1.05				

El resto de las afirmaciones no presenta diferencia entre las medias de cada género que pueda considerarse relevante. En general, los estudiantes muestran un buen autoconcepto de ellos mismos frente a las matemáticas.

Gusto por las matemáticas

En esta categoría se integran aquellas preguntas relacionadas con las actitudes cuando tienen que realizar tareas o actividades matemáticas. Se trata de observar si este tipo de actividades despierta interés y ganas o más bien hay un desinterés por la materia ya que no le resulta atractiva. En la Tabla 4 se observan los resultados de cada una de las afirmaciones.

Tabla 3. Gusto por las matemáticas.

<i>Afirmación</i>	<i>Media</i>	<i>DT</i>	<i>Niñas</i>		<i>Niños</i>	
			<i>Media</i>	<i>DT</i>	<i>Media</i>	<i>DT</i>
Cuando tengo que estudiar matemáticas voy a la tarea con cierta alegría	2.31	1.04	2.28	1.06	2.35	1.03
Las matemáticas son fáciles	2.43	1.03	2.30	1.01	2.53	1.04
Las matemáticas son un “rollo”*	2.96	1.10	2.77	1.18	3.13	1.01
Las matemáticas son una de las asignaturas más aburridas*	3.14	0.91	2.97	0.99	3.31	0.82
Lo que estudiamos en la clase de matemáticas me parece muy interesante	3.02	0.85	2.97	0.85	3.07	0.84
Me gustan las matemáticas	2.96	0.93	2.84	1.03	3.07	0.82
Me resulta divertido estudiar matemáticas	2.61	1.10	2.41	1.16	2.76	1.02
Me siento cómodo/a resolviendo problemas de matemáticas	2.76	0.93	2.84	0.96	2.71	0.89
No soporto estudiar matemáticas, incluso las partes más fáciles*	3.26	0.89	3.16	0.94	3.36	0.84
Puedo pasarme horas estudiando matemáticas y haciendo problemas	2.14	1.03	2.16	1.04	2.12	1.01
Si tuviera oportunidad no estudiaría matemáticas*	3.04	1.10	2.50	1.19	2.82	0.99
Toca clase de matemáticas... ¡Noooooo!*	3.18	0.98	3.11	0.98	3.23	0.97
<i>Total</i>	2.82	1.08				

Observamos que, globalmente, hay tres ítems con afirmaciones que, en media, se sitúan por debajo de 2.5 puntos. Dos tienen relación con mostrar alegría al realizar la tarea matemática y con que se le pasen las horas realizando actividades matemáticas. Y la tercera afirmación tiene que ver con la percepción de facilidad de la materia. Analizando las diferencias por género de estas afirmaciones, las niñas tienen una puntuación más baja que los niños, salvo en la sensación de que se les pasa el

tiempo realizando problemas. En esta última los niños están ligeramente con una media menor. Por tanto, se puede afirmar que los estudiantes poseen la iniciativa de realizar actividades matemáticas y no les desagradan las clases y el trabajo de clase.

Percepción de su competencia matemática

El siguiente bloque de afirmaciones se relaciona con la valoración que los estudiantes poseen acerca de su competencia matemática, tanto cuando se compara con el resto de compañeros y compañeras, como con su propio rendimiento frente al esfuerzo realizado (Tabla 4).

Tabla 4. Percepción de su competencia matemática.

<i>Afirmación</i>	<i>Media</i>	<i>DT</i>	<i>Niñas</i>		<i>Niños</i>	
			<i>Media</i>	<i>DT</i>	<i>Media</i>	<i>DT</i>
En matemáticas me cuesta trabajo decidir qué tengo que hacer	2.33	1.05	2.54	1.1	2.15	0.98
En matemáticas me quedo con la mente en blanco con frecuencia	2.22	1.02	2.39	1.06	2.08	0.96
Haga lo que haga, siempre saco notas bajas en matemáticas	2.21	1.05	2.33	1.05	2.11	1.05
Las matemáticas no las entiendo	2.28	1.06	2.54	1.03	2.07	1.02
Me siento más torpe en matemáticas que la mayoría de mis compañeros/as	2.09	1.10	2.23	1.21	1.96	1
Me suelo sentir incapaz de resolver problemas de matemáticas	2.19	1.06	2.30	1.18	2.12	0.95
No sé estudiar las matemáticas	1.81	0.97	1.85	0.94	1.79	0.98
Por mucho que me esfuerce no consigo entender las matemáticas	1.99	0.99	2.10	0.97	1.91	1
Siempre he tenido problemas con las matemáticas	2.30	1.16	2.56	1.25	2.09	1.04
Siempre me parecen difíciles las matemáticas	2.19	1.07	2.39	1.12	2.01	0.99
Soy de esas personas que no nació para aprender matemáticas	2.21	1.18	2.49	1.25	1.97	1.06
Suelo tener dificultades con las matemáticas	2.53	1.07	2.77	1.11	2.32	1
<i>Total</i>	2.20	1.03				

