

Inés M<sup>a</sup> Gómez Chacón. (1999). Uno. [Versió electrònica]. Revista Uno 21

## **Toma de conciencia de la actividad emocional en el aprendizaje de la matemática**

Una perspectiva para el tratamiento de la diversidad

**Inés M<sup>a</sup> Gómez Chacón**

Los afectos hacia las matemáticas forman un sistema regulador de la estructura de conocimiento del estudiante, dentro del cual el individuo actúa, piensa, y orienta su ejecución. La intencionalidad de este artículo es doble: de una parte, poner de relieve algunos de los factores afectivos que influyen en la calidad del aprendizaje matemático de los estudiantes y son determinantes de su fracaso escolar y, por otra, presentar instrumentos que un profesor puede utilizar en el aula para diagnosticar la interrelación cognición y afecto. Además, argumentaremos sobre la necesidad de considerar modelos de enseñanza y aprendizaje que tienen en cuenta la dimensión emocional y sociocontextual de los estudiantes.

### **Becoming conscious of the emotional activity in the learning of Mathematics: A perspective for the treatment of diversity.**

*The affections towards Maths form a regulating system for the students' structure of knowledge, within which the individual acts, thinks and orientates its use. The intention of this article is double: on the one hand it aims at underlying some of the emotional factors that influence in the quality of mathematical learning of the students and are determinate in their school failure. On the other hand, it presents instruments that a teacher can use in the classroom to diagnose the interrelationship between cognition and affection. We argue about the need to consider teaching and learning models that take the emotional dimension and the social context of the students into account.*

### **Conocimiento y reconocimiento de la diversidad**

En el lenguaje educativo la palabra diversidad ha adquirido recientemente un importante relieve. Nos situamos ante uno de los pilares básicos en los que se fundamenta la Reforma. La atención a la diversidad se considera un principio fundamental del modelo educativo que propone la LOGSE. Así en su artículo 21.1 señala que "la organización de la docencia atenderá a la pluralidad de necesidades, aptitudes e intereses del alumnado".

Consideramos que los valores que sostienen la educación en la diversidad son ante todo de carácter social y cultural. Estamos de acuerdo con Bartolomé (1993) cuando señala que toda propuesta educativa debe basarse, entre otras, en las siguientes claves:

- . Avanzar hacia una educación intercultural y solidaria que impida las situaciones de injusticia provocadas por la condición de ricos y pobres, de contextos diferentes, rurales y urbanos.
- . Avanzar hacia una educación intercultural que rompa con la discriminación étnica y racial.
- . Avanzar hacia una auténtica coeducación que termine con las discriminaciones sexistas, etc.

Sin lugar a duda, éstos son ámbitos de diversidad que reclaman atención. No obstante, las respuestas de atención a la diversidad se han centrado en la diversidad que cada individuo manifiesta en diferentes capacidades (cognitivas, sensoriales, motrices), motivaciones, estilos de aprendizajes, intereses, etc., haciendo especial hincapié en los sujetos con "necesidades educativas especiales". Son más escasas las respuestas dirigidas a la atención a la diversidad que cada colectivo manifiesta. Diferencias de grupo (étnicas, género, socioculturales) y a las distintas condiciones del contexto escolar y el contexto sociofamiliar. Son estos ámbitos a los que hoy, con urgencia, se necesita dar respuestas, y a los que en nuestro trabajo hemos dado prioridad: es necesario elaborar una diversificación de la propuesta educativa para

adaptarla a las condiciones de las personas y los grupos sociales destinatarios, en nuestro caso alumnos en situación de fracaso escolar y procedentes de zonas socioeconómicamente desfavorecidas.

