

ANSIEDAD MATEMÁTICA, GÉNERO Y RAMAS DE CONOCIMIENTO EN ALUMNOS UNIVERSITARIOS

PÉREZ-TYTECA, PATRICIA; CASTRO MARTÍNEZ, ENRIQUE; RICO ROMERO, LUIS; CASTRO MARTÍNEZ, ENCARNACIÓN

Departamento de Didáctica de la Matemática. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada

tyteca@correo.ugr.es

ecastro@ugr.es

lrico@ugr.es

encastro@ugr.es

Resumen. Las respuestas afectivas juegan un papel esencial en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. La «ansiedad matemática» ha centrado gran número de investigaciones. En este trabajo, utilizando la subescala de ansiedad de Fennema-Sherman, analizamos los niveles de ansiedad en matemáticas que presentan alumnos universitarios de primer curso, tanto de manera global como en función del género y las ramas de conocimiento. Globalmente los sujetos presentan una ansiedad inferior al valor neutro. Las mujeres presentan una ansiedad significativamente mayor que los hombres. También son significativas las diferencias entre ramas de conocimiento, siendo los alumnos de titulaciones técnicas los que menor ansiedad presentan, y los de las carreras sanitarias quienes registran los valores más altos.

Palabras clave. Ansiedad, matemáticas, diferencias de género, ramas de conocimiento, estudiantes universitarios.

Math anxiety, gender and fields of knowledge in university students

Summary. Affective responses play an essential role in the process of teaching-learning Mathematics. The «math anxiety» has focused a large number of investigations. In this paper, using the Fennema-Sherman Mathematics Anxiety Subscale, we have analyzed the math anxiety levels of beginner university students. We have done this study in a global way and classifying the subjects by gender and by the fields of knowledge of their degrees. Overall, subjects have an anxiety below the neutral value, which is good. Women have a significantly greater anxiety among men. There are also significant differences between fields of knowledge. Students from technical degrees are the ones who show less anxiety. Students of health degrees recorded the highest values.

Keywords. Anxiety, Mathematics, gender differences, fields of knowledge, university students.

INTRODUCCIÓN

El dominio afectivo juega un papel fundamental en el proceso de enseñanza y aprendizaje. En la actualidad existe conciencia de la influencia de los aspectos afectivos en la educación. Éstos han empezado a cobrar importancia en la medida en que los educadores han apreciado la influencia que tienen sobre el aprendizaje escolar (Hernández, 1996). De esta preocupación por los aspectos afectivos son muestra los trabajos realizados

en nuestro entorno (Araujo, Jiménez y Rosich, 2006; Barrantes y Blanco, 2004; Bedoya, Gutiérrez y Rico, 2006; Caballero 2007; Caballero, Guerrero y Blanco, 2007; Estrada, Batanero y Fortuny, 2004; Gil, Rico y Castro, 2003; Gómez-Chacón, Op't Eyne y De Corte, 2006; Manassero y Vázquez, 2001; Mato, 2006; Ortiz, Rico y Castro, 2003; Planas, 2004; Postigo, Echevarría y Sanz, 1999).

En el campo específico de la Educación Matemática, hay diferencias sobre lo que se considera el afecto. Algunos autores hacen una distinción entre el análisis cognitivo y el afectivo y otros se centran en la visión socio-constructivista de las relaciones afectivas. Actualmente, la perspectiva más extendida y que más interés despierta es esta última.

Uno de los problemas que encontramos a la hora de abordar el dominio afectivo en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas radica en la complejidad de las temáticas de investigación así como en la falta de claridad de sus descriptores básicos (Gómez-Chacón, 2000, 2010).

Seguimos a McLeod (1989), cuando sostiene que el dominio afectivo es «un extenso rango de estados de ánimo que son generalmente considerados como algo diferente de la pura cognición, e incluye como componentes específicos las creencias, las actitudes y las emociones» (p. 245). Compartiendo esta definición, consideramos como descriptores del dominio afectivo las creencias, las actitudes y las emociones. Aunque muchos autores consideran una cuarta categoría en los valores éticos y morales, contemplamos la dimensión axiológica cercana pero diferenciada del dominio afectivo (Rico, 2005). Pasamos ahora a describir cada uno de ellos.

Las creencias matemáticas son una componente del conocimiento subjetivo del individuo, basado en su experiencia sobre las matemáticas y su enseñanza y aprendizaje. (Gil, Blanco y Guerrero, 2005). Las creencias son componentes cognitivas del dominio afectivo, tienen poca intensidad pero gran estabilidad en el tiempo (Gil, Rico y Castro, 2003).

Como actitud hacia las matemáticas entendemos la predisposición aprendida de los estudiantes a responder de manera positiva o negativa a las matemáticas, lo que determina su intención e influye en su comportamiento ante la materia. Las actitudes tienen mayor intensidad que las creencias y menor estabilidad, y cuentan con una componente cognitiva (ya que están influidas por las creencias) y una afectiva (ya que también influyen en ella las emociones).

Las emociones se pueden definir como respuestas organizadas más allá de la frontera de los sistemas psicológicos, y surgen en respuesta a un suceso, interno o externo, que tiene una carga de significado positiva o negativa para el individuo (Gil, Blanco y Guerrero, 2005). Las emociones son componentes afectivas, que poseen gran intensidad pero no estabilidad.

Estos descriptores básicos del dominio afectivo interaccionan, según la teoría de Mandler –que adoptamos como marco teórico– de la siguiente forma:

Basándose en sus creencias, el estudiante crea unas expectativas de lo que va a suceder al realizar una tarea matemática. En función de que esto ocurra o no, el individuo experimenta una reacción emocional positiva o negativa. Si se producen situaciones similares repetidamente, las reacciones emocionales se estabilizan en acti-

tudes hacia las matemáticas que, a su vez, pueden modificar las creencias subyacentes del aprendiz.

Este trabajo se centra en uno de los principales factores afectivos que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas: la ansiedad.

Como indica Hart (1989), algunos psicólogos consideran la ansiedad matemática como una emoción, al considerarla una respuesta afectiva temperamental e inestable. Sin embargo, en el campo de la educación matemática, a menudo se considera como parte de la actitud, al tomarla como una reacción afectiva no tan temperamental y que posee cierta estabilidad en el tiempo. En este trabajo, compartimos la segunda caracterización.

Definición de ansiedad

Dentro del ámbito de la educación, Hembree (1990) define la ansiedad como «un estado de ánimo sustentado por cualidades como miedo y terror. Esta emoción es desagradable, y posee como características especiales sentimientos de inseguridad e impotencia ante situaciones de peligro» (p. 33).

La ansiedad es un factor afectivo presente en los estudiantes, sobre todo en situaciones de evaluación o al enfrentarse a asignaturas especialmente difíciles para ellos, como pueden ser las matemáticas. Son numerosas las investigaciones que se han centrado en el estudio de la ansiedad hacia esta materia, denominada en la literatura «ansiedad matemática» (Gresham, 2007; Hembree, 1990; Jackson y Lefingwell, 1999; Johnson, 2006; Ma, 1999; Millar y Bichsel, 2004; Perry, 2004; Sherman y Wither, 2003; Tobias, 1993; Wigfield y Meece, 1988).

De modo general, Wood (1988) caracteriza la ansiedad matemática como *la ausencia de confort que alguien podría experimentar cuando se le exige rendir en matemáticas* (p. 11).

