



LAS ACTITUDES DE LOS ALUMNOS HACIA LAS MATEMÁTICAS. EL PAPEL DE LOS MATERIALES DIDÁCTICOS

Josefa Hernández Domínguez,
Martín M. Socas Robayna

Universidad de La Laguna

Resumen

En este trabajo se presentará una reflexión sobre algunos aspectos importantes del dominio afectivo: creencias, actitudes y emociones.

Las actitudes de los alumnos hacia las matemáticas es un tema de enorme interés en la actualidad. Los maestros muestran una gran preocupación por este tema y los investigadores tratan de analizar cómo es la actitud hacia las matemáticas de los alumnos de todos los niveles, y, teniendo en cuenta que en la mayoría de los casos los resultados muestran una actitud negativa, cuáles son las causas de ello y qué podría hacerse para mejorar esta situación.

Después de una revisión teórica sobre los aspectos mencionados, mostraremos resultados de diversos trabajos de investigación, llevados a cabo en el Área de conocimiento de Didáctica de las Matemáticas de la Universidad de La Laguna, terminando con unas consideraciones de cómo el uso de una variedad de materiales didácticos puede generar cambios en las actitudes de los alumnos hacia las matemáticas.

Abstract

In this paper a reflection will be presented on some important aspects of the affective domain: beliefs, attitudes and emotions.

The attitudes of the students toward the mathematics are at the present time a topic of enormous interest. The teachers show a great concern for this topic and the investigators try to analyze how is the attitude toward the mathematics of the students of all the levels, and, keeping in mind that in most of the cases the results show a negative attitude, which are the causes of it and what it could be made to improve this situation.

After a theoretical revision on the mentioned aspects, we will show results of our research, carried out in the Area of Didactics of the Mathematics of the University of La Laguna, finishing with some considerations about the changes that the use of a variety of didactic materials can generate in the attitudes of the students toward the mathematics.

Importancia del dominio afectivo.

La investigación en el dominio afectivo está actualmente alcanzando una gran importancia. Sus resultados han puesto de manifiesto que necesitamos conocer las creencias, actitudes y emociones que experimentan las personas durante su aprendizaje, ya que estas variables tienen gran influencia sobre el mismo. Los educadores, hoy, somos conscientes que los estudiantes aprenden en la escuela no sólo contenidos conceptuales sino también desarrollan normas de interacción, concepciones sobre el mundo y actitudes hacia lo que les rodea. Asimismo, los aspectos afectivos están siendo contemplados en distintos informes; en concreto, el Informe Cockcroft (1982), los Estándares Americanos (N.C.T.M. 1989), y en España, los Diseños Curriculares Base (MEC, 1989).

El Informe Cockcroft señala que *“el alumno no se limita a aprender la asignatura sino que también adopta una postura ante ella”* y *“subraya la necesidad de esforzarse por fomentar una actitud positiva ante las Matemáticas desde los primeros días de la escuela”*. Por su parte, los Estándares Curriculares presentan entre sus objetivos más importantes: el de ayudar a los alumnos a comprender el valor de las Matemáticas y desarrollar la confianza del estudiante. Por último, los Diseños Curriculares Base españoles colocan los contenidos actitudinales al mismo nivel que los de conceptos o de procedimientos.

Los aspectos afectivos engloban un amplio número de conceptos y fenómenos (sentimientos, emociones, creencias, actitudes, etc.), sin embargo, no está perfectamente delimitado cada uno de ellos y esta falta de clarificación de los términos utilizados es uno de los problemas de la investigación en este dominio, que afecta no sólo a los trabajos hechos por

educadores matemáticos, sino a los hechos por los psicólogos. Otra de las dificultades es la ausencia de una teoría general para el dominio afectivo. El intento más reciente en educación matemática de desarrollar un marco teórico para el dominio afectivo ha sido realizado por McLeod (1989, 1992), apoyándose en la teoría general de Mandler (Mandler, 1989). Las revisiones más importantes sobre este tema las encontramos en Kulm (1980), Bell y otros (1983), Leder (1992, 1993) y McLeod (1989, 1992, 1994). En España, la investigación más importante es la de Gairín (1986).

