

ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS DE LOS ALUMNOS QUE INGRESAN EN LA UNIVERSIDAD DE GRANADA

ATTITUDES TOWARDS MATHEMATICS OF THE STUDENTS WHO ENTER UNIVERSITY OF GRANADA

PÉREZ-TYTECA, Patricia; CASTRO, Enrique; CASTRO, Encarnación;
SEGOVIA, Isidoro; FERNÁNDEZ, Francisco

Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada

Cano, Francisco

Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación. Universidad de Granada.

Dirección postal del autor: Facultad de Ciencias de la Educación.

Campus Universitario de Cartuja, 18071 Granada. tyteca@correo.ugr.es

Fecha de finalización del trabajo: marzo de 2008

Fecha de recepción por la revista: abril de 2008

Fecha de aceptación: mayo de 2008

C.D.U.: 373.543

BIBLID [ISSN: 0214-0484. *Rev. Educ. Univ. Gr.* (2008). Vol. 21:1, págs. 115-131].

RESUMEN

Las respuestas afectivas juegan un papel esencial en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Dentro de este campo, el constructo más estudiado en las últimas tres décadas es la actitud hacia las matemáticas, que ha sido frecuentemente relacionado tanto con las diferencias de género entre la población estudiantil como con la elección de cursos de matemáticas y carreras universitarias en función del nivel de matemáticas que presenten. Por este motivo hemos analizado, utilizando una adaptación del Cuestionario de Medición de Actitudes de Fennema-Sherman (1976), las actitudes hacia las matemáticas de los alumnos que acceden a la Universidad de Granada, tanto de manera global como clasificando a los sujetos por género y por ramas de conocimiento de sus titulaciones.

Palabras clave:

Actitudes, matemáticas, diferencias de género, estudiantes universitarios.

ABSTRACT

Affective answers play an essential role in the process of teaching-learning mathematics. Within this field, the more studied construct in the last three decades is the attitude towards mathematics. This construct have been frequently related to gender differences between the students population as well as the students' election of mathematics courses

and university degrees depending on the level of mathematics that they present. For this reason, we have analyzed, using an adaptation of the Fennema-Sherman Mathematics Attitude Scales (1976), the attitudes towards mathematics of the students who enter the University of Granada, in a global way and classifying the subjects by gender and by the fields of knowledge of their degrees.

Key words

Attitudes, mathematics, gender differences, university students.

SUMARIO

1. Fundamentos. 2. Metodología. 2.1. Variables. 2.2. Muestra. 2.3. Instrumento. 2.4. Procedimiento. 2.5. Codificación. 3. Resultados. 4. Conclusiones. 5. Referencias.

1. FUNDAMENTOS

Son numerosos los factores que intervienen en los procesos de enseñanza y aprendizaje y que es necesario tomar en consideración. En el aprendizaje en general, y particularmente en el caso de las matemáticas, diversos autores (Garofalo & Lester, 1985; Goldin, 2004; Hannula, 2002; McLeod, 1992; Ortiz, 2002; Schoenfeld, 1989; Yusof & Tall, 1999) defienden que existen dos componentes psicológicas implicadas: la componente cognitiva y la componente afectiva. Ambas componentes pueden influir tanto de manera conjunta como por separado en la calidad de la enseñanza de las matemáticas. La investigación en Educación Matemática se ha centrado prioritariamente en el dominio cognitivo; por el contrario, el ámbito afectivo ha estado tradicionalmente relegado a un segundo plano. Sin embargo, existe conciencia de la influencia de los aspectos afectivos en la educación y éstos empiezan a cobrar importancia en la medida en que los educadores toman conciencia de la influencia que éste tiene sobre el aprendizaje escolar. Dentro del estudio de los factores afectivos, destaca el gran número de trabajos dedicados al estudio de las actitudes de los alumnos tanto en el área de las matemáticas (Caballero y Blanco, 2007; Estrada, 2003; Estrada, 2007; Estrada, Batanero y Fortuny, 2004; Gómez-Chacón, 1997; Hernández, Palarea y Socas, 2001, McLeod, 1992; Pérez-Tyteca, 2007) como en otras áreas educativas (Álvarez y De la Fuente, 1998), ya que éstas juegan un papel fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Somos conscientes de que el significado del término actitud no está únicamente definido y ha ido variando a lo largo de la historia. El sentido original de la palabra indicaba la postura de una figura para pintarla. La actitud como un comportamiento radical reflejando sentimiento u opinión se introduce en el siglo XIX. Entre los trabajos realizados dentro del campo de la Educación Matemática, encontramos diversas definiciones del concepto de actitud. Algunas de ellas hacen referencia al significado que se le da en el lenguaje usual. Hannula

(2002) señala que *“la noción cotidiana de actitud se refiere al gusto o disgusto de un sujeto hacia un objeto familiar”* (p. 25).

Para McLeod (1992), la actitud es *“una respuesta afectiva que incluye sentimientos positivos o negativos de moderada intensidad y estabilidad razonable”* (p. 581). Lo más destacado es la denominación de respuesta afectiva, lo que incluye a la actitud dentro del dominio afectivo.