Compartimos esta caracterización y añadimos que la ansiedad matemática se manifiesta mediante una serie de «síntomas», como son: tensión, nervios, preocupación, inquietud, irritabilidad, impaciencia, confusión, miedo y bloqueo mental. Esta serie de «síntomas» se encuentran recogidos en la literatura en definiciones como la de Richardson y Suinn (1972), quienes definen la ansiedad matemática como *el sentimiento de tensión y ansiedad que interfiere en la manipulación de números y en la resolución de problemas matemáticos en una amplia variedad de situaciones tanto cotidianas como académicas* (p. 551). También Tobias y Weissbrod (1980), afirman que *la ansiedad matemática describe el pánico, indefensión, parálisis y desorganización mental que surge cuando a un sujeto se le exige resolver un problema matemático* (p. 65). Por último, vemos también esta serie de «síntomas» recogidos en la definición de Fennema y Sherman (1976), en la que se considera que la ansiedad matemática consiste en *una serie de sentimientos de ansiedad, terror, nerviosismo y síntomas físicos asociados que surgen al hacer matemáticas* (p. 4).

Existen trabajos que estudian la ansiedad matemática abordando sus síntomas y creando programas de intervención y estrategias diseñados para reducirlos (Perry, 2004; Tobias y Weissbrod, 1980; Tooke y Lindstrom, 1998; Wood, 1988; Zettle, 2003). Otros trabajos se han centrado en indagar las causas de la aparición de la ansiedad hacia las matemáticas (Jackson y Leffingwell, 1999; Williams, 1988). Pero dentro del campo de la educación matemática se ha prestado especial atención a los efectos que la ansiedad matemática puede tener, como son el bajo rendimiento, el abandono de cursos de matemáticas, la elección de carreras universitarias que no exijan un alto nivel en la materia y las diferencias de género (Fennema y Sherman, 1976; Ho et al., 2000; Ma, 1999; Richardson y Suinn, 1972; Tobias y Weissbrod, 1980).

Ansiedad matemática en estudiantes universitarios

La ansiedad matemática es un fenómeno extremadamente común entre alumnos universitarios hoy en día (Perry, 2004). En el conjunto de estos estudiantes, junto a los problemas de técnicas de estudio o problemas emocionales, la ansiedad, sobre todo en situaciones evaluativas, es de lo más habitual (Valero, 1999). Así también, los alumnos universitarios rinden menos cuanto más abundan condiciones de evaluación en el aula, aunque los alumnos con ansiedad resultan más perjudicados (Hancock, 2001).

Jackson y Leffingwell (1999) observan que, aunque muchos de los sujetos de su estudio desarrollan su ansiedad matemática en grados anteriores al universitario, el 27% de ellos desarrollan su primera situación de estrés en matemáticas en el primer año de universidad.

Perry (2004) define diferentes tipos de ansiedad matemática en alumnos universitarios: ansiedad matemática moderada y variante; ansiedad matemática que acompaña al alumno desde tiempo atrás y que comenzó como consecuencia de la actuación de algún profesor y la causada por el modo mecánico y falto de comprensión de aprender las nociones matemáticas.

Ansiedad y diferencias de género

Aunque revisiones como la de Hunt (1985, citado en Ma, 1999) concluyen que existen diferencias significativas entre hombres y mujeres, presentando estas últimas mayor ansiedad hacia las matemáticas, otras, como la de Hyde, Fennema, Ryan, Frost y Hopp (1990), afirman que no siempre se producen dichas diferencias pero, cuando lo hacen, sin duda son las mujeres las perjudicadas. Perina (2002) cuestiona estas afirmaciones al apuntar que aunque las mujeres, por norma general, en el momento de responder a los instrumentos de medida informan de más experiencias de ansiedad matemática que los hombres, esto puede ser debido no tanto a que sean más ansiosas, sino a que sean más propensas a admitirlo. En la misma dirección, Reyes (1984) indica que las mujeres son más dadas a informar sobre su ansiedad en general.

Las diferencias de género en ansiedad matemática se han estudiado abarcando la totalidad de grados académicos. Así, Wigfield y Meece (1988) estudian la ansiedad matemática en alumnos de educación primaria y secundaria, concluyendo que las niñas muestran más síntomas físicos (nervios, tensión, incomodidad) que los niños.

Fennema y Sherman (1976) trabajan con alumnos de secundaria que muestran diferencias, siendo las alumnas más ansiosas que los alumnos. La revisión de la literatura realizada por Fennema (1979) llega a la misma conclusión. Sin embargo, trabajos más recientes como el de De la Torre, Mato y Rodríguez (2009) concluyen que dentro de su muestra, formada por estudiantes de educación secundaria, se producen diferencias de género en ansiedad matemática pero a favor de las mujeres.

Dentro del conjunto de investigaciones con estudiantes universitarios, revisiones de la literatura como la realizada por Gardner (1997) muestran que también las estudiantes universitarias sufren más ansiedad matemática que sus compañeros. Un ejemplo de esto lo encontramos en Valero (1999), donde se administra a los estudiantes de Psicología de la Universidad de Málaga un cuestionario de ansiedad, obteniendo las mujeres puntuaciones más altas que los hombres. Pero existe controversia en este aspecto, y como indica Tapia y Marsh (2004), aunque en la literatura se reporta una gran relación entre ansiedad matemática y género, ellos no la encuentran en su muestra (134 alumnos universitarios).

Objetivo

Con nuestro trabajo queremos aportar nuevos datos sobre la influencia de la ansiedad matemática en la elección de cursos y carreras universitarias y en la existencia de diferencias de género sobre ansiedad en estudiantes de este nivel. Queremos así contribuir a un campo de estudio en el cual, aun existiendo numerosos trabajos, es necesario seguir profundizando.

Precisando, el objetivo de este trabajo es estudiar la ansiedad matemática que presentan los alumnos recién ingresados en la Universidad de Granada y establecer las diferencias, si existen, entre las distintas ramas académicas del conocimiento así como entre hombres y mujeres.

METODOLOGÍA

En el estudio del dominio afectivo en general y de la ansiedad como una de sus componentes, una metodología usualmente utilizada es la de encuesta mediante cuestionarios con ítems de elección múltiple.

Variables

Como instrumento para esta investigación hemos utilizado una escala tipo Likert, mediante la cual determinar el nivel de ansiedad de los estudiantes de manera global,

según el género y según la rama de conocimiento en la que están matriculados. Por ello elegimos como variables: *género*, *bloques de titulaciones* y *ansiedad*.

La variable *género* tiene dos valores: hombre, mujer. La variable *bloque de titulaciones* toma cuatro valores que atienden a las diferentes ramas de conocimiento a las que pertenecen las titulaciones de los estudiantes que componen la muestra: Ciencias de la Salud, Ciencias Experimentales, Ciencias Sociales y Enseñanzas Técnicas. La variable *ansiedad* la hemos operativizado según queda definida por la puntuación total en el cuestionario de ansiedad. La puntuación total se ha definido como la suma de las puntuaciones otorgadas por los sujetos a cada uno de los ítems del cuestionario. Esta variable identifica el nivel de ansiedad hacia las matemáticas de los sujetos, siendo mayor según el valor que registre.

