



Vol. 15, Nº 3 (Diciembre 2011)

ISSN 1138-414X (edición papel)

ISSN 1989-639X (edición electrónica)

Fecha de recepción 26/06/2011

Fecha de aceptación 24/07/2011

EXPLORACIÓN DE LA ANSIEDAD HACIA LAS MATEMÁTICAS EN LOS FUTUROS MAESTROS DE EDUCACIÓN PRIMARIA

*Exploring anxiety toward mathematics in pre-service teachers of
Elementary Education*



*Javier Sánchez Mendías, Isidoro Segovia Alex y
Antonio Miñán Espigares*

Universidad de Granada

*E-mail: javisamen@gmail.com; isegovia@ugr.es;
aminan@ugr.es*

Resumen:

Las actitudes negativas de los profesores, tales como la ansiedad hacia ciertas materias de enseñanza, pueden transmitirse a sus alumnos. Por ello, realizar la aproximación a un componente afectivo que incide en las actitudes hacia las matemáticas de los futuros maestros de E. Primaria parece oportuno si tenemos en cuenta el rendimiento académico de los alumnos en el sistema educativo español. Según los datos del último Informe Pisa 2009, sus resultados, en esta área de conocimiento, siguen estando por debajo de la media de la OCDE. Según ponen de manifiesto varios estudios previos, la ansiedad hacia las matemáticas es un factor que está presente en las actitudes negativas del profesorado condicionando el proceso de enseñanza-aprendizaje y el rendimiento académico del alumnado. En esta investigación realizamos una exploración de esta variable en los alumnos de primer curso de magisterio de educación primaria de la Universidad de Granada. Los resultados obtenidos indican que la ansiedad hacia las matemáticas está presente en 8 de cada 10 sujetos que han participado en este estudio.

***Palabras clave:** Actitudes, Ansiedad hacia las matemáticas, profesorado en formación, futuros docentes.*

Abstract:

The negative attitudes of teachers, such as anxiety to some teaching materials, can be transmitted to their students. Therefore, make the approach to an affective component that influences attitudes toward mathematics of prospective teachers of E. Primary seems appropriate if we consider the academic performance of students in the Spanish educational system. According to scores from the latest PISA 2009, its results are still below the OECD average in this area of knowledge. As evidenced by several previous studies, anxiety toward mathematics is a factor that is present in the negative attitudes of teacher conditional on the teaching-learning and students' academic performance. In this research we made an examination to this variable in students of first year of teaching in elementary education from the University of Granada. The results indicate that anxiety toward mathematics is present in 8 out of 10 subjects who participated in this study.

Key words: Attitudes, Anxiety toward mathematics, Teachers in training, Pre-service teachers

1. Fundamentación

Las actitudes de los docentes hacia las matemáticas tienen una considerable influencia en los alumnos y en el rendimiento académico que éstos pueden llegar a presentar en esta área de conocimiento. Existen trabajos de investigación que fundamentan esta afirmación. La incidencia de las actitudes del profesorado es, de forma destacada, la variable que más contribución tiene a la creación de actitudes en los alumnos hacia la aritmética (Johnson, 1981). Estas actitudes cobran una mayor relevancia si son negativas ya que la ansiedad y el miedo que un profesor tenga hacia las matemáticas va a verse reflejado en la conducta de los alumnos (Howard, 1982). Por consiguiente, la conducta que los profesores tienen en el aula va a influir en el comportamiento y en el rendimiento del alumno, ya sea de forma positiva o negativa (Bermejo, 1996).

El conocimiento que un profesor puede tener de las matemáticas y su experiencia en métodos de enseñanza, si es adecuado, produce un incremento de las actitudes positivas del alumnado (Teague y Austin, 1981). Por consiguiente, un profesorado comprometido con la matemática y su didáctica, con interés en el área, dará lugar a una reflexión sobre la importancia que el conocimiento matemático puede tener para los alumnos (Etxandi, 2007).

Codina y Marugán (1986), indicaron que la actividad de los profesores se ve afectada por la ideología que éstos asumen y por las actitudes que, en consonancia, muestran respecto a las matemáticas. Así pues, si la concepción de los docentes sobre las matemáticas es positiva transmitirán actitudes propicias que favorecerán el proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, el alumnado que presenta un perfil "antimatemático" reconoce que casi nunca han tenido un buen profesor de matemáticas (Hidalgo, Maroto y Palacios, 2005) lo que demanda una reflexión sobre la necesidad de mejorar la formación de naturaleza matemática que el futuro maestro de Educación Primaria recibe en su preparación universitaria.

Las creencias como las actitudes hacia las matemáticas de los profesores influyen en el logro de sus alumnos (Carpenter y Fennema, 1992). Por ello, es importante conseguir cambios en las creencias y actitudes negativas de los futuros profesores sobre las matemáticas. En este sentido, una formación específica apoyada en la resolución de problemas puede ser un buen recurso para lograrlo (Emenaker, 1996).

Caballero, Blanco, y Guerrero (2008), señalan que los propios maestros en formación atribuyen su éxito en matemáticas a varias causas, destacando entre ellas la actitud que el

profesorado muestra hacia el estudiante, a una mayor dedicación al estudio de dicha materia y al esfuerzo. Aquellos estudiantes que valoran el aprendizaje y tienen la intención de aprender y mejorar sus competencias dedican sus esfuerzos a las tareas de estudio y presentan una buena actitud ante las tareas (Valle, Cabanach, Nuñez, Gonzalez-Pienda y Piñeiro, 2003).

Las propias percepciones, actitudes y creencias que tiene el profesor acerca de sí mismo, así como su vivencia de la materia, se proyectan en las concepciones que los alumnos van elaborando sobre sus posibilidades de aprendizaje matemático. La estructura del autoconcepto de cualquier sujeto como aprendiz de Matemáticas está estrechamente relacionada con sus actitudes, con las emociones que ha experimentado en situaciones de aprendizaje, con la perspectiva del mundo matemático y con su identidad social (Espejo, 1999 y Gómez-Chacón, 1998).

