



## **MEJORAR LAS ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS<sup>1</sup>** *TO IMPROVE THE ATTITUDES TOWARD MATHEMATICS*

**María Dorinda MATO VÁZQUEZ**  
Universidade da Coruña

*Data de recepción: 15/12/2009*

*Data de aceptación: 25/03/2010*

### **RESUMEN**

Este trabajo se elabora a partir de las investigaciones llevadas a cabo por Muñoz y Mato (2008) y Mato y de la Torre (2009) en las que se evalúan las actitudes y el rendimiento en Matemáticas.

Con su realización se pretende aportar pautas de actuación que puedan guiar el proceso de intervención psicopedagógica para la mejora de las actitudes hacia esta asignatura.

Las ideas aquí aportadas pueden ser relevantes, tanto en la formación del profesorado como en la del alumnado, pudiendo servir en la enseñanza de estrategias, en la instrucción, en las metodologías a emplear y, sobre todo, en el plano emocional y afectivo.

**PALABRAS-CLAVE:** actitudes, Matemáticas, mejora, profesor.

### **SUMMARY**

This essay is based on researches in students' attitude and academic achievement

in the field of Mathematics. These researches have been done by professors Muñoz and Mato (2008) and Mato and de la Torre in (2009).

Its aim is to standardize psicopedagogic intervention in order to improve the students' attitudes toward the subject.

The reflected ideas may help teachers and students' training as well as may provide some teaching strategies and methodologies. At the same time they may help students on an emotional level.

**KEYWORDS:** attitudes, mathematics, improvement, teacher

### **INTRODUCCIÓN**

Cualquier propuesta para mejorar las actitudes hacia las Matemáticas debe surgir de reflexiones de carácter pedagógico y didáctico. A partir de ellas, es posible definir activamente un plan de trabajo que, incorporado al desarrollo curricular, permita fomentar en la escuela actitudes positivas hacia esta asignatura.

---

<sup>1</sup> Correspondencia: mmatov@udc.es

Nuestro objetivo, aquí, no es la realización de un programa de actuación. Pretendemos, únicamente, dejar constancia de algunos aspectos que debería tener ese programa. Más que mostrar propuestas, estableceremos principios de acción que definan los argumentos pedagógicos y didácticos, que existen sobre las actitudes hacia las Matemáticas.

La importancia y los deficientes resultados en torno a esta asignatura son una preocupación firme en Seminarios y Congresos. También son una propuesta constante: la perspectiva de efectuar cambios en la metodología de enseñanza, la reformulación del currículo, una mayor capacitación de los profesores de Matemáticas, el estudio de la influencia de algunos factores como: malos hábitos de estudio, carencia económica y educación de los padres (Bhishop 1996). No obstante, aunque muchos profesores están preocupados por el rendimiento de sus alumnos, las variables afectivas se tratan pocas veces en los Departamentos y en los claustros escolares.

Sin embargo, investigaciones como las de Agne, Greenwood y Miller (1994), aseguran que existe relación entre las actitudes, las creencias del profesor y el rendimiento, y entre las actitudes, las creencias y el rendimiento de los alumnos. Así, por ejemplo, si un alumno llega a clase con una mala predisposición hacia las Matemáticas, la solución de los factores externos no ayudará en mucho a su rendimiento: antes de nada, se deberá intentar mejorar su disposición hacia el aprendizaje y su actitud frente a la asignatura.

Fierro-Hernández (2006) realiza un programa de educación en actitudes y valores para analizar el rendimiento con alumnos de 4º de ESO. Señala que si los profesores muestran interés en su trabajo, se producen mejoras significativas en las actitudes de los estudiantes. Las aportaciones de Broc (2006) sobre la enseñanza, la motivación y el rendimiento en esta materia, van en la misma línea.

A la vista de los datos parece evidente constatar que los factores afectivos necesitan ocupar una posición central en la educación Matemática. Incluso, el impacto de los afectos sería mayor si pudiese estar integrado en los estudios cognitivos de enseñanza y aprendizaje. La educación explícita, la práctica de normas de comportamiento aceptable, la persistencia en la solución y disposición para solucionar los problemas, pueden dar como resultado la satisfacción del alumno, el entusiasmo por querer resolverlos y por verse a sí mismos autónomos y motivados para desenvolverse bien en esta asignatura.

Lo que Human, Oliver y Murray, (1991) tienen claro es que el resultado final de las Matemáticas no depende sólo de factores intelectuales, sino que está, también, determinado por las perspectivas y experiencias de los alumnos y por la visión que ellos mismos tienen de sí como estudiantes de Matemáticas. En otras palabras, los resultados Matemáticos dependen en gran medida de los factores afectivos.

Desarrollar actitudes positivas es fundamental para el estudio de cualquier asignatura, pues así el alumno tendrá una predisposición favorable, se creará capaz y hará uso de la materia cuando le sea necesario (Gómez Chacón, 2000). Por lo tanto mejorar las actitudes implica una serie de actividades que desarrollen las habilidades Matemáticas, despierten la curiosidad, estimulen la imaginación del alumno y ofrezcan oportunidades para el desarrollo de su creatividad (Bazán y Aparicio, 2006).

### ***CAUSAS/MEJORAS DE LAS ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS.***

Para actuar sobre las actitudes hacia las Matemáticas es necesario conocer las causas que las generan. De modo general podemos hablar de tres aspectos, que en sí engloban otros: la imagen estereotipada de las

Matemáticas, las concepciones curriculares sobre ellas y la relación particular que se genera entre profesor y estudiante (Gairín, 1987).

