

Expectativas ante las matemáticas de alumnos de primer ciclo de Educación Secundaria

Miguel Angel Carbonero Martín

Facultad de Educación

Luis Jorge Martín Antón

E. U. Magisterio Fray Luis de León

Elena Arranz Espeso

Psicopedagoga

Universidad de Valladolid

En este trabajo tratamos de analizar las actitudes y expectativas ante las matemáticas de alumnos de educación secundaria, ya que consideramos que es un tema controvertido a considerar cuando los alumnos se enfrentan ante esta asignatura, aspecto que evidentemente influye en los procesos de enseñanza y aprendizaje y, por tanto, también en los procesos cognitivos que el alumno pone en juego a la hora de resolver cualquier tarea. Para medir las expectativas y actitudes ante las matemáticas se ha elaborado un cuestionario (REPROMASE) que considera varias dimensiones: expectativas y actitudes ante el curso y ante las matemáticas, clima de aula, metodología del profesor y del alumno, y la evaluación. El índice alpha de Cronbach es de .85. Los resultados son ilustrativos sobre las creencias de los alumnos sobre la asignatura de matemáticas. Existe una alta correlación entre las actitudes y expectativas hacia el curso y hacia la asignatura de matemáticas en particular.

Palabras clave: *Matemáticas, actitudes, medición, educación secundaria.*

In this work we try to analyze the attitudes and expectations before Mathematics (of students) in secondary education, since we think that it is a controversial topic to consider when students face this subject, aspect that evidently influences teaching processes and learning and, therefore, in the cognitive processes that the student puts at stake when solving any task as well. To measure the expectations and attitudes before Mathematics a questionnaire has been elaborated (REPROMASE) which considers several dimensions: expectations and attitudes before the course and before the Mathematics, classroom climate, teacher and student's methodology, and evaluation. The alpha index of Cronbach is of .85. The results are illustrative on the beliefs of students about the subject of Mathematics. A high correlation exists between the attitudes and expectations towards the course and towards the subject of Mathematics in particular.

Key words: *Mathematics, attitudes, measure, secondary education.*

INTRODUCCION

Según Rivière (1993), existe, entre los matemáticos profesionales, la costumbre de insistir en que la "existencia matemática" (por emplear un término de Davis y Hersh, 1988) constituye una fuente inagotable de satisfacciones relacionadas con impresiones de coherencia, rigor, elegancia formal, e incluso belleza, que no se obtienen en el mismo grado con otras clases de conocimientos. Probablemente fue este tipo de vivencias el que llevó a los pitagóricos a dar un carácter divino a esa experiencia, entendiéndola como una visión directa de ciertas estructuras, objetos y relaciones que serían, al mismo tiempo, fundamento y negación del mundo aparente (Gormam, 1983). Para ellos, los conocimientos matemáticos no debían ser comunicados a los no iniciados en los complejos rituales de la secta, de forma que a los niveles más elevados y, por así decirlo, "místicos" de la experiencia matemática sólo podía acceder un grupo selecto de "mathematikoi", y no los simples "acusmáticos" ni, menos aún, las personas ajenas a la sociedad pitagórica.

Esta anécdota real de la historia de las matemáticas tiene algún sentido porque nos sugiere la melancólica reflexión de que muchos se quedan, por decirlo metafóricamente, en el nivel de "acusmáticos", y son demasiados los que ni siquiera entran en la secta. Para estos últimos, la experiencia de las matemáticas escolares no es fuente de satisfacciones, sino de frustraciones y sentimientos autodepreciativos. Muchas personas desarrollan, en su vida escolar, actitudes negativas hacia las matemáticas y ven condicionadas sus elecciones escolares y profesionales por sus dificultades para dominarlas (Cockcroft, 1985).

Las experiencias que tienen muchos profesores de matemáticas de enseñanza primaria y secundaria es que son muchos los estudiantes que encuentran grandes dificultades para alcanzar los objetivos educativos establecidos en los currículum, y estas dificultades se extreman en un grupo más reducido de alumnos, para los que las matemáticas se convierten en una verdadera pesadilla.