Definición de actitud.

En nuestra investigación el primer problema que tuvimos que afrontar fue la definición del término actitud, para poder elegir el instrumento de medida más adecuado. Hart (1989) revisa diferentes definiciones y concluye que la mayoría de los psicólogos definen la actitud como una predisposición a responder favorablemente o no, hacia un objeto dado. A partir de esta idea, construimos una definición multidimensional de actitud, como el resultado de las siguientes componentes: afectiva, que engloba los sentimientos del alumno hacia las Matemáticas y las creencias sobre sí mismo con respecto a esta materia, comportamental y de implicación, que expresa el comportamiento del estudiante hacia la materia y lo que el alumno está dispuesto a hacer en clases de Matemáticas, contextual y cognoscitiva que recoge la opinión acerca de las Matemáticas de las personas que le rodean y la propia opinión sobre esta materia, y de creencias sobre sí mismo con relación a las matemáticas.

Las primeras definiciones

Kulm (1980) cita varias definiciones de *actitud* de raíz behaviorista. La primera es la de Allport (1935), que la define como “*un estado mental y*

neural, organizado a través de la experiencia y que ejerce una influencia directa y dinámica sobre la respuesta de un individuo a todos los objetos o situaciones con las que está relacionado”.

A continuación, cita la de Rokeach (1972) que, aunque posterior en el tiempo, no ha cambiado mucho: *“actitud es una organización de varias creencias centrada en un objeto específico o una situación que nos predispone a responder de una manera preferente”.*

El intento más reciente en educación matemática de desarrollar un marco teórico para el dominio afectivo ha sido realizado por McLeod (1989, 1992).

McLeod se inclina por la teoría general de Mandler, que desarrolla primeramente en el año 1984, y que, posteriormente, aplica sus ideas a los problemas en educación matemática (Mandler, 1989).

De forma resumida, la teoría de las emociones de Mandler, desarrollada a partir del enfoque del procesamiento de la información, ofrece un marco para describir y explicar las reacciones emocionales de los alumnos ante tareas y problemas matemáticos. Mandler distingue dos grandes aspectos en el análisis que realiza de las emociones: la actividad fisiológica y el análisis cognitivo del significado. La activación está provocada por la interrupción de una secuencia de pensamientos y acciones planificadas, basada en esquemas, secuencia que puede no tener éxito o no ser la apropiada en la situación en la que se está ejecutando. Este bloqueo o estas discrepancias originan una respuesta fisiológica, que es percibida por el individuo como un incremento en el pulso o una tensión muscular, debidas al incremento de la actividad del sistema nervioso autónomo. Junto con esta activación el sujeto analiza y evalúa la nueva entrada de información y el significado de la interrupción. El resultado de esta evaluación desencadenada por los esquemas, junto con la activación

produce la experiencia de una emoción tal como desilusión, frustración, rabia, satisfacción, etc. Las respuestas sirven como mecanismos para redirigir la atención del individuo y tienen un valor de supervivencia, que posiblemente juegue un papel en el desarrollo evolutivo.

McLeod (1992) concluye que estas interrupciones tienen varias posibilidades de análisis. Primero, los conocimientos del individuo y las creencias juegan un papel importante en la interpretación de la interrupción; segundo, la excitación que sigue a la emoción es generalmente de duración limitada, y tercero, las interrupciones repetidas en el mismo contexto se convierten en emociones cada vez menos intensas, pero que generan actitudes negativas. Esta descripción de cómo se produce una emoción se ajusta muy bien a las matemáticas, así, el alumno que repetidamente falla, siente emociones negativas, que dan origen a actitudes negativas hacia las matemáticas.

Los instrumentos de medida

Leder (1993), a partir de los artículos presentados en los Congresos del PME (1983-1992), analiza las poblaciones y los instrumentos utilizados en las investigaciones en general. Sus datos muestran que éstos se han hecho en una amplia variedad de situaciones educativas y geográficas; desde el curso 1º hasta personas adultas, y países como USA, Israel, Australia, Brasil, Sudáfrica, Reino Unido, Zimbabwé, por citar algunos. Sin embargo, la mayor parte de los estudios sobre actitudes se han realizado sobre poblaciones de alumnos mayores o adultos. De los 38 que cita sólo cinco se han hecho con niños menores de 12 años, tal como se muestra en la tabla 1.