### *LA IMAGEN ESTEREOTIPADA DE LAS MATEMÁTICAS*

A menudo el alumno tiene una imagen estereotipada de las Matemáticas, transmitida por el contexto en el que se desenvuelve. Imagen que no siempre se corresponde con la realidad. Esto le hace tomar una postura ante el aprendizaje Matemático, antes de haber tenido experiencias sobre él (Baffa, 1983). A menudo, estas concepciones provienen de la familia y del contexto inmediato y consisten, principalmente para los niveles socioculturales menos favorecidos y para las personas con poca confianza en su capacidad intelectual, en pensar que las Matemáticas son un ejercicio para mentes privilegiadas, difíciles de asimilar y aún más de comprender (Núñez, González-Pienda, Alvarez, González, González-Pumariega, Roces, Castejón, Solano, Bernardo y García, 2005).

Las expectativas de los padres respecto al logro futuro de los hijos, sentimientos y emociones negativas, problemas, actuaciones del profesor, perspectivas de los profesores acerca del resultado de los alumnos, mensajes de familiares y amigos, la necesidad de ser inteligente, etc., son algunos de los estímulos asociados con las Matemáticas, que generan tensión y rechazo. La reacción emocional ante estos estímulos está condicionada por las creencias que el estudiante tiene de sí mismo y de las Matemáticas. Situaciones similares, repetidamente, producen reacciones afectivas que activan las reacciones emocionales y al automatizarse acaban formando las actitudes hacia la asignatura. Éstas, junto con las emociones forman las creencias, estableciéndose un círculo del que es difícil salir (Gómez Chacón, 1997). Las creencias pueden ser de dos tipos: creencias acerca de

la Matemáticas y creencias acerca de sí mismo con respecto a las Matemáticas. Lo que, a menudo, se traduce en: “las Matemáticas son difíciles, y yo soy torpe para los números”.

En cuanto a las emociones, Mandler (1989) señala que en educación Matemática la naturaleza de nuestras emociones está en función de los valores que operan e involucradas en los sentimientos e impresiones que ocurren. El papel de los valores es una cuestión central ante un cambio del clima emocional en la resolución de problemas matemáticos. Los padres, los profesores, los compañeros, son los principales transmisores de valores culturales y de las valoraciones positivas o negativas que el estudiante impone a su mundo.

También los medios de comunicación contribuyen a la formación anticipada de actitudes negativas. A menudo, prodigan con multitud de reportajes el conocimiento de otras ciencias, pero dejan de lado los contenidos propios de las Matemáticas, lo que favorece su desconocimiento y que aparezcan como algo apartado, difícil de entender y aislado del mundo real.

Todo esto posibilita que el estudiante tenga una concepción errónea sobre las Matemáticas y facilita el nacimiento de un temor que dificultará los rendimientos posteriores.

Es significativo que, a medida que se asciende en los cursos escolares, el interés por la asignatura decrece, la utilidad de la materia de cara al futuro sufre un descenso, la competencia percibida para el aprendizaje y logro en las Matemáticas disminuye, surgen los sentimientos y emociones negativas y aumenta la ansiedad, significativamente. Por consiguiente, repercute en la poca implicación y en el esfuerzo personal que el estudiante realiza en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. Como consecuencia el rendimiento baja y las Matemáticas se convierten en una de las materias más difíciles de ense-

ñar y de aprender (Núñez, González-Pienda, Alvarez, González, González-Pumariega, Rocas, Castejón, Solano, Bernardo y García, 2005).

Ciertamente, muchos problemas con las Matemáticas se deben a una baja comprensión o bien a un desconocimiento total de la aritmética básica. Debido a la naturaleza acumulativa del conocimiento matemático, un alumno que no tiene éxito durante la Educación Primaria, tiene pocas posibilidades de tenerlo en Educación Secundaria, quedando excluido de ciertas carreras universitarias (Skemp, 1986; Human, Olivier y Murray, 1991). Como dice Wells (1994), ya que las Matemáticas implican conceptos, las penas por rezagarse son las más severas.

Para que los estudiantes mejoren sus oportunidades en la vida necesitan ver algún valor en las Matemáticas y al mismo tiempo, necesitan confiar en sus habilidades Matemáticas; es decir, necesitan adquirir una “auto-estima Matemáticas”. Precisan entender que las Matemáticas dan sentido al mundo, a lo que encuentran a su alrededor y requieren, al mismo tiempo, confrontar y resolver nuevas situaciones-problema (NCTM, 1989).

El alumno que se considera negado para las Matemáticas es fácil que caiga en cierta indefensión y llegue a angustiarse ante cualquier situación relacionada con dicha materia. Sin embargo, conseguir que deje de considerarse “negado” y crea que, con algo más de esfuerzo, puede enfrentarse con éxito a las Matemáticas, no resulta sencillo, especialmente si confundimos el término “esfuerzo”. Es probable que estudie más horas, pero si sigue fracasando, volverá a la atribución inicial y los resultados todavía le pueden corroborar que, efectivamente, no sirve para las Matemáticas.

El término “esfuerzo”, por lo tanto, no se debe equiparar a tiempo de estudio o a cantidad de trabajo realizado. En realidad, los

resultados satisfactorios en cualquier materia dependen de las estrategias utilizadas para enfrentarse a ella y, si bien es cierto que el uso de las mismas requiere tiempo (y en este sentido esfuerzo), la causa del fracaso está en las estrategias e, indirectamente, en el “esfuerzo” y no al revés.