Dentro de las actitudes negativas, la ansiedad hacia las matemáticas ha sido definida por diversos autores. Así pues, puede ser entendida, como un miedo irracional hacia esta disciplina que dificulta la realización de cálculos numéricos y la resolución de problemas de matemáticas en diversas situaciones de la vida académica y cotidiana del sujeto (Gresham, 2010; Tobias, 1998), como la impotencia y el pánico que experimenta el sujeto cuando se le plantea alguna tarea de matemáticas (Bursal y Paznokas, 2006), como la causa de una experiencia negativa o humillante con las matemáticas por la falta de conocimiento o la aplicación inadecuada de los conceptos matemáticos (Furner & Berman, 2003). Esta ansiedad hacia las matemáticas, a menudo, conduce a la evitación de la materia y crea una actitud negativa hacia la disciplina (Burns, 1998), e impide obtener un buen rendimiento en matemáticas y dificulta el aprendizaje (Gresham, 2004; Vinson, 2001).

Estudios previos (Gresham, 2010; Ertekin, 2010; Peker, 2009; Guillory, 2009; Gleason, 2007), han puesto de manifiesto, igualmente, que la ansiedad hacia las matemáticas es una actitud presente en el profesorado en formación; los sistemas de selección y formación de los futuros profesores en los países relacionados con estas investigaciones, son diferentes a los que se emplean en España y, por tanto, es pertinente indagar sobre si esta actitud negativa está presente también en nuestro profesorado. Así, este trabajo está dirigido a detectar y evaluar la ansiedad hacia las matemáticas que los futuros profesores puedan presentar.

En nuestro país, los trabajos de investigación educativa que han centrado su interés en conocer el nivel de ansiedad hacia las matemáticas se han desarrollado en otros niveles educativos o bien, si lo han hecho en el ámbito universitario, los estudiantes de magisterio han sido considerados globalmente con los de otras titulaciones.

Entendemos que este rechazo hacia las matemáticas en los maestros en formación, persistirá cuando ejerzan la profesión, convirtiéndose en una de las posibles causas a las que se puede atribuir el fracaso escolar, los malos resultados en las evaluaciones internacionales y el elevado porcentaje de alumnos que no alcanzan los objetivos previstos inicialmente. Al margen de las actitudes existen otros factores que pueden incidir en que se dé esta situación. Algunos de los más destacados son: la propia naturaleza de la materia, la metodología didáctica empleada durante las clases, las actitudes familiares y sociales y las características individuales de cada sujeto.

A pesar de que las matemáticas son necesarias en todos los ámbitos de la vida, el fracaso escolar, en esta disciplina, es elevado como ponen de manifiesto las evaluaciones internacionales realizadas a tal efecto (Pisa, 2000; 2003; 2006 y 2009). En este contexto, es

frecuente encontrar a alumnos que presentan actitudes negativas hacia esta materia, manifestando a veces aversión y rechazo hacia la misma.

Este trabajo permitirá obtener información sobre el nivel de ansiedad hacia las matemáticas que muestran los futuros maestros de Educación Primaria. Entendemos que, en alumnos motivados hacia el aprendizaje, un nivel de ansiedad bajo favorece la existencia de actitudes positivas mientras que un nivel de ansiedad medio o alto favorecerá la aparición de actitudes negativas.

En Segovia (2008) se muestra que muchos de los docentes encargados de impartir las clases de matemáticas en la enseñanza superior manifiestan que existe un número elevado de alumnos que muestran, en sus clases, una actitud negativa hacia esta disciplina y que señalan, a título individual, que poseen limitaciones para aprender matemáticas desde su educación primaria.

Existen diversas investigaciones (Pérez Tyteca, Castro, Segovia, Castro, Fernández y Cano, 2009; Iossi, 2007; Pérez Tyteca, 2007; Malinsky, Ross, Pannels y McJunkin, 2006; Emenaker, 1996), en las que se analizan las actitudes negativas hacia las matemáticas en los estudiantes universitarios de diferentes titulaciones, incluida la de magisterio. En el estudio realizado por Pérez Tyteca (2007), se valoraban las actitudes hacia las matemáticas de los alumnos de primer curso de 23 titulaciones impartidas en la Universidad de Granada. Las actitudes más favorables a esta disciplina se encontraron en las titulaciones de Matemáticas, Estadística, Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y Química mientras que las más desfavorables estaban en Enfermería, Geología, Biología y Sociología. Por su parte, las actitudes de los alumnos de primer curso de magisterio de Educación Primaria no eran positivas dado que su puntuación les otorgaba el puesto 16 sobre un total de 23, considerando que el primer puesto representa aquellas actitudes más positivas y el último las más negativas. Por otro lado, la investigación realizada por Emenaker (1996), señala que los estudiantes de magisterio presentaban una actitud más negativa hacia las matemáticas que el resto del alumnado universitario.

Otros estudios vienen a señalar que la incidencia de la ansiedad hacia las matemáticas es significativa en los maestros en ejercicio en la Educación Primaria (Beilock y otros, 2009; Haylock, 2001; Cook y Briggs, 1991 y Wood, 1988;).

Del mismo modo, durante estos últimos años, se han llevado a cabo trabajos de investigación, que han centrado su atención en la ansiedad hacia las matemáticas de los futuros profesores. A continuación destacamos algunos de ellos.

Gresham (2010), investiga los niveles de ansiedad hacia las matemáticas mostrados por maestros en formación que se iban a especializar en educación especial indicando que la ansiedad a las matemáticas se puede reducir después de participar en un curso de didáctica de las matemáticas que se centre en una formación apoyada en la experiencia práctica.

Ertekin (2010), analiza la correlación entre las creencias sobre las matemáticas y la ansiedad en la enseñanza de las mismas que muestran los futuros maestros de enseñanza primaria. Este estudio señala que se encontraron correlaciones significativas entre la ansiedad en la formación docente y la ansiedad hacia la enseñanza de las matemáticas.

