

ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS EN ALUMNOS/AS DE LA ESO.

Miguel Ángel Carbonero Martín.

Profesor Titular. Departamento de Psicología.
Facultad de Educación y Trabajo Social. Universidad de Valladolid.

Claudio Collantes Mayor.

Profesor de ESO. Técnico de la Junta de Castilla y León.

RESUMEN.

La comunicación que se presenta, forma parte de una investigación sobre la explicación que podemos aportar al rendimiento en matemáticas, no tanto desde el punto de vista curricular, como desde el punto de vista de aspectos más relacionados con variables afectivo motivacionales.

Creemos que una etapa especialmente significativa de esta problemática es la Educación Secundaria Obligatoria, nuestra intención es recabar datos de una muestra suficientemente representativa, que nos permita sacar conclusiones, que orienten propuestas de mejora a los profesionales de la docencia que trabajan con alumnos de esta etapa.

En esta primera aproximación analizamos las actitudes de chicos y chicas de la ESO hacia las matemáticas con resultados como que las chicas muestran un menor confianza, menor interés, hacia el estudio de las matemáticas

La competencia percibida, la motivación de logro, la motivación intrínseca, es superior en los chicos.

También se puede deducir que el papel que juegan los padres y profesores en la posición de los jóvenes hacia las matemáticas es importante. Opinan que los padres dan

más importancia al conocimiento de las matemáticas en los hijos varones, al igual que los chicos más que las chicas piensan que es importante contar con el favor del profesor.

Las chicas por su parte en nuestro estudio, en contra de estudios más generales, echan más la culpa de los resultados al profesor que los chicos.

En conclusión debemos trabajar para mejorar, tanto a nivel de estrategias de aprendizaje como en las actitudes hacia las matemáticas, el nivel de afrontamiento de la materia, a través de hacer más responsable y autorregulador al propio alumno.

INTRODUCCIÓN

Las dos grandes concepciones explicativas del aprendizaje humano han sido conductismo y cognitivism, con sus respectivas variantes. Cada una de estas concepciones nos dará su propia definición de aprendizaje. Sin embargo cuando se analiza el aprendizaje en su ámbito escolar, observamos que los condicionantes del entorno en el que se desarrollan tienen unas características especiales. De forma que, como sugiere Shuell(1993), el aprendizaje en el ámbito escolar va estar más influido por los factores sociales, culturales y emocionales que por los propiamente cognitivos. Y esto se aplica también y sin ninguna reserva al ámbito de las matemáticas.

El conductivismo veía el aprendizaje como una modificación de conducta provocada por el entorno; aprender era como ir desde el exterior (estímulos) al interior (aprendizaje). Esta concepción explica numerosos aprendizajes, pero topa con dificultades al hacer frente al aprendizaje escolar. El cognitivism, la revolución cognitiva, es una forma de enfocar el aprendizaje desde las condiciones internas. El aprendizaje iría de fuera a dentro y de dentro a fuera, centra su atención en las condiciones particulares de cada individuo. Lo importante es el material significativo que se proporciona al aprendiz, el material que “toca” su interior, que estimula su interior a construir, no a repetir el aprendizaje.

El aprendiz no se considera un sujeto pasivo que recibe la información y la reproduce. Más bien es considerado como agente de su propio aprendizaje, que de una u otra forma, activa o pasivamente, selecciona el propio aprendizaje y construye el conocimiento con los elementos seleccionados.

La competencia de este “aprendizaje consciente” depende del autocontrol de los propios procesos cognitivos. Este autocontrol es el que determinará la eficacia de los procesos de aprendizaje. El estudiante que controla metas y marca sus objetivos; el estudiante que organiza también su entorno, es el que mejor empleará los propios recursos y alcanzará más eficientemente los objetivos propuestos.

Actualmente, el aprendiz ya no es considerado como elemento pasivo que recibe información y de forma automática pasa a formar parte de él. El aprendiz ya no es un gran recipiente que hay que llenar con nuevos conocimientos. Más bien es concebido como un sujeto agente, que selecciona información y va construyendo su propio conocimiento.