El trabajo con jóvenes con problemas de adaptación, en desventaja económica, y en situación de riesgo o exclusión social, nos invita a profundizar y esclarecer estos procesos en su vertiente individual y social, y sus repercusiones en el aprendizaje de la matemática. Para comprender actualmente la exclusión social y acertar con las estrategias para su erradicación, el filósofo social García Roca (1995: 9) la representa como el resultado de tres procesos sociales con sus propias lógicas, un fenómeno que resulta de la conjunción de tres vectores: la insuficiencia de recursos (dimensión económica), la vulnerabilidad de los tejidos relacionales (dimensión social-contextual) y la precariedad de los dinamismos vitales (dimensión personal). La exclusión abre una nueva categoría a la educación, que ya no está centrada únicamente en las personas de los alumnos ni en las ayudas que éstos necesitan; ya que las dificultades educativas no dependen sólo de factores individuales, sino también de los contextuales y estructurales.

En el modelo didáctico que proponemos prestamos atención sobre todo al segundo y tercer vector: dimensiones social-contextual y personal de los sujetos. Las investigaciones y experiencias didácticas realizadas desde el aprendizaje en la perspectiva sociocultural señalan la importancia de entender los elementos que influyen en el fracaso escolar de los alumnos con los que se trabaja. No se trata sólo de conocer datos de situación, sino también, y muy especialmente, sus motivaciones e intereses, sus formas de pensar y sus estrategias de razonamiento y de elaboración de la realidad, sus hábitos y pautas culturales.

Habitualmente, ante la diversidad de alumnado que encontramos en el aula, cada profesor o profesora busca, utiliza y experimenta diferentes modelos que faciliten un aprendizaje significativo y que le permitan

detectar las dificultades de aprendizaje. Una de las aproximaciones didácticas de actuación que podemos utilizar como referencia es la que se centra en la dimensión emocional de los sujetos, dado que ésta incorpora la experiencia vital y estima la emoción y el afecto como vehículos del conocimiento matemático.

Hemos podido constatar que cuando los alumnos describen sus experiencias y relaciones con las matemáticas las expresan en términos de componentes cognitivas y afectivas "es la peor asignatura, nunca me ha gustado, no la comprendo". El que no les guste, se asocia con la dificultad de comprensión, con exigencias cognitivas que son necesarias en el proceso de ejecución y aprendizaje de la actividad matemática. En un estudio realizado sobre las influencias afectivas en el conocimiento con poblaciones de fracaso escolar en situación de exclusión social (Gómez-Chacón, 1997) se puso de manifiesto que las reacciones afectivas de estos estudiantes no quedaban aquí solamente. Un nivel de dificultad en la comprensión de la matemática escolar estaba influido por la identidad social de estos jóvenes. Estos datos nos invitan a dirigir la mirada hacia aproximaciones que abordan la interrelación entre procesos cognitivos y afectivos en el aprendizaje y que prestan mayor atención a las dificultades debidas a actitudes afectivas, emocionales y no racionales hacia las matemáticas.

La intencionalidad de este artículo es doble: de una parte, poner de relieve algunos de los factores que influyen en la calidad del aprendizaje matemático de los estudiantes y son determinantes de su fracaso escolar y, por otra, presentar instrumentos que un profesor puede utilizar en el aula para diagnosticar la interrelación cognición y afecto. Nos basaremos en el trabajo, anteriormente citado, sobre las influencias afectivas en el conocimiento con poblaciones de fracaso escolar. El grupo de estudio estaba constituido por 23 estudiantes de ebanistería (16-19 años) pertenecientes a un centro-taller.

## **El significado de los afectos en matemáticas**

En los últimos años, los estudios sobre los procesos de pensamiento y de aprendizaje de los estudiantes han cobrado gran interés. Distintos investigadores han puesto de manifiesto que los afectos (emociones, actitudes y creencias) de los estudiantes son factores claves en la comprensión de su comportamiento en matemáticas. El papel central que desempeñan las creencias (por ejemplo, Schoenfeld, 1985 y 1992; Frank 1988; Garofalo, 1989) ([1](#)) y las emociones (McLeod, 1992, Gómez-Chacón, 1997) en el éxito o fracaso en matemáticas ha sido apuntado por distintos didactas de la matemática. Los aspectos más destacados relativos a las consecuencias de los afectos son:

