

AGRADO Y UTILIDAD DE LAS MATEMÁTICAS EN LA FORMACIÓN INICIAL DE MAESTROS DE EDUCACIÓN PRIMARIA

Rosa Nortes y Andrés Nortes

Para conocer si a los estudiantes universitarios del Grado en Educación Primaria les agradan las matemáticas y las consideran útiles, realizamos un estudio donde se profundiza en dichas nociones. Para ello, se aplicó un cuestionario de agrado y otro de utilidad a una muestra de 976 estudiantes de segundo, tercero y cuarto curso, a lo largo de cinco cursos académicos. Los resultados muestran que agrado está por debajo de la puntuación neutral y utilidad la supera ligeramente. Además, destaca que a los hombres les agradan las matemáticas más que a las mujeres, aunque ambos las consideran útiles por igual.

Términos clave: Agrado; Formación inicial de maestros; Matemáticas; Utilidad

Liking and Usefulness of Mathematics in Primary Education Teacher Training

In order to know whether university students doing a Primary Teachers Training Degree like mathematics and consider them useful, 976 students from the 2nd, 3rd, and 4th years were asked to complete a Liking and a Usefulness questionnaire across five academic years. The values obtained for the Liking questionnaire are below the neutral value while results for the Usefulness questionnaire are slightly higher, men like mathematics more than women do and both find them equally useful.

Keywords: Initial teacher training; Mathematics; Liking; Usefulness

Las matemáticas están integradas en nuestro sistema educativo obligatorio como materia fundamental, y en su enseñanza y aprendizaje intervienen factores relacionados con sus actitudes, emociones y creencias. En este proceso se pueden generar sentimientos de miedo, desagrado, ansiedad o inseguridad ante ellas, siendo los maestros encargados de impartirlas. Los docentes son fundamentales ya que pueden influir en la actitud de sus alumnos hacia las matemáticas tanto de forma positiva como negativa. “La formación inicial y permanente del docente es un factor de calidad de primer orden [...] y los profesores que admiten abiertamente que no les gustan las matemáticas es probable que influyan en las actitudes de sus alumnos hacia la asignatura” (Maroto, Hidalgo, Ortega y Palacios, 2013, p. 2). De ahí que sean

Nortes, R. y Nortes, A. (2017). Agrado y utilidad de las matemáticas en la formación inicial de maestros de educación primaria. *PNA*, 12(1), 27-44.

importantes los estudios experimentales para conocer las respuestas afectivas de los futuros maestros hacia las matemáticas en su periodo de formación inicial, pues como dicen Pérez-Tyteca et al. (2009) “las respuestas afectivas juegan un papel esencial en el proceso de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas” (p. 23).

Con el fin de contribuir a esta línea de investigación, el presente estudio se desarrolla a lo largo del Grado en Educación Primaria, específicamente con alumnos de segundo, tercero y cuarto curso de distintas promociones, en los que los alumnos tienen asignaturas relativas a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

MARCO TEÓRICO

En el marco del dominio afectivo, agrado y utilidad son dos factores pertenecientes a la componente actitud hacia las matemáticas. Según Auzmendi (1992) el factor agrado “hace referencia al aspecto de agrado o disfrute que provoca el trabajo matemático” (p. 86) y el factor utilidad “hace referencia al valor que el estudiante otorga a las matemáticas, a la utilidad que él percibe que puede tener esta materia para su futura vida profesional” (p. 87). Utilidad y agrado de las matemáticas en el futuro docente puede interpretarse como “la satisfacción que siente el estudiante hacia el estudio de las matemáticas” (Mato, 2006, p. 310).

En las últimas décadas se han desarrollado múltiples trabajos que se centran en el estudio del dominio afectivo. Algunas investigaciones se han desarrollado en la enseñanza obligatoria, otras en la no obligatoria y las más numerosas en la universitaria. Estas consideran distintas componentes de la ansiedad y la actitud, como los factores de agrado y utilidad, y contemplan como participantes a futuros maestros. Entre los diversos estudios dentro de esta línea de investigación, se presentan a continuación aquellos que tienen mayor relación con nuestro problema de investigación ya sea porque aplicaron la escala de actitudes de Auzmendi o porque seleccionaron una muestra de estudiantes universitarios o maestros en ejercicio.

Según Gómez-Chacón (2016), la interacción entre el dominio afectivo y el dominio cognitivo durante el aprendizaje matemático es significativa. En ella destacan cuatro aproximaciones: (a) basada en diferencias individuales que pone de manifiesto vínculos causales entre cognición y afecto, (b) modelo cognitivo-constructivista que se centra en los procesos de aprendizaje de un individuo frente a una tarea integrando la experiencia emocional, (c) modelo basado en los estudios de psicoanálisis, y (d) modelo que tiene en cuenta conjuntamente los aspectos culturales, sociales y personales (Gómez-Chacón, 2016).

Dentro del dominio afectivo, Pérez-Tyteca et al. (2009) se centran en el papel de la ansiedad matemática en el paso de la educación secundaria a la educación universitaria. Para ello, aplican la prueba de Fennema-Sherman a una muestra de 885 alumnos de primer curso de 23 titulaciones de la Universidad de Granada que incluían asignaturas de matemáticas. Los análisis revelan un nivel de ansiedad hacia las matemáticas por debajo del valor neutro. También, se detectó que los hombres sufren menos ansiedad al enfrentarse a tareas matemáticas que las mujeres.