En consecuencia podemos establecer que el conocimiento no es algo ajeno y que vine de fuera. El aprendizaje nace de dentro, de las estructuras conceptuales preexistentes. La instrucción es transmitida por el docente, pero es sólo lo percibido por el alumno lo que puede llegar a transformarse en aprendizaje.

A la vez la consciencia del aprendiz, el metaaprendizaje, es el instrumento que guía en la tarea de aprender, desde las raíces de lo ya sabido hasta la acumulación de los nuevos aprendizajes. Así pues, el aprendizaje es constructivo y es acumulativo a lo ya existente. Pero también es autorregulado. Por eso el alumno siempre sabe como ha de aprender lo que tiene que aprender; el alumno siempre tiene una “teoría” de cómo aprender. El papel del profesor, también, consiste en hacer que esta teoría del aprendizaje que tiene el alumno evolucione y mejore.

En cualquier caso y como claramente se deduce, el aprendizaje es siempre algo individual y diferente para cada individuo. Estas diferencias no sólo obedecen a las diferencias individuales en cuanto a sus capacidades, sino que las diferencias son sobre todo afectivas; englobando en este término todos los aspectos individuales y culturales que puedan influir en la psique del alumno de una forma emocional. Esto explica que el aprendizaje se lleve a cabo de una manera más eficiente cuando se produce en un entorno real y no ficticio.

Y si no olvidamos el sentimiento del aprendiz, en este brilla por su importancia la voluntad de aprender. La voluntad es el querer consciente y que mueve a la persona a la consecución de sus metas. El aprendizaje, acabamos de decir, es mejor cuando se produce en entornos reales y es que es la realidad la que se impone. La realidad es imperativa con el aprendizaje y la realidad hace que la voluntad del individuo tenga menor importancia. En los entornos escolares, ocurre al contrario, puesto que es en la realidad donde la voluntad del individuo tiene menos margen de maniobra.

ESTUDIOS DE LAS ACTITUDES HACIA EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

Las matemáticas han sido y son una de las materias hacia la que los alumnos parecen sentir un especial rechazo y que para muchos de ellos presentan unas dificultades superiores a la de la media de las asignaturas que cursan en sus años escolares. Pero,

¿son estos sentimientos diferentes en función de edad, sexo, curso o resultados escolares?

Fennema (1993) llevó a cabo una investigación para intentar determinar cómo influye el género sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Una de sus conclusiones fue que había diferencias entre hombres y mujeres con respecto al raciocinio complejo. También encontró diferencias motivacionales entre géneros y diferencias de opinión sobre la utilidad de las matemáticas. Resumidamente diríamos que Fennema concluyó que los hombres mostraban mayores expectativas de éxito en matemáticas y que tenían mayor utilidad para ellos que para las mujeres.

Por otra parte observo, que las mujeres tendían a opinar que las matemáticas era un dominio más apropiado para los hombres que para las mujeres; opinión que no era mantenida por los estudiantes varones.

Algunas variables cognitivas, como la visión espacial, daban resultados diferentes entre el colectivo de mujeres y el de hombres entre los jóvenes aprendices.

También observó Fennema (1985) ligeras diferencias en el comportamiento del profesorado de matemáticas, pues influenciaban de forma diferente sobre los estudiantes y las estudiantes. De hecho constataron que ambos sexos tienen un estereotipo sobre la diferente hacia las matemáticas según el sexo.

Streitmatter (1997) realizó un estudio sobre las actitudes de las alumnas en la clase de matemáticas. Los datos muestran que las alumnas de clases únicamente de mujeres son más favorables para que estas aprendan matemáticas y además las alumnas prefieren clases únicamente de alumnas. Similares resultados fueron hallados por Norton y Rennie (1997) y además tales constataciones resultaron más evidentes en clases de chicas de 11 y 12 años.