Yazici y Ertekin (2010), estudian las posibles diferencias entre las creencias sobre las matemáticas y la ansiedad hacia las mismas de los futuros maestros de matemáticas en educación primaria, atendiendo a su género, observando que los futuros maestros tienen un

enfoque más instrumentalista en el aprendizaje de las matemáticas que las maestras de acuerdo a sus creencias matemáticas. Por otro lado, las maestras tienen más ansiedad en la enseñanza de las matemáticas que los maestros.

Guillory (2009), examina la ansiedad hacia las matemáticas en los profesores en formación realizando un análisis de la relación existente entre la ansiedad a las matemáticas y el rendimiento y entre dicha ansiedad y las situaciones de evaluación, concluyendo que un alto nivel de ansiedad en matemáticas incide en ambos factores y puede tener su origen en los estereotipos negativos que se transmitan desde el entorno social.

Jackson (2008), investiga a los estudiantes de enseñanza primaria para conocer si presentan ansiedad hacia las matemáticas, estableciendo su existencia y expresando que la misma se manifiesta de formas muy diversas. Asimismo, indica que la ansiedad hacia las matemáticas incide negativamente en el aprendizaje.

Gleason (2007), centra su trabajo de investigación en dos componentes importantes de la actitud hacia las matemáticas, la ansiedad ante los exámenes de matemáticas y la ansiedad a los números, así como su relación con los conocimientos y el contenido didáctico de las matemáticas en los maestros de primaria en formación, indicando que la correlación entre la ansiedad ante los exámenes de matemáticas y el conocimiento didáctico de las matemáticas es significativa y que la relación entre la ansiedad numérica de un individuo y el conocimiento didáctico de las matemáticas es débil.

Bursal y Paznokas (2006), miden los niveles ansiedad a las matemáticas y los niveles de confianza para enseñar matemáticas elementales en estudiantes de magisterio de educación primaria. Sus resultados sugieren que los futuros maestros de matemáticas poco ansiosos tienen más confianza para enseñar matemáticas elementales y ciencias que sus compañeros que tienen mayores niveles de ansiedad en matemáticas.

Swars y otros (2006), investigan la relación entre la ansiedad a las matemáticas y la eficacia en la enseñanza de las mismas en los futuros docentes de primaria. En general, los resultados pusieron de manifiesto que los futuros docentes con los niveles más bajos de ansiedad a las matemáticas tenían los niveles más altos de la eficacia como profesores de matemáticas.

Otros trabajos de investigación a considerar en este mismo campo, a pesar de haber sido realizados en décadas anteriores, son los realizados por Harper y Daane (1998); Battista (1986); Kelly y Tomhave (1985); y Sovchik y otros (1981).

2. Objetivos de la investigación

El objetivo general de este estudio ha sido determinar el nivel de ansiedad hacia las matemáticas que presentan los alumnos de primer curso de la diplomatura de Maestro, especialidad en Educación Primaria.

Este objetivo general se ha desglosado en tres objetivos específicos que constituyen tres aspectos parciales de la actitud general hacia las matemáticas y que son *Conocer su nivel de ansiedad hacia:*

- a) *las matemáticas como disciplina,*

- b) *la resolución de problemas de matemáticas y*
- c) *las situaciones de evaluación en matemáticas.*

3. Método

Hemos considerado pertinente la utilización de la encuesta como técnica de recogida de datos. En este sentido, debemos indicar que se trata de un estudio de tipo exploratorio-descriptivo en el que hemos aplicado un cuestionario de auto-registro que presenta doce enunciados con alternativas de respuesta tipo Lickert con distintos grados de acuerdo y desacuerdo. Las características del instrumento se detallan en los puntos siguientes.

La muestra ha estado formada por 71 estudiantes de primer curso de la diplomatura de Maestro, especialidad en Educación Primaria que están matriculados en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Granada y que han asistido durante el curso 2009-2010 a la asignatura de Matemáticas y su Didáctica, materia troncal de los estudios de Maestro de la especialidad de Educación Primaria. El carácter de la muestra ha sido casual ya que integraron la misma todos aquellos estudiantes que asistieron a clase el día en que habíamos previsto la administración del cuestionario de lo cual ellos no eran conscientes.

3.1. Instrumento

En nuestro trabajo usamos la escala de actitudes hacia las matemáticas (Mathematics Attitude Scale, MAS) elaborada por Fennema y Sherman (1976); sus autores señalan que las variables afectivas, incluyendo las actitudes, tienen incidencia, no sólo en el empeño que un alumno está dispuesto a poner para lograr un aprendizaje matemático sino que también determinan la motivación del sujeto en la elección de sus estudios universitarios. Esta escala incluye un total de 108 ítems, distribuidos en grupos de 12 para cada una de las siguientes sub-escalas:

- 1) Éxito en matemáticas.
- 2) Matemáticas como dominio de hombres.
- 3) Actitud del padre/tutor hacia las matemáticas.
- 4) Actitud de la madre o tutora hacia las matemáticas.
- 5) Motivación.
- 6) Actitud del profesor hacia las matemáticas.
- 7) Ansiedad al hacer matemáticas.
- 8) Confianza en uno mismo como aprendiz de matemáticas.
- 9) Utilidad de las matemáticas

Este instrumento ha sido elegido dado que constituye un referente en la medición de las actitudes hacia las matemáticas. Son numerosos los trabajos de investigación que lo han utilizado: (Pérez-Tyteca, 2007; Leedy, LaLonde y Punk, 2003; Martin, 2002; Kloosterman y Stage, 1992). En nuestro caso, se han llevado a cabo algunas modificaciones para adaptar la formulación original al ámbito de nuestra investigación.

3.2. Características del Instrumento

El cuestionario que se entregó a los alumnos fue diseñado para una recogida de datos más amplia de la aquí desarrollada. En este trabajo se presentan sólo el análisis de los ítems del campo del dominio afectivo relativo a la ansiedad hacia las matemáticas.

Al comienzo del cuestionario se solicitaron a los estudiantes datos relacionados con el sexo, la edad y los estudios previos realizados para el acceder a los estudios universitarios de magisterio. Se configuró con escalas tipo Likert, en las que podemos diferenciar cinco posibles respuestas: 1. Totalmente en desacuerdo, 2. Bastante en desacuerdo, 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4. Bastante de acuerdo y 5. Totalmente de acuerdo.