Frente al grupo reducido de estudiantes para los cuales las matemáticas son fáciles y fascinantes, hay otro mayor de alumnos que las encuentran difíciles o aburridas. Ciertas frases desalentadoras ("es que yo no sirvo para las matemáticas, ¿sabe?") O mortificantes ("¡Vaya!...otra vez tocan matemáticas") forman parte del cupo de experiencia inevitable del profesor de matemáticas. Las actitudes aversivas hacia éstas llegan a ser tan irracionales que en una investigación citada en el informe Cockcroft (1985), en que se entrevistaba a sujetos adultos para conocer sus necesidades matemáticas y las estrategias que empleaban para enfrentarse a ellas, se encontró que la mitad de las personas de la muestra se negaba a participar, a pesar de los métodos de persuasión empleados y de las artimañas utilizadas para tranquilizarles. Nosotros hemos constatado como muchos adultos no poseían la competencia numérica funcional básica y hasta qué punto la necesidad de emprender incluso una aparentemente simple tarea matemática, podía provocar sentimientos de ansiedad, impotencia, miedo e incluso culpabilidad en algunos de los entrevistados.

ACTITUDES Y EXPECTATIVAS HACIA LAS MATEMATICAS EN EDUCACION SECUNDARIA

Si se entienden las actitudes como aquellas tendencias a actuar de una manera determinada, una actitud positiva hacia las matemáticas parece que lleva al alumno a apreciar las matemáticas, su valor y su contenido.

Hart (1989) define actitud como una predisposición evaluativa (es decir positiva o negativa) que determina las intenciones personales e influye en el comportamiento. Es una definición general que aplicada a las matemáticas, se pueden distinguir dos grandes categorías (Bermejo, 1996; Callejo, 1994; Gómez-Chacón, 1997; National Council of Teachers Mathematics [NCTM], 1990):

1. Creencias sobre las mismas matemáticas, en las que intervienen menos los afectos.
2. Creencias sobre los alumnos en relación con las matemáticas, que dependerían más de los afectos (creencias relacionadas con la confianza, auto-concepto, etc.).
3. Actitudes ante la asignatura de matemáticas.
4. Actitudes ante el método de enseñanza empleado por el profesor.

Nosotros también añadimos como elemento relevante las actitudes del alumno ante su método y técnicas de aprendizaje.

Ya en 1987, Gairín mostró la importancia de las actitudes como factores determinantes en el rendimiento, elaborando una prueba para medir estas actitudes hacia las matemáticas. El cuestionario planteado constaba de 22 frases formuladas 11 en negativo y 11 en positivo, puntuadas con -1 las desfavorables, 0 las dudosas y 1 las favorables. El resultado fue positivo.

La importancia y la insistencia dada al tema de las actitudes es, hoy en día, asumida y aceptada por el profesorado cada vez más dispuesto a reconocerlas como elementos de indiscutible valor e interés en el seguimiento y evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje (Hernández y Gómez-Chacón, 1997). En nuestro sistema educativo, podemos comprobar la gran importancia que se conceden a las actitudes al haber sido incluidas como un contenido más.

Gómez-Chacón (1997) afirma que las cuestiones afectivas juegan un papel esencial en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. De ahí que la abundancia de fracasos en matemáticas en los distintos niveles educativos, puede ser explicada en buena parte, por la aparición de actitudes negativas causadas por diversos factores personales y ambientales, cuya detección sería el primer paso para tratar de contrarrestar su influencia con efectividad.

Rivière (1993) señala que sólo un grupo reducido de alumnos aprecia las matemáticas, y que un 43 % de las personas de 13 años tienen algún tipo de problemas con las mismas. Es más, muchos adultos no poseen la competencia matemática funcional básica, según investigaciones realizadas.

Para Rivière y Luelmo (1990), a través de la experiencia se demuestra que el mero aprendizaje de conocimientos objetivamente útiles no garantiza que sean funcionales, es decir, que se sepan aplicar fuera del marco escolar y se apliquen de hecho. Este bloqueo se debe a la actitud que los estudiantes tienen frente a las matemáticas. Parece claro, por otra parte, que el desarrollo de las actitudes afectivas se favorece cuando se brinda al alumnado las adecuadas experiencias de aprendizaje en esta dimensión. La persona con una madurez emocional respecto a las matemáticas es aquella que ha desarrollado su inteligencia emocional en este contexto y que ha logrado una forma de interactuar con este ámbito, que tiene muy en cuenta los sentimientos y emociones (Goleman, 1996).