Watt (2000) examinó los estereotipos hacia las matemáticas y el inglés, comparando ambas situaciones. Las mujeres tenían una actitud más negativa en el campo de las matemáticas y los hombres en el del inglés. Resultando entonces que existen diferencias entre hombres y mujeres se diferencian en sus creencias personales. Señala Watt que el origen de estas posibles diferencias podría hallarse en los estereotipos sexuales y en la percepción de los estudiantes de su propia capacidad.

Como se observa, estos resultados son congruentes con los obtenidos por los anteriores investigadores. Pero el trabajo llevado a cabo por Utsumi y Mendes (2000) con estudiantes brasileños concluye que las niñas presentaron una mejor aptitud hacia las matemáticas. También constataron que a medida que el alumno pasa de la enseñanza primaria a la secundaria, su actitud hacia las matemáticas va haciéndose más negativa.

Cuanto mayor sea el número de años de escolarización, la aptitud hacia esta materia se hace más negativa, así como que dicha aptitud es peor entre los alumnos que han repetido algún curso, frente a la aptitud de los que no han repetido.

Similares resultados observó también el investigador australiano Forgasz (2000), pues concluyó que las chicas se interesan más por las matemáticas que los chicos y las aprecian más.

Rech (1994) analizó la relación entre las variables mencionadas anteriormente y los estudiantes negros. Encontró que los hombres tenían un autoconcepto superior a las mujeres en el área de matemáticas. También pudo contrastar que los estudiantes de un grupo de éxito con las matemáticas manifestaban valores bajos en su autoconcepto y en el aprecio por las matemáticas y una alta ansiedad. En todos los casos los hombres tuvieron puntuaciones estadísticamente significativas más altas que las mujeres.

Por su parte Kloosterman, Tassel, Ponniah y Essex (2001) examinaron y compararon estudiantes de secundaria y universitarios con relación a sus actitudes hacia las matemáticas. Sostienen de sus investigaciones que el dominio de las matemáticas no era una cuestión de género: las matemáticas son neutrales con respecto al género, pues a ambos grupos les gustan por igual dicha materia y la dan una importancia similar de cara a su vida futura.

Con respecto al nivel de ansiedad que las matemáticas generan entre los estudiantes se han realizado también numerosos estudios. Ikegulu (2003) mostró que los estudiantes que los aprendices con menor nivel de ansiedad consiguen mejores resultados académicos que aquellos que tienen un nivel de ansiedad moderado. Además los estudiantes que con alto nivel de ansiedad presentan menor interés por estudiar y trabajar las matemáticas. Las estudiantes se describen como más inseguras y con mayor nivel de ansiedad ante la materia y los alumnos masculinos como mejor orientados al éxito en las matemáticas.

¿Cómo influye la actitud hacia las matemáticas y el éxito académico? Xin (1997) llevó a cabo un estudio de la relación entre la actitud y el rendimiento en esta área. Los resultados concluyen que esta relación es positivo: una mejor actitud se relaciona con un mayor éxito. Es el sentimiento de competencia el que influye directamente en el éxito y no el sentimiento de dificultad.

Higgins (1997) comparó las actitudes hacia las matemáticas de dos grupos. Uno de ellos, las clases de esta materia se desarrollaban de una manera heurística y al otro, de forma tradicional. Esta experiencia se llevó a cabo durante un curso escolar. Los estudiantes que recibieron instrucción de tipo heurístico manifestaron una actitud más positiva hacia las matemáticas, a la vez que opinaban la posibilidad de resolver todos los pro-

blemas aplicando el sentido común. Los estudiantes del otro grupo veían las matemáticas como una relación de hechos cerrados y dominaban mejor las definiciones.

Carbonero; Martín, y Arranz. (1998), Giloy (2002) mostraron en sus investigaciones que las actitudes negativas hacia las matemáticas tienen lugar de forma preferente durante la enseñanza secundaria, antes que en la primaria. Por otra parte, los aprendices no suelen percibir la relación entre matemáticas y ciencia, ni entre matemáticas y vida cotidiana.