Dado que las estrategias en Matemáticas se pueden adquirir, desarrollar y perfeccionar, los déficit relacionados con ellas son causas internas, pero inestables y controlables. Por lo tanto, atribuir los fracasos a ese déficit forma parte de lo que entendemos como estilo atribucional positivo. La prevención consistiría en favorecer la adquisición de dicho estilo por parte del estudiante, acostumbrándole a atribuir los eventuales resultados negativos a la falta de destrezas o a que no las utiliza cuándo y cómo debe hacerlo. En concreto, se le debe enseñar claramente la dependencia que hay entre los resultados en Matemáticas, el uso de estrategias de aprendizaje apropiadas y la posibilidad de adquirir nuevas habilidades o perfeccionar las que ya posee.

Es evidente que las actitudes que los alumnos manifiestan acerca del éxito y el fracaso en Matemáticas, llevan involucrados valores del grupo social, de su dimensión afectiva y del posicionamiento que ellos asumen frente a la asignatura.

Un estudiante se refiere al éxito o al fracaso indicando aspectos como: trabajar duro, poner atención, fijarse en las cosas, preguntar al profesor, organizar el tiempo de estudio (resultado de motivos controlables) o justificaciones de origen interna e incontrolable: ha nacido para eso, les viene de familia, no está hecho para estudiar. Entre los motivos externos incontrolables aparecen: la situación familiar, tener oportunidades, el profesorado, etc. (Gómez Chacón, 2000).

Las dificultades para tomar decisiones también se han señalado entre las características

de los estudiantes con actitudes negativas hacia esta área (Echeburúa, 1993) y la toma de decisiones forma parte de la heurística de solución de problemas, tal como la describen Allen, Elías y Zlotlow (1980), Hoyles (1991) y Hart y otros (1993). En concreto, tomar decisiones es un proceso que depende básicamente de haber pensado diversas alternativas para solucionar un problema (proceso de generación de alternativas) y de haberlas evaluado correctamente (proceso de previsión de consecuencias de cada alternativa).

Las actitudes negativas pueden bloquear la puesta en marcha de cualquiera de esos procesos o interferir en su curso, retrasando o dificultando la toma de una decisión final. En este sentido, actuar y mejorar las actitudes mediante técnicas, como la relajación, puede ser una buena forma de empezar el tratamiento. Después debe incluir el entrenamiento específico de los otros procesos.

Como prevención, se deben proporcionar estrategias Matemáticas para obtener un buen rendimiento. Los niños más avanzados las “ven” antes que los demás, las emplean y sacan mejores resultados. Los que, por cualquier motivo, son menos hábiles, tardan más en descubrirlas, van acumulando fracasos y, probablemente, ahí empieza a forjarse el miedo, el odio y el rechazo a las Matemáticas.

Un modelo es el de la Instrucción de Estrategias Cognitivas (McLeod, 1989), que promueve la enseñanza explícita y directa de estrategias específicas relacionadas con las Matemáticas.

Kelly y Tomhave (1985) aseguran que los procesos o estrategias metacognitivas ejercen el control de los procesos cognitivos. En este sentido, saber de qué estrategias disponemos para resolver un problema, conocer cuál de ellas es mejor conseguir para un objetivo determinado, saber utilizarlas correctamente

o tener información sobre cuándo las podemos emplear, son tipos de conocimiento metacognitivo. Por ejemplo, repetir un número puede ser una estrategia útil para memorizarlo durante un período breve de tiempo, pero si lo queremos recordar durante un período largo, quizá sea mejor asociarlo con alguna información que ya tenemos o examinar las relaciones aritméticas que se establecen entre los dígitos que lo componen.

Se hace preciso, por tanto, en el inicio y desarrollo de la experiencia Matemática, proporcionar información y hábitos que desmitifiquen la dificultad de la asignatura y apoyen su utilidad y conexión con la realidad.

El aprendizaje de las Matemáticas es siempre un proceso activo. Es el resultado de una variedad de interacciones del alumno con su maestro, compañeros, familia y sociedad. Por ello conviene fomentar la participación, discusión y libre expresión de las ideas propias. Al mismo tiempo se ha de insistir en la capacidad de justificar los argumentos y proporcionar razones que los hagan creíbles. Todo ello conlleva: flexibilización en los agrupamientos, estímulo del trabajo en equipo, intercambio de ideas, selección y elaboración de información de modo compartido.

Conviene también tener en cuenta que el conocimiento matemático no se genera de modo rápido acabado y completo. Todo proceso de aprendizaje es lento, necesita claves de procesamiento continuo y nunca está totalmente concluido.

La red de relaciones entre los hechos, conceptos y rupturas Matemáticas es prácticamente inagotable y su capacidad para plantear nuevos algoritmos y generar procedimientos imprevistos también. Por ello, no podemos dar por finalizado el dominio de ningún concepto en un breve periodo de tiempo.

Está claro que para insertar el aprendizaje de las Matemáticas en la realidad escolar, es necesario trabajar en todos los contextos en los que esta materia toma sentido.

*LAS CONCEPCIONES CURRICULARES SOBRE LAS MATEMÁTICAS*

Otro motivo para la disminución del rendimiento en Matemáticas es un mal plan de estudios (Perrenoud, 2000). La importancia del currículo es debida a que, la formación, desarrollo y cambio de actitudes, dependen en alto grado de las experiencias que se forman.