Muestra

La muestra que participó en esta investigación está formada por 885 alumnos recién ingresados en la Universidad de Granada en el curso 2004-2005 que tienen en su primer año alguna asignatura de matemáticas, bien obligatoria o troncal. En el sistema universitario español, las carreras universitarias se organizan en 5 ramas de conocimiento: Humanidades, Ciencias Sociales y Jurídicas, Ciencias de la Salud, Ciencias Experimentales y Enseñanzas Técnicas. Los 885 sujetos, alumnos que proceden de 23 titulaciones diferentes, se distribuyen en cuatro de las cinco ramas de conocimiento mencionadas: 50 son estudiantes de titulaciones de Ciencias de la Salud, 149 de Ciencias Experimentales, 339 de Enseñanzas Técnicas y 347 de Ciencias Sociales. No hay asignaturas de matemáticas en primer curso en las titulaciones de Humanidades que se imparten en la Universidad de Granada.

Instrumento

El instrumento que hemos utilizado en esta investigación es una adaptación de la Escala de Ansiedad Matemática de Fennema-Sherman (1976), por ser la que mejor se adecua a nuestra definición de ansiedad matemática. La escala se ha validado desde el momento de su creación y a lo largo de sus 30 años de aplicación. La fiabilidad de la escala se comprobó en el momento de su construcción y también ha sido comprobada con los datos de la presente investigación; el índice de fiabilidad obtenido es 0,75, que consideramos aceptable.

El instrumento administrado es un cuestionario tipo Likert, formado por un total de 12 ítems, cada uno con 5 posibilidades de respuesta: desde «totalmente en desacuerdo» a «totalmente de acuerdo», incluyendo una respuesta central o neutra correspondiente a «ni de acuerdo ni en desacuerdo». La codificación de las 5 posibles respuestas va del 1 al 5 pudiendo, de esta forma, variar la puntuación obtenida en el cuestionario desde 12 a 60 puntos. Esta puntuación es la que hemos tomado como valor del nivel de ansiedad hacia las matemáticas que poseen los alumnos.

Procedimiento

La aplicación del cuestionario se realizó a principios del segundo cuatrimestre del curso 2004/2005, en las aulas donde los alumnos recibían asignaturas de matemáticas, sin previo aviso y con el consentimiento del profesor. Después de explicar el propósito de la investigación, la importancia de colaboración y las instrucciones, se repartieron los cuestionarios, a los que precedía una hoja para incluir los datos personales (nombre y apellidos, número de DNI, y firma dando su consentimiento para la utilización de sus datos). Se aseguró el anonimato de las respuestas y la no influencia en la evaluación de la asignatura. Se pidió la máxima sinceridad y se proporcionó tiempo suficiente para contestar todos los ítems del cuestionario. Uno de los investigadores estuvo presente en cada momento para resolver las dudas que pudieran surgir.

Codificación y tipo de análisis

Para cada sujeto hemos recogido tres datos correspondientes al género, bloque de titulaciones y ansiedad, creando una matriz de datos que se ha analizado con el programa Statitiscal Package for the Social Sciences (SPSS) en su versión 11,5.

El género se ha codificado con 1 para los hombres y 2 para las mujeres, los bloques de titulaciones con valores de 1 a 4. La variable ansiedad toma valores de 12 a 60. Hemos refinado la matriz de datos resultante desechando a los sujetos que tienen casillas vacías (datos *missing*).

Previa comprobación de que los datos no cumplen los supuestos necesarios para aplicar un análisis paramétrico, y aplicando únicamente un MANOVA (prueba suficientemente robusta como para ser insensible a desviaciones de los supuestos paramétricos para $n > 30$, como afirma Bisquerra (1989)) para confirmar que no existe interacción entre las variables independientes que pueda sesgar los resultados de los análisis en los que se vean implicadas, y un contraste mediante comparaciones múltiples que ayudará a ampliar la información que los contrastes no paramétricos proporcionan, hemos optado por realizar pruebas no paramétricas. Para la variable dependiente que representa a la ansiedad hemos realizado un análisis estadístico descriptivo de los datos y un contraste de hipótesis para ver si hay diferencias significativas entre las medias de grupos de población. Hemos contrastado si hay diferencias significativas según el género y según las ramas de conocimiento (bloques de titulaciones). Posteriormente, hemos realizado un análisis de resultados por ítems, donde se analizan los estadísticos descriptivos de cada uno de ellos y si existe alguno en el que se produzcan diferencias significativas en su media por género o por bloques de titulaciones.

RESULTADOS

En el cuestionario cada sujeto otorga una puntuación de 1 a 5 a cada uno de los 12 ítems que lo constituyen. La medida utilizada para la ansiedad de cada alumno ha

sido la suma de las puntuaciones de los 12 ítems, previa recodificación de los ítems negativos en escala inversa. Tenemos un rango de variación posible de esta variable entre 12 y 60.

En la tabla 1 observamos que la media de dicha variable es 31,52 con una muestra válida de 856 alumnos, existiendo sujetos que registran la mínima puntuación posible (12) pero ninguno que alcance la máxima (60).

Un peligro que existe cuando se aplican cuestionarios tipo Likert con un valor central, como es nuestro caso, donde los ítems se pueden valorar de 1 a 5, es que el valor central, el 3, puede tomarse como valor de «no compromiso». Para estudiar esta posibilidad hemos realizado un recuento de frecuencias de respuesta en cada uno de los ítems que demuestra que la respuesta central no ha sido elegida por los alumnos con mayor frecuencia que las demás.

Habiendo rechazado la posibilidad de que los alumnos opten por la respuesta central de manera discriminada y sin criterio, hemos tomado dicha respuesta como la que denota neutralidad por parte del sujeto. Recordemos que esta opción de respuesta está codificada con el valor 3. Así, un estudiante que contesta a cada uno de los ítems con indiferencia obtendría una puntuación total de 36, que hemos tomado como valor neutro y que utilizaremos como referencia para comparar los resultados obtenidos con el fin de determinar la tendencia (positiva o negativa) de la ansiedad.

Como se observa en la tabla 1, el valor de la media es ligeramente inferior –concretamente en 4,5 puntos– al valor neutro, lo que supone un dato positivo. Con el fin de aportar más información sobre la relevancia de esta diferencia, hemos realizado un contraste mediante la prueba T con nivel de confianza del 95% para una muestra, que ha confirmado que la diferencia entre el valor de la media de la muestra y el valor neutro es significativa ($p = ,00$). Vemos que los sujetos de la muestra presentan una ansiedad al hacer matemáticas significativamente menor que la que denominamos «neutra».

Estudio por género

Hemos analizado la ansiedad matemática de los alumnos según su género, tratando de ver si varía o no de uno a otro sexo, y si podemos concluir que dentro de la muestra empleada los hombres y las mujeres difieren en su nivel de ansiedad al enfrentarse a tareas matemáticas.

Para ello hemos realizado un contraste de hipótesis mediante la prueba de Mann-Whitney con un nivel de significación de ,05. Los resultados de esta prueba indican que, efectivamente, existen estas diferencias significativas de género ($p = ,00$).

Con el fin de indagar sobre cómo se presentan estas diferencias, se han analizado los estadísticos descriptivos de la variable ansiedad clasificando a los sujetos según su género (Tabla 2).

Se observa en la tabla que los hombres presentan menor ansiedad media que las mujeres, siendo la diferencia entre ambas puntuaciones de aproximadamente 4 puntos y con un valor de la media en el caso de los hombres por encima del obtenido para el conjunto de la muestra, no ocurriendo así en el caso de las mujeres.

Estudio por bloques de titulaciones

Para el estudio de la ansiedad de los alumnos hacia las matemáticas por titulaciones, las hemos agrupado en cuatro bloques según las ramas de conocimiento consideradas.