Ku y Sullivan (2002), Román, y Carbonero, (2002). que analizaron la influencia de la instrucción personalizada en cálculo mental para la mejora de la resolución de problemas y una instrucción no personalizada. Los resultados concluyen la mejoría obtenida con la enseñanza personalizada y la preferencia de los estudiantes por este tipo de instrucción.

Mason y Scrivani (2004) estudiaron las creencias de los estudiantes con respecto a las matemáticas. El estudio se llevó a cabo aplicando en un grupo una metodología innovadora y en el otro grupo una metodología tradicional. El método innovador contribuyó más a mejorar las actitudes hacia las matemáticas, a mejorar la resolución de problemas y a que los alumnos tuvieran mejor creencias con respecto a las matemáticas.

Como se observa por las anteriores citas, los estudios sobre las actitudes hacia las matemáticas es un tema en continua investigación y aún no cerrado. Los datos y variables son múltiples con numerosas interrelaciones. Las investigaciones en ocasiones llegan a conclusiones contradictorias. Si parece haber mayor coincidencia en que las actitudes de los alumnos hacia las matemáticas van empeorando a medida que los aprendices avanzan en sus estudios y en que las diferencias entre géneros no son significativas en la mayor parte de los estudios.

INVENTARIO DE ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS

Este cuestionario es una versión ampliada y adaptada a la situación española de la escala de evaluación de actitudes hacia las matemáticas elaborada por E. Fennema y J.A. Sherman. La adaptación correspondiente ha sido realizada por Elza Helena da Silva.

El número de ítems del cuestionario son 86 y mediante ellos se evalúan 15 dimensiones primarias.

El Factor 1, se llama **Incapacidad percibida para las matemáticas**. Mide la falta de confianza en las propias capacidades que tiene el estudiante y la percepción de ausencia de control sobre las causas que ocasionan los bajos rendimientos.

El Factor 2, **Pensamiento estereotipado**, informa sobre la medida en que los aprendices sienten que las matemáticas son, sobre todo, una materia en la que los hombres están mejor dotados que las mujeres.

El Factor 3, **Utilidad de las matemáticas para el futuro**, mide la percepción de los alumnos sobre la aplicación y utilidad que van a tener los conocimientos en matemáticas en su trabajo venidero.

El Factor 4, mide la **Competencia percibida en matemáticas**; esto es, el sentimiento de los estudiantes en ser capaces de superar las dificultades que les plantea esta materia. Es una información opuesta a la del factor primero.

El Factor 5, **Orientación motivacional hacia el yo**, mide la relación que establece el alumno entre su éxito en matemáticas y la autoestima.

El Factor 6, **Motivación intrínseca**, mide el gusto y aprecio que tienen los alumnos sobre los conocimientos en esta área debidos a la satisfacción personal.

El Factor 7, mide la **Actitud de los padres hacia las matemáticas**; la importancia que estos dan a tales conocimientos.

El Factor 8, **Ansiedad ante las matemáticas**, intenta medir los sentimientos negativos que los alumnos experimentan ante tal materia de conocimiento.

El Factor 9, hace referencia al **Interés por evitar ser el mejor en matemáticas**. Trata de medir la ausencia de interés hacia las matemáticas con el objeto de obtener aprobación de sus compañeros.

El Factor 10, **Atribución del éxito a ser el favorito del profesor**, nos muestra información sobre el grado en que los estudiantes opinan que para sacar buenas notas en esta materia es necesario tener privilegios por parte del profesor.

El Factor 11, hace mención a la **Atribución del éxito-fracaso a la capacidad propia** de los estudiantes (atribución del éxito a causas internas).

El Factor 12, **Sentimiento-emociones provocados por las matemáticas**, investiga el tipo de sentimientos, más o menos negativos, que provocan las matemáticas entre el alumnado.

El Factor 13, mide las opiniones de los alumnos referentes a la **Atribución del fracaso a la incompetencia del profesor**.

El Factor 14, mide la **Actitud de los profesores hacia las posibilidades del alumno en matemáticas** y sus posibilidades de logro futuro.