Palacios-Picos (2016), tras realizar una revisión de investigaciones relativas al papel de las actitudes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, destaca la influencia negativa que tienen las actitudes hacia las matemáticas sobre la

ansiedad. Además, los trabajos revisados por el autor coinciden en que los estudiantes con mejores actitudes hacia las matemáticas las perciben como más útiles y muestran mayor motivación intrínseca por esta materia.

Centrados en los maestros en formación inicial, encontramos múltiples trabajos. Uno de ellos es el estudio realizado por Caballero, Cárdenas y Gordillo (2016), donde se analizan las variables afectivas en la formación inicial de maestros. Sus resultados muestran que es necesario trabajar con los factores afectivos en la realidad de las aulas y “más aún en la formación inicial de los docentes para minimizar así el efecto de los propios factores afectivos en sus alumnos y para que ellos mismos puedan desarrollar el control emocional con sus futuros alumnos” (p. 76).

En el trabajo realizado por Ruiz-Hidalgo, Lupiáñez, del Río y Fernández (2016), con 227 estudiantes del Grado en Educación Primaria, se obtuvo un nivel medio de ansiedad matemática y una evolución favorable conforme los sujetos se involucran más en un trabajo colaborativo. Además, afirman que las prácticas y el uso de materiales manipulativos permiten una reducción de la ansiedad matemática.

Ruiz de Gauna, García y Sarasua (2013) aplicaron una encuesta, sobre aspectos actitudinales y conceptuales en relación a las matemáticas y la profesión docente, a 166 alumnos de primer curso del Grado en Educación Primaria. Los análisis revelaron que el 76% considera las matemáticas con una importancia igual a las demás asignaturas y un 19% no las considera útiles y “solo sirven si son prácticas y aplicables el 41%” (p. 9).

En la misma línea que los trabajos anteriores, Naya, Sonería, Mato y de la Torre (2014) elaboraron y evaluaron un cuestionario de actitud hacia las matemáticas formado por 19 ítems con cinco opciones tipo Likert. La muestra estuvo formada por 307 estudiantes de los cuatro cursos del Grado en Educación Primaria de la Universidad de La Coruña. De los tres factores en que se agrupan los ítems, el segundo factor correspondiente a “agrado hacia las matemáticas” con 6 ítems, tuvo una media de 3,24 y una desviación típica de 0,38, siendo el más alto “No dejaría las matemáticas aunque pudiera” con 3,76 y el más bajo “Soy bueno en matemáticas” con 2,73.

Utilizando una muestra de 488 estudiantes de primer curso del Grado de Educación Primaria de la Universidad de Granada, Sánchez-Mendías (2013) aplicó una escala basada en la de Fennema-Sherman (1976). Algunos de los ítems cuyas puntuaciones destacan son: “Su madre odia las matemáticas” de media 4,11; “Su padre odia las matemáticas” de media 4,41; “A su madre le gustan mucho las matemáticas” de media 2,59; y “A su padre le gustan mucho las matemáticas” de media 3,34.

Los trabajos de Maroto (2013, 2015) se centran en las actitudes manifestadas por los maestros en formación inicial matriculados en diversas universidades públicas españolas. Para ello, se utilizó una escala tipo Likert de agrado y de utilidad. En su estudio se constata que es mayor el gusto hacia las matemáticas al inicio que al finalizar los estudios, igualmente las perciben más útiles al inicio que al finalizar. Los autores, reflexionan si en los centros de formación no se está trabajando en la dirección correcta, ya que en esta materia “al final de los estudios no han mejorado en el aspecto afectivo emocional” (p. 297). La fiabilidad alfa de Cronbach se obtuvo con 1216 maestros en formación y fue 0,85. En una escala de 1 a 10 se obtuvo una nota de 6,1, no habiendo diferencias significativas por sexo. Además, los participantes “asumen que una de las asignaturas que tienen que impartir son las matemáticas y aunque no las rechazan no son una de sus preferidas para la docencia” (p. 7).

Investigaciones derivadas del trabajo de Auzmendi (1992)

El estudio de Auzmendi (1992) (citado por Palacios, Arias y Arias, 2014) presenta el cuestionario de actitudes más referenciado en lengua castellana. En dicho trabajo se hace una revisión de instrumentos de medida de la actitud hacia las matemáticas partiendo de distintos instrumentos: (a) las tres escalas elaboradas por Aiken en 1961, 1974 y 1979; (b) el inventario de actitudes hacia las matemáticas creado por Sandman en 1974; (c) el cuestionario de actitudes hacia las matemáticas ideado por Michaels en 1976; (d) la escala de actitudes hacia las matemáticas de Fennema y Sherman (1976); y (e) las escalas de actitudes hacia las matemáticas de la *National Assessment of Educational Progress* (NAEP). Además, se recoge la definición de escala de actitudes dada por Aiken en 1988 “son una serie de afirmaciones que expresan sentimientos y/o creencias positivas o negativas” (p. 61). Tanto la escala de Fennema-Sherman (1976) como la de Auzmendi (1992) sobre actitudes hacia las matemáticas han servido de base para nuevas escalas como las de Maroto (2006) o las de Palacios et al. (2014), aunque en muchas investigaciones sobre actitudes comienzan con la realización de una escala nueva. Específicamente, la escala de Auzmendi (1992) incluye como factores: ansiedad, agrado, utilidad, motivación y confianza.

Flores y Auzmendi (2015) aplicaron la escala a una muestra de 182 estudiantes universitarios de edades comprendidas entre 16 y 24 años, de seis especialidades de educación (Biología, Inglés, Español, Historia, Pedagogía y Cultura Física) de una universidad de Nicaragua. Encontraron la existencia de diferencias significativas en agrado y utilidad a favor de la especialidad de Inglés. Además, la media del factor agrado fue de 3,114 y de utilidad de 3,479.