Durante el presente siglo, salvo algunas excepciones, la metodología ha estado reducida mayoritariamente a explicaciones por parte del profesor y reproducción por parte del alumno. Se ha tendido, además, a crear compartimientos estancos con las restantes disciplinas, obligando a la Matemáticas a revestirse de un cierto carácter elitista y selectivo que, desafortunadamente, aún no ha perdido del todo.

La clase de Matemáticas debería poseer agilidad, trabajo en equipo, debates, prácticas, fotografías y posters, libros, juegos de ingenio,

estrategia, combinatoria, azar, etc. (Alsina, Burgués, Fortuny y Torra, 1996). En fin, las actividades son los elementos claves de la práctica, mediante las cuales el profesor explica su currículo en acción y a través de su análisis, puede desvelar el estilo docente del profesorado, su conocimiento y actuación profesional.

Hoy, utilizar el libro de texto, la libreta, el lápiz, la pizarra y la tiza no resulta motivador para unos alumnos, que tienen ante sí materiales y tecnologías que les ofrecen otras posibilidades y alternativas.

Estructurar una serie de aprendizajes por la vía de la observación, la experimentación, las hipótesis, las demostraciones; mirar, dibujar, recortar, hacer, funcionar, calcular, etc., en fin, llegar por la vía experimental a una educación matemático-empírica, o sea, llegar a los modelos abstractos por la vía de los modelos concretos” (Alsina, Burgués, Fortuny, Jiménez y Torra, 1996).

Uno de los grandes problemas, que se plantean en la enseñanza de las Matemáticas, queda reflejado en la rueda de Dyer (Figura 1):

En muchas ocasiones se acepta el paso del 3 al 4 como algo que viene impuesto, sin buscar

**FIGURA 1:** Rueda de Dyer.



soluciones ni luchar contra esa situación. No tiene sentido aceptar esa actitud tan general de considerar las Matemáticas como disciplina tediosa, difícil de entender e inútil. Se trata de buscar soluciones constantemente (Chamoso y Miguel, 1995). Y para eso necesitamos considerar varios puntos. En primer lugar, una actitud positiva del alumno hacia la enseñanza. En segundo lugar, una preocupación del profesor (no se puede dejar de señalar la importancia y la necesidad de una actitud favorable del profesor). Y en tercer lugar una apertura a cualquier tipo de recursos para enseñar Matemáticas. Esto último no es algo separado de los dos anteriores, sino más bien una ayuda para poder desarrollarlos.

Uno de los principales objetivos en educación Matemática es que los alumnos sean capaces de desarrollar y aplicar estrategias para la resolución de problemas. La experiencia nos ha demostrado que esta metodología ayuda a conocer las capacidades de los estudiantes y contribuye a que valoren mejor la resolución de problemas, encuentren justificación para un mayor y más organizado esfuerzo y posean una visión más amplia de las Matemáticas. Entendemos por problema toda situación en la que se formula una tarea para desarrollar y en la que, en un ambiente de discusión, de incertidumbre y de comunicación, se pretende alcanzar unos objetivos. Este propósito requiere: conceptos y/o procesos matemáticos, que el procedimiento no sea conocido inmediata o fácilmente y una voluntad de atajarlo, provocado por la necesidad de solución o por algún tipo de motivación.

Se pueden proponer problemas sugerentes, despertar el interés por la actividad Matemática, dar pautas e indicaciones, ayudar a los estudiantes a explicitar sus procesos de pensamiento y a reflexionar sobre ellos, etc. Sin embargo, debemos tener en cuenta que la manera de abordar la resolución de problemas es algo muy personal y en este sentido lo que

se puede hacer es ayudar a cada estudiante a descubrir su propio estilo, sus capacidades y sus limitaciones. No se trata pues, de transmitir a los estudiantes, solamente, métodos, reglas heurísticas o trucos, sino de abordar las actitudes y habilidades que conducen a estos procedimientos, partiendo de sus propias experiencias (Callejo, 1994).

Los resultados del proyecto de investigación, llevado a cabo por la Universidad de Santiago, acerca de la evaluación del currículo de Matemáticas en el 2º ciclo de la E.S.O., ponen de manifiesto que las creencias de los profesores sobre las Matemáticas y su enseñanza juegan un papel significativo en las concepciones que tienen los estudiantes sobre esta materia. Se refieren a dos tipos diferenciados de creencias: uno que traslada al aula de Secundaria una visión de la Matemática estática, como un conjunto de conceptos, reglas y relaciones inmutables, sin ambigüedades, desconectadas del mundo real. En él la misión del profesor es transmitir ese saber inmutable ya preestablecido. Otro grupo concibe las Matemáticas como un proceso dinámico y activo, transmitiéndolo al aula a través de situaciones de resolución de problemas en donde se centra la atención en las sugerencias e ideas de los estudiantes, animándolos a elaborar conjeturas y a argumentarlas. Muestran cómo las creencias que tienen los profesores de Matemáticas en Galicia (especialmente en Secundaria), sobre la naturaleza de la asignatura, presentan la materia como una ciencia formal axiomático-deductiva y su enseñanza mayoritariamente transmisión-recepción, situándose bastante lejos del aprendizaje por construcción y negociación de significados, que conciben al estudiante como un constructor activo de su propio conocimiento (Cajaraville, Fdez. Blanco, Labraña, Salinas, De la Torre, y Vidal, 2003).