Hemos realizado un contraste de hipótesis mediante la prueba de Kruskal-Wallis con nivel de significación del ,05, con el fin de comprobar si difieren significativamente las ramas de conocimiento en cuanto a la ansiedad. Los resultados de dicha prueba indican que existen diferencias significativas ($p = ,00$).

Tabla 1
Estadísticos descriptivos de ansiedad matemática.

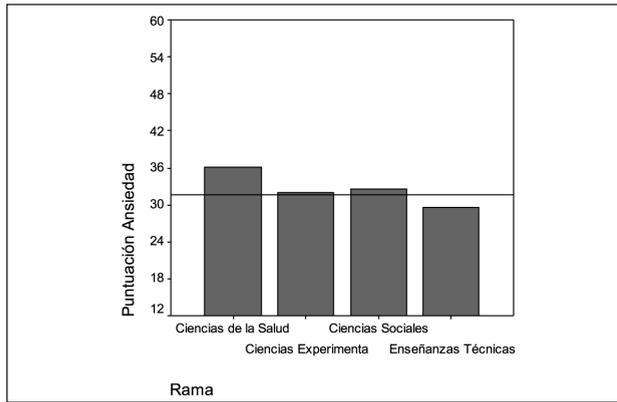
	N	MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA	MÍNIMO	MÁXIMO
Ansiedad	856	31,5187	9,18642	12,00	59,00

Tabla 2
Estadísticos descriptivos de ansiedad por género.

	N	MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA	ERROR TÍPICO	MÍNIMO	MÁXIMO
Hombres	397	29,4408	8,94510	,44894	12,00	57,00
Mujeres	457	33,3217	9,04032	,42289	14,00	59,00
Total	854	31,5176	9,19715	,31472	12,00	59,00

Los estadísticos descriptivos (Tabla 3) y el gráfico de medias (Figura 1) muestran que los valores más bajos se registran en las Enseñanzas Técnicas. Le siguen Ciencias Experimentales, Ciencias Sociales y, por último, Ciencias de la Salud.

Figura 1
Ansiedad por ramas de conocimiento.



Una vez comprobado que hay diferencias significativas entre las cuatro ramas de conocimiento y cuáles son las puntuaciones medias de cada una, cabe preguntarse qué pares difieren entre sí. Para ello se realiza un análisis mediante comparaciones múltiples a un nivel de significación del ,01. Los resultados (Tabla 4) muestran que Enseñanzas Técnicas y Ciencias de la Salud difieren significativamente y que también lo hacen Enseñanzas Técnicas y Ciencias Sociales.

Estudio del nivel de ansiedad según el género en los bloques

Una vez analizadas las diferencias existentes por género y por área de conocimiento en cuanto a la ansiedad hacia las matemáticas, surge la necesidad de estudiar de manera más detallada las diferencias de género que se hallan en relación con la ansiedad dentro de cada área de conocimiento. En la tabla 5 se recogen los estadísticos descriptivos de la muestra, clasificándola por áreas de conocimiento y en cada una de ellas agrupando a los sujetos por sexos. La figura 2 muestra la situación gráficamente.

Tabla 3
Estadísticos descriptivos de ansiedad por bloques de titulaciones.

PUNTUACIÓN ANSIEDAD	MEDIA	MÁXIMO	MÍNIMO	DES. TÍP.
Ciencias de la Salud	36,02	59,00	19,00	9,00
Ciencias Experimentales	32,06	56,00	12,00	9,87
Enseñanzas Técnicas	29,58	57,00	12,00	8,20
Ciencias Sociales	32,57	58,00	12,00	9,44

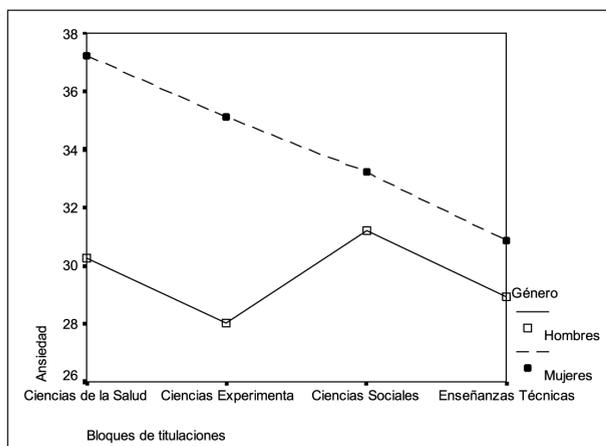
Tabla 4
Comparaciones múltiples entre ramas de conocimiento.

RAMA DE CONOCIMIENTO (I)	RAMA DE CONOCIMIENTO (J)	DIFERENCIA ENTRE MEDIAS (I-J)	SIGNIFICACIÓN
Enseñanzas Técnicas	Ciencias de la Salud	-6,4369(*)	,000
	Ciencias Experimentales	-2,4707	,052
	Ciencias Sociales	-2,9900(*)	,000

Tabla 5
Estadísticos descriptivos de la ansiedad por género y bloques de titulaciones.

GÉNERO	HOMBRES				MUJERES			
	Media	Máximo	Mínimo	Dev. tít.	Media	Máximo	Mínimo	Dev. tít.
Bloques de titulaciones								
Ciencias de la Salud	30,25	45,00	21,00	9,04	37,24	59,00	19,00	8,63
Ciencias Experimentales	28,02	47,00	12,00	8,47	35,11	56,00	18,00	9,87
Enseñanzas Técnicas	28,94	57,00	12,00	8,47	30,86	52,00	17,00	7,50
Ciencias Sociales	31,22	55,00	12,00	9,93	33,22	58,00	14,00	9,17

Figura 2
Ansiedad por ramas de conocimiento.



El gráfico muestra que la línea correspondiente a las mujeres está por encima de la correspondiente a los hombres, ya que presentan valores medios de ansiedad superiores a los hombres dentro de cada uno de los bloques. El bloque de

Ciencias de la Salud registra el valor más alto en el caso de las mujeres, y el de Ciencias Sociales en el caso de los hombres. La pendiente de la línea hace sospechar que existirán diferencias significativas entre pares de bloques de titulaciones. En el caso de los hombres, parece que las diferencias no son tan acusadas. Mediante un contraste por comparaciones múltiples con un nivel de significación del .01, tomando a los hombres y a las mujeres por separado, hemos comprobado estos supuestos, obteniendo como resultado que en el caso de los hombres no existen diferencias significativas entre bloques de titulaciones en cuanto a su ansiedad al hacer matemáticas. En el caso de las mujeres sí existen diferencias, siendo significativas entre los bloques de Enseñanzas Técnicas y Ciencias de la Salud ($p = ,002$), es decir, el que presenta mayor y menor media respectivamente.

Estudio de los ítems

Para completar el estudio sobre la ansiedad realizamos un análisis de resultados por ítems. Pretendemos profundizar en cómo cada uno de los aspectos recogidos en la escala afecta a los resultados globales y en cuáles de ellos se marcan las diferencias existentes por género y por bloques de titulaciones.

Tabla 6
Enunciado, frecuencia de respuestas, muestra válida, media y desviación típica en cada ítem.