Fernández y Aguirre (2010) seleccionaron una muestra de 146 estudiantes del Grado en Educación Primaria en Cuenca, el 68% mujeres y el 32% hombres de edades entre 18 y 20 años en donde el 31% proviene del bachillerato de humanidades (sin matemáticas obligatorias), el 25% de ciencias de la salud-tecnología y el 44% de ciencias sociales. En sus resultados destacan el factor agrado, con una media de 2,898, y el de utilidad con una media de 2,952.

León, Maz y Jiménez (2015) aplicaron el cuestionario de actitudes de Auzmendi a una muestra de 183 estudiantes del Grado en Educación Primaria de la Universidad de Córdoba de primer y tercer curso con el fin de valorar las actitudes antes y después de cursar las tres asignaturas de matemáticas de la titulación. La fiabilidad alfa fue en agrado de 0,806 y en utilidad de 0,805. Los análisis revelan que, en general, las mujeres valoran la utilidad de las matemáticas más que los hombres y en tercer curso aumenta la percepción entre las mujeres de que las matemáticas son útiles, mientras que en los hombres cae respecto a sus puntuaciones en el primer curso. Posteriormente, Casas, León, Maz, Jiménez y Madrid (2016) llevaron a cabo un estudio para la construcción de un modelo de ecuaciones estructurales que permitiese analizar la influencia que existe entre los cinco factores dimensionales de la escala de actitudes hacia las matemáticas de Auzmendi (1992). Con una muestra de 277 estudiantes del primer curso del Grado en Educación Primaria de la Universidad de Córdoba (12 hombres y 165 mujeres) de edades comprendidas entre 18 y 48 años, obtuvieron una fiabilidad alfa de Cronbach de 0,887, viendo que todos los factores están relacionados entre sí, siendo la correlación entre utilidad y agrado de 0,787.

Ampliando el modelo de participantes a maestros en ejercicio, Fernández et al. (2016) aplicaron la escala a una muestra de 205 individuos, 53 maestros en ejercicio y 152 estudiantes del Grado de Educación Infantil y del Grado de Educación Primaria. Obtuvieron una estructura en dos factores al aplicar un análisis factorial rotado con método de extracción de máxima verosimilitud y método de rotación Varimax. El primer factor contiene ítems que se corresponde con la escala de ansiedad y el segundo factor compuesto por los ítems que se corresponde con la escala de agrado, que explican el 41,84% y el 10,01% de la varianza, respectivamente. Sin embargo, este modelo de dos factores no lo consideran adecuado, dejándolo en un modelo con un solo factor de ansiedad.

OBJETIVO

El objetivo principal del presente estudio es profundizar en el agrado y utilidad de las matemáticas de los estudiantes universitarios del Grado en Educación Primaria de la Universidad de Murcia a lo largo de cinco cursos académicos consecutivos, desde que se inició el grado, y comparar los resultados con otros estudios anteriores, con la finalidad de conocer el estado actual de los maestros en formación inicial sobre estos dos factores.

MÉTODO

En este apartado se describen la muestra del estudio, el instrumento utilizado y el procedimiento de aplicación.

Participantes

La muestra del estudio es incidental. Los participantes fueron 976 alumnos del Grado en Educación Primaria de la Universidad de Murcia, 449 pertenecen a segundo curso, 351 a tercero y 176 a cuarto. Sus edades están comprendidas entre 17 y 53 años, 248 son hombres y 728 son mujeres y presentan una edad media de 21,8 años. De ellos, 147 corresponden al curso o promoción 2011/12, 309 al 2012/13, 197 al 2013/14, 142 al 2014/15 y 181 al 2015/16. Los alumnos de cada curso fueron elegidos atendiendo a los grupos a los que no se les pasó el cuestionario el curso anterior.

Instrumento

Se eligió la escala de actitud hacia las matemáticas de Auzmendi (1992) por ser el más utilizado en lengua castellana y haber sido aplicado en numerosos estudios con maestros en formación inicial. De dicho cuestionario se eligieron para este estudio los factores agrado y utilidad.

Las respuestas se codifican de forma que una alta puntuación significa actitud positiva en agrado y utilidad. Específicamente, las respuestas a cada uno de los ítems van de 1 a 5 en una escala tipo Likert, unos están redactados en sentido positivo [1=totalmente en desacuerdo (TD), 2=desacuerdo (D), 3=ni de acuerdo ni en desacuerdo (N), 4=acuerdo (A), 5=totalmente de acuerdo (TA)] y otros en sentido negativo (1=TA, 2=A, 3=N, 4=D, 5=TD). Los códigos correspondientes a los 10 ítems son: TD=5, D=4, N=3, A=2 y TA=1 para los 15, 16, y TD=1, D=2, N=3, A=4 y TA=5, para los 1, 4, 6, 9,

14, 19, 21 y 24, debido a que las afirmaciones del primer bloque están redactadas en sentido negativo y las segundas en sentido positivo. Los ítems negativos fueron recodificados antes de realizar las medias. En la tabla 1 se presentan los ítems.

Tabla 1

Ítems para los factores agrado y utilidad hacia las matemáticas

Agrado hacia las matemáticas (*)	
A4	Utilizar las matemáticas es una diversión para mí.
A9	Me divierte el hablar con otros de matemáticas.
A14	Las matemáticas son agradables y estimulantes para mí.
A24	Si tuviera oportunidad me inscribiría en más cursos de matemáticas de los que son obligatorios.
Utilidad de las matemáticas (*)	
A1	Considero las matemáticas como una materia muy necesaria para mis estudios.
A6	Quiero llegar a tener un conocimiento más profundo de las matemáticas.
A15	Espero tener que utilizar poco las matemáticas en mi vida profesional.
A16	Considero que existen otras asignaturas más importantes que las matemáticas para mi futura profesión.
A19	Me gustaría tener una ocupación en la cual tuviera que utilizar las matemáticas.
A21	Para mi futuro profesional las matemáticas es una de las asignaturas más importantes que tengo que estudiar.