Gil, Blanco & Guerrero (2005), afirman que *“la actitud se define como una predisposición evaluativa (es decir, positiva o negativa) que determina las intenciones personales e influye en el comportamiento”* (p. 20). Consideramos importante destacar la distinción entre actitud y comportamiento que se observa en esta definición y que compartimos, dado que en nuestro lenguaje habitual solemos utilizar los dos términos como sinónimos. Esta idea se refleja claramente en la definición de Aiken (1970), que incide en que *“aunque no es la definición estándar del término actitud, ésta se refiere a una predisposición aprendida o tendencia por parte de un individuo a responder positiva o negativamente a algunos objetos, situaciones, conceptos o a otras personas”* (p.551).

Dada esta disparidad de definiciones vemos necesario precisar que en este trabajo, cuando utilizamos el término actitud hacia las matemáticas nos estamos refiriendo a 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.

Al analizar la literatura existente sobre el tema que nos ocupa, se observa que un gran número de trabajos abordan los factores afectados como consecuencia de poseer una determinada actitud. Éstos son, entre otros, el rendimiento (Amezúa, Fernández y Pichardo, 1999), la elección de la cantidad y tipo de cursos de matemáticas, así como carreras universitarias y las diferencias de género que a lo largo del tiempo se han ido manteniendo, creando una situación constante donde los hombres presentan actitudes más positivas hacia las matemáticas que las mujeres. Por estar estrechamente relacionados con nuestra investigación, vamos a centrarnos en las dos últimas: elección de cursos de matemáticas y carreras universitarias y diferencias de género.

En trabajos como el de Lou y Jiménez (1993) se estudian variables relacionadas con la elección de estudios superiores. En ellos queda patente la importancia que las actitudes tienen en este proceso. La revisión realizada por Reyes (1984) refleja la influencia que ejerce la actitud hacia las matemáticas en las decisiones de los estudiantes referentes a las asignaturas de matemáticas o carreras universitarias que escogen.

Hackett (1985) concluye que existen variables actitudinales que resultan predictivas del comportamiento de los estudiantes en temas relacionados con la asignatura de matemáticas, como son los relacionados con la elección de ramas académicas con un determinado nivel de matemáticas.

Los alumnos que poseen una actitud negativa hacia las matemáticas que les hace sentirse incómodos con la realización de tareas relacionadas con ellas, tienden a evitar el estudio de la materia más allá de los cursos de carácter

obligatoria impuestos por el sistema educativo (Tobias & Weissbrod, 1980). Este tipo de decisiones, que a menudo se toman en la escuela secundaria, determinan el tipo de titulación universitaria a la que se puede acceder, condicionando a los alumnos que han abandonado el estudio de las matemáticas a enrolarse en titulaciones de campos no relacionados con las ciencias o con las enseñanzas técnicas.

En cuanto a las diferencias de las actitudes hacia las matemáticas por género, su tradición es amplia. A este respecto, Fennema (1979) afirma que cualquier revisión que ha sido realizada en educación matemática contiene una discusión sobre las diferencias entre hombres y mujeres, al ser la variable “género” frecuentemente incluida en las investigaciones de este campo. Además de ser habitual la discusión de las diferencias por género, la literatura confirma con gran fuerza la existencias de estas diferencias, presentando los alumnos actitudes más favorables hacia las matemáticas que las alumnas en educación secundaria (Fennema, 1979).

Pero la existencia de diferencias entre hombres y mujeres no son exclusivas de un nivel educativo, sino que se mantienen desde la escuela elemental hasta la universidad (Del Puerto & Minaard, 2003). Incluso en alumnos con talento se han detectado estas diferencias: los estudiantes varones presentan una actitud hacia las matemáticas más favorable que sus compañeras (Martín, 2002; Leedy, LaLonde & Runk, 2003).

Al revisar la literatura sobre diferencias de género en cuanto a la actitud hacia las matemáticas de los alumnos universitarios se observa que también en este nivel existen diferencias entre hombres y mujeres, siendo la actitud de los primeros más positiva (Del Puerto y Minaard, 2003).

Pero aunque un elevado número de investigaciones confirmen la existencia de diferencias, no todas lo hacen. Aiken (1975) cita como ejemplo de ello a Jacobs (1974), McClure (1971) y Roberts (1970). En trabajos como el de Hyde, Fennema, Ryan, Frost & Hopp (1990) se afirma que no siempre se producen dichas diferencias, aunque en el momento en que lo hacen, son las mujeres las perjudicadas. Existen autores que atribuyen la aparición de diferencias entre hombres y mujeres al bagaje matemático de los mismos y no al género en sí (Auzmendi, 1992). Dicho bagaje ha sido a lo largo de la historia diferente para hombres que para mujeres, al existir un estereotipo generalizado que consideraba las ciencias y en concreto las matemáticas como materias adecuadas para los hombres y no para las mujeres (Fennema, 1979).

Así pues, vemos que la existencia de diferencias entre las actitudes hacia las matemáticas de hombres y mujeres puede ir cambiando a lo largo de la historia, simultáneamente al cambio social existente. Por tanto, resulta interesante indagar el estado de la cuestión actualmente, cuando estamos viviendo un momento en que la igualdad entre sexos en el ámbito educativo se está imponiendo. Prueba de ello es que a nivel nacional (y también en la Universidad de Granada) el número de alumnas tanto que se matricula cada año en la universidad como que termina sus estudios universitarios es mayor al número de alumnos, que

son más propensos a abandonar sus carreras. Nos preguntamos pues, ¿Cómo son las actitudes hacia las matemáticas de nuestros alumnos? ¿Son mejores en los alumnos de carreras más científicas o técnicas? ¿Existirán actualmente en nuestra institución diferencias significativas entre hombres y mujeres en cuanto a su actitud hacia las matemáticas? ¿En algunas ramas de conocimiento se presentan con más fuerza que en otras?