En esta escala hemos recogido la totalidad de los ítems de la sub-escala original relativos a la ansiedad dando lugar a un espectro de 12 ítems numerados del 1 al 12. Los ítems pertenecientes a este dominio han sido organizados para dar lugar a un cuestionario cerrado para la valoración de la ansiedad hacia las matemáticas.

Los 12 ítems utilizados son los siguientes:

1. No tengo ningún miedo a las matemáticas.
2. No me importaría nada cursar más asignaturas de matemáticas.
3. Normalmente no me preocupo sobre si soy capaz de resolver los problemas de matemáticas.
4. Casi nunca me pongo nervioso/a en un examen de matemáticas.
5. Normalmente estoy tranquilo/a en los exámenes de matemáticas.
6. Normalmente estoy tranquilo/a en las clases de matemáticas.
7. Normalmente, las matemáticas me ponen incómodo/a y nervioso/a.
8. Las matemáticas me ponen incómodo/a, inquieto/a, irritable e impaciente.
9. Me pongo malo/a cuando pienso en resolver problemas de matemáticas.
10. Cuando hago problemas de matemáticas se me queda la mente en blanco y no soy capaz de pensar claramente.
11. Una prueba de evaluación de matemáticas me da miedo.
12. Las matemáticas me hacen sentir preocupado/a, confundido/a y nervioso/a.

La fiabilidad de los ítems de la selección final fue calculada por el método de las dos mitades, manifestando los resultados que se trataba de una escala fiable. En nuestro caso, el componente de este estudio alcanzaba índices de fiabilidad de 0.86 en la escala de ansiedad.

3.3. Procedimiento

La fecha en la que se inició esta experiencia fue a finales del curso académico 2009/2010, antes de la época de exámenes del segundo cuatrimestre. El instrumento fue aplicado en horario lectivo durante una clase, a todos los alumnos asistentes, respetando su ubicación individual en el aula. No se avisó previamente a los alumnos de la realización de este cuestionario. Antes de distribuir los cuestionarios, se les indicó la importancia de que

respondieran con sinceridad ya que sus respuestas serían anónimas y no tendrían ninguna influencia de cara a la asignatura que estaban cursando. El tiempo máximo que se ofreció para realizar el test fue de 10 minutos.

4. Resultados

La mayoría de las personas que han formado parte de nuestro estudio son mujeres: 73.24% frente al 26.76% de hombres. Estos datos no son novedosos puesto que los resultados obtenidos en otras investigaciones precedentes reflejan una distribución similar en los grupos de estudiantes de magisterio (Varela y Ortega, 1985, Albuérne y otros, 1986 y Mendías, 2004). No obstante, en todos estos estudios la población femenina se situaba en el 70 %, en nuestro caso es ligeramente superior. Estos resultados corroboran que la elección de esta carrera universitaria es bastante más frecuente entre las mujeres que entre los hombres.

El rango de edad de los estudiantes que han participado oscila desde los 18 a los 33 años. La media obtenida se sitúa en los 21 años aunque casi la mitad de miembros de la muestra tenga una edad entre 18 y 19 años. Así pues, la otra mitad restante de los alumnos que cursan estos estudios universitarios no muestran una correspondencia con la edad normal establecida para la formación precedente, es decir, muestran cierto retraso respecto a la edad mínima para iniciar sus estudios universitarios; esto es debido a que muchos alumnos retoman los estudios cuando ya se han incorporado al mercado laboral y tienen profesiones que permiten compatibilizar ambas actividades (Segovia, 2008).

Asimismo, los datos obtenidos reflejan que la gran mayoría de los alumnos, un 74.65% acceden a esta titulación universitaria de maestro en E. Primaria tras la realización previa de los estudios Bachillerato. De ese 74.65%, la modalidad más cursada para el acceso a los estudios universitarios es la de Humanidades y Ciencias Sociales (64.15%) seguida de Ciencia y Tecnología (33.96%) y, en última instancia, Arte (1.89%) con una presencia casi testimonial.

Respecto al alumnado que accede desde Formación Profesional, un 22.54%, las ramas que son cursadas con mayor frecuencia por los estudiantes de nuestra muestra para acceder a los estudios de magisterio son Educación Infantil (38%) y Administración y Finanzas (31%).

Tabla 1: Resultados de los ítems

	Valores Medios	Des. Típica		Valores Medios	Des. Típica
Ítem 1	2.89	1.25	Ítem 7	2.34	1.22
Ítem 2	2.99	1.24	Ítem 8	2.11	1.00
Ítem 3	3.42	1.19	Ítem 9	2.21	1.00
Ítem 4	3.69	1.30	Ítem 10	2.34	1.05
Ítem 5	3.55	1.26	Ítem 11	2.76	1.18
Ítem 6	2.25	0.97	Ítem 12	2.34	1.22

A partir de los datos obtenidos del cuestionario, hemos de señalar que las puntuaciones de los ítems (1, 2, 3, 4, 5, y 6) han sido recodificadas convirtiendo los valores

máximos en mínimos. De esta manera, una puntuación de 1 en un ítem representaría una ansiedad muy baja o nula mientras que una puntuación de 5 daría lugar a una ansiedad muy alta (Zakaria y Nordin, 2008 y Pérez Tyteca, 2007). En las tablas siguientes quedan reflejados los datos obtenidos (ver tabla 1).

Podemos apreciar que en todos los ítems se alcanzan valores medios superiores a 2 lo que descarta la existencia de niveles de ansiedad bajos (2) o nulos (1). Por lo tanto, los resultados obtenidos en todos los ítems ponen de manifiesto que los sujetos que formaron parte de este estudio ante los enunciados propuestos mostraban niveles de ansiedad media e incluso alta.

En la tabla siguiente (nº 2), presentamos el número de sujetos que forman parte de la muestra (N), la media aritmética de los resultados de los valores globales obtenidos por los estudiantes en el cuestionario, los valores que determinan los niveles de ansiedad mínima y máxima y la desviación típica.