- . El impacto poderoso que tienen en cómo los alumnos aprenden y utilizan las matemáticas. Los afectos establecen el contexto personal en el cual funcionan los recursos, las estrategias heurísticas y el control al trabajar la matemática.
- . La influencia en la estructura del autoconcepto como aprendiz de matemáticas.
- . Las interacciones que se producen con el sistema cognitivo.
- . La influencia en la estructuración de la realidad social del aula.
- . El obstáculo que son para un aprendizaje eficaz. Los alumnos que tienen creencias rígidas y negativas acerca de la matemática y su aprendizaje, normalmente son aprendices pasivos y ponen más énfasis a la hora del aprendizaje en la memoria que en la comprensión.

La relación que se establece entre afectos -emociones, actitudes y creencias- y aprendizaje es cíclica: de una parte, la experiencia del estudiante al aprender matemáticas le provoca distintas reacciones e influye en la formación de sus creencias. Por otra, las creencias que sostiene el sujeto tienen una consecuencia directa en su comportamiento en situaciones de aprendizaje y en su capacidad para aprender.

El estudiante al aprender matemáticas recibe continuos estímulos asociados con las matemáticas -problemas, actuaciones del profesor, mensajes sociales, etc.- que le generan cierta tensión. Ante ellos reacciona emocionalmente (emoción) de forma positiva o negativa. Esta reacción está condicionada por sus creencias acerca de sí mismo y acerca de las matemáticas. Si el individuo se encuentra con situaciones similares repetidamente, produciéndose la misma clase de reacciones afectivas, entonces la activación de la reacción emocional (satisfacción, frustración, etc.) puede ser automatizada, y éstas se "solidifican" en actitudes. Estas actitudes y emociones influyen en las creencias y colaboran a su formación (Gómez-Chacón, 1997a).

Los afectos hacia las matemáticas forman un sistema regulador de la estructura de conocimiento del estudiante. Dentro de este marco el individuo actuará, pensará y orientará su ejecución. Por ejemplo, si a un alumno que entiende la matemática como cálculo, en su etapa de primaria se le continúa enfatizando en su aprendizaje el cálculo, en el futuro se resistirá a tareas que demanden pensar, presentando gran dificultad para él. Por tanto, conocer apropiadamente hechos, algoritmos y procedimientos no es suficiente para garantizar el éxito en este sujeto. Sus dificultades de aprendizaje radican en las creencias que tiene acerca de la matemática y de sí mismo que configuran su perspectiva matemática.

Hemos señalado algunos de los efectos de la dimensión emocional en el aprendizaje, a continuación, vamos a detenernos en uno de ellos: la interrelación con los procesos cognitivos.

### **Atender a la interrelación de los procesos cognitivos y afectivos en matemáticas**

Avalados por los datos del estudio, anteriormente mencionado, que realizamos sobre las influencias afectivas en el conocimiento de la matemática en poblaciones de fracaso escolar (Gómez-Chacón, 1997)

señalaremos algunos elementos que el profesorado interesado puede tener en cuenta en el aula.