El Factor 15, **Falta de interés en las matemáticas**, mantiene una relación alta con la utilidad futura de las matemáticas y es complementario de la motivación intrínseca.

OBJETIVOS

Comprobar la influencia de la variable género en las actitudes hacia las matemáticas en alumnos ESO.

Comprobar la diferencia entre una muestra amplia y una muestra más concreta, de un centro concreto.

PROCEDIMIENTO

Los sujetos que componen la muestra son 213 alumnos de un centro concertado de Castilla y León de los cuatro cursos de la ESO, siendo 64 mujeres y 149 hombres, las edades comprendidas son entre los 12 y 17 años.

Para la recogida de datos, hemos utilizado un cuestionario de actitudes hacia las matemáticas elaborada por E. Fennema y J.A. Sherman. La adaptación correspondiente ha sido realizada por Elza Helena da Silva.

La muestra corresponde a la totalidad de los alumnos del Centro.

RESULTADOS:

INVENTARIO DE ACTITUD HACIA LAS MATEMÁTICAS					
		Hombre	4	0,87	578
		Total	4,02	0,88	1274
	Caso	Media	Desviación	N	
		Mujer	3,73	0,72	64
		Hombre	3,91	0,66	149
		Total	3,85	0,67	213
Motivación de logro	España	Media	Desviación	N	
F5		Mujer	3,72	0,98	696
		Hombre	3,74	1,01	578
		Total	3,73	0,99	1274

	Caso		Media	Desviación	N
		Mujer	3,83	0,54	64
		Hombre	3,94	0,58	149
		Total	3,90	0,56	213
Motivación intrínseca	España		Media	Desviación	N
F6		Mujer	2,92	0,92	696
		Hombre	3,19	0,96	578
		Total	3,04	0,95	1274
	Caso		Media	Desviación	N
		Mujer	2,81	1,06	64
		Hombre	2,83	1,20	149
		Total	2,82	1,16	213
Actitud de los padres	España		Media	Desviación	N
F7		Mujer	4,05	0,89	696
		Hombre	3,1	0,87	578
		Total	4,02	0,88	1274
	Caso		Media	Desviación	N
		Mujer	3,11	1,52	64
		Hombre	3,26	1,51	149
		Total	3,21	1,51	213
Ansiedad ante las matemáticas	España		Media	Desviación	N
F8		Mujer	2,86	1,03	696
		Hombre	3,25	1,07	578
		Total	3,03	1,07	1274
	Caso		Media	Desviación	N
		Mujer	2,57	1,09	64
		Hombre	2,72	1,25	149
		Total	2,67	1,20	213
Interés por evitar la manifestación de competencia	España		Media	Desviación	N
F9		Mujer	1,89	0,98	696
		Hombre	2,13	1,12	578
		Total	2	1,05	1274
	Caso		Media	Desviación	N
		Mujer	1,71	0,42	64
		Hombre	1,78	0,44	149
		Total	1,76	0,43	213
Favorito del profesor como medio para el éxito	España		Media	Desviación	N
F10		Mujer	1,95	0,95	696
		Hombre	2,27	1,1	578
		Total	2,1	1,03	1274
	Caso		Media	Desviación	N
		Mujer	1,84	0,52	64
		Hombre	1,87	0,52	149
		Total	1,86	0,52	213
Atribución del éxito a causas internas	España		Media	Desviación	N
F11		Mujer	2,67	1,1	696
		Hombre	2,96	1,08	578