Tabla 2: Estadísticos descriptivos de la ansiedad hacia las matemáticas

N	Media	Mínima Ansiedad	Máxima Ansiedad	Des. Típica
71	32.87	12	60	10.53

A partir de los datos globales obtenidos, podemos afirmar que los estudiantes de magisterio de Educación Primaria presentan ansiedad hacia las matemáticas dado que el valor obtenido es muy superior al valor que representa los niveles mínimos de ansiedad que se hubieran logrado al responder con el valor 1 a todos los ítems del cuestionario (12).

Con el fin de describir la variedad de resultados obtenidos por los participantes, hemos decidido crear tres categorías (ver tabla 3): baja ansiedad matemática, ansiedad matemática media y alta ansiedad matemática. Los intervalos empleados para categorizar a los participantes en los grupos de ansiedad se determinaron empíricamente por la media total de la muestra y la desviación típica (Rayner, Pitsolantis y Osana, 2009 y Ashcraft y Kirk, 2001). El primer intervalo, que representa al grupo de baja ansiedad, se obtiene al restar la desviación típica a la media (resultados de 12 a 22). El segundo, que determina el grupo de ansiedad media, tendrá su origen al restar la desviación típica de la media y su fin al sumar la desviación típica a la media (resultados de 23 a 43). El tercer intervalo, que representa el grupo de alta ansiedad tiene como origen la suma de la desviación típica a la media (resultados de 44 a 60).

Tabla 3: Frecuencias y porcentajes de los resultados de la escala de ansiedad matemática

Categoría	Frecuencia	%
Ansiedad Baja (12-22)	14	19.72%
Ansiedad Media (23-43)	44	61.97%
Ansiedad alta (44-60)	13	18.31%

Los datos ponen de manifiesto que la mayoría de los sujetos de la muestra se sitúan en la categoría de ansiedad media con un 56.33%. Un 19.72% y un 18.31% son obtenidos en las categorías de baja y de alta ansiedad a las matemáticas respectivamente.

Realizando un análisis más específico de los 12 ítems que integran este cuestionario hemos decidido agruparlos en tres sub-escalas de ansiedad dado que entendemos que puede existir una ansiedad global a la disciplina, al mismo tiempo que ciertos aspectos parciales de la ansiedad hacia las matemáticas pueden tener unas características más específicas que motiven esta consideración, en especial, la resolución de problemas en donde el alumno es el que interviene como protagonista así como la evaluación donde además existe una carga emocional derivada de las repercusiones que suponen los resultados de la misma.

La primera de ellas hace alusión a la ansiedad hacia las matemáticas como concepto general. En ella se incluyen los siguientes ítems:

1. No tengo ningún miedo a las matemáticas.
2. No me importaría nada cursar más asignaturas de matemáticas
7. Normalmente, las matemáticas me ponen incómodo/a y nervioso/a
8. Las matemáticas me ponen incómodo/a, inquieto/a, irritable e impaciente
12. Las matemáticas me hacen sentir preocupado/a, confundido/a y nervioso/a.

En todos ellos se hace referencia a las matemáticas como concepto general dado que no se hace alusión a ninguna situación concreta sino más bien una visión global, en la que los sujetos pueden hacer una valoración personal de su ansiedad hacia la materia. En este grupo de ítems, se valora el miedo que puedan generar las matemáticas dejando que el sujeto juzgue sus sentimientos hacia la materia, su motivación para aprender matemáticas sin especificar cuáles serían los contenidos y sus sensaciones de incomodidad, preocupación, nerviosismo, confusión e irritabilidad respecto a la disciplina.

La segunda sub-escala determina la ansiedad hacia la resolución de problemas de matemáticas, incluyendo los ítems siguientes:

3. Normalmente no me preocupo sobre si soy capaz de resolver los problemas de matemáticas.
9. Me pongo malo/a cuando pienso en resolver problemas de matemáticas.
10. Cuando hago problemas de matemáticas se me queda la mente en blanco y no soy capaz de pensar claramente.

En estos tres ítems se hace una referencia explícita a la resolución de problemas como un aspecto parcial de la ansiedad hacia las matemáticas, que se da un contexto específico, y donde el sujeto es quién ocupa un lugar central en el desarrollo de la tarea encomendada. Por consiguiente, se delimita el ámbito en el que se genera la ansiedad.

La tercera, y última, sub-escala es aquella que mide la ansiedad hacia las situaciones de evaluación en matemáticas, incluyendo los ítems:

4. Casi nunca me pongo nervioso/a en un examen de matemáticas.
5. Normalmente estoy tranquilo/a en los exámenes de matemáticas.
6. Normalmente estoy tranquilo/a en las clases de matemáticas.
11. Una prueba de evaluación de matemáticas me da miedo.

Estos ítems se han agrupado porque hacen referencia a situaciones en las que el sujeto es consciente de que van a ser valorados los conocimientos que ha adquirido durante su aprendizaje bien sea a través de un instrumento de evaluación o bien en la dinámica

normal de clase donde a través de la evaluación continua, existe una constante interacción entre el docente y el discente. Así pues, todas las situaciones descritas ponen de manifiesto contextos en los que los sujetos pueden sentirse intranquilos o temerosos debido a la falta de confianza en su aprendizaje, a su autoconcepto matemático negativo o a las posibles consecuencias que puedan derivarse de los resultados que logren.

Atendiendo a esta configuración, la tabla siguiente (nº 4) recoge el número de sujetos que integran la muestra (N), la media aritmética de las puntuaciones obtenidas en cada sub-escala considerada, los valores que determinan los niveles de ansiedad mínima y máxima y la desviación típica:

Tabla 4: Estadísticos descriptivos de las sub-escalas de ansiedad hacia las Matemáticas

Sub-escalas de ansiedad	N	Media	Mínima Ansiedad	Máxima Ansiedad	Des. Típica	Media Unificada Escala decimal
1. Ansiedad hacia las matemáticas como disciplina	71	12.65	5	25	4.93	5.06
2. Ansiedad a la resolución de problemas matemáticos	71	7.97	3	15	2.72	5.31
3. Ansiedad a la evaluación en matemáticas	71	12.25	4	20	3.75	6.13

Según estos datos, todas las sub-escalas ponen de manifiesto que los sujetos alcanzan valores medios que se alejan de aquellos que representarían una ansiedad mínima. La sub-escala que genera un mayor grado de ansiedad hacia las matemáticas, en los maestros de Educación Primaria en formación, es aquella que hace alusión a las situaciones de evaluación en matemáticas. No obstante, respecto a la resolución de problemas matemáticos y a las matemáticas como concepto general, los valores alcanzados igualmente manifiestan ansiedad hacia esta materia pero en un nivel más moderado.