Nota. (*) Auzmendi (1992).

Procedimiento

El cuestionario, en formato papel, se pasó a los alumnos desde el curso 2010/11 hasta el 2015/16. En todos los cursos académicos se aplicó la primera semana de clase. En el curso 2011/12 se aplicó en segundo y tercero y en los cursos siguientes a los alumnos de segundo, tercero y cuarto que cursan asignaturas sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Los datos fueron analizados con el paquete estadístico Systat 13.0.

RESULTADOS

El índice alfa de fiabilidad de Cronbach en los cuatro ítems de agrado es de 0,805, en los seis de utilidad de 0,715 y en los diez, agrado más utilidad de 0,833. Las puntuaciones medias de cada uno de los 10 ítems de agrado y utilidad y la desviación típica, vienen en las tablas 2 y 3. Se calculan puntuaciones medias de cada ítem y factor, y se analizan los resultados obtenidos por número de alumnos y porcentaje por sexo.

Tabla 2
Estadísticos ítems de agrado

	A4	A9	A14	A24	AGM
N	976	976	976	976	976
Media	2,488	2,251	2,638	2,791	2,641
Desviación típica	1,042	1,039	1,008	1,084	0,793

Nota. AGM=Agrado medio.

Los alumnos puntúan su agrado medio (AGM) con 2,641. En agrado con 4 puntos o más hay 64 alumnos, el 6,85% del total de la muestra son hombres y el 6,46% mujeres y hay 5 alumnos con una puntuación máxima de 5, 3 hombres y 2 mujeres.

En agrado con 2 puntos o menos hay 276 alumnos, de los que el 19,35% del total de la muestra son hombres y el 31,32% mujeres. Hay 21 alumnos con una puntuación mínima de 1, 2 hombres y 19 mujeres.

El ítem con la puntuación más alta es A24 (“Si tuviera oportunidad me inscribiría en más cursos de matemáticas de los que son obligatorios”) con 2,791 de media. Y con la puntuación más baja es A9 (“Me divierte hablar con otros de matemáticas”) con 2,251 de media.

Tabla 3
Estadísticos ítems de utilidad

	A1	A6	A15	A16	A19	A24	UTM
N	976	976	976	976	976	976	976
Media	4,119	3,667	3,312	3,131	2,702	3,348	3,375
Desviación típica	0,890	0,976	1,036	1,053	1,070	0,985	0,646

Nota. UTM=Utilidad media.

Los alumnos puntúan la utilidad de las matemáticas (UTM) con 3,375. En utilidad con 4 puntos o más hay 206 alumnos, el 17,74% del total de la muestra son hombres y el 22,25% mujeres, y la puntuación de 5 la tienen 1 hombre y 4 mujeres.

En utilidad con 2 puntos o menos hay 32 alumnos, el 2,82% del total de la muestra son hombres y el 3,43% mujeres. La puntuación más baja 1,333 la tienen 3 alumnos, 1 hombre y 2 mujeres.

El ítem con la puntuación más alta es A1 (“Utilizar las matemáticas es una diversión para mí”) con (4,119; 0,890). Y con la puntuación más baja es A19 (“Me gustaría tener una ocupación en la cual tuviera que utilizar las matemáticas”) con (2,702; 1,070). En las tablas 4 y 5 se presentan las medias de los ítems de agrado y utilidad por curso académico.

Tabla 4
Media ítems de agrado por curso académico

CA	A4	A9	A14	A24	AGM
11/12	2,585	2,211	2,769	2,612	2,546
12/13	2,353	2,175	2,641	2,605	2,714
13/14	2,467	2,239	2,553	2,782	2,525
14/15	2,606	2,310	2,746	3,176	2,697
15/16	2,569	2,381	2,779	2,961	2,674

Nota. CA=Curso académico, AGM=Agrado medio.

El ítem A9 tiene las puntuaciones más bajas en todos los cursos académicos. Agrado (AGM) varía de 2,525 en el curso 13/14 a 2,714 en 12/13, no superando la puntuación neutral 3 (ni de acuerdo ni en desacuerdo) en ningún de los cinco cursos académicos.

Tabla 5
Media ítems de utilidad por curso académico

CA	A1	A6	A15	A16	A19	A21	UTM
11/12	4,156	3,388	3,408	3,239	2,880	3,570	3,270
12/13	3,977	3,608	3,184	3,042	2,592	3,204	3,260
13/14	4,152	3,665	3,264	3,223	2,756	3,396	3,409
14/15	4,239	3,782	3,408	3,239	2,880	3,570	3,522
15/16	4,199	3,906	3,436	3,276	2,773	3,514	3,507

Nota. CA=Curso académico, UTM=Utilidad media.

El ítem A1 tiene las puntuaciones más altas y A19 las más bajas en los cinco cursos académicos. Utilidad (UTM) varía de 3,260 en el curso 2012/13 a 3,525 en el curso 2014/15, por encima de la puntuación neutral 3.

En la tabla 6 se presenta la media y desviación típica por cursos del Grado en Educación Primaria de los factores agrado y utilidad. Se han obtenido los porcentajes considerando los alumnos existentes por puntuación y el total bien de la muestra o de los cursos segundo, tercero y cuarto.