Las investigaciones señalan que las reacciones afectivas pueden tener influencias diferentes en varios procesos cognitivos. Los educadores constructivistas sostienen, que la percepción de los estudiantes acerca del éxito y fracaso escolar influye en su motivación hacia el aprendizaje de la matemática (Nicholls et al., 1990). Concretamente, el autoconcepto constituye un buen predictor para el rendimiento matemático tanto en tareas familiares como no familiares, sobre todo cuando la tarea matemática se trata de forma procesal y orientada a la práctica (Gómez-Chacón, 1997). Por otra parte, el rendimiento en matemáticas parece ser una de las fuentes de la autoeficacia, siendo la autoeficacia anterior el mejor predictor. La percepción de la utilidad de las matemáticas correlaciona también con el rendimiento y su predicción (Elliott, 1987).

Como conclusión, podemos decir que, en los últimos años, la dimensión afectiva en la enseñanza de las matemáticas es un tema prioritario en investigación (Koehler y Grouws, 1992; McLeod, 1992, 1994).

McLeod (1988) indicó que parece haber dos tipos de creencias que influyen en el profesorado y alumnado: creencias acerca de las matemáticas y creencias acerca de sí mismos. La atribución causal de éxito o fracaso también parece tener un impacto significativo en los aspectos metacognitivos y en el manejo de estos procesos. Los estudiantes que atribuyen su éxito a la ayuda de sus profesores y profesoras, pueden no sentirse capaces de buscar soluciones alternativas y tomar decisiones razonables sobre que caminos elegir y por qué.

Tenemos que tener en cuenta que no sólo el profesor es el único capaz de hacer matemáticas, sino que los alumnos y alumnas también lo son, y resulta muy curioso cómo un mismo problema puede verse de tantas formas y tan diferentes. (Basarrate et al., 1996). Por ello, se ha de fomentar el interés por investigar y resolver problemas como elemento motivador que necesita una dedicación tenaz y concentrada. La creatividad en la formulación de conjeturas y soluciones, la flexibilidad necesaria para cambiar el punto de vista desde el que se enfoca un problema o la autonomía intelectual son otras actitudes relacionadas.

En el estudio de Garofalo y Lester (1985) se analizan con cierto detalle las relaciones entre creencias-actitudes y solución de problemas, encontrando con respecto a:

1. Autoconfianza y solución de problemas: cuanto mayor es su autoconfianza más alta es su ejecución en la solución de problemas; y viceversa, el conocimiento influye a su vez en la autoconfianza.
2. Interés y solución de problemas: el interés decae si el conocimiento se incrementa.
3. Creencias y solución de problemas: algunos niños creen que, ante la duda, lo mejor es aplicar todas las operaciones (sumar, restar, etc.) y después escoger la que parezca más razonable por el resultado obtenido.

MEDICIÓN DE LAS ACTITUDES Y EXPECTATIVAS ANTE LAS MATEMÁTICAS: CUESTIONARIO REPROMASE

Nosotros también hacemos hincapié en la importancia de establecer la relación entre las matemáticas y el entorno, como algo natural, como algo que el alumnado se puede encontrar en su vida diaria, y trate de utilizar los recursos escolares para solucionar situaciones cotidianas.

Hemos elaborado un cuestionario con el fin de analizar una serie de variables sobre como perciben los alumnos los distintos aspectos que rodean la enseñanza de las matemáticas. La muestra que hemos utilizado es lo suficientemente representativa para darnos una información de aspectos que pueden condicionar el rendimiento de matemáticas a lo largo de uno o varios cursos.

El cuestionario se enmarcaba dentro de un conjunto de actuaciones, centradas en un entrenamiento en resolución de problemas porque pensamos que con ello se capacita al alumnado para que desarrolle las actitudes mentales que le conducirán a la búsqueda del camino adecuado, porque la resolución de problemas no consiste en dar una solución final, sino en abordar un proceso que no tiene porqué ser el mismo para todas las personas. De forma casi inmediata se fomenta el gusto por las matemáticas y por la resolución de los problemas y pensamos que evitará el rechazo y la sensación de impotencia que ante situaciones que exigen aplicación matemática sienten muchas personas, a las que incluso se considera muy capacitadas en amplios campos culturales.

La investigación se llevó a cabo en dos tiempos, participando 558 alumnos de 1º de la E.S.O. de varios centros de la ciudad de Valladolid.

En un primer momento se hizo una exploración sobre la actitud de los alumnos hacia las matemáticas mediante un cuestionario (REPROMASE) realizado por el grupo investigador al efecto. El cuestionario fue totalmente anónimo.