Para analizar la diversidad de los resultados obtenidos en cada una de estas tres sub-escalas, hemos adoptado el criterio, anteriormente establecido, para la organización de los resultados en tres categorías de baja, media y alta ansiedad a las matemáticas atendiendo a los valores de la media y la desviación típica de cada una de ellas.

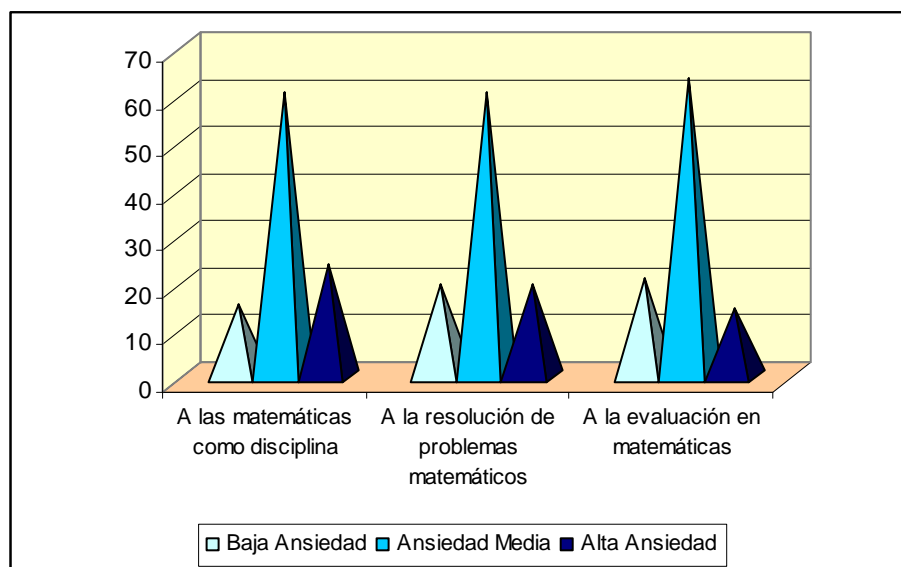
Tabla 5: Frecuencias y porcentajes de los resultados de la tres sub-escalas de ansiedad a las Matemáticas

Ansiedad	Ansiedad a las matemáticas como disciplina		Ansiedad a la resolución de problemas matemáticos		Ansiedad a la evaluación en matemáticas	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Baja	11	15.49%	14	19.72%	15	21.13%
Media	43	60.56%	43	60.56%	45	63.38%
Alta	17	23.95%	14	19.72%	11	15.49%

Podemos apreciar que en las tres sub-escalas contempladas, 1. Ansiedad hacia las matemáticas como disciplina, 2. Ansiedad a la resolución de problemas matemáticos y 3. Ansiedad a la evaluación en matemáticas, la categoría de ansiedad media es la que aúna una mayor representatividad con un 60.56% en las sub-escalas primera y segunda y un 63.38% en la tercera. En la categoría de ansiedad baja los resultados para cada una de las sub-escalas

fueron un 15.49%, un 19.72% y un 21.13% mientras que, finalmente, en la categoría de alta ansiedad observamos un 23.95%, un 19.72% y un 15.49% respectivamente.

Gráfico 1. Distribución de los grupos de ansiedad en las tres sub-escalas de ansiedad a las matemática



5. Conclusiones

De los resultados obtenidos en el análisis de los datos extraemos las siguientes conclusiones:

- Los estudiantes de primer curso de magisterio de la especialidad de Educación Primaria, que han participado en este estudio, presentan ansiedad hacia las matemáticas ya que la media de la puntuación global obtenida en el cuestionario es significativamente superior a los valores que denotarían niveles bajos o muy bajos de ansiedad.
- Individualmente, los ítems que han registrado puntuaciones más altas y, por tanto representando situaciones con los niveles de ansiedad más elevados, han sido los relativos a las situaciones de evaluación relacionadas con las matemáticas. En ellos se reconoce la existencia de nerviosismo en los exámenes de matemáticas lo que pone de manifiesto la existencia de una actitud negativa y una baja autoconfianza en su competencia matemática. No obstante, cabría pensar también que se produce una doble ansiedad: hacia las matemáticas y hacia la evaluación porque, generalmente, se evidencia cierta ansiedad a los exámenes en el alumnado.
- Al categorizar a los alumnos en tres grupos que representan gradualmente su nivel de ansiedad hacia las matemáticas (Ansiedad Baja, Ansiedad Media, Ansiedad Alta), observamos que solamente un 19.72% de los estudiantes de primer curso de magisterio de la especialidad de Educación Primaria se encuentra en el nivel bajo de ansiedad, que vendría a representar a aquellos maestros en formación con una actitud positiva hacia las matemáticas. Una línea interesante podría ser indagar los factores que determinan la actitud positiva hacia las matemáticas de este grupo, con

objeto de extraer conclusiones que ayuden a mejorar dicha actitud en el grupo de alumnos que lo necesita.