Tabla 6
Medias y desviaciones típicas de agrado y utilidad por curso del grado

CGM	Agrado			Utilidad		
	2°	3°	4°	2°	3°	4°
N	449	351	176	449	351	176
Media	2,666	2,535	2,787	3,333	3,319	3,596
Desviación típica	0,791	0,801	0,760	0,655	0,641	0,587

Nota. CGM=Curso Grado Maestro de Educación Primaria, N=Número de participantes.

Los resultados más altos en agrado y utilidad y con menor dispersión se obtienen en cuarto. Considerando la puntuación en agrado con 4 o más, hay 64 alumnos, que representa el 5,79% en segundo, el 5,41% en tercero y el 10,80% en cuarto. Con puntuación máxima hay dos alumnos de segundo, dos de tercero y uno de cuarto. Y con 2 o menos hay 276 alumnos, el 28,29% en segundo, el 31,62% en tercero y el 21,59% en cuarto. Hay 21 alumnos con 1, nueve de segundo, once de tercero y uno de cuarto.

En utilidad con 4 o más hay 206 alumnos, que representa el 19,38% en segundo, el 17,95% en tercero y el 31,82% en cuarto. La puntuación 5 la tienen tres alumnos de segundo, uno de tercero y uno de cuarto. Y con 2 o menos hay 32 alumnos, el 3,56% en segundo, el 4,27% en tercero y el 0,01% en cuarto. La puntuación más baja 1,333 la tienen tres alumnos, dos de segundo y uno de tercero. En la tabla 7 se presenta medias de agrado y utilidad por curso del grado y sexo.

Tabla 7
Medias de agrado y utilidad por curso del grado y sexo

CGM	Agrado			Utilidad		
	2°	3°	4°	2°	3°	4°
Hombre	2,755	2,801	2,800	3,206	3,438	3,606
Mujer	2,638	2,451	2,781	3,374	3,282	3,592
N hombres	109	84	55	109	84	55
N mujeres	340	267	121	340	267	121

Nota. CGM=Curso Grado Maestro de Educación Primaria, N=Número de participantes.

Los hombres de cuarto tienen el mayor agrado por las matemáticas y las mujeres de tercero el menor. La mayor utilidad la encuentran los hombres de cuarto y la menor los hombres de segundo. En casos anteriores se han considerado valores del rango 1 a 5 para detallar las puntuaciones y en la tabla 8 se calculan por porcentaje con puntuación inferior a 3 para determinar el alumnado que está por debajo del valor neutral.

Tabla 8
Porcentaje de puntuación inferior a 3 en agrado y utilidad por curso académico

CA	Agrado			Utilidad		
	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total
11/12	54,29	66,96	63,95	22,86	29,46	27,89
12/13	46,67	59,84	57,28	26,67	29,32	28,80
13/14	46,15	68,28	62,44	9,62	26,21	21,83
14/15	64,29	55,0	57,75	19,05	15,0	16,20
15/16	59,32	62,30	61,33	16,95	14,75	15,47
Muestra	56,63	62,36	60,14	18,95	24,31	22,95

Nota. CA=Curso académico.

Los hombres obtienen las mejores puntuaciones en agrado (46,15%) y utilidad (9,62%) en el curso 2013/14, mientras que las mujeres obtienen en agrado en 2013/14 (68,28%) y en utilidad en el curso 2011/12 (29,46%). En la figura 1 se presentan gráficos de distribución.

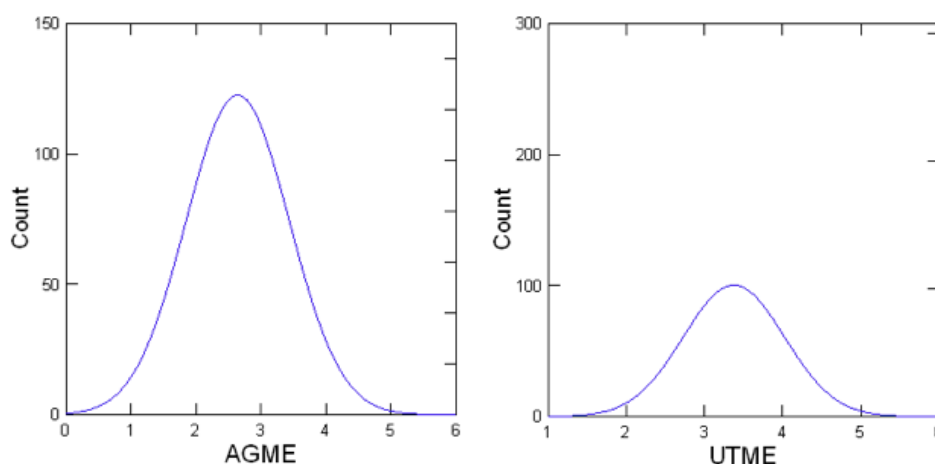


Figura 1. Gráficos de distribución de agrado y utilidad

En la tabla 9 se presentan las medias y la probabilidad al aplicar una t-Student por sexo en curso académico y total en agrado y utilidad.

Tabla 9
Medias y probabilidad por sexo en curso académico y total

CA	Casos		Agrado			Utilidad		
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	<i>p</i>	Hombre	Mujer	<i>p</i>
11/12	35	112	2,736	2,477	0,137	3,338	3,245	0,466
12/13	60	249	2,864	2,683	0,131	3,186	3,277	0,342

Tabla 9
Medias y probabilidad por sexo en curso académico y total

CA	Casos		Agrado			Utilidad		
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	<i>p</i>	Hombre	Mujer	<i>p</i>
13/14	52	145	2,899	2,391	<0,001	3,526	3,367	0,109
14/15	42	100	2,679	2,705	0,837	3,381	3,582	0,083
15/16	59	122	2,708	2,658	0,663	3,446	3,537	0,341
Muestra	248	728	2,780	2,593	0,001	3,374	3,376	0,959

Nota. CA=Curso académico, *p*=p-valor.