Autor	Año	Muestra	Instrumento y variable afectiva
Abreu y otros	1992	8-16 años	entrevistas (creencias-actitudes)
Leder	1989	grados 3-6	entrevistas (actitudes)
Miller	1987	grados 1-12	escalas (Likert), entrevistas (actitudes)
Schroeder	1991	grado 4	escalas (Likert), entrevistas (actitudes)
Yackel y otros	1989	grado 2	observaciones (emociones)

Tabla 1

En cuanto a los instrumentos utilizados destacan las escalas, sobre todo las de tipo Likert y las entrevistas. Sobre este punto, McLeod (1994) revisa los artículos sobre actitudes, creencias de los estudiantes y aprendizaje de las matemáticas y respuestas emocionales hacia las matemáticas, publicados en el JRME en los 25 años de publicación. Sus conclusiones se dirigen hacia los métodos de investigación, argumentando que la mayor parte de los trabajos realizados han implicado el uso de cuestionarios y métodos cuantitativos, los cuales han producido una amplia y útil información sobre el tema, pero que es necesario complementar estos datos con estudios de tipo cualitativo.

Nuestra investigación

En el Área de Didáctica de las Matemáticas de este Departamento se han llevado a cabo varios estudios sobre actitudes hacia las matemáticas u otras partes de ellas.

1º) Un estudio sobre las actitudes hacia las matemáticas en alumnos de 8 a 11 años.

2º) Un estudio sobre la actitud hacia la resolución de problemas en alumnos de 8 a 11 años, antes y después de un diseño de instrucción.

3ª) Un estudio sobre actitud hacia las Matemáticas en alumnos de 11 a 14 años.

4ª) Un estudio sobre actitud hacia el álgebra en alumnos de 12 a 14 años.

5º) Un estudio sobre actitud hacia las matemáticas en alumnos de 13 años.

El instrumento de medida ha sido una escala de tipo Likert, con 24 ítems, que se ha referido a las Matemáticas, a la resolución de problemas y al álgebra, construidas a partir de otras ya utilizadas anteriormente por los investigadores (Aiken, 1976, Gairín, 1986).

La valoración cuantitativa de las respuestas se ha realizado puntuando con un 2 aquellas respuestas que reflejan una actitud favorable, con 1 las respuestas “sin opinión” y con un 0 las que manifiestan una actitud negativa, y cada sujeto obtiene como puntuación global la suma de los valores obtenidos en los diferentes ítems. Mediante el programa Systat, analizamos la fiabilidad de las escalas, obteniendo siempre coeficientes aceptables estadísticamente.

Análisis de los datos.

Con varias técnicas estadísticas se ha hecho un análisis de los datos de las escalas, pudiendo señalar como resultados más significativos los siguientes:

** La actitud de los niños hacia las matemáticas es más positiva en los primeros niveles. A medida que avanzan escolarmente esta actitud disminuye, siendo el 8º donde se produce el descenso máximo.

** En los niveles estudiados (3º a 5º) parece que los alumnos asocian matemáticas y resolución de problemas, pues las respuestas en ambas escalas son muy similares.

** Por componentes detectamos que:

- La componente afectiva es una de las que decrece en mayor medida.
- En la componente comportamental y de implicación también se observa una menor predisposición a participar y hacer trabajos de matemáticas a medida que crecen.
- La componente contextual y cognoscitiva se muestra mucho más estable e incluso aumenta, ya que porcentajes altos de alumnos opinan que las matemáticas son necesarias en la mayoría de los trabajos, y que el entorno (familia, sociedad) coincide con sus opiniones.
- En la componente de creencias sobre sí mismo se produce un cambio inverso: son los más pequeños los que muestran una mayor inseguridad en sí mismos y una peor autoestima, que va mejorando con la edad.
- No encontramos cambios en las actitudes antes y después de una instrucción, que creemos que fue motivadora, y nuestra explicación es que este tipo de instrucciones cortas y que se desarrollan de forma paralela a las clases formales de matemáticas no tienen el peso suficiente como para producir dichos cambios. Sin embargo, un estudio de tipo cualitativo, a través de entrevistas con una muestra de dichos alumnos, mostró que este diseño de investigación produjo en los niños emociones positivas, de aumento de seguridad, e incluso una nueva forma de ver las matemáticas no tan algorítmicas y estereotipadas como a veces las ven.