- La ansiedad hacia las matemáticas como disciplina es una realidad entre estos estudiantes ya que el valor de las puntuaciones medias obtenidas en esta sub-escala supera a aquel que representaría un nivel de ansiedad bajo. Al clasificar a los sujetos evaluados en tres grupos que representan gradualmente su nivel de ansiedad (Ansiedad Baja, Ansiedad Media, Ansiedad Alta) en esta sub-escala, podemos concluir que un 84,51% de los futuros maestros tienen miedo a esta materia, no son partidarios de ampliar sus conocimientos matemáticos y, en general, se sienten incómodos al relacionarse con ella, lo que pone de manifiesto la existencia de actitudes negativas. De dónde proviene este miedo y rechazo a las matemáticas. Es preciso identificar los factores que determinan este temor y rechazo a las matemáticas, para poner en práctica estrategias de enseñanza que transformen esta actitud o al menos la minimicen.
- Respecto a la ansiedad hacia la resolución de problemas de matemáticas, la media de los valores obtenidos es superior a los datos que reflejarían una nula o escasa ansiedad en los sujetos. Al catalogar a los sujetos de la muestra en tres grupos que representan gradualmente su nivel de ansiedad (Ansiedad Baja, Ansiedad Media, Ansiedad Alta) en esta sub-escala, resulta significativo que un 80.28% sientan preocupación por su capacidad para resolver problemas, tengan sentimientos negativos e incluso reconozcan situaciones de bloqueo ante esta actividad matemática. Si en el pasado académico de estos estudiantes universitarios hubo una mala enseñanza de resolución de problemas, es lógico que haya desorientación o ansiedad. La enseñanza de la resolución de problemas debe basarse en situaciones cotidianas, en la explicación de procedimientos o planes de acción que inviten al aprendiz a revisar lo aprendido y poder generalizarlo posteriormente y en la identificación de tipos de problemas o fórmulas base. Naturalmente si esto no ha sido enseñando y no ha existido un entrenamiento en estrategias como éstas, es lógico que exista este rechazo.
- Los sujetos evaluados manifiestan ansiedad hacia las situaciones de evaluación en matemáticas ya que el valor de la media obtenido, en esta sub-escala, supera los valores que denotarían niveles de ansiedad baja entre los futuros maestros. Del mismo modo, al organizar a los sujetos en tres grupos para representar gradualmente su nivel de ansiedad (Baja Ansiedad, Ansiedad Media, Alta Ansiedad), apreciamos que un 78.87% de los estudiantes de primer curso de magisterio de Educación Primaria reconocen que tienen miedo a los exámenes de matemáticas, se ponen nerviosos en las pruebas de evaluación e incluso en las propias clases de matemáticas.

A lo largo de este estudio exploratorio hemos puesto de manifiesto que existe ansiedad hacia las matemáticas en un elevado porcentaje de los futuros maestros de Educación Primaria, lo que contribuye a la aparición de actitudes negativas hacia esta materia en este colectivo. Por consiguiente, cuando estos estudiantes de magisterio sean los responsables del ejercicio activo de la docencia, éste podría ser uno de los factores que contribuirá a la aparición de actitudes de rechazo hacia las matemáticas en sus alumnos y, consecuentemente, esta situación tendrá incidencia en el bajo rendimiento y en el fracaso escolar en el área de matemáticas de este alumnado en la enseñanza primaria. Es muy importante avanzar en el conocimiento de la ansiedad hacia las matemáticas, así como en las

estrategias que podrían usarse para reducirla, que pasarán, sin duda alguna, por revisar e innovar la enseñanza de las matemáticas y la calidad del buen profesor.

Referencias bibliográficas

- Albuérne y otros (1986). Las escuelas universitarias de magisterio: Análisis y alternativas. *Aula Abierta*, 5 Monográfico.
- Ashcraft, M. H., & Kirk, E. P. (2001). The relationships among working memory, math anxiety, and performance. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130(2), 224-237.
- Battista, M. (1986). The relationship of mathematics anxiety and mathematical knowledge to the learning of mathematical pedagogy by preservice elementary teachers. *School Science and Mathematics*, 86, 10-19.
- Beilock, S.L.; Gunderson, E.A; Ramirez, G y Levine S.C. (2009) Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement. Disponible en: www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0910967107
- Bermejo, V. (1996). Enseñar a comprender las matemáticas. En J. Beltrán y C. Genovard (Eds.), *Psicología de la Instrucción I*. (pp. 256-279). Madrid: Síntesis.
- Burns, M. (1998) *Math: Facing and American Phobia*. Sausalito, CA: Math Solutions Publications
- Bursal, M. & Paznokas, L. (2006). Mathematics anxiety and preservice elementary teachers' confidence to teach mathematics and science. *School Science and Mathematics*, 106(4), 173-179.
- Carpenter, T., y Fennema, E. (1992). Cognitively guided instruction: Building on the knowledge of students and teachers. *International Journal of Research in Education*, 17, 457-470.
- Caballero, A; Blanco, L.J. y Guerrero, E. (2008). El dominio afectivo en futuros maestros de matemáticas en la Universidad de Extremadura. *Paradigma*, Vol. XXIX, NO 2, 157 - 171.
- Codina, J.B. y Marugán, A. (1986). Ideología y actitudes en los futuros profesores de EGB. *Documenta*, 2, 5-18.
- Cook, J. & Briggs, M. (1991). In Primm, D. & Love, E. (Ed.), *Teaching and learning school mathematics*. London: Hodder & Stoughton
- Emenaker, C. (1996). A problem-solving based mathematics course and elementary teachers' beliefs. *School Science and Mathematics*, 96(2), 75-85.
- Espejo, B. (1999). Hacia un modelo de educación integral: el aprendizaje emocional en la práctica educativa. *Revista de Ciencias de la Educación* (180), 521-535.
- Ertekin, E. (2010). Correlations between the mathematics teaching anxieties of preservice primary education mathematics teacher and their beliefs about mathematics. *Educational Research and Reviews*, 5 (8), 446-454
- Etxandi, R. (2007). Matemática en educación primaria: un intento de renovación de la práctica en el aula. *Uno: Revista de didáctica de las matemáticas*, 45, 15-25
- Fennema, E. y Sherman, J.A. (1976). Fennema-Sherman mathematics attitude scales. Instrument designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by males and females. *JSAS Catalog of Selected Document of Psychology*, 6(31). (Ms.Nº.1225).