Consideramos que profundizar en estas cuestiones puede aportar información de utilidad para explicar la problemática actual que existe en la Universidad de Granada con las asignaturas de matemáticas, al presentar éstas un porcentaje mayor de abandonos y de suspensos que las demás.

2. METODOLOGÍA

Dentro de los métodos de medición de las actitudes podemos distinguir dos tipos:

- Métodos indirectos de medición de actitudes: el sujeto no conoce que su actitud está siendo evaluada y el investigador interpreta las respuestas en base a dimensiones y categorías distintas a las que tuvo presente el sujeto mientras contestaba
- Métodos directos de medición de actitudes (escalas): el sujeto se da cuenta de que su actitud está siendo evaluada y esto puede producir respuestas reactivas, modificando sus respuestas en base a lo que considere socialmente deseable o a las demandas del investigador. Así pues, lo que se trata de medir a través de una escala, es la actitud que ha sido efectivamente manifestada a través de una opinión (Visauta, 1989)

Desde el punto de vista metodológico, el presente trabajo es un estudio de encuesta de opinión donde se ha utilizado un método directo de medición de actitudes, ya que nuestro interés se centra en plasmar la opinión general de los estudiantes sobre sus actitudes hacia las matemáticas y en detectar si dependen del género y de las ramas de conocimiento dentro de las que realizan sus estudios. Aunque somos conscientes de los peligros asociados a este tipo de método, lo hemos elegido por ser el que más se ajusta a los objetivos de nuestra investigación, al poder abarcar con él una muestra de gran tamaño.

2.1. Variables

De acuerdo con el objetivo de la investigación hemos definido tres variables, que son las siguientes: *género*, *bloques de titulaciones* (variables independientes) y *actitud* (variable dependiente).

La variable *género* tiene dos niveles: hombre, mujer. La variable *bloque de titulaciones* tiene asignados cuatro niveles que atienden las diferentes ramas de conocimiento a las que pertenecen las titulaciones de la muestra: ciencias de la salud, ciencias experimentales, ciencias sociales y enseñanzas técnicas. La variable *actitud* la hemos definido como puntuación total en el cuestionario de actitudes, es decir, se suman las puntuaciones asignadas por los sujetos en cada ítem. Esta variable identifica el nivel de actitud hacia las matemáticas del estudiante siendo mejor su actitud hacia las matemáticas cuanto mayor valor registre esta variable.

2.2. Muestra

Los sujetos que han participado en este estudio son alumnos de primer curso de las titulaciones de la Universidad de Granada que tienen en sus planes de estudio asignaturas de matemáticas en el primer año.

TABLA 1. NÚMERO DE SUJETOS PARTICIPANTES POR TITULACIÓN

NOMBRE DE LA TITULACIÓN (RAMA)	Nº DE ALUMNOS
Licenciado en Física (CC. EE.)	14
Licenciado en Química (CC. EE.)	23
Licenciado en Biología (CC. EE.)	23
Licenciado en Geología (CC. EE.)	18
Diplomado en Óptica (CC. EE.)	43
Licenciado en Matemáticas (CC. EE.)	20
Diplomado en Estadística (CC. EE.)	8
Arquitecto (EE. TT.)	48
Arquitecto técnico (EE. TT.)	24
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (EE. TT.)	59
Ingeniero en Informática (EE. TT.)	61
Ingeniero en Informática de Gestión (EE. TT.)	27
Ingeniero en Informática de Sistemas (EE. TT.)	50
Ingeniero en Telecomunicación (EE. TT.)	37
Ingeniero Químico (EE. TT.)	33
Diplomado en Enfermería (CC. d S.)	26
Licenciado en Farmacia (CC. d S.)	24
Diplomado en Ciencias Empresariales (CC. SS.)	77
Licenciado en Admón. y Dirección de Empresas (CC. SS.)	41
Licenciado en Economía (CC. SS.)	75
Licenciado en Sociología (CC. SS.)	72
Diplomado en Biblioteconomía y Documentación (CC. SS.)	24
Maestro de Educación Primaria (CC. SS.)	58

El número de sujetos participantes fue de 885, distribuidos en 23 titulaciones diferentes que pertenecen a 4 ramas de conocimiento: ciencias experimentales (C.C.E.E.), enseñanzas técnicas (E.E.T.T.), ciencias de la salud (C.C.d.S.) y ciencias sociales (C.C.S.S). La distribución de los mismos viene reflejada en la tabla 1.

2.3. Instrumento

El instrumento que hemos utilizado en esta investigación es una escala tipo Likert, formada por un total de 30 ítems, cada uno de los cuales tiene 5 posibilidades de respuesta: totalmente desacuerdo, bastante en desacuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, bastante de acuerdo y totalmente de acuerdo, codificadas con valores del 1 al 5 respectivamente.

Como apunta Visauta (1989), en cuanto a la forma de evaluación, se trata de una escala aditiva (la puntuación en la escala es la suma de las puntuaciones de los ítems) cuyo objetivo es el de especificar la valencia (positiva-negativa) de actitud. Las escalas tipo Likert miden de forma indirecta determinadas disposiciones mediante declaraciones verbales de opinión (Visauta, 1989). Así pues, al utilizar este tipo de escala estamos aceptando que las actitudes pueden medirse a través de manifestaciones verbales.