### **Dos estructuras de afecto en el sujeto, la local y la global**

En el estudio de casos que realizamos en la investigación se puso de manifiesto que para comprender las relaciones afectivas de los estudiantes con las matemáticas no basta con observar y conocer los estados de cambio de sentimientos o reacciones emocionales durante la resolución de problemas (afecto local) y detectar procesos cognitivos asociados con emociones positivas o negativas. Por ejemplo, que las dificultades de comprensión del problema o de recuperación de la memoria provocan en el sujeto frustración y ansiedad; o que la toma de conciencia del progreso personal en el aprendizaje provoca alegría y satisfacción; o que la curiosidad puede favorecer el desarrollo de procesos heurísticos importantes para la planificación indagatoria, etc. Junto a detectar estas relaciones significativas que se pueden establecer entre cognición y afecto y sus posibles utilidades en la enseñanza y aprendizaje de la matemática, consideramos necesario -y así lo ratifican nuestros datos- que para comprender la dimensión afectiva del estudiante en relación a las matemáticas hay que tener en cuenta su dimensión afectiva en escenarios más complejos (afecto global) que permiten contextualizar las reacciones emocionales en la realidad social que las produce. Es importante conocer y comprender el sistema de valores, ideas y prácticas del contexto (de la cultura), puesto que éstos cumplen la función de establecer un orden que permite al individuo orientarse y le proporciona un código de comunicación. Por tanto, parece conveniente que al trabajar sobre dimensión afectiva y matemáticas se aborden las dos estructuras de afecto en el sujeto: la local y la global. Esta última implica contemplar a la persona en situación, conociendo los sistemas de creencias del individuo (creencias como aprendiz de matemáticas, sobre las matemáticas, sobre el

contexto escolar), las representaciones sociales y el proceso de construcción de la identidad social del sujeto.

Hay que observar que al referirnos al afecto global se toman en consideración los sentimientos y actitudes que refuerzan las estructuras de creencia. Por ejemplo, un estudiante puede tener miedo a las matemáticas (global), no obstante, cuando se compromete en un problema de matemáticas experimenta variedad de emociones y sentimientos (local), desde la ansiedad hasta la satisfacción y la sorpresa. Concebimos el afecto local como un sistema dinámico de cambio de emociones. Las rutas seguidas por el afecto local en interacción con las heurísticas de resolución de problemas puede provocar resultados positivos o negativos. Éstos influyen en la configuración del afecto global.

Por tanto, de cara a la evaluación de la dimensión emocional de los sujetos apuntamos dos caminos diferentes a tener en cuenta en los procesos cognitivos y afectivos en el aprendizaje de la matemática. Uno es a través de la representación de la información que trata sobre las reacciones emocionales que afectan momento a momento al procesamiento consciente. Y otro que tiene que ver con las influencias socioculturales en el individuo y los modos en cómo se interioriza esta información y configuran su estructura de creencia.

### **Dónde colocar el zoom al observar la relación cognición-afecto**

Las reflexiones y datos empíricos sobre el tema de aprendizaje y afecto hacen referencia a que las reacciones afectivas pueden tener influencias diferentes en varios procesos cognitivos. Destacamos como más susceptibles de influencias: los metacognitivos y los catalogados como procesos directivos. Por ejemplo, la decisión de perseverar en el camino de una posible solución está bastante ligada al nivel de confianza o la ansiedad. Los procesos de almacenaje y recuperación de la información pueden estar afectados, también, por las emociones. No obstante, en el estudio se puso de manifiesto que cuando la magnitud de respuesta de



una emoción negativa es larga, alcanzando el nivel de pánico, todo el procesamiento del estudiante queda detenido y la capacidad de procesamiento queda limitada, al estar ésta concentrada en evaluar el estado emocional.

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 y otros, 1990). Igualmente, las creencias de los estudiantes tienen gran influencia en el aprendizaje, pueden debilitar su habilidad para resolver problemas no rutinarios que requieren un profundo procesamiento de la información (Schoenfeld, 1992; Penkoned y Törner, 1995). En otro trabajo (Gómez-Chacón, 1998a) nos ocupamos de dos clases de creencias: las de los alumnos suscitadas por el contexto social y las creencias sobre el contexto social al que pertenecen los alumnos, prestando especial atención a las repercusiones que éstas tienen en su aprendizaje y cómo pueden actuar como filtros en la búsqueda de sentido en el contexto del aula y en la comprensión del contenido que se enseña en el aula, así como su influencia en la motivación del estudiante por el aprendizaje. Parece pertinente, de cara a una interpretación global del afecto en cada sujeto, tener en cuenta las valoraciones a las que los distintos grupos sociales ligan las diversas formas de conocimiento, ya que éstas son mediadoras en la cognición matemática. Sobre todo, para comprender el aprendizaje de niños y jóvenes de fracaso escolar en contextos de desventaja socioeconómica, o el aprendizaje de chicos en contextos socioculturales determinados (minorías, inmigrantes, etc.).