- Furner, J. & Berman, B. (2003). Math Anxiety: Overcoming a major obstacle to the improvement of students math performance. *Childhood Education*. 1-5
- Gleason, J. (2007). Relationships between Pre-service Elementary Teachers' Mathematics Anxiety and Content Knowledge for Teaching. *Journal of Mathematical Sciences & mathematics Education*, 3(1): 39-47
- Gresham, G. (2010) A study exploring excepcional education preservice teacher mathematics anxiety. *IUMPST: The Journal*. Vol 4 (Curriculum).
- Gresham, G. (2004) Mathematics Anxiety in elementary students, *CMC. ComMuniCator*, 29(2) 28-29
- Gómez-Chacón, I. M. (1998). Creencias y contexto social en matemáticas. *UNO Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 17, 83-103
- Haylock, D. (2001). *Mathematics explained for primary teachers*. London: Paul Chapman Publishing.
- Harper, N. & Daane, C. J. (1998). Causes and reduction of math anxiety in preservice elementary teachers. *Action in Teacher Education*, 19(4), 29-38.
- Hidalgo, S., Maroto, A., Palacios, A. (2005). El perfil emocional matemático como predictor de rechazo escolar: relación con las destrezas y los conocimientos desde una perspectiva evolutiva. *Educación Matemática*, 17(2), 89-116. México D.F. Santillana.
- Howard, B.C. (1982). *Mathematics in content areas*. MICA. A Teacher Training Approach. Washington: Office of Education (DHEW).
- Iossi, L. (2007). Strategies for reducing math anxiety in post-secondary students. *Proceedings of the Sixth Annual College of Education Research Conference: Urban and International Education Section*, Miami: Florida International University. 30-35.
- Jackson, E. (2008) Mathematics Anxiety in student teachers. *Practitioner Research in Higher University of Cumbria*, 2(1): 36-42
- Johnson, G.S. (1981). An investigation of selected variables and their effect upon the attitudes toward the teaching of elementary school Mathematics by prospective elementary school teacher. *Southwest Educational Research Association*. Dallas.
- Kelly, W. P. and Tomhave, W. K. (1985). A Study of Math Anxiety/Math Avoidance in Preservice Elementary Teachers. *Arithmetic Teacher*, 32(5), 51-53.
- Kloosterman, P. y Stage, F.K. (1992). *Measuring beliefs about mathematical problem solving*. *School Science and Mathematics*, 92(3), 109-115.
- Leedy, M.G., LaLonde, D. y Runk, K. (2003). Gender equity in mathematics: beliefs of student, parents and teacher. *School Science and Mathematics*, 103(6). 285-292.
- Malinsky, M., Ross, A., & Pannells, T. & McJunkin, M. (2006). *Math anxiety in preservice elementary school teachers*. *Education*, 127(2), 274-279.
- Martin, R.M. (2002). *Math attitudes of gifted students: A focus on gifted girls in the elementary grades* Tesis Doctoral. Virginia Polytechnic Institute and State University. Virginia Beach.
- Mendías Cuadros, A.M. (2004). *Motivos que determinan el acceso a los estudios de magisterio del alumnado de Granada e influencia de factores institucionales en la modificación de las actitudes iniciales*. Granada: Arial Ediciones.
- Ministerio de Educación (2010), *PISA 2009. Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos OCDE. Informe español*. Madrid: Autor.

Ministerio de Educación (2007), PISA 2006. *Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos de la OCDE. Informe español*. Madrid: Autor.

Ministerio de Educación (2004), PISA 2003. *Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos de la OCDE. Informe español*. Madrid: Autor.

Ministerio de Educación (2001), PISA 2000. *Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos de la OCDE. Informe español*. Madrid: Autor.

Pérez Tyteca, P. (2007). *Actitudes hacia las matemáticas de alumnos de primer curso de la universidad de Granada*. Granada: P. Comala.

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.

Pérez-Tyteca, P., Castro, E., Segovia, I., Castro, E., Fernández, F. y Cano, F. (2007) Ansiedad matemática de los alumnos que ingresan en la Universidad de Granada. *Investigación en Educación Matemática XI*, 171-180.

Rayner, V. Pitsolantis, N. and Osana, H. (2009) Mathematics Anxiety in Preservice Teachers: Its Relationship to their Conceptual and Procedural Knowledge of Fractions. *Mathematics Education Research Journal* 2009, Vol. 21, No. 3, 60-85

Segovia, I. (2008). *Memoria descriptiva del Plan de Mejora de la titulación de Maestro especialidad de Educación Primaria*. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada. Granada.

Swars, S. L., Daane, C. J., & Giesen, J. (2006). Mathematics anxiety and mathematics teacher efficacy: What is the relationship in elementary preservice teachers? *School Science and Mathematics*, 106(7), 306-315.

Sovchik, R., Meconi, L. J., & Steiner, E. (1981). Mathematics anxiety of preservice elementary mathematics methods students. *School Science and Mathematics*, 81, 643-648.

Teague, P.T. y Austin, G.G. (1981). *Effect of a mathematics methods course on prospective elementary teacher math attitudes, math anxiety and teaching performance*. Dallas. SouthWest Educational Association.

Varela, J. y Ortega, F. (1985). *El aprendiz de maestro*. Madrid: MEC.

Valle, A., Cabanach, R., Nuñez, J., Gonzalez-Pienda, J., & Rodriguez, S. Piñeiro, I. (2003). Cognitive, motivational, and volitional dimensions of learning. *Research in Higher Education*, 44(5), 557-580.

Vinson, B. (2001) A comparasion of preservice teachers mathematics anxiety before and after a methods class emphasizing manipulatives. *Early Childhood Education Journal*, 29 (2) 89-94

Wood, E. (1988). Math anxiety and elementary teachers: What does research tell us? *For the Learning of Mathematics*, 86, 8-13.

Yazici, E. y Ertekin, E. (2010). Gender Differences of Elementary Prospective Teachers in Mathematical Beliefs and Mathematics Teaching Anxiety. *International Journal of Human and Social Sciences* 5:9, 610-613

Zakaria, E. y Nordin, N.M. (2008) The Effects of Mathematics Anxiety on Matriculation Students as Related to Motivation and Achievement. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education* 4 (1), 27-30