		Total	2,8	1,1	1274
	Caso	Media	Desviación	N	
		Mujer	2,72	0,36	64
		Hombre	2,73	0,31	149
		Total	2,73	0,32	213
El profesor no sabe enseñar	España	Media	Desviación	N	
F13		Mujer	2,52	1,08	696
		Hombre	2,61	1,14	578
		Total	2,56	1,11	1274
	Caso	Media	Desviación	N	
		Mujer	2,62	0,43	64
		Hombre	2,52	0,39	149
		Total	2,55	0,40	213
Sentimientos - emociones	España	Media	Desviación	N	
F12		Mujer	2,46	0,95	696
		Hombre	2,48	1,03	578
		Total	2,47	0,99	1274
	Caso	Media	Desviación	N	
		Mujer	2,25	0,64	64
		Hombre	2,22	0,74	149
		Total	2,23	0,71	213
Actitud de los profesores	España	Media	Desviación	N	
F14		Mujer	3,42	0,95	696
		Hombre	3,57	0,93	578
		Total	3,49	0,94	1274
	Caso	Media	Desviación	N	
		Mujer	2,90	1,28	64
		Hombre	2,88	1,41	149
		Total	2,88	1,37	213

CONCLUSIONES

Las conclusiones que vamos a establecer hacen referencia a una comparativa entre las conclusiones del estudio realizado por Elza Helena da Silva y la investigación llevada a cabo en un centro escolar de secundaria.

Tal comparativa se establece únicamente en los resultados obtenidos entre varones y mujeres en ambos estudios y en los resultados globales.

Falta de confianza: los resultados obtenidos en nuestro estudio de caso confirman las conclusiones del estudio general en el que se refleja que las mujeres presentan una mayor falta de confianza. Los alumnos del centro estudiado presentan menor falta de confianza.

Pensamiento estereotipado: también se confirman los resultados del estudio general, aunque la diferencia entre ambos sexos es significativamente menor en nuestro estudio. Los alumnos del estudio de caso tienen un mayor pensamiento estereotipado.

Utilidad de las matemáticas para el futuro: los resultados en este aspecto son prácticamente similares tanto en la comparativa por sexo, como en la global.

Falta de interés por las matemáticas: se confirma que las mujeres tienen un menor interés por las matemáticas. Este interés, también ha decrecido en el estudio particular con respecto al general.

Competencia percibida en matemáticas: esta competencia percibida es, en nuestro estudio, superior en los varones frente a las mujeres. En la investigación general era prácticamente igual el dato obtenido para alumnos y alumnas.

Motivación de logro: confirma nuestro estudio los resultados de la investigación general, pues los resultados de los varones son superiores a los resultados de las mujeres. Por otra parte, el valor total obtenido en nuestro estudio es superior al valor de la precedente investigación.

Motivación intrínseca: corrobora nuestra investigación que la motivación intrínseca de los varones es superior a la de las mujeres, aunque la desviación en aquellos es superior a la de estas.

Actitud de los padres: los padres manifiestan dar más importancia al conocimiento de matemáticas de sus hijos varones en nuestro estudio; no ocurriendo lo mismo en la investigación global.

Ansiedad ante las matemáticas: en ambas investigaciones los alumnos hombres manifiestan mayor ansiedad ante la materia que las alumnas mujeres. Esto contradice la conclusión del primer factor sobre la falta de confianza. Analizar esta contradicción requeriría un trabajo posterior.

Interés por evitar la manifestación de competencia: en ambas investigaciones los alumnos chicos muestran un mayor deseo de no manifestar una competencia en matemáticas. Sin embargo, la diferencia chicos–chicas es significativamente menos acusada en nuestro trabajo que en el general.

Favorito del profesor como medio para el éxito: también coinciden los trabajos en las conclusiones de este punto. Los varones creen con más fuerza que las mujeres, que es importante ser el favorito del profesor para obtener éxito en matemáticas.

Atribución del éxito a causas internas: de nuevo las conclusiones obtenidas son idénticas, pues son en ambas investigaciones los hombres los que creen que sus éxitos son originados por motivos internos y poco modificables. Dicho con otras palabras, los chicos creen más que las chicas en la inteligencia como factor interno a la persona para alcanzar el éxito.

El profesor no sabe enseñar: en el estudio general los chicos echan más la culpa al profesor que las chicas de los malos resultados. Esto no es así en nuestros resultados, siendo las chicas las que culpan más al profesorado que los chicos.

Sentimientos – emociones: las mujeres manifiestan más sentimientos negativos que los varones en nuestra investigación; no siendo así en el estudio general. Lo cual unido al factor precedente hace que el resultado en el centro que hemos investigado presente "anomalías" que deben ser confirmadas y explicadas.