La construcción del instrumento se ha realizado adaptando el Cuestionario de Medición de Actitudes de Fennema-Sherman (1976), uno de los más utilizados para el estudio de las actitudes y que gozan de un gran prestigio dentro de la comunidad investigadora. Este cuestionario se compone de 9 subescalas que hacen referencia a las diferentes subcomponentes de la actitud hacia las matemáticas consideradas por las autoras. Siguiendo sus propias recomendaciones, que defienden la utilización tanto en conjunto como por separado de las subescalas que lo forman, hemos utilizado tres de las nueve subescalas que contiene el cuestionario original: *ansiedad* al hacer matemáticas; *autoconfianza* en uno mismo como aprendiz de matemáticas y *utilidad* de las matemáticas.

Así pues, en este trabajo consideramos la actitud hacia las matemáticas como un constructo que engloba a estos tres aspectos.

2.4. Procedimiento

La aplicación del cuestionario se realizó a principios del segundo cuatrimestre del curso 2004/2005, acudiendo a las aulas donde los alumnos recibían su asignatura de matemáticas, sin previo aviso y con el consentimiento del profesor encargado. Se les proporcionó tiempo suficiente para que contestaran todos los ítems del cuestionario, después de darles las instrucciones y pedirles la máxima sinceridad, y al menos uno de los investigadores estuvo presente en cada momento para resolver las dudas que pudieran surgir.

2.5. Codificación

Los datos recogidos se codificaron para cada sujeto en función de las diferentes variables que intervienen en el estudio (género, bloque de titulaciones, actitud) creando una matriz de datos en SPSS 11.5, paquete estadístico que se ha utilizado para realizar los análisis pertinentes. El género de los sujetos se ha codificado con 1 para los hombres y 2 para las mujeres, los bloques de titulaciones se han codificado en una variable numérica, con rango de 1 a 4 y otra de cadena con el nombre de cada bloque. Dado que el cuestionario consta de 30 ítems cuyas respuestas se han codificado de 1 (totalmente en desacuerdo) a 5 (totalmente de acuerdo), el rango de la variable que identifica la actitud hacia las matemáticas de los alumnos oscila entre 30 y 150. Una vez codificados los datos, hemos refinado la matriz resultante desechando a los sujetos que tienen casillas vacías (datos missing).

3. RESULTADOS

Para la variable dependiente que representa a la actitud 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. Concretamente hemos contrastado si hay diferencias significativas según el género y según las ramas de conocimiento (bloques de titulaciones). La tabla 2 registra el número válido de sujetos considerados, los valores mínimo y máximo de la variable *actitud* así como la media y la desviación típica.

TABLA 2. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LA ACTITUD

	<i>N</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Media</i>	<i>Desv. típ.</i>
Puntuación actitud	823	38,00	149,00	102,9320	21,44342
N válido	823				

Como se observa en ella, el número de sujetos válidos es de 823, de entre los 885 que participaron en la experiencia. Esto quiere decir que 62 de los sujetos iniciales han dejado algún ítem sin contestar. En cuanto al valor medio en las puntuaciones del cuestionario de actitudes, es de 102.93. Este valor de la media supera en 12.93 puntos la puntuación de 90 que se obtendría contestando a cada uno de los ítems con “indiferencia” (puntuación 3), y al que hemos llamado “valor neutro”.

Con el fin de aportar más información sobre la relevancia de esta diferencia, hemos realizado un contraste mediante la prueba T para una muestra, que nos ha confirmado que la diferencia entre el valor de la media de la muestra y el valor neutro es significativa ($p=0.00$). Así pues, vemos que los sujetos de la muestra presentan una actitud hacia las matemáticas significativamente más favorable que la que denominamos “actitud neutra”.

El estudio de las actitudes de los alumnos según su género lo hemos realizado tratando de ver si varían o no de uno a otro sexo, y si podemos concluir que dentro de la muestra empleada son los hombres o las mujeres las que presentan una actitud hacia las matemáticas más favorables. La tabla 3 recoge los resultados de los estadísticos descriptivos correspondientes a la puntuación total del cuestionario de actitudes clasificando a los alumnos según su género.

TABLA 3. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LA ACTITUD POR GÉNERO

<i>Género</i>	<i>Media</i>	<i>N</i>	<i>Desv. típ.</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>
Hombres	107,8571	378	20,43676	39,00	149,00
Mujeres	98,7314	443	21,45853	38,00	148,00
Total	102,9330	821	21,46953	38,00	149,00

Como se observa en la tabla 3, la puntuación media en actitud varía entre hombres y mujeres, con una diferencia de 9 puntos aproximadamente, siendo la de los hombres superior a la media de las mujeres. Observamos gráficamente esta situación en la figura 1. Estos resultados nos hacen suponer que existirán diferencias significativas en actitud entre hombres y mujeres. Para corroborarlo hemos realizado la Prueba de Mann-Whitney. El resultado de esta prueba ($p=0.00$) permite concluir que sí existen diferencias significativas entre hombres y mujeres en cuanto a su actitud.