Considerando la muestra total, hay diferencias significativas en agrado a favor de hombres al igual que en el curso 2013/14. No habiendo en el resto de cursos diferencias por sexo. En utilidad no hay diferencias significativas por sexo, ni en el total de la muestra ni en cada curso académico.

Las edades de los alumnos de 18, 19, 20, 21 y 22 años constituyen el 75% del total de participantes, por lo que se ha considerado interesante calcular las medias de estos alumnos y alumnas de los factores agrado y utilidad por sexo y total. Los resultados se recogen en las tablas 10 y 11.

Tabla 10
Medias de agrado por edades de mayor frecuencia (75% de la muestra) por sexo y total

Edad	Agrado					
	18	19	20	21	22	Total
Hombre	2,864	2,734	2,739	2,681	2,778	2,780
Mujer	2,650	2,595	2,396	2,632	2,652	2,593
Total	2,692	2,620	2,468	2,646	2,699	2,641
Número de hombres	11	47	47	36	27	248
Número de mujeres	45	211	175	91	46	728
Número total	56	258	222	127	73	976

Mayor agrado en hombres de 18 años representa el 1,13% de la muestra y menor agrado en mujeres de 20 años representa el 21,62% de la muestra.

Tabla 11

Medias de utilidad por edades de mayor frecuencia (75% de la muestra) por sexo y total

Edad	Utilidad					Total
	18	19	20	21	22	
Hombre	2,955	3,163	3,394	3,449	3,370	3,374
Mujer	3,219	3,385	3,291	3,496	3,344	3,376
Total	3,167	3,344	3,313	3,483	3,354	3,375
Número de hombres	11	47	47	36	27	248
Número de mujeres	45	211	175	91	46	728
Número total	56	258	222	127	73	976

Mayor utilidad en mujeres de 21 años representa el 9,32% de la muestra y menor utilidad en hombres de 18 años, representa el 1,13% de la muestra. Las mujeres, de edades comprendidas entre 18 y 22 años, que representan el 77,17% de este conjunto, ven una gran utilidad en las matemáticas. En las tablas 12 y 13 se presentan las correlaciones de Pearson entre los ítems del factor agrado y entre los del factor utilidad junto a su probabilidad.

Tabla 12

Correlaciones de Pearson entre ítems de agrado

	A4-A9	A4-A14	A4-A24	A9-A14	A9-A24	A14-A24
<i>r</i>	0,573	0,667	0,396	0,571	0,452	0,410
<i>p</i>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Nota. *r*=Coeficiente de correlación de Spearman, *p*=Coeficiente de correlación de Pearson.

La correlación más alta es 0,667 entre A4-A14 (“Utilizar las matemáticas es una diversión para mí/-Las matemáticas son agradables y estimulantes para mí”). Y la más baja es 0,396 entre A4-A24 (“Utilizar las matemáticas es una diversión para mí/-Si tuviera oportunidad me inscribiría en más cursos de matemáticas de los que son obligatorios”).

Tabla 13

Correlaciones de Pearson entre ítems de utilidad

	<i>r</i>	<i>p</i>
A1-A6	0,303	<0,001
A1-A15	0,219	<0,001
A1-A16	0,261	<0,001
A1-A19	0,312	<0,001

A6-A15	0,153	<0,001
A6-A16	0,223	<0,001
A6-A19	0,230	<0,001
A15-A16	0,336	<0,001
A15-A19	0,393	<0,001
A16-A19	0,306	<0,001
AG-UT	0,589	<0,001

Nota. Los ítems A15 y A16 están recodificados en sentido positivo, r =Coeficiente de correlación de Spearman, p =Coeficiente de correlación de Pearson, AG=Factor agrado, UT=Factor utilidad.

La correlación más alta ($r=0,393$; $p<0,001$) es entre A15-A19 (“Espero tener que utilizar las matemáticas en mi vida profesional/-Me gustaría tener una ocupación en la cual tuviera que utilizar las matemáticas”). Y la más baja ($r=0,153$, $p<0,001$) es entre A6-A15 (“Quiero llegar a tener un conocimiento más profundo de las matemáticas/-Espero tener que utilizar las matemáticas en mi vida profesional”). Agrado y utilidad tienen una correlación de $r=0,589$ y $p<0,001$.

Por último, se aplicó un análisis de varianza de agrado y utilidad por curso académico y por curso del Grado en Educación Primaria, resultando:

- ◆ Análisis de la varianza de agrado por curso del grado ($F=6,416$; $p=0,002$) es significativo, con la mejor puntuación en cuarto.
- ◆ Análisis de la varianza de utilidad por curso del grado ($F=12,893$; $p<0,001$), es significativo, con la mejor puntuación en cuarto.
- ◆ Análisis de la varianza de agrado por curso académico ($F=2,506$; $p=0,041$) es significativo, con la peor puntuación en curso 2011/12 y 2013/14.
- ◆ Análisis de la varianza de utilidad por curso académico ($F=7,511$; $p<0,001$), es significativo, con la mejor puntuación en cursos 2014/15 y 2015/16.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El índice alfa de fiabilidad de Cronbach en los cuatro ítems de agrado es de 0,805, en los seis de utilidad de 0,715 y en los diez de agrado más utilidad de 0,833. Comparando con los resultados obtenidos por Flores y Auzmendi (2015), Auzmendi (1992) y León et al. (2015) al aplicar la misma escala de actitud hacia las matemáticas, se observan resultados similares, exceptuando utilidad, que en nuestra muestra queda ligeramente inferior. En todos los casos resulta de una fiabilidad aceptable.