ENUNCIADO DEL ÍTEM	TOTALMENTE EN DESACUERDO	BASTANTE EN DESACUERDO	NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO	BASTANTE DE ACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO	TOTAL	MEDIA	DESV. TÍPICA
1 No le tengo ningún miedo a las matemáticas	79 8,9%	201 22,8%	242 27,4%	227 25,7%	134 15,2%	883 100%	2,85	1,195
2 No me importaría nada hacer más cursos de matemáticas	208 23,6%	195 22,1%	203 23,0%	196 22,2%	79 9,0%	881 100%	3,29	1,290
3 Normalmente no me preocupo sobre si soy capaz de resolver los problemas de matemáticas	125 14,2%	281 32,0%	276 31,4%	143 16,3%	54 6,1%	879 100%	3,32	1,094
4 Casi nunca me pongo nervioso durante un examen de matemáticas	231 26,3%	172 19,6%	187 21,3%	175 19,9%	113 12,9%	878 100%	3,27	1,376
5 Normalmente estoy tranquilo durante los exámenes de matemáticas	213 24,2%	193 22,0%	181 20,6%	201 22,9%	91 10,4%	879 100%	3,27	1,327
6 Normalmente estoy tranquilo en las clases de matemáticas	35 4,0%	73 8,3%	201 22,8%	363 41,3%	208 23,6%	880 100%	2,28	1,039
7 Normalmente las matemáticas me ponen incómodo y nervioso	291 33,2%	291 33,2%	174 19,8%	88 10,0%	33 3,8%	877 100%	2,18	1,113
8 Las matemáticas me ponen incómodo, inquieto, irritable e impaciente	348 39,6%	258 29,4%	168 19,1%	68 7,7%	37 4,2%	879 100%	2,08	1,127
9 Me pongo malo cuando pienso en intentar hacer problemas de matemáticas	306 34,9%	310 35,4%	158 18,0%	64 7,3%	38 4,3%	876 100%	2,11	1,096
10 Cuando hago problemas de matemáticas se me queda la mente en blanco y no soy capaz de pensar claramente	194 22,0%	319 36,0%	234 26,4%	102 11,5%	32 3,6%	881 100%	2,39	1,062
11 Una prueba de matemáticas me daría miedo	255 28,9%	285 32,3%	187 21,2%	109 12,3%	45 5,1%	881 100%	2,32	1,163
12 Las matemáticas me hacen sentir preocupado, confundido y nervioso	319 36,2%	271 30,7%	162 18,4%	79 9,0%	51 5,8%	882 100%	2,17	1,181

La primera información la recoge la tabla 6, donde aparecen los enunciados de cada ítem, así como sus estadísticos descriptivos. Dado que en la escala existe el mismo número de ítems redactados en forma positiva y en forma negativa, en su codificación se ha invertido la puntuación de los negativos (los seis primeros ítems) para que la puntuación media tenga el mismo sentido en todos ellos: a mayor puntuación, mayor contribución a la ansiedad.

Con el fin de comprobar qué ítems tienen una puntuación media significativamente mayor que el valor neutro (3) y cuáles difieren significativamente del mismo al obtener una puntuación menor, hemos realizado una prueba T con nivel de confianza del 95%. Los resultados indican que los ítems 2, 3, 4 y 5 tienen una puntuación de respuesta media significativamente mayor al valor neutro ($p = ,00$). Por otro lado, el resto de ítems difieren en su media significativamente estando por debajo del valor neutro.

Analizando cada enunciado en función de estos resultados, podemos ver que tanto el ítem 2 (*No me importaría nada hacer más cursos de matemáticas*) como el 3 (*Normalmente no me preocupo sobre si soy capaz de resolver los problemas de matemáticas*) están formulados en forma negativa, por tanto se ha invertido el valor de codificación de las respuestas. Así pues, la mayor puntuación media de

estos ítems indica cierta reticencia a cursar matemáticas en años posteriores y preocupación sobre la capacidad de uno mismo para resolver problemas de matemáticas. Sin embargo, el realizar problemas no genera angustia en los alumnos, como indica la puntuación media del ítem 9 (*Me pongo malo cuando pienso en intentar hacer problemas de matemáticas*), ni bloqueo mental, como se ve en la media del ítem 10 (*Cuando hago problemas de matemáticas se me queda la mente en blanco y no soy capaz de pensar claramente*), al ser ambos valores significativamente menores que el valor neutro.

Los ítems 4 y 5 (*Casi nunca me pongo nervioso durante un examen de matemáticas* y *Normalmente estoy tranquilo durante los exámenes de matemáticas*) tienen exactamente la misma puntuación media, lo que indica que existe coherencia en las respuestas de los alumnos, ya que en ambos casos se les pregunta lo mismo. El hecho de que las puntuaciones sean significativamente mayores al valor neutro indica que los alumnos sí se ponen nerviosos en los exámenes de matemáticas. Si comparamos estos resultados con los obtenidos en los ítems 6 (*Normalmente estoy tranquilo en las clases de matemáticas*), 7 (*Normalmente las matemáticas me ponen incómodo y nervioso*) y 12 (*Las matemáticas me hacen sentir preocupado, confundido y nervioso*) que son significati-

Tabla 7.
Medias y diferencias significativas de cada ítem por bloques de titulaciones.

N.º ítem	MEDIA POR BLOQUES DE TITULACIONES				DIFERENCIAS
	Ciencias de la Salud	Ciencias Experimentales	Ciencias Sociales	Enseñanzas Técnicas	Diferencias significativas
1	3,16	2,93	2,89	2,72	No existen
2	3,80	3,35	3,41	3,07	Existen entre: CC. de la Salud- Ens. Técn. CC. Sociales- Ens. Técn.
3	3,46	3,45	3,30	3,27	No existen
4	3,43	3,24	3,34	3,18	No existen
5	3,77	3,24	3,33	3,14	Existen entre: CC. de la Salud- Ens. Técn.
6	2,53	2,31	2,40	2,10	Existen entre: CC. Sociales- Ens. Técn.
7	2,55	2,22	2,34	1,95	Existen entre: CC. de la Salud- Ens. Técn. CC. Sociales- Ens. Técn.
8	2,40	2,18	2,17	1,89	Existen entre: CC. de la Salud- Ens. Técn. CC. Sociales- Ens. Técn.
9	2,44	2,15	2,26	1,89	Existen entre: CC. de la Salud- Ens. Técn. CC. Sociales- Ens. Técn.
10	2,69	2,54	2,48	2,18	Existen entre: CC. de la Salud- Ens. Técn. CC. Sociales- Ens. Técn. CC. Exper.- Ens. Técn.
11	2,69	2,32	2,37	2,22	No existen
12	2,59	2,19	2,32	1,96	Existen entre: CC. de la Salud- Ens. Técn.

vamente menores que el valor neutro, observamos cómo una situación evaluativa condiciona el estado mental de los sujetos, ya que declaran no estar nerviosos en clase de matemáticas pero sí cuando se les pone un examen de la materia. Estos resultados apoyan la afirmación de Valero (1999) que indica que los problemas de ansiedad son comunes entre los estudiantes universitarios, sobre todo en situaciones de evaluación.

Después de analizar los resultados de la muestra en conjunto por ítems, hemos realizado sendos contrastes de hipótesis no paramétricos para comprobar si existen diferencias significativas en la puntuación media de cada ítem, por bloques de titulaciones y por género. Además, en el caso de los bloques, hemos realizado comparaciones múltiples con el fin de detectar entre qué pares se producen dichas diferencias. Los resultados se muestran en la tabla 7.