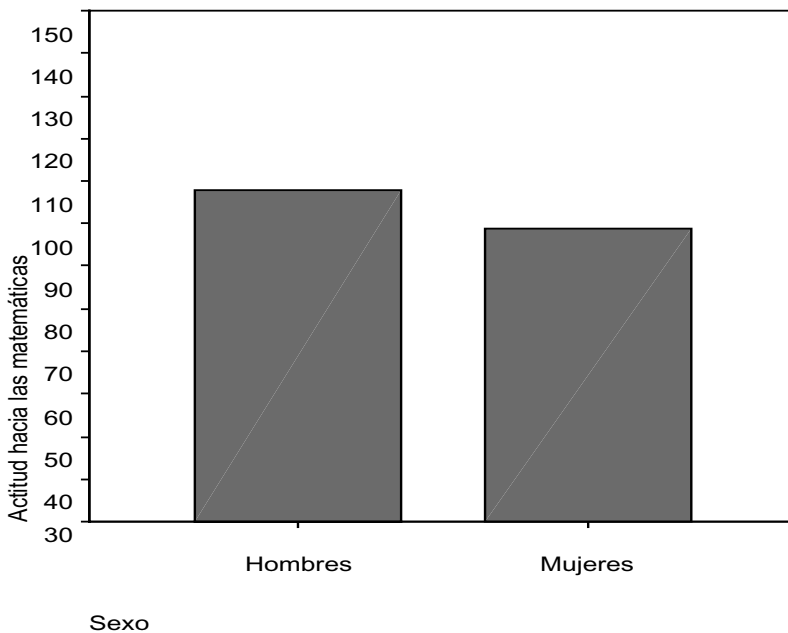


Figura 1. Actitud por género.

El estudio de la actitud de los alumnos hacia las matemáticas lo hemos hecho también clasificándolos en cuatro bloques que comprenden las cuatro ramas de conocimiento dentro de las que se encuentran las diferentes titulaciones. Los bloques que hemos considerado son: ciencias sociales, ciencias experimentales, ciencias de la salud y enseñanzas técnicas, que corresponden con la división oficial de las titulaciones (no hay ninguna titulación de humanidades que tenga asignaturas de matemáticas en primer curso). Se ha tomado la clasificación vigente y utilizada por los organismos oficiales, como el Ministerio de Educación y Ciencia.

La tabla 4 muestra los estadísticos descriptivos de la variable que identifica la actitud hacia las matemáticas. El área de enseñanzas técnicas es la que registra un valor de la media más elevado, siendo la única que está por encima de la media del conjunto de la muestra, seguida por ciencias experimentales, ciencias sociales y por último ciencias de la salud (véase figura 2).

TABLA 4. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LA ACTITUD POR BLOQUES DE TITULACIONES

<i>Puntuación de actitudes</i>	<i>Media</i>	<i>Máximo</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Desv. típ.</i>
Ciencias de la Salud	89.21	133.00	47.00	20.63
Ciencias Experimentales	101.26	148.00	44.00	23.66
Enseñanzas Técnicas	108.92	149.00	39.00	18.09
Ciencias Sociales	99.39	148.00	38.00	22.00

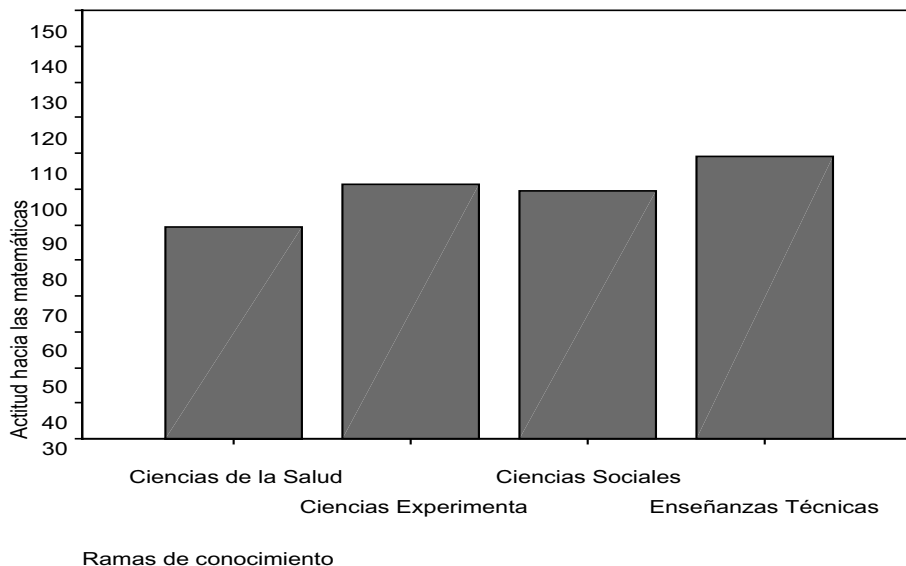


Figura 2. Actitud por bloques de titulaciones.

Cabe indicar que aunque sea el bloque de enseñanzas técnicas el que recoge los valores medios de puntuación del cuestionario más altos, si consideramos individualmente las titulaciones, es la licenciatura en matemáticas (que pertenece a las ciencias experimentales) la que mayor puntuación registra.

Las actitudes hacia las matemáticas de los alumnos según los cuatro bloques de titulaciones difieren significativamente entre sí. Los resultados de la prueba de Kruskal-Wallis lo corroboran, al ser el nivel de significación del contraste aplicado $p=0.000$.