1. Elaboración del cuestionario Repromase

Se elaboró un cuestionario para analizar cual es la actitud, opinión y creencias de los alumnos sobre diferentes aspectos del curso, en general; y específicamente de la clase de matemáticas en el momento que comenzamos esta investigación.

Para la contestación del cuestionario se optó por un modelo de respuesta tipo

Likert de cinco opciones en función del acuerdo o no con la frase correspondiente a cada ítem. Todos los que hemos incorporado en este cuestionario los podemos englobar dentro de unas grandes dimensiones: expectativas ante el curso y ante las matemáticas; actitudes ante el curso y las matemáticas; clima de aula; metodología del profesor y del alumno; y evaluación. Además, hay tres preguntas globales correspondientes a su opinión sobre el libro de matemáticas, sobre la utilidad de la asignatura de matemáticas y la dificultad de la asignatura. A continuación, desarrollamos cada uno de estos aspectos:

Por expectativas ante el curso, nos referimos a la creencia que tiene el alumno de la facilidad o dificultad de poder aprobar el curso y a qué lo atribuye. Por ejemplo, un ítem de esta dimensión sería: "Gracias a mi esfuerzo y trabajo, podré aprobar el curso".

La misma interpretación tiene las expectativas ante las matemáticas, pero centrado específicamente en la clase de matemáticas. Por ejemplo, "creo que aprobaré las matemáticas este curso".

Respecto a las actitudes ante el curso, nos referimos a todas aquellas situaciones que obligan al alumno a posicionarse favorable o desfavorablemente ante el curso. Por ejemplo, "cuando el profesor me dice públicamente que he hecho una tarea mal, me desanimo y se me quitan las ganas de volver a intentarlo".

Lo que denominamos actitudes ante las matemáticas tiene la misma interpretación pero específicamente para la asignatura de matemáticas. Por ejemplo, "en matemáticas, aunque estudie al principio, sin embargo, suelo cansarme y desanimarme cuando aparecen dificultades".

Por clima de aula entendemos aquellos aspectos, situaciones, comportamientos, etc. que mejoran o empeoran la situación del alumno en el aula en la asignatura de matemáticas. Por ejemplo, "el profesor de matemáticas valora menos las preguntas de los peores estudiantes que la de los mejores".

Otro aspecto que queremos conocer es los diferentes procedimientos metodológicos que utiliza el profesor de matemáticas para impartir su asignatura. Es lo que llamamos metodología del profesor. Para ello, tenemos ítems como: "cuando vamos a comenzar algo nuevo, el profesor de matemáticas lo relaciona con lo que ya sabemos".

La misma idea la podemos aplicar a la metodología de los alumnos, pero encaminado a aquellos procedimientos que utilizan los alumnos a la hora de aprender matemáticas. Por ejemplo, "en matemáticas, suelo justificar y explicar cómo llego a una solución".

Por último, preguntamos algunos aspectos de la evaluación en la asignatura de matemáticas, como qué y cómo se evalúa. Por ejemplo, "aunque en clase de matemáticas se hagan trabajos y actividades en grupo, al final, sólo cuenta la nota del examen".

Para elaborar el cuestionario, se revisaron diferentes escalas y cuestionarios ya construidos para analizar la pertinencia o no de la inclusión de los ítems. Una vez

elegidos todo un grupo de items, se suministró el cuestionario a un grupo de expertos en el campo de las matemáticas para que analizaran aquellos items que consideraran más adecuados a los objetivos perseguidos y aportaran aquellas correcciones que consideraran oportunas.

Una vez eliminados aquellos items poco valorados y reformulados aquellos que no eran claros, se administró el cuestionario a una muestra de sujetos (N=50) del primer curso de educación secundaria, para realizar un análisis previo de las respuestas. Se realizó un análisis de la fiabilidad del cuestionario, así como del poder discriminativo de los items. La escala mostraba un nivel de fiabilidad de .78 utilizando la prueba estadística de alpha de Cronbach. Además, se eliminaron aquellos items que no eran discriminativos, resultando el cuestionario definitivo formado por 84 items.

Además, el cuestionario contiene una serie de preguntas encaminadas a conocer diferentes aspectos descriptivos de los alumnos como son su edad, sexo y si estaba en el mismo centro el año pasado.