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 que reciben de sus profesores pueden sentirse incapaces de buscar soluciones alternativas y tomar decisiones razonables sobre qué caminos elegir para la resolución.

## **Instrumentos para diagnosticar la interacción cognición y afecto**

Para realizar el diagnóstico interacción cognición y afecto podemos utilizar distintas técnicas: entrevistas, parrillas de observación, cuestionarios, instrumentos de autoevaluación, etc. (2) Hemos seleccionado dos de ellos.

### **Instrumento de diagnóstico de las reacciones emocionales: Gráfica emocional**

Los objetivos que se pretende alcanzar con la utilización de este instrumento son:

- . Favorecer en el alumno el conocimiento propio de sus reacciones emocionales.
- . Recoger información a través de la gráfica de las reacciones afectivas de los estudiantes (magnitud, dirección, consciencia y control de las emociones) y origen de las mismas (dinámica de interacción entre los factores afectivos y cognitivos).
- . Detectar la valoración que hacen los estudiantes sobre la incorporación de sus condiciones y sus experiencias en la intervención (contenidos que vehiculan el conocimiento).

Consta de seis cuestiones, tres referidas a sentimientos y reacciones emocionales y tres relacionadas con aspectos de transferencia y de aprendizaje en el taller y en la vida cotidiana ([Cuadro 1](#)). Después de cada problema o actividad matemática se pasaba a los estudiantes.

### **Entrevista semiestructurada**

El instrumento que presentamos aquí fue utilizado como protocolo de una entrevista semiestructurada (3) realizada al grupo de alumnos pertenecientes al centro-taller durante el curso 94-95 y 95-96. Tenía como objeto:

- . Realizar un diagnóstico de la interrelación entre emoción y cognición.

. Recoger datos sobre hechos y creencias en torno a qué es la matemática y su aprendizaje, su atribución y motivación, y emociones relacionadas con la experiencia escolar.

El protocolo de la entrevista ([Cuadro 2](#)) está formado por una lista de 20 sentencias que el alumno deberá completar teniendo en cuenta cuáles son sus propias actitudes hacia las matemáticas. Una vez completados los ítem se establece un diálogo entre la entrevistadora y el entrevistado para recabar más información sobre lo que previamente éste ha expresado. La duración es de 20 minutos.

## **Qué desvelan los datos sobre los estudiantes**

### **La gráfica emocional: origen de las reacciones emocionales. El caso de Adrián**

Para ver lo que aportan los datos recabados mediante la gráfica emocional partimos de los datos de uno de los sujetos del estudio de casos. Adrián es un chico de 17 años (al final del estudio 18). Estuvo en la escuela hasta 8º de EGB. Ha repetido 1º y 5º de EGB, el último curso aprobado fue 6º de EGB. Tiene certificado de escolaridad, pero no el Graduado Escolar. Este último lo obtiene en el centro. Comenzó 1º de FP, pero sólo asistió un trimestre. Las razones que alega de abandono del sistema escolar, es que iba muy mal en los estudios, veía muy difícil poder sacar el curso. Las razones de por qué ha decidido nuevamente volver a estudiar son que estuvo buscando trabajo y en todos los sitios le pedían el graduado. Al conocer, por la trabajadora social, que en el centro podía aprender un oficio y obtener el graduado decidió venir a este centro.

Adrián -según datos del informe del centro- proviene de fracaso escolar, con un nivel de 6º curso, consecuencia de la falta de motivación hacia los estudios y dificultades de aprendizaje ocasionadas por problemas familiares.