TABLA 5. COMPARACIONES MÚLTIPLES DE LA ACTITUD DE LA MUESTRA POR RAMAS DE CONOCIMIENTO

	<i>(I) Rama de conocimiento</i>	<i>(J) Rama de conocimiento</i>	<i>Diferencia de medias (I-J)</i>	<i>Significación</i>
Scheffé	C.C. Salud	C.C. Experim.	-12.0463	.013
		C.C. Sociales	-10.1718	.032
		Ens. Técnicas	-19.7052(*)	.000
C.C. Experim.	C.C. Salud	C.C. Experim.	12.0463	.013
		C.C. Sociales	1.8745	.850
		Ens. Técnicas	-7.6589(*)	.004
C.C. Sociales	C.C. Salud	C.C. Salud	10.1718	.032
		C.C. Experim.	-1.8745	.850
		Ens. Técnicas	-9.5334(*)	.000
Ens. Técnicas	C.C. Salud	C.C. Salud	19.7052(*)	.000
		C.C. Experim.	7.6589(*)	.004
		C.C. Sociales	9.5334(*)	.000

(*) La diferencia entre las medias es significativa al nivel .01.

Para comprobar entre qué bloques de titulaciones existen diferencias significativas en cuanto a la actitud hacia las matemáticas, se ha aplicado un contraste mediante comparaciones múltiples el cual muestra la existencia de diferencias significativas al nivel 0.01 entre el bloque de enseñanzas técnicas y cada uno de los demás bloques (véase tabla 5).

TABLA 6. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LA ACTITUD POR BLOQUE Y GÉNERO

<i>Género</i>	<i>Hombres</i>				<i>Mujeres</i>			
	<i>Media</i>	<i>Máximo</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Desv. típ.</i>	<i>Media</i>	<i>Máximo</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Desv. típ.</i>
Ciencias de la Salud	104.00	128.00	72.00	23.88	86.75	133.00	47.00	19.32
Ciencias Experimentales	109.58	148.00	55.00	21.46	95.27	142.00	44.00	23.61
Enseñanzas Técnicas	109.93	149.00	39.00	18.61	106.94	136.00	53.00	16.93
Ciencias Sociales	102.59	145.00	40.00	22.63	97.90	148.00	38.00	21.65

Con el fin de analizar de manera más detallada las diferencias de género que se hallan con relación a la actitud hacia las matemáticas dentro de cada área de conocimiento, se ha realizado una tabla (tabla 6) donde se recogen los estadísticos descriptivos de la muestra, clasificándola por áreas de conocimiento y en cada una de ellas agrupando a los sujetos según sean hombres o mujeres.

En todas y cada una de las áreas de conocimiento, el valor medio de la puntuación total del cuestionario de actitudes es mayor para los hombres que para las mujeres. Esta situación se observa gráficamente en la figura 3.

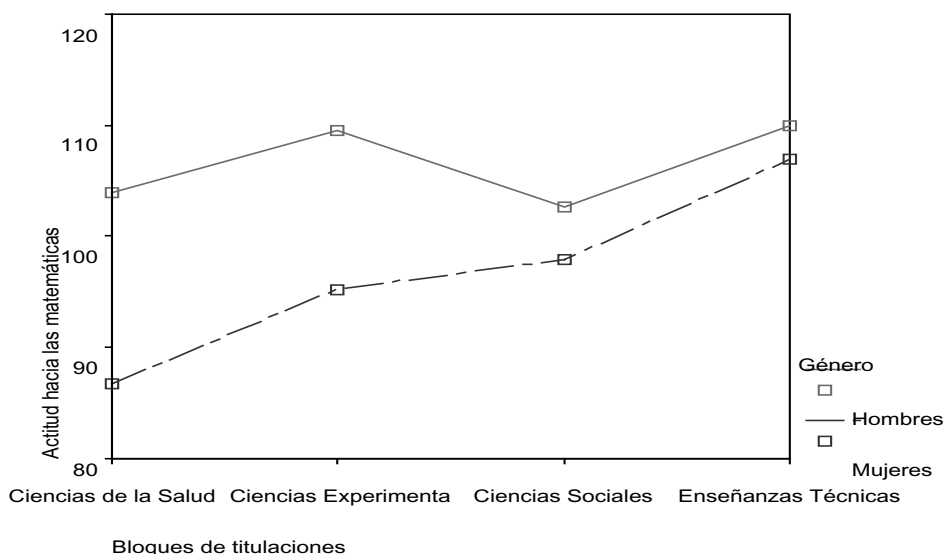


Figura 3. Actitud por ramas de conocimiento y género.

Si nos fijamos únicamente en los hombres, parece que no existen diferencias muy abultadas entre su actitud, no así en las mujeres. Entre ambos sexos, se observan diferencias acusadas en el bloque de ciencias de la salud y en el de ciencias experimentales. De igual modo se observa que el orden de los bloques en cuanto a su actitud no es el mismo para los hombres que para las mujeres, siendo en el caso de las mujeres igual al que se obtiene al ordenar los bloques para la muestra global.

A continuación se ha realizado un contraste, mediante comparaciones múltiples, a la variable que identifica la actitud tomando por separado a los hombres y a las mujeres. En el caso de los hombres no existen diferencias significativas entre bloques de titulaciones al no haberlas entre ningún par de ellos (véase tabla 7).