Posteriormente, se aplicó el cuestionario a 558 alumnos y alumnas del curso de primero de educación secundaria, correspondientes a 10 centros, públicos y concertados, representativos de diferentes zonas de Valladolid. La mayor parte de los alumnos tienen 12 años (83 % de la muestra), aunque el rango va desde los 11 hasta los 14. Respecto al sexo, el 57% son hombres. Destaca que el 44 % de los alumnos estuvieron el año anterior en el mismo centro en el que están cursando actualmente el curso de primero de Educación Secundaria. La fiabilidad definitiva del cuestionario tiene un índice de .85 en el alpha de Cronbach.

2. Resultados del cuestionario Repromase

A continuación, presentamos los resultados más significativos, aunque iniciales y a modo de tendencia y de acercamiento al tema tratado en este artículo, que hemos obtenido de la aplicación del cuestionario anónimo REPRMASE.

Si analizamos las expectativas ante el curso y ante las matemáticas, tenemos que el 67% de ellos considera que podrá superar el curso gracias a su esfuerzo y trabajo, porcentaje que aumenta cuando esta pregunta se dirige específicamente al campo de las matemáticas (73 %). Es de destacar que el 75 % de los alumnos no cree que la suerte sea un factor decisivo a la hora de aprobar la asignatura de matemáticas.

Respecto a las actitudes ante el curso y ante las matemáticas, el 69 % y 62 % de los alumnos respectivamente, manifiestan no estar nerviosos en clase y se sienten cómodos en el curso. Concretamente en el ámbito de las matemáticas, el 65 % de los alumnos manifiestan que suelen estar nerviosos después de un examen hasta conocer la nota.

Respecto al clima de aula, según la opinión del 79% de los alumnos encuestados, el/la profesor de matemáticas procura responder todas las dudas que se formulan en clase, así como que no valora menos las preguntas de los malos estudiantes que la de los mejores (62%). Hay que destacar, a continuación, dos items muy sig-

nificativos, como son el que el 66% de los encuestados piensa que el profesor tiene que interrumpir muchas veces la clase porque hay gente hablando y alborotando; así como que en clase de matemáticas está muy claro quienes son los más listos y quienes los más torpes (48%). Algo menor, pero también es de destacar, es la valoración que los alumnos hacen sobre la pregunta de si el profesor no presta ayuda individualizada a cada alumno y no valorando lo que hace bien (41%), además de si no les felicita cuando hacen una tarea bien o sacan mejores notas (40%).

Respecto a la metodología utilizada el profesor, destaca el que el 50% de los alumnos declara que casi nunca trabajan en grupo. Otro aspecto importante es que el 79% contesta que el profesor de matemáticas pide que justifiquen y expliquen los pasos seguidos hasta llegar a la solución, además de utilizar diversas formas de explicar (68%), además de pensar que en clase de matemáticas se da importancia a comprender bien los problemas (80%). También el que el profesorado no se preocupa de la nota en sí sino de que los alumnos aprendan (72%)

Si tenemos en cuenta la utilidad de los contenidos y actividades a desarrollar desde la asignatura de matemáticas, el 70% de los alumnos piensan que son útiles.

Por último, respecto a la evaluación, la mayoría de los alumnos consideran que sí se tiene en cuenta su trabajo e interés a la hora de evaluarles, así como que los exámenes si tienen que ver con lo explicado en clase. (83% y 64% respectivamente).

Respecto a la relación entre los diferentes aspectos analizamos, tenemos que existe una alta correlación entre las actitudes ante el curso y ante las matemáticas (.66). Es decir, los alumnos son coherentes a la hora de posicionarse ante el curso en general, y ante las matemáticas. También entre la metodología de los alumnos y las actitudes ante el curso y las matemáticas (.60 y .64 respectivamente) y entre las expectativas ante el curso y ante las matemáticas (.56). También presentan una alta correlación las actitudes con las matemáticas con las expectativas ante el curso y ante las matemáticas (.50 en ambos casos).

CONCLUSIONES

Consideramos importante la creación y validación de un instrumento como el REpromase porque se convierte en un medio óptimo para conocer las expectativas y actitudes de los alumnos de educación secundaria hacia las matemáticas.

Destacamos la asociación que realizan los alumnos entre los resultados en la asignatura de matemáticas y del curso en general, quizás de máxima importancia si consideramos que los alumnos, en matemáticas, manifiestan una gran ansiedad después de los exámenes hasta recibir la nota del examen, ansiedad que, en ocasiones, se generaliza en todo el desarrollo de la asignatura. Además, los alumnos reconocen que la asignatura de matemáticas discrimina entre aquellos alumnos que son más y menos capaces, lo que puede generar expectativas difíciles de erradicar y que pueden condicionar el comportamiento y resultados posteriores.