Los currículos de Matemáticas, hace tiempo que se han mostrado ineficaces para crear aprendizajes significativos. Sin

embargo, algunos profesores siguen aplicando métodos instructivos, llevados posiblemente por el desconocimiento de otras alternativas, por la comodidad, o por el dejarse llevar por la estructura interna de una materia. Ya Hunt (1985) señalaba la tendencia al formalismo, la abstracción y la pasividad, como males de la enseñanza Matemática. No tenemos seguridad de que, después de tantos años, las cosas hayan cambiado mucho. De hecho los informes nacionales (INCE, 2001) e internacionales (TIMSS, 1998), inciden en las debilidades de los conocimientos matemáticos de los estudiantes españoles, una vez que terminan los estudios obligatorios. También las conclusiones del “Informe PISA 2003 (PISA 2004)”, en el que participaron 250.000 estudiantes de 41 países diferentes para evaluar los conocimientos y destrezas de alumnos de 15 años de edad, indican unos resultados en donde los estudiantes españoles ocupan el puesto 26º de un total de 41 países. (Han participado 10.791 estudiantes en España, de un total de 418.005, seleccionados mediante muestreo). El foco de esta evaluación se centra en cómo los estudiantes pueden utilizar lo que han aprendido en situaciones usuales de la vida cotidiana. Las competencias en Matemáticas se consideran parte esencial de esa preparación y, por ello, la evaluación en Matemáticas es un componente central del programa. Los datos que presenta el informe hacen referencia a las actitudes de los estudiantes, al interés, la satisfacción por el trabajo, la motivación, la autoestima, la ansiedad, la confianza en las propias destrezas, las actitudes hacia la escuela, etc.

Ante tal situación, la Ley Orgánica de Educación de 2006 incorpora, como elemento central del currículo, las competencias básicas, a fin de que mejoren la calidad y la equidad del sistema educativo. Este cambio, lejos de ser una cuestión meramente formal o rutinaria, nos debe servir para desarrollar en nuestro alumnado la formación que requiere la sociedad del siglo XXI: una formación

integral, dotada de sentido crítico no sólo para comprender, sino también para actuar de manera adecuada ante los complejos problemas del mundo en que vivimos, que capacite a las personas para transformar la información en conocimiento y aprender a lo largo de la vida. Pero esto demanda de los docentes tareas más complejas que las que podríamos denominar “clásicas”: explicar con claridad y evaluar con objetividad. En este momento histórico, la educación se relaciona más que nunca con el desarrollo de la mente que aprende; con el progreso de capacidades y actitudes positivas hacia el aprendizaje y hacia la experimentación reflexiva y fundamentada.

En el boletín de I.E.P.S. (Instituto de Estudios Pedagógicos Somosaguas) de diciembre de 1997 se decía que aprender en la escuela era todavía un puro aprendizaje mental. Hoy, en muchas aulas, seguimos igual. Una parte de los contenidos están desfasados o superados por la presencia de medios, que están cada vez más al alcance del alumnado. Muchos contenidos precisan de una revisión. Es necesario aportar propuestas razonables para algunos algoritmos a los que no se necesita dedicar tanta atención como se les presta (Balbuena, 2009). Ahora bien, si modificamos los contenidos, pero mantenemos los métodos, el resultado, posiblemente, será el mismo. Habrá que plantearse la búsqueda de nuevos modelos para la gestión de la hora de clase. Presentar otra cara de las Matemáticas que no está, ni en los contenidos oficiales, ni en los libros de texto que los desarrollan. A través de actividades de este tipo, se ofrece al alumnado la posibilidad de acercarse a las Matemáticas de una forma más lúdica y de aprenderlas a través de proyectos, juegos, torneos, etc.

Todos coincidimos en que el objetivo de la escuela es preparar para la vida, por lo tanto, debe contribuir al desarrollo de toda la personalidad de los alumnos. El aprendizaje integral, no sólo abarca la inteligencia, sino que hace referencia también a la emoción, a la



intuición y a la acción en el proceso de aprendizaje. Las directrices de la LOE van en esta dirección y el estudio de las actitudes puede contribuir a facilitar la comprensión de lo que sucede en las aulas y la dinámica de los centros. La vida en la escuela conlleva una participación y una serie de intercambios, que da pie a un proceso, a través del cual las personas van extrayendo una serie de atributos y formando un conjunto de creencias y actitudes sobre las que diseñan y modelan sus actuaciones, con el fin de establecer relaciones satisfactorias con el medio. Gómez Chacón (1997) habla de la alfabetización emocional, que engloba habilidades tales, como el control de los impulsos y fobias en relación con la asignatura, control que permite desarrollar la necesaria atención para que se logre el aprendizaje, la autoconciencia, la motivación, el entusiasmo, la perseverancia, la empatía, la agilidad mental, etc.

Las investigaciones de Muñoz y Mato (2008) muestran la importancia de desarrollar buenas actitudes hacia el aprendizaje de las Matemáticas y Mato y Torre (2009), invitan a los profesores a poner en marcha acciones educativas para ayudar a los estudiantes a lograrlo. La implementación de metodologías de enseñanza y evaluación más activas y constructivas podría, favorecer los resultados escolares.