En el estudio realizado comprobamos que todos los ítems de agrado (excepto A24 en el curso 14/15) en todos los cursos académicos, en todos los cursos del grado y tanto alumnos como alumnas se sitúa por debajo de 3 (neutral, ni de acuerdo ni en desacuerdo), siendo A9 (“Me divierte hablar con otros de matemáticas”) con (media=2,251; desviación típica=1,039) el de puntuación más baja. La media y desviación típica de agrado es (2,641; 0,793). Además el 56,63% de alumnos y el 62,36% de alumnas tienen una puntuación inferior a 3, y con 2 o menos hay 276

alumnos, el 19,35% hombres y el 31,32% mujeres, y con puntuación mínima de 1 hay 21 alumnos, 2 hombres y 19 mujeres. Por el contrario, el ítem con mejor puntuación en agrado es A24 (“Si tuviera oportunidad me inscribiría en más cursos de matemáticas de los que son obligatorios”). Comparado este resultado con Auzmendi (1992), Fernández y Aguirre (2010), Flores y Auzmendi (2015) y Maroto (2015), obtenemos que el agrado hacia las matemáticas es bajo en general, y en los futuros maestros en particular, inferior a la puntuación neutral.

Todos los ítems de utilidad (excepto A19 de la muestra), en todos los cursos académicos, en los tres cursos del grado y tanto en alumnos como en alumnas puntúan por encima de 3, siendo el de puntuación más baja A19 (“Me gustaría tener, una ocupación en la cual tuviera que utilizar las matemáticas”). En utilidad con 2 puntos o menos hay 32 alumnos, el 2,82% hombres y el 3,43% mujeres, siendo la puntuación más baja 1,333 presentada por 3 alumnos, 1 hombre y 2 mujeres.

El ítem con puntuación más alta es A1 (“Utilizar las matemáticas es una diversión para mí”) con (4,119; 0,890). En ese mismo ítem, Auzmendi (1992) obtiene una puntuación media de 3,397, Fernández y Aguirre (2010) 2,952 y Flores y Auzmendi (2015) de 3,479. La utilidad de las matemáticas es reconocida por encima de la puntuación neutral de 3. Los ítems con mejor y peor puntuación, A1 y A4 respectivamente, coinciden con los resultados de Flores y Auzmendi (2015).

En otros estudios se consideran medias tomando conjuntamente agrado y utilidad, así Mato, Espiñeira y Chao (2014) obtienen de media 3,95 y Mato (2006) 2,9555, Naya et al. (2014) 3,24, Auzmendi (1992) 2,93 y Flores y Auzmendi (2015) 3,333. En el presente estudio la media obtenida es de 3,081, que resulta una puntuación comprendida entre las anteriores.

En nuestros resultados, destacan las diferencias significativas en agrado a favor de hombres, y por cursos académicos en el curso 13/14 (en el resto de cursos no hay diferencias). Además, en utilidad, tanto alumnos como alumnas tienen una puntuación similar, no habiendo diferencias significativas entre ellos. Sin embargo, León et al. (2015) encontraron que las mujeres valoran la utilidad de las matemáticas en un mayor grado que los hombres. En la presente investigación, también resalta que los alumnos de cuarto tienen mejor agrado por las matemáticas y ven mayor utilidad en ellas. Aunque, en el estudio realizado por León et al. (2015), se obtiene que en tercer curso aumenta la percepción de que las matemáticas son útiles entre las mujeres mientras que cae entre hombres respecto a la que tenían en primero en donde prácticamente eran iguales.

Como conclusiones de la presente investigación, corroboramos junto con otros estudios (Nortes y Nortes, 2014), que a los futuros maestros no les gustan las matemáticas, pero las consideran útiles en su labor docente. Consideramos que para poder enseñar una materia tiene que gustarle al docente que la imparte y el hecho de que uno de cada cuatro alumnos del grado tenga menos de 2 puntos, y seis de cada diez tengan menos de 3 (valor neutral en la escala) es motivo de reflexión y análisis más profundo. Conocer lo que piensan los estudiantes del Grado en Educación Primaria, futuros maestros, sobre el gusto y utilidad hacia las matemáticas, es un paso para mejorar el sistema educativo y el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. “El agrado del alumnado hacia las matemáticas no es muy alto, pero no dejarían la materia quizá porque son conscientes de que necesitan mejorar de cara a su futura labor docente” (Naya et al., 2014, p. 146).

Tras los resultados obtenidos, consideramos que se debería hacer hincapié en el empleo de metodologías que mejoren la situación. Coincidiendo con Ruiz-Hidalgo et al. (2016), es necesario presentar los contenidos a los maestros en formación inicial utilizando trabajo colaborativo, prácticas adaptadas y materiales manipulativos que estimulen y generen una “mayor motivación ante el trabajo matemático y mayor confort ante situaciones matemáticas” (p. 166).