TABLA 7. COMPARACIONES MÚLTIPLES DE LA ACTITUD DE LOS HOMBRES ENTRE RAMAS DE CONOCIMIENTO

	<i>(I) Rama de conocimiento</i>	<i>(J) Rama de conocimiento</i>	<i>Diferencia de medias (I-J)</i>	<i>Significación</i>
Scheffé	C.C. Salud	C.C. Experim.	-5.5763	.938
		C.C. Sociales	1.4141	.999
		Ens. Técnicas	-5.9299	.919
	C.C. Experim.	C.C. Salud	5.5763	.938
		C.C. Sociales	6.9904	.223
		Ens. Técnicas	-.3536	1.000
	C.C. Sociales	C.C. Salud	-1.4141	.999
		C.C. Experim.	-6.9904	.223
		Ens. Técnicas	-7.3440	.032
	Ens. Técnicas	C.C. Salud	5.9299	.919
		C.C. Experim.	.3536	1.000
		C.C. Sociales	7.3440	.032

(*) La diferencia entre las medias es significativa al nivel .01.

El caso de las mujeres es opuesto ya que sí existen diferencias significativas entre los bloques al haberlas entre el bloque de enseñanzas técnicas y cada uno de los otros tres (véase tabla 8).

TABLA 8. COMPARACIONES MÚLTIPLES DE LA ACTITUD DE LAS MUJERES ENTRE RAMAS DE CONOCIMIENTO

	<i>(I) Rama de conocimiento</i>	<i>(J) Rama de conocimiento</i>	<i>Diferencia de medias (I-J)</i>	<i>Significación</i>
Scheffé	C.C. Salud	C.C. Experim.	-8.5183	.243
		C.C. Sociales	-11.1528	.032
		Ens. Técnicas	-20.1858(*)	.000
	C.C. Experim.	C.C. Salud	8.5183	.243
		C.C. Sociales	-2.6345	.812
		Ens. Técnicas	-11.6675(*)	.002
	C.C. Sociales	C.C. Salud	11.1528	.032
		C.C. Experim.	2.6345	.812
		Ens. Técnicas	-9.0330(*)	.004
	Ens. Técnicas	C.C. Salud	20.1858(*)	.000
		C.C. Experim.	11.6675(*)	.002
		C.C. Sociales	9.0330(*)	.004

(*) La diferencia entre las medias es significativa al nivel .01.

Por tanto, teniendo en cuenta que el contraste realizado a la totalidad de la muestra nos mostró que existen diferencias significativas entre bloques de titulaciones, y que esto se cumple para las mujeres pero no para los hombres, podemos concluir que son las mujeres las que provocan que estas diferencias se produzcan.

4. CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en el análisis de los datos hemos extraído diversas conclusiones que nos aportan información sobre las actitudes de los alumnos recién ingresados en nuestra institución.

Los sujetos de la muestra presentan una actitud hacia las matemáticas significativamente más favorable que la que hemos considerado como "actitud neutra". Éste es un dato positivo, aunque el valor medio en actitud de la muestra aún dista mucho del valor máximo que se puede alcanzar en el cuestionario administrado y que denotaría una actitud hacia las matemáticas excelente.

Del estudio que hemos realizado clasificando a los sujetos según su género, se concluye que existen diferencias significativas entre hombres y mujeres en su actitud hacia las matemáticas. Los hombres presentan una actitud más favorable hacia la materia que las mujeres.

Esta conclusión coincide con las conclusiones extraídas en su trabajo por Del Puerto & Minaard (2003), que también trabajaron con estudiantes universitarios. Es interesante observar que estas diferencias se mantienen (se han detectado en numerosos trabajos a lo largo de las tres últimas décadas) aún cuando en la actualidad y tanto en el ámbito concreto de la Universidad de Granada como en el conjunto de universidades españolas, es mayor el número de mujeres que se matriculan y que terminan sus carreras que el de hombres.

Del estudio de las actitudes de los sujetos atendiendo a la rama de conocimiento de su titulación, extraemos la conclusión de que existen diferencias significativas entre ellas en conjunto y particularmente, y después de haberlas analizado por pares, entre el bloque de enseñanzas técnicas y cada uno de los otros tres. El bloque que presenta mejor actitud hacia las matemáticas es el de enseñanzas técnicas (que difiere del resto), siendo el único que supera el valor medio de la muestra. Le siguen, en orden descendente, ciencias experimentales, ciencias sociales y por último, ciencias de la salud, que es el bloque que presenta una actitud menos favorable.

Al analizar las actitudes hacia las matemáticas de los sujetos clasificándolos por género dentro de cada uno de los bloques de titulaciones hemos hallado que los hombres registran mejor actitud que las mujeres en todos y cada uno de ellos, siendo las diferencias entre ambos sexos más acusadas en el bloque de ciencias de la salud y en el de ciencias experimentales.

Tomando sólo a los hombres no existen diferencias significativas entre bloques de titulaciones en cuanto a su actitud hacia las matemáticas, siendo

el orden (ascendente) entre los mismos: ciencias sociales, ciencias de la salud, ciencias experimentales y enseñanzas técnicas.

En el caso de las mujeres, existen diferencias entre bloques de titulaciones en cuanto a su actitud, siendo significativas entre las enseñanzas técnicas y cada uno de los restantes bloques. El orden (ascendente) que siguen los bloques de titulaciones en este caso es: ciencias de la salud, ciencias sociales, ciencias experimentales y enseñanzas técnicas.

Por tanto, la existencia de diferencias significativas entre bloques de titulaciones en la muestra en cuanto a su actitud hacia las matemáticas está determinada por las mujeres, al igual que la manera en que se ordenan los bloques según su actitud.