Es interesante observar cómo el bloque de Ciencias de la Salud es el único que obtiene una puntuación por encima del valor neutro (con las connotaciones negativas que ello supone), mientras los demás bloques registran valores menores que 3. Así pues, los estudiantes de este bloque son los únicos que declaran sentir algo de miedo a las matemáticas.

Las diferencias significativas que se han hallado, siempre son entre el bloque de Enseñanzas Técnicas –que se caracteriza por registrar menor puntuación en todos y cada uno de los ítems– y algunos de los otros bloques. Los siguientes ítems tienen diferencias significativas:

- El quinto y el decimosegundo (donde son significativas las diferencias entre Enseñanzas Técnicas y Ciencias de la Salud) y que hacen referencia a los nervios en los exámenes de matemáticas y a la preocupación que la materia genera en el alumno
- El sexto (donde lo son entre Enseñanzas Técnicas y Ciencias Sociales), y que se refiere a los nervios que se experimentan en clase de matemáticas.
- El segundo, el séptimo, el octavo y el noveno (en el que difieren significativamente el bloque de Enseñanzas Técnicas tanto con el de Ciencias de la Salud, como con el de Ciencias Sociales), y que abordan por un lado los nervios, la irritabilidad, impaciencia, incomodidad e inquietud que provocan las matemáticas, por otro el malestar que produce el tener que resolver problemas de matemáticas, y por último la predisposición a tomar más cursos relacionados con la materia.
- El décimo (en el que Enseñanzas Técnicas difiere significativamente de los otros tres), y que hace referencia al bloqueo mental que sufren los estudiantes al enfrentarse a problemas de matemáticas.

En cuanto a los nervios y el malestar que se siente ante las matemáticas y sus exámenes, Enseñanzas Técnicas difiere de Ciencias de la Salud y de Ciencias Sociales, y no difiere de Ciencias Experimentales. Los alumnos de las titulaciones técnicas y experimentales son los que más cómodos se sienten al hacer matemáticas. Los alum-

nos de arquitectura e ingenierías se declaran neutros a la posibilidad de tomar más cursos de matemáticas, siendo más reticentes los alumnos de los otros tres bloques.

Solamente los estudiantes de Enseñanzas Técnicas registran valores medios en las respuestas menores que dos y lo hacen en los ítems referentes a la incomodidad, malestar, inquietud, irritabilidad, impaciencia, preocupación, nerviosismo y confusión que producen las matemáticas. Esto quiere decir que los alumnos de esta área de conocimiento nunca o casi nunca sienten estos síntomas.

Tabla 8
Medias y estudio de diferencias significativas de cada ítem por género.

MEDIA POR GÉNERO		
N.º de ítem	Hombres	Mujeres
1*	2,64	3,03
2*	3,19	3,38
3*	3,12	3,50
4*	2,92	3,57
5*	2,87	3,61
6*	2,16	2,38
7	2,11	2,24
8	2,04	2,10
9	2,04	2,17
10*	2,25	2,50
11*	2,14	2,49
12*	2,04	2,30

*Las diferencias entre medias son significativas.

Para analizar las diferencias que en las medias de las respuestas de los ítems se producen según el género del encuestado, hemos realizado un contraste de hipótesis, que indica que existen diferencias significativas entre hombres y mujeres en todos los ítems excepto en el séptimo, octavo y noveno (véase tabla 8), lo que interpretamos como que no existen diferencias entre hombres y mujeres en cuanto a la incomodidad o malestar que sienten ante las matemáticas o en resolver problemas– pero sí existen diferencias en cuanto a lo nerviosos que se ponen tanto en clase como ante un examen de la materia, la predisposición a tomar más cursos de matemáticas, el bloqueo mental que sufren al resolver problemas, el miedo que genera la materia y la preocupación por ella y por la capacidad de que disponen para abordarla.

Cabe destacar que en los ítems 1, 4 y 5, los hombres registran valores menores al neutro frente a los valores registrados por las mujeres, todos ellos por encima de 3. Para la muestra de estudiantes encuestada, los hombres sienten menos miedo a las matemáticas que las mujeres, que son «neutras» en este aspecto y se ponen considerablemente más nerviosas que los varones al hacer exámenes de la materia (la diferencia en las medias es alta, de aproximadamente ,70 puntos).

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en el análisis de los datos hemos extraído las siguientes conclusiones.

Los sujetos participantes presentan un nivel de ansiedad hacia las matemáticas que denota un matiz positivo, al estar significativamente por debajo del considerado «valor neutro», aunque dista en mucho del nivel mínimo que se puede alcanzar y que sería deseable.

Del estudio por ramas o bloques de titulaciones se concluye que existen diferencias significativas entre ramas de conocimiento en cuanto a la ansiedad de los alumnos hacia las matemáticas entre Enseñanzas Técnicas y Ciencias de la Salud y entre Enseñanzas Técnicas y Ciencias Sociales. Los bloques se ordenan de menor a mayor valor para la variable «ansiedad matemática» de la siguiente manera: Enseñanzas Técnicas (único bloque con un nivel de la variable por debajo de la media), Ciencias Experimentales, Ciencias Sociales y Ciencias de la Salud. Los bloques de titulaciones con mayor nivel en matemáticas tienen los alumnos con menor ansiedad hacia la materia. Al haber administrado la escala de ansiedad a los alumnos al ingresar en la universidad, inferimos que los niveles de ansiedad manifestados no se han visto influenciados por su experiencia en dicha institución sino que es la ansiedad que «arrastran» de sus estudios previos. Podemos afirmar que los alumnos con menos ansiedad ante tareas matemáticas han optado por estudiar carreras científicas o técnicas, hecho que concuerda con las afirmaciones realizadas por Hembree (1990), referentes a la tendencia por parte de los alumnos ansiosos a evitar tomar cursos con alto nivel de matemáticas, limitando así sus opciones universitarias al obligarles a ingresar en titulaciones alejadas del campo de las ciencias.

Siguiendo una larga tradición de la literatura sobre el tema de la ansiedad matemática, hemos realizado un estudio de las posibles diferencias de género presentes en los alumnos de la Universidad de Granada. Los datos indican que existen diferencias significativas entre hombres y mujeres en su ansiedad ante las matemáticas, siendo los hombres los que sufren menos ansiedad al enfrentarse a tareas matemáticas. Estas conclusiones concuerdan con las obtenidas por autores como Gardner (1997) o Valero (1999). El nivel de ansiedad es mayor para las mujeres que para los hombres en cada uno de los bloques, más abultadas en Ciencias de la Salud y Ciencias Experimentales. A este respecto, Perina (2002) y Reyes (1984) opinan que el hecho de detectar diferencias de género en los datos recogidos puede estar provocado porque las mujeres son más propensas a admitir que sufren ansiedad que los hombres.

Con el fin de indagar en el comportamiento de la ansiedad matemática dentro de cada rama de conocimiento, concluimos que son las mujeres las que provocan la existen-

cia de diferencias significativas en cuanto a la ansiedad entre ramas de conocimiento, ya que al tomar solamente al conjunto de los hombres, no se presentan diferencias significativas entre bloques de titulaciones mientras que las mujeres sí lo hacen. Existen diferencias significativas entre los bloques de Ciencias de la Salud y Enseñanzas Técnicas.

Este resultado refleja, aún con más fuerza, la particularidad del comportamiento de la ansiedad en las mujeres, haciendo patente la necesidad de indagar más profundamente en ella para clarificar y corregir sus causas.

