

Actitudes hacia las matemáticas de los alumnos que ingresan en la Universidad de Granada

Patricia Pérez-Tyteca y Enrique Castro Martínez
Universidad de Granada

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 relacionada 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 (1976a, b), 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 a, b), 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.

Fundamentos

El significado del término actitud ha ido variando a lo largo de la historia. El sentido original de la palabra indica una postura de una figura para pintarla. La actitud como un comportamiento radical reflejando sentimiento u opinión se introduce en el siglo XIX. Entre los traba-

jos 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. Pero la que consideramos más completa y más afín con nuestro punto de vista es la definición dada por Gil, Blanco & Guerrero (2005), que 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. Como se observa en estas definiciones, la actitud parte de un sujeto hacia un objeto. En el contexto de la presente investigación los sujetos son los alumnos y el objeto las matemáticas.

Del análisis de la literatura existente sobre el tema que nos ocupa, nos parece interesante resaltar la importancia que las actitudes hacia las matemáticas tienen dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de las mismas, y particularmente en relación con la elección de la cantidad y tipo de cursos de matemáticas por parte de los estudiantes- y también de las carreras universitarias- y a las diferencias de género que a lo largo del tiempo se han

ido manteniendo, creando una situación constante en la que los hombres presentan actitudes más positivas hacia las matemáticas que las mujeres. En la revisión realizada por Reyes (1984) queda patente la influencia que ejerce la actitud hacia las matemáticas en las decisiones de los estudiantes 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 obligatorio 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 matricularse 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). También en alumnos con talento se han detectado estas diferencias: los estudiantes varones presentan una actitud hacia las matemáticas más favorable que sus compañeras (Marín, 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 & Minaard, 2003).

Metodología

Variables

Las variables utilizadas en la investigación 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 cuatro niveles que atienden a 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* está definida como puntuación total en el cuestionario de actitudes. Esta variable identifica el nivel de actitud hacia las matemáticas del aprendiz siendo mejor esta actitud cuanto mayor valor registre esta variable.

Muestra

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

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

Instrumento

El instrumento que hemos utilizado en esta investigación es una adaptación del Cuestionario de Actitudes de Fennema-Sherman (1976 a, b), uno de los más utilizados para el estudio de las actitudes y que gozan de un gran prestigio dentro de la comunidad investigadora. Es un cuestionario tipo Likert, formado por un total de 30 ítems, cada uno de los cuales tiene 5 posibilidades de respuesta: totalmente en 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. Siguiendo las recomendaciones de las autoras, que defienden la utilización tanto en conjunto como por separado de las subescalas que forman el cuestionario, 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. Hemos considerado la actitud hacia las matemáticas como un constructo que engloba a estos tres aspectos.

NOMBRE DE LA TITULACIÓN (RAMA)	N.º 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 (C. d S.)	24
Diplomado en Ciencias Empresariales (CC. SS.)	77
Licenciado en Administración 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

Tabla 1. Número de sujetos participantes por titulación.

Procedimiento

La aplicación del cuestionario se realizó a principios del segundo cuatrimestre del curso, acudiendo a las aulas en las que los alumnos recibían cada una de las asignaturas referidas, sin previo aviso y con el consentimiento previo 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.

Codificación

Los datos recogidos se codificaron para cada sujeto en función de las diferentes variables que intervienen en el estu-

dio (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).

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.

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, que es de 102.93, queremos resaltar que supera la puntuación de 90 que se obtendría contestando a cada uno de los ítems con «indiferencia» (puntuación 3), aunque bastante lejos aún del valor máximo que sería de 150.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Puntuación total del cuestionario de actitudes	823	38,00	149,00	102,93	21,44
N válido (según lista)	823				

Tabla 2. Estadísticos descriptivos de la actitud.

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 favorable. 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.

Género	Media	N	Desv. típ.	Mínimo	Máximo
Hombres	107,85	378	20,43	39,00	149,00
Mujeres	98,73	443	21,45	38,00	148,00
Total	102,93	821	21,46	38,00	149,00

Tabla 3. Estadísticos descriptivos de la actitud por género.

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 exis-

tirán 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.