#### *LA RELACIÓN QUE SE GENERA ENTRE PROFESOR Y ALUMNO.*

El desarrollo del currículo no es suficiente por sí mismo para generar actitudes positivas hacia las Matemáticas, es preciso también que las relaciones profesor-alumno, que se generan a partir de él, sean igualmente positivas.

Como describe Schoenfeld (1985), hay una enorme diferencia entre la manera en que nosotros, los profesores trabajamos las Matemáticas y la manera en que las ven nuestros alumnos. Por eso, en la medida en que el profesor conozca mejor a cada uno de sus

alumnos, podrá intervenir más adecuadamente en su aprendizaje, aceptando que los errores, más que indicadores del fracaso, deben ser considerados como elementos que ayuden a nuestro trabajo. Además, lo mejor que podemos hacer es entender cómo el aprendizaje y el afecto se relacionan, cómo interactúan y cómo su inevitable simbiosis puede ser puesta a disposición del estudiante (Mandler, 1989).

Para Mandler es crucial que los profesores de Matemáticas seamos conscientes de cómo la reacción emocional puede estar ligada a la comunicación e interacción en el aula, a la interacción social y al contexto cultural. Para favorecer las condiciones de aprendizaje uno de los principales aspectos a abordar son las relaciones entre Matemáticas y cultura. El paso de considerar las Matemáticas infalibles y absolutas a considerarlas cambiantes y producto de la actividad humana, tiene una significación que sobrepasa a la propia disciplina y una influencia relevante en los procesos educativos. No se trata sólo de decidir qué se debe enseñar, sino de establecer la diferencia entre lo que para unos y otros significa el conocimiento matemático.

Cuando se admite que en los contextos escolares no sólo se aprenden contenidos, sino que la práctica desarrollada con las tareas, lleva asociado el aprendizaje de nuevos aspectos culturales vinculados a la actividad que se genera, se plantea la necesidad de considerar nuevos referentes para el currículo.

Como dice Nickson (1989), las Matemáticas no son un conocimiento acultural, se tiene que adaptar el currículo a la idiosincrasia del estudiante. Las experiencias en las clases se deberían seleccionar de acuerdo a los alumnos que participan, conforme con su historia personal y cultural. Esta elección necesitaría ser negociada entre los estudiantes y el profesor.

Muchos educadores están de acuerdo con la integración de la dimensión afectiva

en el currículo de Matemáticas, pero para que esta integración tenga éxito es necesario adoptar métodos de evaluación adecuados y modificar ciertas prácticas relativas al modo de recoger la información y la forma de expresarla.

Como dice Emenalo (1984) si los matemáticos pudiesen encontrar las mejores formas de aplicar las Matemáticas a las necesidades sociales diarias, y sobre todo, si a los estudiantes se les enseñase a disfrutar de las Matemáticas y a no odiarlas, entonces, encontraríamos el mejor tratamiento para la fobia hacia esta asignatura.

En la escuela debería haber un pacto entre profesores y estudiantes, sobre las intenciones y disposiciones de cada uno. Esta negociación, absolutamente necesaria para el conocer reflexivo, no puede darse sin un escenario, en el que el profesor se proponga construir situaciones en las que el proceso educativo se pueda personificar y dé significado a las actividades que debe realizar cada alumno (Akey, 2006).

Para eso se debe fomentar la actitud reflexiva del profesor ante su propia labor, y potenciar la idea de que la investigación en la acción y la formación permanente son dos facetas de la misma tarea del profesorado que deben ligarse a la práctica cotidiana, incorporando a esta práctica los resultados de las investigaciones. De esta forma, se incrementa la satisfacción personal, intelectual y profesional de los profesores, repercutiendo de manera inmediata en su tarea en el aula y en el nivel del sistema educativo (Moreno Carretero, 1998).

Además, el profesor debe transmitir confianza y disfrutar enseñando Matemáticas. Sólo así podrá influir en los sentimientos y actitudes del alumno.

Halmos (1991) dice que el estilo matemático está relacionado con las emociones. Se pregunta si las Matemáticas

son algo emocional y cree que sí lo son. Un matemático es una persona y tiene emociones fuertes sobre qué parte de la asignatura le gusta más y sobre las personas. También se emociona a lo largo de las etapas en la resolución de un problema. Estos sentimientos pueden darle impulso para buscar una solución o, por el contrario, bloquear dicho proceso debido al peso de las emociones negativas. Durante la familiarización se suele experimentar una tensión en la búsqueda de un plan de resolución, tensión que en algunos casos puede desembocar en interés y en otros en ansiedad.

La predisposición del profesor hacia la materia debe ir acompañada de una adecuada formación científica y debe fundamentarse en una base didáctica sólida. El profesor que se sienta deficiente en alguna de esas áreas (la didáctica o el contenido curricular) debe procurarse medios de formación, utilizando para ello, y reclamando si fuera preciso, los que la sociedad le da (Rico, 1997a, 1997b). Es lo que se llama competencia en la especialidad.

Hay algo básico, la actitud del profesor, el querer hacerlo, el estar convencido de su importancia, creer en lo que se hace. Pazos Crespo (1998) que una clase calificada como normal puede ser verdaderamente recreativa, mientras que otra planteada como recreativa puede ser una clase sin vida y sumamente aburrida. Es el papel del profesor y su gestión en el aula, lo que marca la diferencia. Además, debe mostrar respeto al alumno evitando los aires de suficiencia, la intolerancia y la arbitrariedad, ya que pudiera generarle temor y luego hacerse extensivo a la asignatura.