Del estudio de los resultados por ítems, se concluye la existencia de cierta reticencia a cursar matemáticas en años posteriores por parte de los sujetos de la muestra así como cierta preocupación sobre su capacidad para resolver problemas de matemáticas. Aun así, el realizar problemas no genera angustia en los alumnos ni bloqueo mental, mientras que las situaciones evaluativas condicionan su estado mental, ya que declaran no estar nerviosos en clase de matemáticas pero sí cuando se les pone un examen de la materia. Los estudiantes no llegan a sentir miedo ni ante las matemáticas ni ante sus exámenes así como tampoco sienten incomodidad, impaciencia, confusión, preocupación o irritabilidad ante dicha asignatura.

Del análisis de las diferencias significativas por bloques de titulaciones concluimos que los estudiantes de Ciencias de la Salud son los únicos que declaran sentir algo de miedo a las matemáticas. Los alumnos de Enseñanzas Técnicas nunca o casi nunca sienten incomodidad, malestar, inquietud, irritabilidad, impaciencia, preocupación, nerviosismo y confusión ante las matemáticas.

Los estudiantes de las titulaciones técnicas y experimentales son los que más cómodos se sienten al hacer matemáticas. Los alumnos de arquitectura e ingenierías se declaran neutros ante la posibilidad de tomar más cursos de matemáticas, siendo los otros tres bloques más reticentes, sobre todo los de Ciencias de la Salud que declaran que le importaría bastante tener que cursar más matemáticas.

El análisis de las diferencias significativas existentes por género en las medias de las respuestas de cada uno de los ítems revela que no existe diferencia en el grado de malestar o incomodidad que sienten los hombres y las mujeres ante las matemáticas o sus problemas pero sí existe diferencia en cuanto a lo nerviosos que se ponen tanto en clase como ante un examen de la materia, la predisposición a tomar más cursos de matemáticas, el bloqueo mental que sufren al resolver problemas, el miedo que genera la materia y la preocupación por ella y por la capacidad de que se dispone para abordarla. Las mujeres salen perjudicadas en cada uno de estos aspectos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAUJO, J., JIMÉNEZ, J. y ROSICH, N. (2006). Afectos y demostraciones geométricas en la formación inicial docente. *Enseñanza de las Ciencias*, 24(3), pp. 371-386.
- BARRANTES, M. y BLANCO, L.J. (2004). Recuerdos, expectativas y concepciones de los estudiantes para maestro sobre la geometría escolar. *Enseñanza de las Ciencias*, 22(2), pp. 241-250.
- BEDOYA, E., GUTIÉRREZ, J. y RICO, L. (2006). Evaluación de actitudes hacia la integración de calculadoras gráficas en el currículum de matemáticas de educación secundaria. *Teoría de la educación. Revista Interuniversitaria*, 1. Disponible en <http://campus.usal.es>. Fecha de consulta: 13/10/2010.
- BISQUERRA, R. (1989). *Introducción conceptual al análisis multivariante*. Barcelona: PPU.
- CABALLERO, A. (2007). *Las actitudes y emociones ante las matemáticas de los estudiantes para maestros de la Facultad de Educación de la Universidad de Extremadura*. Trabajo de Maestría. Badajoz: Universidad de Extremadura.
- CABALLERO, A., GUERRERO, E. y BLANCO, L.J. (2007). Las actitudes y emociones ante las Matemáticas de los estudiantes para Maestros de la Facultad de Educación de la Universidad de Extremadura, en Camacho, M., Bolea, P., Flores, P., Gómez, B., Murillo, J. y González, M.ª T. (eds.). *Investigación en Educación Matemática. Comunicaciones de los Grupos de Investigación. XI Simposio de la SEIEM*, pp. 41-52. La Laguna: SEIEM.
- DE LA TORRE, E., MATO, M.D. y RODRÍGUEZ, E. (2009). Ansiedade e rendimento em matemáticas. *Revista Galega do Ensino*, 53, pp. 73-77.
- ESTRADA, A. (2007). Actitudes hacia la estadística: Un estudio con profesores de Educación Primaria en formación y en ejercicio, en Camacho, M.; Flores, P. y Bolea, P. (eds.). *Investigación en Educación Matemática XI*, pp. 121-140. Tenerife: Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM).
- ESTRADA, A., BATANERO, C. y FORTUNY, J.M. (2004). Un estudio comparado de las actitudes hacia la estadística en profesores en formación y en ejercicio. *Enseñanza de las Ciencias*, 22(2), pp. 263-274.
- FENNEMA, E. (1979). Women and girls in mathematics-equity in mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 10, pp. 389-401.
- FENNEMA, E. (1989). The study of affect and mathematics: A proposed generic model for research, en McLeod, D.B. y Adams, V.M. (eds.). *Affect and Mathematical Problem Solving: A New Perspective*, pp. 205-219. Nueva York: Springer-Verlag.
- FENNEMA, E. y SHERMAN, J.A. (1976). Fennema-Sherman mathematics attitude scales. Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by males and females. *JSAS Catalog of Selected Documents of Psychology*, 6(31). (Ms. No. 1225).
- FENNEMA, E. y SHERMAN, J.A. (1978). Sex-related differences in mathematics achievement and related factors: A further study. *Journal for Research in Mathematics Education*, 9, pp. 189-203.
- GARDNER M.C. (1997). *Changing math anxiety and attitudes with the use of graphics calculators: Differences by gender and age of student*. Comunicación presentada en el Midwest Research-to-Practice Conference in Adult, Continuing and Community Education.
- GIL, F., RICO, L. y CASTRO, E. (2003). Concepciones y creencias del profesorado de secundaria andaluz sobre Enseñanza-Aprendizaje y Evaluación de las Matemáticas. *Cuadrante XII(1)*, pp. 75- 101.
- GIL, N., BLANCO, L.J. y GUERRERO, E. (2005). El dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos. *UNION Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 2, pp. 15-32.
- GÓMEZ-CHACÓN, I.M. (2000). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Madrid: Narcea.
- GÓMEZ-CHACÓN, I.M. (2010). Tendencias actuales en investigación en matemáticas y afecto, en Moreno, M., Estrada, A., Carrillo, J. y Sierra, T. (eds.). *Investigación en Educación Matemática XIV*, pp. 121-140. Lleida: Universitat de Lleida.
- GÓMEZ-CHACÓN, I.M., OPT EYNE, P. y DE CORTE, E. (2006). Creencias de los estudiantes de matemáticas. La influencia del contexto de clase. *Enseñanza de las Ciencias*, 24(3), pp. 309-324.
- GRESHAM, G. (2007). A study of mathematics anxiety in pre-service teachers. *Early Childhood Education Journal*, 35(2), pp. 181-188.
- HANCOCK, D.R. (2001). Effects of test anxiety and evaluative threat on students' achievement and motivation. *Journal of Educational Research*, 94(5), pp. 284-290.
- HART, L.E. (1989). Describing the affective domain: Saying what we mean, en McLeod, D.B. y Adams, V.M. (eds.), *Affect and mathematical problem solving: A new perspective*, pp. 37-48. Nueva York: Springer-Verlag.
- HEMBREE, R. (1990). The nature, effects, and relief of mathematics anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(1), pp. 33-46.
- HERNÁNDEZ, J. (1996). *Sobre habilidades en la resolución de problemas aritméticos verbales, mediante el uso de dos sistemas de representación yuxtapuestos*. Tesis doctoral. Universidad de La Laguna.
- HO, H., SENTURK, D., LAM, A.G., ZIMMER, J.M., HONG, S., OKAMOTO, Y., CHIU, S., NAKAZAWA, Y. y WANG, C. (2000). The affective and cognitive dimensions of math anxiety: A cross-national study. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31(3), pp. 362-379.
- HYDE, J.S., FENNEMA, E., RYAN, M., FROST, L. AL y HOPP, C. (1990). Gender comparisons of mathematics attitudes and affect: A meta-analysis. *Psychology of Women Quarterly*, 14(3), pp. 299-324.
- JACKSON, C.D. y LEFFINGWELL, R.J. (1999). The role of instructors in creating math anxiety in students from kindergarten through college. *The Mathematics Teacher*, 92(7), pp. 583-586.