Recordemos que todas las afirmaciones del cuestionario vienen redactadas en negativo, con lo que cabe esperar, cuando poseen buena percepción de su competencia, que los resultados se sitúen por debajo del 2.5, como así ha sido en todas. La afirmación con media más baja es la que hace referencia a que saben estudiar matemáticas, y en este sentido son conocedores que el esfuerzo que realicen les ayudará a entender las matemáticas.

En el análisis por género, observamos que las niñas superan el 2.5 en cuatro afirmaciones. Estas se relacionan con mostrar dificultad con la materia, y decidir lo que tiene que hacer en matemáticas. En cambio, los niños en todas las afirmaciones muestran una media menor que la obtenida globalmente. Por tanto, muestran mayor seguridad sobre su competencia matemática.

Percepción de utilidad

En esta categoría se encuentran las afirmaciones en las que se les pregunta sobre el uso que consideran que tendrán las matemáticas y el papel de las matemáticas en el ámbito escolar (Tabla 5).

Observamos que valoran con un punto por encima de la media tanto la utilidad de la materia como la necesidad de saber matemáticas en todos los ámbitos y, por ello, los estudiantes consideran que se deben estudiar en la escuela. Por otro lado, también es elevada la media de estudiantes que considera que las matemáticas no son para los mejores.

Tabla 5. Percepción de utilidad.

<i>Afirmación</i>	<i>Media</i>	<i>DT</i>	<i>Niñas</i>		<i>Niños</i>	
			<i>Media</i>	<i>DT</i>	<i>Media</i>	<i>DT</i>
Aprender matemáticas es para los mejores	1.68	0.84	1.72	0.87	1.64	0.84
Las matemáticas no se deberían estudiar en la escuela*	2.93	0.99	2.91	0.96	2.94	1.04
Las matemáticas no sirven para nada*	3.49	0.87	3.49	0.88	3.49	0.85
Las matemáticas son útiles y necesarias en todos los ámbitos de la vida	3.51	0.59	3.44	0.76	3.56	0.57
<i>Total</i>	3.31	1.20				

Si analizamos las diferencias por género, observamos que comparten las opiniones dadas, sin apenas diferencias entre las medias de unos y otras.

Diferencias de género significativas

A continuación, pasamos a analizar las respuestas que han dado los estudiantes, que ofrecen diferencias significativas entre las medias separadas por género. Para ello realizamos el estudio del contraste de diferencia de medias con una confianza del 95%, supuesta la independencia de las muestras. Aportamos el valor del estadístico de diferencias de medias del contraste realizado.

Globalmente sólo la percepción de su competencia matemática muestra medias diferentes.

Tabla 6. Categorías por género, globalmente. Estadístico de diferencia de medias significativo.

<i>Categoría</i>	<i>Niñas</i>	<i>Niños</i>	<i>Estadístico</i>
Autoconcepto	3.02	3.17	-1.79
Gusto por las matemáticas	2.33	2.28	0.92
Percep. su poca competencia	2.35	2.07	5.67
Utilidad de las matemáticas	2.19	2.19	0
<i>Total</i>	2.40	2.29	3.33

Esto pone el acento en que en las actitudes hacia las matemáticas, en los estudiantes analizados, en relación con su percepción sobre la competencia ante tareas matemáticas, los niños se muestran más seguros y se sienten capaces de enfrentarse a las tareas matemáticas.

En un análisis de las diferencias de género a cada respuesta dada encontramos 10 respuestas cuyas diferencias son significativas (Tabla 7). La mayoría de ellas en la categoría anteriormente indicada.

Tabla 7. Preguntas con diferencias significativas entre las respuestas de los niños y las niñas.