También debe ser compensador de desigualdades, no caer en los estereotipos de la asignatura y, particularmente, debe evitar el tratamiento discriminatorio sea cuál sea la razón. Procurará reforzar los aprendizajes de aquellos estudiantes que necesitan confianza en sí mismos, respecto a la materia.

No hay que olvidar que en el proceso de enseñanza-aprendizaje, hay tres elementos implicados: el profesor, el alumno y el currículo. El profesor debe ser el que adapte los contenidos, modifique las metodologías, motive a los alumnos, reflexione sobre su implicación y procure el rendimiento de todos, dentro de las posibilidades individuales de cada quién. Alrededor de los 11 años es cuando las experiencias Matemáticas adquieren particular importancia. El profesor, en estas edades debe ser versátil, es decir ser capaz de escoger la metodología apropiada, intentar reducir las actitudes negativas, evitar identificar capacidad y buenos rendimientos, disminuir el valor de algunos errores y no gratificar, exclusivamente, en función de los resultados. Un buen planteamiento matemático que busque afianzar la seguridad de la persona con respecto al aprendizaje matemático, debe plantear metas muy cortas con graduación de dificultades, que permitan al alumno alcanzar fácilmente resultados y sea, por tanto, conocedor de éxitos y, consecuentemente, pueda percibir su propio progreso.

El clima motivacional que los profesores crean en el aula se traduce en la representación que los alumnos se hacen respecto a qué es lo que cuenta en las clases, qué es lo que quiere de ellos el profesor y que consecuencias puede tener, en ese contexto, actuar de un modo u otro.

Si se modifican las formas de actuación específica pero no cambia el clima motivacional de la clase de modo coherente, es posible llegar a la conclusión de que el cambio no sirve porque no se han visto efectos positivos, cuando en realidad lo que ocurre es que no sirve si se introduce aisladamente.

## **CONCLUSIONES**

A través de este trabajo nos hemos propuesto aportar pautas para el mejoramiento de

las actitudes hacia las Matemáticas. Aprender supone reflexionar y abrir con ello un espacio de nuevos significados. Analizar las causas, aprender a pensar, decidir y esforzarse por cambiar puede ayudar a los estudiantes a disfrutar de las Matemáticas.

Si además, a través de la reflexión, se fomentan las relaciones de colaboración entre los profesores de Matemáticas y los psicopedagogos, en el campo del dominio afectivo, hará posible que los alumnos experimenten un apreciable incremento del aprendizaje escolar, la educación emocional y el gusto por la disciplina (Gil, Blanco y Guerrero, 2005).

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Akey, T. (2006). School context, student attitudes and behaviour, and academic achievement: An exploratory analysis. Informe de investigación. Publicación electrónica: [http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2/content\\_storage\\_](http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2/content_storage_)
- Agne, K. J., Greenwood, G. E., & Miller, L. D. (1994). Relationships between teacher belief systems and teacher effectiveness. *The Journal of Research and Development in Education*, 27(3), 141 -152.
- Allen, G., Elias, M., & Zlotlow, P. (1980). Behavioral interventions for alleviating test anxiety: A methodological overview of current therapeutic practices. En I.G. Sarason (Ed.) *Test Anxiety: Theory, Research, and Applications*, 155-186. Hillsdale. Erlbaum Associates.
- Alsina, C., Burgués, C., Fortuny, J. M., Jiménez, J., & Torra, M. (1996). *Enseñar matemáticas*. Barcelona. Graó.
- Baffa, Y. B. (1983). La actitud generalizada de rechazo hacia la matemática. Su relación con la enseñanza en el nivel pri-

- mario. *Comunicación presentada en el II Congreso Nacional de Formación y Perfeccionamiento Docente*. Córdoba (Argentina, 1982).
- Bishop, A. (1996). *International Handbook of Mathematical Education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Balbuena, L. (2009). Reflexiones de un docente. *Revista iberoamericana de Educación Matemáticas*, 17, 7 – 16.
- Broc, M. A. (2006). Motivación y rendimiento académico en alumnos de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato LOGSE. *Revista de Educación*, 340, 379-414.
- Bazán, J. L., & Aparicio A. S. (2006). Las actitudes hacia la Matemática-Estadística dentro de un modelo de aprendizaje. *Revista Semestral del Departamento de Educación*, XV, 28, 1-12.
- Cajaraville, J.A., Fernández Blanco, M<sup>a</sup> T., Labraña, P.A., Salinas, M<sup>a</sup> J., De La Torre, E., & Vidal, E. (2003). Avaluación do Currículo de Matemáticas no 2º Ciclo da E.S.O. I.C.E. Universidade de Santiago. *Investigación Educativa*, 14.
- Callejo, M. L. (1994). *Un club matemático para la diversidad*. Madrid. Narcea.
- Chamoso, J. M<sup>a</sup>, & Miguel, E. (1995). Materiales y recursos didácticos para la enseñanza de las Matemáticas. *Revista de Enseñanza e Investigación Educativa AULA*. Salamanca.
- Echeburúa, E. (1993). *Trastornos de ansiedad en la infancia*. Madrid. Pirámide.
- Emenalo, S. I. (1984). Mathematics phobia: causes treatment and prevention. *En J. Math. Educ. Sci. Technol*, 15, (4), 447-459
- Fierro-Hernández, C. (2006). Valoración del impacto de un programa de educación en valores en el último curso de Educación Secundaria obligatoria. *Revista de Educación*, 339, 455-466.
- Gairín, J. (1987). *Las actitudes en educación*. Barcelona. PPU.
- Gil, N., Blanco, L., & Guerrero, E. (2005). El dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas. Una revisión de de sus descriptores básicos. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 2, 32.
- Gómez Chacón, I. M. (1997). La alfabetización emocional en educación matemática: actitudes emociones y creencias. *Revista de Didáctica de las matemáticas UNO*, 13, 7-22.
- Gómez Chacón, I. M. (2000). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Madrid. Narcea.
- Halmos, P. R. (1991). ¿Qué es un matemático? *Epsilon*, 20, 33-40.
- Hart, L. C., & Otros (1993). Some Factors that Impede or Enhance Performance in Mathematical Problem-Solving. *Journal for Research in Mathematics Education*, 24, 167-171.
- Hoyles, C. (1991). What Pupils Say About It. In D. Pimm y E. Love (eds.) *Teaching and Learning School Mathematics*, p. 56-58. London. Hodder y Stoughton.
- Human, P., Olivier, A., & Murray, H. (1991). *Kinders Leer deur om Probleme Op te Los*. Eikestadnuus, 29 November 1991.
- Hunt, G. E. (1985). Math anxiety – where do we go from here? *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 7 (2), 29-40.