El seguimiento de este estudiante se realizó durante los cursos 94-95 y 95-96. Los datos que aquí recogemos corresponden al curso 94-95. Nuestra era detectar y comprender a qué se debían las dificultades de aprendizaje de este sujeto, dónde estaba la raíz de su rechazo hacia las matemáticas y dónde situar los obstáculos que impedían su progreso.

Los datos aportados por el sujeto en la gráfica emocional ([Cuadro 3](#)), junto con las notas de la profesora sobre las observaciones del sujeto durante la clase, eran contrastados. Mediante una entrevista con el estudiante, se trataba de confirmar los aspectos que habíamos detectado, sobre todo las reacciones emocionales que aparecen más explícitas e iterativas en la vivencia del sujeto. La profesora buscaba una mayor explicitación del sujeto de su origen y una toma de conciencia, por parte de éste, para su posterior regulación y control de la emoción.

En los datos que se recogieron sobre las reacciones emocionales, origen de las mismas, en las prácticas de clase durante el período comprendido desde el 27-10-94 hasta el 2-2-95 al desarrollar distintos módulos de aprendizaje (18 sesiones de aula) aparecen diversos orígenes en Adrián: la experiencia pasada de aprendizaje escolar en relación a la matemática y al profesorado; la organización del conocimiento, habilidades matemáticas (respecto a la obtención de la información matemática, respecto al procesamiento de la información, respecto de la memoria matemática); efecto del hecho de que la actividad corresponde a una parte de la matemática que le desagrada; al estado de ánimo con que inicia las clases; creencias de la matemática como tipo de conocimiento; creencias vinculadas al hecho de que es necesario tener unas características personales para trabajar la matemática.

### **Creencias de Adrián**

Entre las creencias limitativas detectadas en este sujeto destacamos:

- . Las matemáticas son un misterio accesible a pocos: "Comen la cabeza".
- . Las matemáticas están llenas de x e y, y fórmulas incomprensibles.

. Las matemáticas son una ofensa al sentido común en algunas de las cosas

que aseguran.

. Los problemas se resuelven por un único camino.

Estas creencias jugaban un papel esencial en las acciones y pensamientos del estudiante. Aparecían como un indicador práctico sobre sus experiencias en el aprendizaje de la matemática y como fuerza de resistencia al cambio. En la gráfica se puede ver cómo señala que le recordaba a su experiencia escolar ([Cuadro 3](#)).

**¿A qué se deben las interrupciones (los cortes o saltos) en la interacción afecto-cognición? ¿Cómo se articulan con el proceso de resolución de problemas?**

Realizando el seguimiento de varias sesiones y teniendo en cuenta lo explicitado en las gráficas emocionales podríamos decir que la tendencia de este estudiante con respecto a los cortes o cambios de dirección de la interacción entre afecto y cognición son los siguientes.

De la dirección positiva a negativa: los cambios de dirección negativa en los primeros contactos con la actividad matemática se deben a cuando tiene que leer el enunciado, ante la comprensión del enunciado; al ver la portada de la actividad o materiales manipulativos que tiene que utilizar; ante la primera visión global de la tarea. A lo largo del proceso de resolución estos cambios son debidos al desconocimiento de los modos y medios para trabajar con hechos específicos de matemática (conocimiento de convenciones, criterios, metodologías...); a la ausencia u olvido de conocimientos teóricos y de estructura; a la dificultad del razonamiento con símbolos matemáticos y relaciones espaciales; a la búsqueda de relaciones y conexiones de los elementos matemáticos del problema con los conocimientos adquiridos; a perseverar en la búsqueda de una estrategia; a procesos de justificación, verificación y de extensión del problema; a los cambios propios de nivel

de dificultad de la tarea; al esfuerzo requerido por estos cambios, y al esfuerzo propio de la consolidación y verbalización de lo aprendido; a su visión de la matemática y a experiencias que le evocan su vivencia escolar anterior.

Las huellas de emoción negativa recogidas durante las sesiones de aula en estos casos son rechazos, resistencias, protestas, agresividades, disgusto, malhumor, irritaciones, miedos, distracciones, bloqueos, paralizaciones, que "come la cabeza", aburrimento, indecisiones e inseguridades, apatía y pasotismo.