	<i>Niñas</i>	<i>Niños</i>	<i>Diferencia</i>	<i>Estadístico</i>
<i>Autoconcepto</i>				
Se me da bien calcular mentalmente	2.16	2.93	-0.77	-4.56
<i>Gusto por las matemáticas</i>				
Las matemáticas son un “rollo”	2.23	1.87	+0.36	+1.92
Las matemáticas son una de las asignaturas más aburridas	2.03	1.69	+0.34	+2.18
Si tuviera la oportunidad no estudiaría matemáticas	2.18	1.77	+0.41	+2.17
<i>Percepción de su competencia matemática</i>				
En matemáticas me cuesta trabajo decidir qué tengo que hacer	2.54	2.15	+0.39	+2.21
En matemáticas me quedo con la mente en blanco con frecuencia	2.39	2.08	+0.31	+2.67
Las matemáticas no las entiendo	2.54	2.07	+0.54	+2.67
Siempre he tenido problemas con las matemáticas	2.56	2.09	+0.46	+2.36
Soy de esas personas que no nació para aprender matemáticas	2.39	2.01	+0.38	+2.09
Suelo tener dificultades con las matemáticas	2.49	1.97	+0.52	+2.61

En la categoría de autoconcepto, sólo hay diferencia en una de las afirmaciones, concretamente en la relacionada con el cálculo mental, en el que las niñas no se consideran con esta habilidad.

Acerca del gusto por las matemáticas, las niñas están más de acuerdo con que las matemáticas no son divertidas, llegando incluso a considerar que si pudieran no la estudiarían. Estas afirmaciones son relevantes, pues describen un perfil en el que las niñas empieza a mostrar desinterés por la materia, e incluso consideran la posibilidad de no continuar su formación en este ámbito.

Finalmente, sobre la percepción de su competencia matemática es llamativo que las niñas están más de acuerdo que los niños en estas afirmaciones, que recordemos son todas negativas. Las respuestas que muestran diferencias significativas en las medias obtenidas tienen que ver con la toma de decisiones, con las dificultades de comprensión de la materia o bien, con que han tenido dificultades y que consideran que no han nacido para este aprendizaje. En todas ellas se observa que las niñas tienen una percepción que les puede obstaculizar su aprendizaje y basar en ellos la decisión de elegir estudios posteriores que no incluyan matemáticas.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En este trabajo hemos realizado el análisis de una encuesta realizada a 135 estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria acerca de sus actitudes hacia las matemáticas. Nuestra pregunta de investigación trata de indagar si en estos estudiantes destacan actitudes positivas o negativas que podamos recoger para reflexionar sobre el proceso de enseñanza, y si muestran diferencias entre las respuestas dadas por los niños o las niñas de Educación Secundaria.

Como hemos observado en los resultados de la encuesta realizada, los estudiantes tienen un buen autoconcepto hacia las matemáticas y hacen una buena valoración de su competencia matemática lo que respalda resultados de otras investigaciones anteriores (Perdomo-Díaz, 2018; Roesken, et al., 2011; Tuohilampi et al., 2016), aunque tienen la percepción de que sus profesores creen que no son buenos alumnos y reconocen que suelen tener dificultades con la materia. Dentro de estos aspectos destaca que las niñas afirman tener más dificultades en el entendimiento de la materia, en la toma de decisiones y en su habilidad de cálculo mental presentando diferencias significativas con respecto a los niños. Así, las niñas se responsabilizan de sus éxitos o fracasos, y los niños usan factores externos (Cerezo y Casanova, 2011)

Por otra parte, los encuestados no muestran rechazo a estudiar la materia, pero tampoco muestran un alto entusiasmo por realizar tareas matemáticas, pues no les resultan fáciles de resolver. En concreto, son las niñas las que creen, en mayor medida, que las matemáticas son aburridas y que dejarían de estudiarlas si pudieran elegir, a pesar de que no ponen en duda que las matemáticas son útiles y necesarias en todos los ámbitos de la vida.