- I.E.P.S. (Instituto de Estudios Pedagógicos Somosaguas) (1997). Nuevo concepto en la enseñanza: la alfabetización emocional. *Boletín I.E.P.S.*, 71, diciembre.
- INCE (2001). Evaluación de la Educación Secundaria Obligatoria 2000. Datos Basicos. MEC. Madrid. (resumen en la [web: http://www.ince.mec.es/pub/pubintn.htm#ref01](http://www.ince.mec.es/pub/pubintn.htm#ref01))
- Kelly, W. P., & Tomhave, W. K. (1985). A Study of Math Anxiety/Math Avoidance in Preservice Elementary Teachers. *Arithmetic Teacher*, 32, 51-53.
- Mandler, G. (1989). Affect and learning: Reflections and prospects. D. B. McLeod y V. M. Adams. Affect and mathematical problem solving. A new perspective. *Springer-Verlag*. New York, 237-244.
- Mato, M. D., & Torre, E. (2009). Evaluación de las actitudes hacia las matemáticas y el rendimiento académico. *Actas del XIII Simposio de la SEIEM. Investigación en Educación Matemática*, 285- 300.
- 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*, 245-258. New York. Springer
- Moreno Carretero, M. F. (1998). *Didáctica de la matemática en la Educación Secundaria*. Almería. Universidad de Almería, Servicio de Publicaciones.
- Muñoz, M., & Mato, M. D. (2008). Análisis de las actitudes respecto a las Matemáticas en alumnos de ESO. *Revista de Investigación Educativa*. 26, 1, 209-226.
- N.C.T.M. (National Council of Teachers of Mathematics). (1989). Curriculum and Evaluation Standars for School Mathematics. Reston, Va.: NCTM. (Traducido al castellano por la Sociedad Andaluza para la Educación Matemática "THALES". (1991). Estándares Curriculares y de Evaluación para la Educación Matemática. Sevilla. SAEM 'Thales').
- Nickson, M. (1989). What is multicultural mathematics. P. Ernest, *Mathematics teaching: The state of the art*. London: The Falmer Press, 236-240.
- Núñez, J. C., González-Pienda, J. A., Alvarez, L., González, P., González-Pumariega, S., Roces, C., Castejón, L., Solano, P., Bernardo, A., & García (2005). Las actitudes hacia las Matemáticas: perspectiva evolutiva. *Actas do VIII Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia*. Instituto Educação e Psicologia Universidade Minho.
- Pazos Crespo, M. (1998). Bibliografía de Matemática Recreativa. *Aula de Innovación Educativa*, 78 (3), 6-39.
- Perrenoud, P. (2000). *Construire des compétences dans l' école*. ESF. Paris.
- Phillips, R. (1993). Teacher attitude as related to student attitude and achievement in Elementary School Mathematics. *School Science and Mathematics*, 73 (6), 501 - 507.
- PISA 2003 (2004). Aprender para el mundo de mañana. Resumen de resultados. Ministerio de Educación y Ciencia. Madrid. (<http://www.ince.mec.es/pub/pisa2003resumenocde.pdf>)
- Rico, L. (1997a). Cuestiones abiertas sobre evaluación en matemáticas. *Revista de Didáctica de las Matemáticas UNO*, 11, 7-23.
- Rico, L. (1997b). *La educación matemática en la Enseñanza Secundaria*. ICE. Univ. Barcelona . Horsori.

- Schoenfeld, A. H. (1985). Metacognitive and epistemological issues en mathematical understanding. En E. A. Silver (Ed.) Teaching and learning mathematical problem solving: multiple research perspectives. *Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates*, 361-379.
- Skemp, R. R. (1986). *The Psychology of Learning Mathematics*. Penguin. Harmondsworth.
- TIMSS (Third International Mathematics and Science Study), (1998). Mathematics and Science Achievement in the final year of secondary school: Third International Mathematics and Science Study. <http://timss.bc.edu/TIMSS1/Achievement.html>
- Wells, D. (1994). Anxiety, insight and appreciation. Angst, Einsicht und richtige Beurteilung. *Mathematics Teaching* (Jun 1994), 147, 8-11.