En relación a la dirección de negativa a positiva, los cambios están vinculados, también, a diversidad de motivos, los cuales consideramos que se podrían aglutinar en los siguientes aspectos: cuando utiliza procedimientos que habitualmente trabaja en el taller de ebanistería, como dibujar o medir, que le facilitan la captura de la estructura del problema; cuando se ha dado una retención de información matemática y es capaz de recuperar y transferirla; en momentos de intuición o hallazgo de la solución; cuando recibe soporte cognitivo y afectivo de la profesora o de alguno de sus compañeros; en momentos de consciencia y regulación de sus emociones; cuando es capaz de identificar y aceptar el error; cuando puede avanzar por sí mismo y es soporte para otros; ante los propios logros y competencia en la tarea. En último término esta dirección de la emoción está condicionada a su visión de la tarea matemática.

### **La entrevista: creencias, emociones, atribuciones del grupo-clase**

De los datos recogidos mediante la entrevista se llevó a cabo, en primer lugar, un análisis a nivel de categorías por ítem de la dimensión afecto-cognición desde una perspectiva global sobre creencias acerca de la matemática y de su aprendizaje, sobre las atribuciones relativas al éxito o fracaso escolar, sobre las emociones relativas al aprendizaje y sobre los procesos cognitivos asociados con la emoción positiva y con la emoción negativa. En segundo lugar se realizó un análisis de sujetos en

el cual se especifica la historia de cada individuo en relación a estos aspectos.

Daremos cuenta de alguno de los resultados organizándolos en los apartados siguientes:

- . Creencias en torno a qué es matemática y su aprendizaje. El papel del profesor en el aprendizaje como mediación esencial.
- . Atribución y motivación.
- . Emociones relacionadas con la experiencia escolar.
- . Procesos cognitivos asociados a emociones positivas y negativas.
- . Los hechos de la experiencia escolar que resaltan y dejan un impacto emocional en los estudiantes.

### **En relación a las creencias y hechos acerca de qué es la matemática escolar y su aprendizaje**

Aparece de forma explícita una clase de calificativos o semidefiniciones que van asociadas con sus actitudes positivas o negativas hacia ella, junto a las definiciones de una actitud orientada hacia una meta (su futuro) y una asignatura de conocimientos. Mayoritariamente se manifiesta la creencia de que en el taller de ebanistería no se trabajan las matemáticas, o que las que se trabajan son fáciles pues no presentan dificultad para su comprensión, y solamente consisten en efectuar operaciones básicas. Las respuestas de los jóvenes no están dissociadas de la valoración social de la matemática.

La importancia del aprendizaje de la matemática está mayoritariamente relacionada con su futuro, en términos de prepararse para el empleo. Aunque destacan que el conocimiento matemático necesario para su formación es muy básico. Únicamente para dos personas su motivación para hacer matemáticas está arraigada en el deseo de aprender y en el gusto e interés por la disciplina. Se da el caso de estudiantes que explicitan que su motivación hacia el aprendizaje es variable haciéndola

depender de su estado de ánimo y del tipo de problemas que se plantean en matemáticas.

### **El papel del profesor en el aprendizaje y metodología**

En relación al papel del profesorado en el aprendizaje como mediación esencial se destacan sus características personales bien positivas o negativas, su metodología, su interacción en el aula. Subrayan su capacidad de relación personal, que sea capaz de tener en cuenta a la diversidad de estudiantes, demandándole soporte cognitivo y afectivo para el progreso del alumno en su aprendizaje. El significado que dan al término "explicaciones" se puede ilustrar a través de las respuestas a los ítem 7 y 10. En ellas se podían ver expresiones vinculadas al soporte cognitivo que debe facilitar el profesor para favorecer la comprensión del alumno. Aparecen explícitamente los procesos cognitivos de capacidad de síntesis, expresión escrita, localización de aspectos significativos, ampliación de conocimientos. Se le demanda al profesor que sea capaz de establecer instrumentos y modos de asegurarse de que el alumno llega a una buena comprensión y de favorecer la regulación de los aprendizajes