Actitud de los profesores: en ambos estudios se confirma que el profesorado anima más a los alumnos que a las alumnas a que estudien matemáticas en su futuro. No obstante, en nuestro centro las diferencias son mucho menores que en el estudio general.

BIBLIOGRAFÍA:

- Carbonero; M.A.; Martín Antón, L.J. y Arranz, E. (1998). Expectativas ante las matemáticas de alumnos de primer ciclo de Educación Secundaria. *Revista de psicodidáctica*, 6, 69-78.
- Fennema, E. (1993). Gender equity for mathematics and science. *Invited Faculty Presentation*. University of Wisconsin-Madison.
- Fennema, E. y Sherman, J.A. (1976). Fennema-Sherman Mathematics Attitudes Scales: instruments designed to measure attitudes towards the learning of mathematics by males and females: *JSAS Catalog of Selected Documentes in Psychology*. 6(1),3b.
- Fennema, E. y Tartre, L.(1985). The use of spatial visualization in mathematics in mathematics by boys an girls. *Journal of Research in Mathematics Education*, 16(3), 184-206.
- Forgasz, H.J. (2000). The gender-stereotyping of mathematics: Preservice teachers' views. *Paper presented at the annual conference of the Australian Association for Research in Education*. Sydney, Dec 4-7.
- Giloy, M. (2002). Waking up students' math/attitudes and achievement. *The Education Digest*, 68 (4),39-44.
- Higgins, K. M. (1997). The effect of year-long instruction in mathematical problem solving on middle-school students' attitudes, beliefs and abilities. *The Journal of*

Experimental Education. 66, (1), 5, 24-28.

- Ikegulu, N.T. (2003). The relationships among gender, mathematics anxiety-apprehension and academic achievement: Research finding and development of an instrument to assess mathematics anxiety and apprehension. Lamar University Beaumont, TX 77710-1295-June 26,2003.
- Kloosterman, P. Tassel, J.H., Ponniah, A.G. y Essex, N.K. (2001). Mathematics as a gendered domain in the United States. *The American Educational Research Association*, 13, 1-15.
- Ku H-Y. y Sullivan, J. (2002). Students performance and attitudes using personalized mathematics instruction. *Education Technology, Research and Development*. 50 (1),21-34.
- Mason, L. y Scrivani, L. (2004). Enhancing students' mathematical beliefs : an intervention study. *Learning and Instruction*, 14, 153-167. Springer-Verlag.
- Norton, S.J. y Rennie, L. (1997). Is Mathematics a Male Domain ?. The Responses of Students in SingleSex and Coeducational Secondary School. *Queensland Institute Tecnology*.
- Rech, J.F. (1994). A comparison of the Mathematics attitudes of black students according to grade level gender and academic achievement. *The Journal of Negro Education*, 63 (2),212.
- Román, J.M. y Carbonero, M.A. (2002). Estrategias de aprendizaje en el área de las matemáticas. En J.A. González-Pienda y otros (coords): *Estrategias de aprendizaje: concepto, evaluación e intervención* (pp. 163-178). Madrid: Ediciones Pirámide.
- Shuell, T.J. (1993). Toward an integrated theory of teaching and learning. *Educational Psychologist*, 28, 291-311.
- Silva E. H. (2005). *Actitudes hacia el aprendizaje de las matemáticas*. Tesis Doctoral. Universidad de Oviedo.
- Streitmatter, J. (1997). An exploratory study of risk-taking and attitudes in girls-only middle school math class. *The Elementary School Journal*, 98(1), 15-26.
- Utsumi, M.C. y Mendes, C.R. (2000). Researching the attitudes towards mathematics in basic education. *Educational Psychology*, 20, (2), 237-243.
- Watt, H.M.G. (2000). Measuring attitudinal change in mathematics and English over 1st year of junior high school: a multidimensional analysis. *The Journal of Experimental Education*. 68, (4),331-361.