5. REFERENCIAS

- Aiken, L. R. (1970). Attitudes toward mathematics. *Review of Educational Research*, 40(4), 551-596.
- Aiken, L. R. (1975). Some speculations and findings concerning sex differences in mathematical abilities and attitudes. En E. Fennema (Ed), *Mathematics Learning: What Research Says About Sex Differences*. (pp. 13-20). University of Wisconsin: Madison.
- Álvarez, P. y De la Fuente, E. I. (1998). Evaluación de actitudes ambientales. Construcción y validación de una escala para universitarios españoles. *Revista de Educación de la Universidad de Granada*, 11(1), 93-116.
- Amezúa, J. A., Fernández, E. y Pichardo, M. C. (1999). El autoconcepto como variable predictiva del rendimiento académico. *Revista de Educación de la Universidad de Granada*, 12(1), 97-112.
- Auzmendi, E. (1992). *Las actitudes hacia la matemática-estadística en las enseñanzas medias y universitarias*. Bilbao: Ediciones Mensajero.
- Caballero, A. 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 prensa.
- Del Puerto, S. y Minnaard, C. (2003). El uso de la calculadora gráfica en el aprendizaje de la matemática. Extraído el 26 de julio de 2006 desde: <http://www.rieoei.org/deloslectores/393Puerto.PDF>.
- Estrada, M. A. (2003). Actitudes hacia la estadística y su evaluación. *Revista de Educación de la Universidad de Granada*, 16(1), 227-245.
- Estrada, A. (2007). Actitudes hacia la estadística: un estudio con profesores de Educación Primaria en formación y en ejercicio. *Investigación en Educación Matemática*, 11(1), 121-140.
- 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), 263-274.
- Fennema, E. (1979). Women and girls in mathematics-equity in mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 10, 389-401.
- Fennema, E., & 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).
- 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.
- Garofalo, J., & Lester, F.K. Jr. (1985). Metacognition, cognitive monitoring, and mathematical performance. *Journal for Research in Mathematics Education*, 16, 163-176.
- 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, 15-32.
- Goldin, G. A. (2004). Problem solving heuristics, affect, and discrete mathematics. *ZDM 2004*, 36(2), 56-60.
- Gómez-Chacón, I. M. (1997). *Procesos de aprendizaje en matemáticas con poblaciones de fracaso escolar en contextos de exclusión social. Las influencias afectivas en el conocimiento de las matemáticas*. (Tesis Doctoral). Madrid: Universidad Complutense.
- Hackett, G. (1985). Role of mathematics self-efficacy in the choice of math-related majors of college women and men: A path analysis. *Journal of Counseling Psychology*, 32(1), 47-56.
- Hannula, M. S. (2002). Attitude towards mathematics: Emotions, expectations and values. *Educational Studies in Mathematics*, 49, 25-46.
- Hernández, J., Palarea, M. y Socas, M. (2001). Análisis de las concepciones, creencias y actitudes hacia las matemáticas de los alumnos que comienzan la diplomatura de maestro. En M. Socas, M. Camacho y A. Morales (Eds), *Formación del Profesorado e Investigación en Educación Matemática III*, (pp. 115-125). Universidad de La Laguna: Departamento de Análisis Matemático.
- Hyde, J. S., Fennema, E., Ryan, M., Frost, L. A., & Hopp, C. (1990). Gender comparisons of mathematics attitudes and affect: A meta-analysis. *Psychology of Women Quarterly*, 14(3), 299-324.
- Leedy, M. G., LaLonde, D., & Runk, K. (2003). Gender equity in mathematics: Beliefs of students, parents and teachers. *School Science and Mathematics*, 103(6), 285-292.
- Lou, M. A. y Jiménez, A. (1993). Investigación sobre las variables relacionadas con la elección de estudios superiores. *Revista de Educación de la Universidad de Granada*, 7(1), 187-224.
- Martin, R. M. (2002). *Math attitudes of gifted students: A focus on gifted girls in the elementary grades* (Doctoral Thesis). Virginia Beach: Virginia Polytechnic Institute and State University.
- McLeod, D. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. En D.A. Grows (Ed), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 575-596). New York: Macmillan Publishing Company.
- Ortiz, J. (2002). *Modelización y calculadora gráfica en la enseñanza del álgebra. Un estudio evaluativo* (Tesis Doctoral). Granada: Universidad de Granada.
- Pérez-Tyteca, P. (2007). *Actitudes hacia las matemáticas de alumnos de primer curso de la Universidad de Granada*. Granada: Publicaciones Comala.
- Pérez-Tyteca, P. y Castro, E. (2007). Actitudes hacia las matemáticas de alumnos que ingresan en la Universidad de Granada. *Indivisa: Boletín de Estudios e Investigación*, 9, 103-114.

- Pérez-Tyteca, P., Castro, E., Segovia, I., Castro, E. y Fernández, F. (2007). Ansiedad matemática de los alumnos que ingresan en la Universidad de Granada. *Investigación en Educación Matemática*, 11(1), 171-180.
- Reyes, L. H. (1984). Affective variables and mathematics education. *The Elementary School Journal*, 84(5), 558-581.
- Schoenfeld, A. H. (1989). Exploration of students' mathematical beliefs and behavior. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20, 338-355.
- Tobias, S., & Weissbrod, C. (1980). Anxiety and mathematics: An update. *Harvard Educational Review*, 50(1), 63-70.
- Visauta, B. (1989). *Técnicas de investigación social*. Barcelona: PPU.
- Yusof, Y., & Tall, D. (1999). Changing attitudes to university mathematics through problem solving. *Educational Studies in Mathematics*, 37, 67-82.