- JOHNSON, C. (2006). *Attitude or anxiety: Mathematics disposition of high school algebra I students*. Tesis doctoral. Wichita State University.
- MA, X. (1999). A meta-analysis of the relationship between anxiety toward mathematics and achievement in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(5), pp. 520-540.
- MANASSERO, M.A. y VÁZQUEZ, A. (2001). Instrumentos y métodos para la evaluación de las actitudes relacionadas con la ciencia, la tecnología y la sociedad. *Enseñanza de las Ciencias*, 20(1), pp. 15-27.
- MANDLER, G. (1989). Affect and learning: Causes and consequences of emotional interactions. En D.B. McLeod y V.M. Adams (eds.). *Affect and Mathematical Problem Solving: A New Perspective*, pp. 3-19. Nueva York: Springer-Verlag.
- 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. A Coruña: Universidad de A Coruña.
- MCLEOD, D. (1989). Beliefs, attitudes, and emotions: New views of affect in mathematics education, en McLeod, D.B. y Adams, V.M. (eds.). *Affect and Mathematical Problem Solving: A New Perspective*, pp. 245-258. Nueva York: Springer-Verlag.
- MILLER, H. y BICHSEL, J. (2004). Anxiety, working memory, gender, and math performance. *Personality and Individual Differences*, 37, pp. 591-606.
- MORRIS, L. y LIEBERT, R. (1970). Relationship of cognitive and emotional components of test anxiety to physiological arousal and academic performance. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 35(3), pp. 332-337.
- ORTIZ, J., RICO, L. y CASTRO, E. (2003). Actitudes hacia la incorporación de la Calculadora Gráfica y la modelización en la enseñanza de las matemáticas. *Paradigma*, 24(2), pp. 29-55.
- PERINA, K. (2002). The sum of all fears. *Psychology Today*, 35(6), p. 19.
- PERRY, A.B. (2004). Decreasing math anxiety in college students. *College Student Journal*, 38(2), pp. 321-324.
- PLANAS, N. (2004). Metodología para analizar la interacción entre lo cultural, lo social y lo afectivo en Educación Matemática. *Enseñanza de las Ciencias*, 22(1), pp. 19-36.
- POSTIGO, Y., ECHEVARRÍA, M.P. y SANZ, A. (1999). Un estudio acerca de las diferencias de género en la resolución de problemas científicos. *Enseñanza de las Ciencias*, 17(2), pp. 247-258.
- REYES, L.H. (1984). Affective variables and mathematics education. *The Elementary School Journal*, 84(5), pp. 558-581.
- RICHARDSON, F.C. y SUINN, R.M. (1972). The mathematics anxiety rating scale: Psychometric data. *Journal of Counseling Psychology*, 19(6), pp. 551-554.
- RICO, L. (2005). Valores educativos y calidad en la enseñanza de las matemáticas, en Martínez, J.M. (ed.). *Matemáticas, Investigación y Educación. Un homenaje a Miguel de Guzmán*, pp. 158-180. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- SARASON, D. y MANDLER, G. (1952). Some correlates of test anxiety. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 47(4), pp. 810-817.
- SHERMAN, B. y WITHER, D. (2003). Mathematics anxiety and mathematics achievement. *Mathematics Education Research Journal*, 15(2), pp. 138-150.
- TAPIA, M. y MARSH, G.E. (2004). An instrument to measure mathematics attitudes. *Academic Exchange Quarterly*, 8(2). Disponible en: <<http://www.rapidintellect.com/AEQweb/cho253441.htm>>. Fecha de consulta: 18/05/06.
- TOBIAS, S. (1993). *Overcoming math anxiety*. Nueva York: W.W. Norton y Company.
- TOBIAS, S. y WEISSBROD, C. (1980). Anxiety and mathematics: An update. *Harvard Educational Review*, 50(1), pp. 63-70.
- TOOKE, D.J. y LINDSTROM, L.C. (1998). Effectiveness of a mathematics methods course in reducing math anxiety of preservice elementary teachers. *School Science and Mathematics*, 98(3), pp. 136-139.
- VALERO, L. (1999). Evaluación de ansiedad ante exámenes: Datos de aplicación y fiabilidad de un cuestionario CAEX. *Anales de Psicología*, 15(2), pp. 223-231.
- WIGFIELD, A. y MEECE, J.L. (1988). Math anxiety in elementary and secondary school students. *Journal of Educational Psychology*, 80, pp. 210-216.
- WILLIAMS, W.V. (1988). Answers to questions about math anxiety. *School Science and Mathematics*, 88(2), pp. 95-104.
- WOOD, E.F. (1988). Math anxiety and elementary teachers: What does research tell us? *For the Learning of Mathematics*, 8(1), pp. 8-13.
- ZETTLE, R.D. (2003). Acceptance and commitment therapy vs. systematic desensitization in treatment of mathematics anxiety. *The Psychological Record*, 53(2), pp. 197-215.

[Artículo recibido en febrero de 2010 y aceptado en marzo de 2011]

Math anxiety, gender and fields of knowledge in university students

PÉREZ-TYTECA, PATRICIA; CASTRO MARTÍNEZ, ENRIQUE; RICO ROMERO, LUIS; CASTRO MARTÍNEZ, ENCARNACIÓN

Departamento de Didáctica de la Matemática. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada

tyteca@correo.ugr.es

ecastro@ugr.es

lrico@ugr.es

encastro@ugr.es

Summary

The affective domain plays a crucial role in the teaching and learning process, and the teaching of Mathematics is not an exception. Fortunately, the research community currently recognizes the influence of affection in mathematical learning. Within this field, our work focuses on one of the most important affective factors, one that has been the focus of numerous investigations: math anxiety.

Specifically, our research goal is to study the math anxiety of students recently registered at the University of Granada and to establish the differences –if any– between both the different academic fields of knowledge and men and women.

885 students participated in the study. They were given the Fennema-Sherman mathematics anxiety subscale, one of the instruments most frequently used for studying math anxiety. The specialized literature on the topic shows some clear consequences of math anxiety, which

range from lack of math-related courses to determining the choice of university degree. Furthermore, there have been and continue to be differences between men and women at nearly all educational levels. Women tend to show a higher degree of math anxiety than men.

We have therefore analyzed the data obtained from the scale administered to determine the levels of math anxiety of the subjects in the sample, globally and based on gender and branch of knowledge of the degree programme pursued.

The results obtained indicate that, overall, the subjects show a lower value of math anxiety than the value we considered neutral, which indicates a slightly positive tendency. As to gender, the results demonstrate that women show significantly greater math anxiety than their male colleagues. There are also significant differences between the fields of knowledge. Students in technical degrees programmes show the least math anxiety, whereas those in health-related fields registered higher values.