ProyectoMates (García-Alonso, 2020) es un proyecto de formación continua dirigido a los docentes de los estudiantes aquí estudiados. Este estudio nos permite conocer aspectos de las actitudes matemáticas de sus estudiantes a tener en cuenta durante el desarrollo de la formación. Es importante que, como docentes en formación, cuidemos el proceso de enseñanza y aprendizaje de manera que atienda a la diversidad de alumnado que nos encontramos en las aulas buscando la consecución de los objetivos de aprendizaje y ayudando a salvar las dificultades que este proceso pueda ofrecer. Pero no solo debemos tener en cuenta para ello, el dominio cognitivo del alumnado sino también el dominio afectivo matemático, del que hemos analizado ciertos aspectos. Este estudio ha puesto de relieve la necesidad de llevar a cabo actividades y metodologías que, desde una formación de docentes como ProyectoMates, atiendan a la motivación y el interés del alumnado y que sean accesibles a todos. Hemos podido observar que existen diferencias de género en algunos aspectos relacionados con su percepción de la materia, que deben ser atendidos desde temprano. En concreto, se debe fomentar, en mayor medida, la confianza y el interés de las niñas con respecto a las matemáticas. Se hace necesario atender estas diferencias con la finalidad de no acentuarlas ni perpetuarlas y lograr así, la equidad en la educación matemática.

Agradecimiento

ProyectoMates: Proyecto financiado por el Excelentísimo Cabildo Insular de Tenerife.

Referencias

- Akin, A., y Kurbanoglu, I. N. (2011). The relationships between math anxiety, math attitudes, and self.efficacy: a structural equation model, *Studia Psychologica*, 53(3), 263-273.
- Asante, K. O. (2012). Secondary students' attitudes towards mathematics. *IFE Psychologia*, 20(1), 121-133.
- Auzmendi, E. (1992). *Las actitudes hacia la matemática-estadística en las enseñanzas medias y universitarias. Características y medición*. Mensajero.
- Carmona, C., Sánchez, P., y Bakieva, M. (2011). Actividades extraescolares y rendimiento académico: diferencias en autoconcepto y género. *Revista De Investigación Educativa*, 29(2), 447-465.
- Cerezo, T. y Casanova, P. (2011). Diferencias de género en la motivación académica de los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria. *Revista electrónica de investigación psicoeducativa*, 2(1), 97-112.
- Frost, L. A., Hyde, J. S. y Fennema, E. (1994). Gender, mathematics performance, and mathematics-related attitudes and affect: A meta-analytic synthesis. *International Journal of Educational Research*, 21, 373-385. Doi: 10.1016/s0883-0355(06)80026-1.
- García-Alonso, I. (2020). ProyectoMates: Reflexiones sobre la práctica docente como medio de formación de profesores de matemáticas, *UNIÓN-Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 16(60), 177-195.
- Gómez-Chacón, I. M. (2009). Actitudes matemáticas: propuestas para la transición del bachillerato a la universidad, *Educación Matemática*, 21(3), 5-32.
- Gómez-Chacón, I. M. (2010). *Matemática Emocional: Los afectos en el aprendizaje matemático*. Narcea.
- Hannula, M. S. (2012). Exploring new dimensions of mathematics-related affect: embodied and social theories, *Research in Mathematics Education*, 14(2), 137-161.
- 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*, 23, pp. 575-598. Macmillan.
- Middleton, J., y Spanias, P. A. (1999). Motivation for achievement in mathematics: Findings, generalizations, and criticisms of the research. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(1), 65-88. <https://doi.org/10.2307/749630>.
- Ministerio de Educación y Formación Profesional (MECD) (2019). *TIMSS 2019. Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias*. Secretaría General Técnica.
- Palacios, A., Arias, V., y Arias, B. (2014). Las actitudes hacia las matemáticas: construcción y validación de un instrumento para su medida, *Revista de Psicodidáctica*, 19(1), 67-91.
- Perdomo-Díaz, J. (2018). Autoestima y motivación hacia las matemáticas: Un estudio exploratorio con estudiantes de educación primaria y secundaria. En L. J. Rodríguez-Muñiz, L. Muñiz-Rodríguez, A. Aguilar-González, P. Alonso, F., J. García García y A. Bruno (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXII* (pp. 447-456).
- 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.
- Rodríguez-Martínez, C. y Blanco, N. (2015). Diferencias de género, abandono escolar y continuidad en los estudios. *Revista Iberoamericana de Educación*, 68, 59-78.
- Sakiz, G., Pape, S. J. y Hoy, A. W. (2012). Does perceived teacher affective support matter for middle school students in mathematics class rooms?. *Journal of school Psychology*, 50(2), 235-255.
- Tuohilampi, L., Laine, A., Hannula, M. S. y Varas, L. (2016). A comparative study of Finland and Chile: the cultura-dependent significance of the individual and interindividual levels of the mathematics-related affect. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14, 1093-1111.