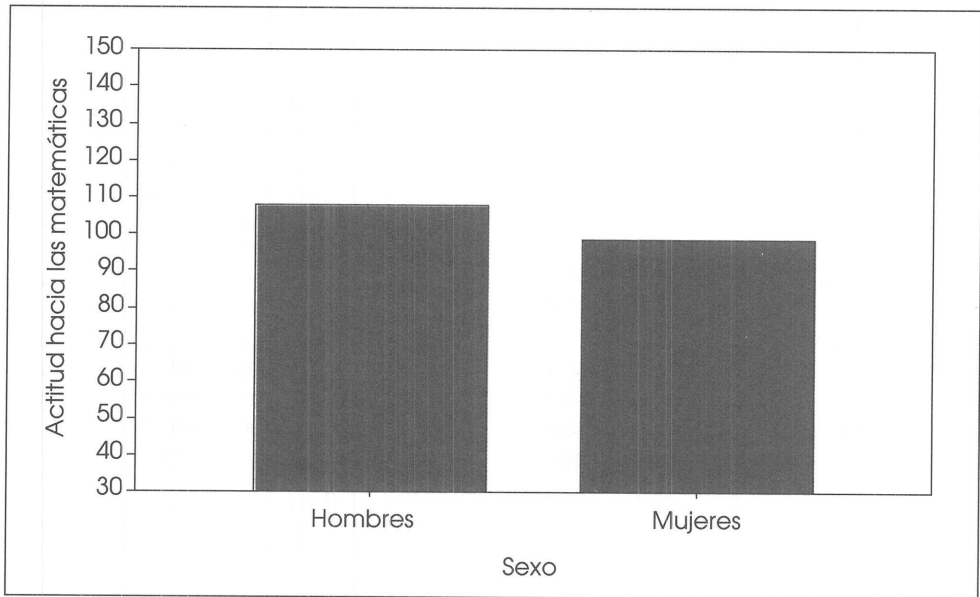


Figura 1. Actitud por género

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 o enseñanzas técnicas, que corresponden con la división oficial de las titulaciones (no hay ninguna titulación de humanidades que tenga asignaturas de matemáticas en primer cur-

so). 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).

Puntuación en el cuestionario	Media	Máximo	Mínimo	Desviación típ.
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

Tabla 4. Estadísticos descriptivos de la 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.

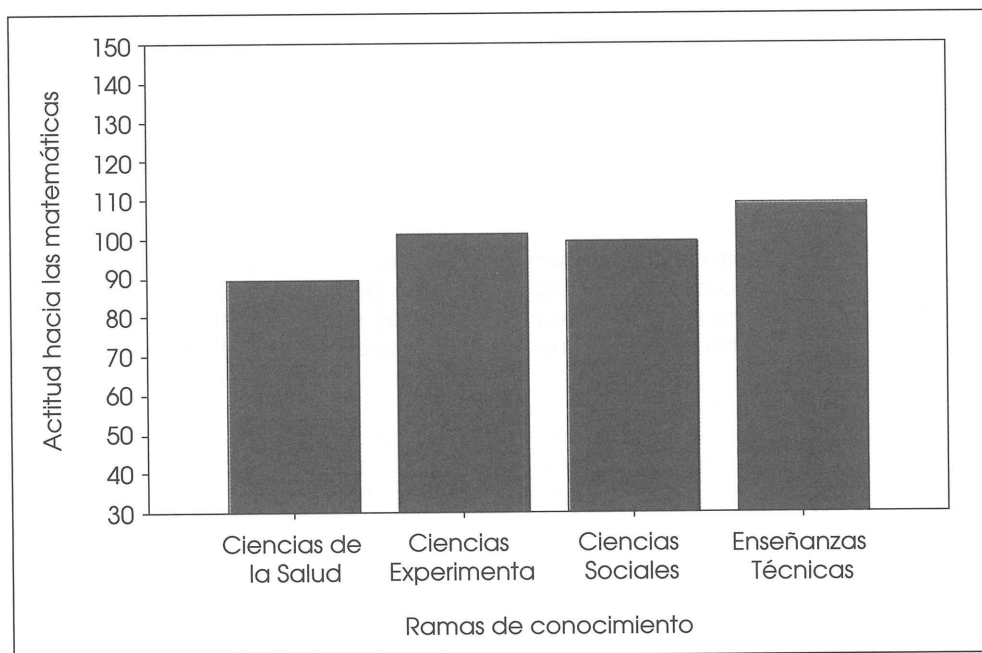


Figura 2. Actitud por bloques de titulaciones

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 igual a 0.000.

Área de conocimiento	Hombres				Mujeres			
	Media	Máximo	Mínimo	Desviación típ.	Media	Máximo	Mínimo	Desviación típ.
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

Tabla 5. Estadísticos descriptivos de la actitud por bloque y género.

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 ($p=0.00$ excepto para ciencias experimentales que $p=0.04$).

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 5) 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.