El papel de los materiales didácticos.

Apoyándonos en estos resultados y en otras investigaciones (Giménez, 1997; Gómez-Chacón y Hernández, 1997, Revista UNO, Vol 13) sostenemos la hipótesis que los materiales didácticos cumplen varias funciones. Una de ellas para facilitar el aprendizaje de conocimientos, pero

no es menos importante la reacción positiva que genera en los alumnos desde Primaria hasta los estudiantes para Maestros la utilización de los mismos, junto a que con el uso de los materiales pueden comprender con mayor facilidad muchos conceptos matemáticos. Como ejemplo citamos el trabajo que hemos realizado con alumnos de Secundaria y con universitarios, relativos a la comprensión de la divisibilidad y las progresiones utilizando regletas de Cuisenaire, e incluso con alumnos de 5º de la Facultad de Matemáticas con el ejemplo publicado por Puig Adam sobre las progresiones aritméticas de orden superior.

Referencias bibliográficas

- A.A.V.V. (1997). Monográfico dedicado a actitudes y Matemáticas. *UNO*. Vol. 13.
- Aiken, L.R. (1976). Update on Attitudes and other affective variables in Learning Mathematics. *Review of Educational Research*. 46(2), pp. 293-311.
- Bell, A.W.; Costello, J. y Küchemann, D. (1983). *A Review of Research in Mathematical Education*. *Research on Learning and teaching*. NFER-Nelson.
- Cockroft, W.H. (1982). *Mathematics Counts* (Report of the Committee of Inquiry into the Teaching of Mathematics in Schools). H.M.S.O. London. Traducción al castellano. 1985. Las Matemáticas sí cuentan. M.E.C. Madrid.
- Gairín, J. (1986). *Aprendizaje y cambio de actitudes en la didáctica especial de las Matemáticas*. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Hart, L.E. (1989). Describing the Affective domain: Saying what we mean. En McLeod, D.B. y Adams, V.M. (Eds): *Affect and Mathematical Problem Solving: A new perspective*. Springer-Verlag. New York.
- Hernández, J., Espinel, C. y Socas, M.M. (1994). The attitudes in problem solving. En J.P. Da Ponte y J.F. Matos (Eds) *Proceedings of the XVIII PME Conference*. Lisbon, Portugal, pp. 42.
- Kulm, G. (1980). Research on Mathematics attitude. En Shumway, R. (Ed): *Research in Mathematics Education*. National Council of Teachers of Mathematics. Reston, VA.
- Mandler, G. (1989). Affect and learning: Causes and consequences of emotional interactions. En D.B. McLeod y V.M. Adams (Eds): *Affect*

- and Mathematical Problem Solving: A new perspective.* Springer-Verlag. New York.
- McLeod, D.B. (1989). The Role of Affect in Mathematical Problem Solving. En D.B. McLeod y V.M. Adams (Eds) (1989): *Affect and Mathematical Problem Solving: A new perspective.* Springer-Verlag. New York.
- McLeod, D.B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. En D. Grouws: *Handbook of Research on Mathematical Teaching and Learning.* A Project of the National Council of Teachers of Mathematics. Macmillan Publishing Company. New York.
- McLeod, D.B. (1994). Research on affect and Mathematics learning in the JRME: 1970 to the present. *Journal for Research in Mathematics Education, Vol. 25, 6,* pp. 637-647.
- M.E.C. (1989). *Libro Blanco de la Reforma Educativa.* Ministerio de Educación y Ciencia.
- National Council of Teachers of Mathematics (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics.* NCTM. Reston: Virginia.