REFERENCIAS

- Auzmendi, E. (1992). *Las actitudes hacia la matemática-estadística en las enseñanzas media y universitaria*. Bilbao, España: Ediciones Mensajero.
- Caballero, A. (2013). Diseño, aplicación y evaluación de un programa de intervención para maestros en formación inicial (Tesis doctoral inédita). Universidad de Extremadura, Badajoz, España.
- Caballero, A., Cárdenas, J. y Gordillo, F. (2016). La intervención en variables afectivas hacia las matemáticas y la resolución de problemas matemáticos. El MIRPM. En J. A. Macías, A. Jiménez, J. L. González, M. T. Sánchez, P. Hernández, C. Fernández, F. J. Ruiz, T. Fernández y A. Berciano (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XX* (pp. 75-91). Málaga, España: SEIEM.
- Casas, J. C., León-Mantero, C., Maz-Machado, A., Jiménez-Fanjul, N. y Madrid, M. J. (2016). Identificando las relaciones dimensionales de la escala de actitudes hacia las matemáticas propuesta por Auzmendi en maestros en formación. En J. A. Macías, A. Jiménez, J. L. González, M. T. Sánchez, P. Hernández, C. Fernández, F. J. Ruiz, T. Fernández y A. Berciano (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XX* (p. 579). Málaga, España: SEIEM.
- Fennema, E. y Sherman, J. (1976). Fennema-Sherman Mathematics Attitudes: Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by males and females. *Journal for Research in Mathematics Education*, 7(5), 324-326.
- Fernández, R. y Aguirre, C. (2010). Actitudes iniciales hacia las matemáticas de los alumnos del grado de Magisterio de Educación Primaria: estudio de una situación en el EEES. *Revista Unión*, 23, 107-116.
- Fernández, R., Solano, N., Rizzo, K., Gomezescobar, A., Iglesias, L. M. y Espinosa, A. (2016). Las actitudes hacia las matemáticas en estudiantes y maestros de educación infantil y primaria: revisión de la adecuación de una escala para su medida. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 33(11), 227-238.
- Flores, W. O. y Auzmendi, E. (2015). Análisis de la estructura factorial de una escala de actitud hacia las matemáticas. *Aula de encuentro*, 17(1), 45-77.
- Gil, N., Guerrero, E. y Blanco, L. (2006). El dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 4(1), 47-72.
- Gómez-Chacón, I. M. (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, C. Fernández, F. J. Ruiz, T. Fernández y A. Marciano (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XX* (pp. 93-114). Málaga, España: SEIEM.

- Hidalgo, S., Maroto, A. y Palacios, A. (2004). ¿Por qué se rechazan las matemáticas? Análisis evolutivo y multivariante de actitudes relevantes hacia las matemáticas. *Revista de Educación*, 334, 75-95.
- León, C., Maz, A., y Jiménez, N. (2015). Identificando las actitudes hacia las matemáticas en los estudiantes para maestro. En P. A. Sánchez-Martínez (Ed.), *XVII Jornadas sobre el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas* (p. 26). Cartagena, España: Federación española de profesores de matemáticas-sociedad de educación matemática de la región de Murcia (SEMRM).
- Maroto, A. (2015). Perfil afectivo-emocional matemático de los maestros de educación primaria (Tesis doctoral inédita). Universidad de Valladolid, España.
- Maroto, A., Hidalgo, S., Ortega, T. y Palacios, A. (2013). Afectos hacia la docencia de las matemáticas en futuros maestros. En Y. Morales y A. Ramírez (Eds.), *Memorias I CEMACYC* (pp. 1-9). Santo Domingo, República Dominicana: CEMACYC.
- Mato, M. D. (2006). Diseño y validación de dos cuestionarios para evaluar las actitudes y la ansiedad hacia las matemáticas en alumnos de Educación Secundaria Obligatoria (Tesis doctoral inédita). Universidad de La Coruña, España.
- Mato, M. D., Espiñeira, E. y Chao, R. (2014). Dimensión afectiva hacia la matemática: resultados de un análisis en educación primaria. *Revista de Investigación Educativa*, 32(1), 57-72.
- Naya, M. C., Soneira, C., Mato, M.D. y 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.
- Nortes, R. y Nortes, A. (2014). Ansiedad hacia las matemáticas, agrado y utilidad en futuros maestros. En M. T. González, M. Codes, D. Arnau y T. Ortega (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XVIII* (pp. 485-492). Salamanca, España: SEIEM.
- Palacios-Picos, A. (2016). Estrategias y técnicas cuantitativas para el estudio del dominio afectivo en matemáticas. En J. A. Macías, A. Jiménez, J. L. González, M. T. Sánchez, P. Hernández, C. Fernández, F. J. Ruiz, T. Fernández y A. Berciano (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XX* (pp. 115-134). Málaga, España: SEIEM.
- 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.
- Pérez-Tyteca, P., Castro, E. Segovia, I., Castro, E., Fernández, F. y Cano, F. (2009). El papel de la ansiedad matemática en el paso de la educación secundaria a la educación universitaria. *PNA*, 4(1), 23-35.
- Ruiz de Gauna, J., García, J. y Sarasua, J. (2013). Perspectiva de los alumnos del Grado de Educación Primaria sobre las matemáticas y su enseñanza. *Números*, 82, 5-15.
- Ruiz-Hidalgo, J., Lupiáñez, J., del Río, A. y Fernández, P. (2016). Cambios de ansiedad matemática en futuros maestros de educación primaria. *Revista de Educación de la Universidad de Granada*, 23, 149-170.
- Sánchez-Mendías, J. (2013). Actitudes hacia las matemáticas de los futuros maestros de Educación Primaria (Tesis doctoral inédita). Universidad de Granada, España.

Rosa Nortes
mrosa.nortes@um.es
Universidad de Murcia

Andrés Nortes
anortes@um.es
Universidad de Murcia

Recibido: Agosto 2017. Aceptado: Septiembre 2017.
Handle: <http://hdl.handle.net/10481/48172>