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

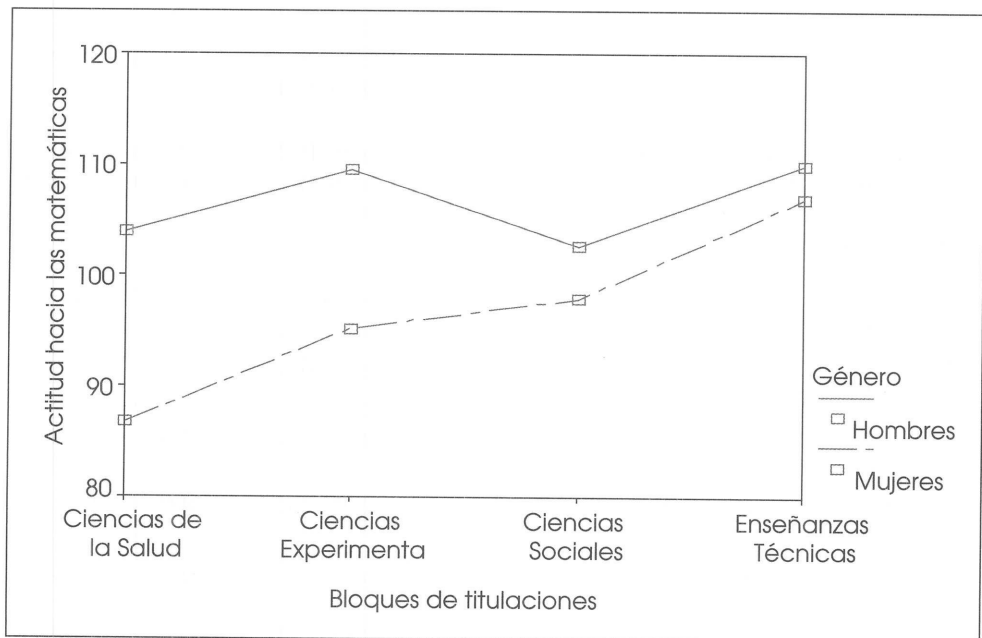


Figura 2. Actitud por bloques de titulaciones

los hombres y con un intervalo de confianza del 99%, no existen diferencias significativas entre bloques de titulaciones al no haberlas entre ningún par de ellas. 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, siendo $p=0.00$ en el caso de ciencias de la salud, $p=0.002$ para ciencias sociales y $p=0.004$ para ciencias experimentales.

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.

Conclusiones

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

- Los sujetos de la muestra presentan una actitud hacia las matemáticas ligeramente positiva por encima de lo que hemos considerado una actitud neutra.
- Existen diferencias significativas entre hombres y mujeres en su actitud hacia las matemáticas. Los hombres presentan una actitud más favorable hacia las matemáticas que las mujeres.
- Existen diferencias significativas entre bloques de titulaciones en cuanto a la actitud hacia las matemáticas. Estas diferencias se dan 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, siendo el único que supera el valor medio de la muestra. Le siguen ciencias experimentales, ciencias sociales y por último, ciencias de la salud.
- Analizando de manera individual las titulaciones participantes en la investigación (análisis que no se encuentra recogido en el presente informe) es la licenciatura de matemáticas la que obtiene una puntuación mayor en actitud.
- Dentro de cada uno de los bloques de titulaciones, los hombres registran mejor actitud que las mujeres, 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.
- Tomando a 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.
- 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.

Dirección de contacto:

Patricia Pérez-Tyteca y Enrique Castro Martínez
Departamento de Didáctica de la Matemática
Facultad de Ciencias de la Educación
Universidad de Granada
Campus de Cartuja
18071 GRANADA
E-mail: tyteca@correo.ugr.es, ecastro@ugr.es

Referencias

- DEL PUERTO, S & MINNAARD, C. (2003). El uso de la calculadora gráfica en el aprendizaje de la matemática. *Revista Iberoamericana de Educación*. Disponible en: <http://www.rieoei.org/deloslectores/393Puerto.PDF>. Fecha de consulta 26/07/2006.
- FENNEMA, E. (1979). Women and girls in mathematics-equity in mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 10, 389-401.
- FENNEMA, E. & SHERMAN, J. A. (1976a). Fennema-Sherman mathematics attitude scales. Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by males and females. *Journal for Research in Mathematics Education*, 7, 324-326.
- FENNEMA, E. & SHERMAN, J. A. (1976b). 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).
- GIL, N., BLANCO, L. J. & 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.
- 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 Counselling Psychology*, 32(1), 47-56.
- HANNULA, M. S. (2002). Attitude towards mathematics: Emotions, expectations and values. *Educational Studies in Mathematics*, 49, 25-46.
- 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.
- MARTIN, R. M. (2002). *Math attitudes of gifted students: A focus on gifted girls in the elementary grades* (Tesis Doctoral). 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.
- REYES, L. H. (1984). Affective variables and mathematics education. *The Elementary School Journal*, 84(5), 558-581
- TOBIAS, S. & WEISSBROD, C. (1980). Anxiety and mathematics: An update. *Harvard Educational Review*, 50(1), 63-70.