Los alumnos son conscientes de la importancia de la metodología empleada en el proceso de enseñanza y aprendizaje, concretamente todo lo referido a la for-

mación en procedimientos (hincapié en los procesos) más que en los contenidos (hincapié en los productos), si bien la realidad nos indica que, desde los primeros cursos, los resultados priman sobre los procesos.

La actuación del profesor es valorada positivamente por los alumnos, y ven en la metodología de secuenciación de contenidos algo beneficioso para una mejor comprensión de los conceptos, procedimientos y valores trabajados dentro del aula.

En general, existe una correlación aceptable entre la posición del alumno ante las matemáticas y el curso, la metodología, las expectativas.

BIBLIOGRAFIA

- Alonso Tapia, J. (1991). *Motivación y aprendizaje en el aula*. Madrid: Santillana.
- Basarrate, A., Martín, S. y Moralejo, M. (1996). Resolución de problemas y diversidad. *UNO Revista Didáctica de las Matemáticas*, 8, 29-37
- Bermejo, V. (1996). Enseñar a comprender las matemáticas. En J. Beltrán y C. Genovard (Eds.), *Psicología de la instrucción I*. Madrid: Síntesis.
- Callejo, M.L. (1994). *Un club matemático para la diversidad*. Madrid. Narcea.
- Cockcroft, W. H. (1985). *Las matemáticas sí cuentan*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.
- Davis, P. J. y Hersh, R. (1988). *Experiencia matemática*. Barcelona: Labor-M.E.C.
- Gairín, J. (1987). *Las actitudes en educación*. Barcelona: PPU.
- Garofalo, J. y Lester, F. K. (1985). Metacognition, cognitive monitoring and mathematical performance. *Journal of research in mathematical education*, 16, 163-176.
- Goleman, D. (1996). *Inteligencia emocional*. Barcelona: Kairós
- Gómez Chacón, I. M. (1997). La alfabetización emocional en educación matemática: actitudes, emociones y creencias. *Uno*, 13, 7-22.
- Gorman, P. (1988). *Pitágoras*. Barcelona: Crítica.
- Hart, L. E. (1989). Describing the affective domain: saying what we mean. En D. B. McLeod y V. M. Adams (Eds.) (1990), *Affect and mathematical problem solving: A new perspective* (pp. 37-48). Nueva York: Springer-Verlag.
- Hernández, R. P. y Gómez-Chacón, I. M. (1997). Las actitudes en educación matemática. Estrategias para el cambio. *Uno*, 13, 41-61.
- Koehler, M. y Grouws, D. A. (1992). Mathematics teaching practices and their effects. En D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. Nueva York: Macmillan, NCTM.
- Mandler, G. (1989). Affect and Learning: causes and consequences of emotional interaction. En D. B. Macleod y V. M. Adams (Eds.), *Affect and mathematical problem solving: A new perspective* (pp 3-19). New York: Springer-Verlag.

- McLeod, D. B. (1988). Affective issues in mathematical problem solving: Some theoretical considerations. *Journal for Research Mathematics Education*, 19, 134-141.
- McLeod, D. B. (1989). Beliefs, attitudes, and emotions: new view of affect in mathematics education. En D. B. McLeod y V. M. Adams (Eds.), *Affect and mathematical problem solving: A new perspective* (pp. 245-258). Nueva York: Springer-Verlag.
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. En D. A. Grows (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. Nueva York: Macmillan, NCTM.
- McLeod, D. B. (1994). Research on affect and mathematics learning in the JRME: 1970 to the present. *Journal for Research Mathematics Education*, (6) 25, 637-647.
- N.C.T.M. (1990). *Sugerencias para resolver problemas*. México: Trillas.
- Nicholls, J. G., Cobb, P., Wood, T., Yackel, E., Patashnick, M. (1990). Assessing students' theories of success in mathematics: individual and classroom differences. *Journal for Research Mathematics Education*, (2) 21, 109-122.
- Rivière, A. (1993). Problemas y dificultades de aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva cognitiva. En A. Marchesi, C. Coll y J. Palacios, *Desarrollo Psicológico y Educación*. Vol. III. Madrid: Alianza.