### **Atribución y motivación**

Las creencias acerca del éxito y fracaso en matemáticas, las atribuciones, mayoritariamente son internas y controlables. Aparece el "gusto por las matemáticas" como un aspecto interno incontrolable. Cuando se les pregunta sobre sus capacidades para matemáticas, el 75% de los sujetos considera que son normales o buenas.

Nos planteamos que si sus "motivos son internos controlable" es debido a que conocen bien la cultura escolar o a que realmente en estos chicos las barreras del aprendizaje escolar en matemáticas no son el esfuerzo, sino la forma como ellos experimentan la escuela. Destacamos una de las respuestas, la del estudiante Marcos, dado que consideramos que puede ilustrar la cuestión anterior.



Marcos. Yo podría aprender matemáticas si me lo planteara. Pero como no me gustan, pues yo qué sé, no me planteo aprenderlas, sino aprender lo esencial.

Profesora. Antes decías que "las matemáticas me vienen muy bien para la vida".

Marcos. Pero como ya sé lo esencial, sumar, restar, multiplicar y dividir y eso, lo demás me parece que no sirve para nada. (Marcos, EIII, 8)

Aquí aparece en oposición: aprender matemáticas con aprender lo esencial para desenvolverse en la vida. Son pocos los elementos de la matemática que él percibe como necesarios. También aparece una doble implicación: porque no me gusta, no me planteo el hecho de aprenderlo y viceversa. En estos términos, quizá se podría interpretar "que el gusto por las matemáticas" es interno e incontrolable. Está situado al mismo nivel como decir "no tengo capacidad".

### **Emociones relacionadas con su experiencia escolar**

Las emociones relacionadas con la experiencia escolar, en su mayoría, son negativas. Emociones de desesperación, de indiferencia, de sentirse mal, de aburrimiento, de protesta, de experimentar la rabia de la profesora hacia él. Sus formas de reacción ante los hechos eran el absentismo, el pasar de todo. Los motivos que dan sobre el cambio de dirección en sus reacciones emocionales ante las clases de matemática son la influencia del profesor, las actividades concretas donde destacan aspectos de temática, o de metodología; momentos de la actividad matemática y el estado de ánimo.

### **Procesos cognitivos asociados a emociones positivas y negativas**

Los procesos cognitivos asociados con la emoción positiva son los de comprensión, aplicación de los conocimientos de los modos y medios para trabajar con hechos específicos de matemáticas "el saber hacer"; la reflexión y toma de conciencia de progreso en el aprendizaje; los vinculados a superar una dificultad.

Los procesos cognitivos asociados con la emoción negativa son los de comprensión (del enunciado y del problema, de conceptos etc.); recuperación de la memoria; aplicación de los conocimientos de los modos y medios para trabajar con hechos específicos de matemáticas, "el saber hacer"; ante procesos de resolución de problemas como los específicos en la búsqueda de estrategias de resolución de problemas; en los momentos de confusión y bloqueo en la actividad matemática.

### **Hechos de la experiencia escolar que resaltan y dejan un impacto emocional en los estudiantes**

Estos hechos son algunos de los estereotipos (creencias) sobre este perfil de jóvenes, que habitualmente se manifiestan en la interacción con el profesor y que ellos han experimentado en su vida escolar. Destacan que estas creencias por parte del profesorado tienen como consecuencia poca adaptabilidad al momento experimentado por el alumno y la escasa oportunidad de concederles capacidad de cambio. Las repercusiones en ellos pasan a ser de interacción cognición y afecto, al vivirse no siendo "alguien" frente al profesor, no siendo tenido en cuenta como un alumno más, reconocido y valorado; derivándose como consecuencia un fuerte bloqueo hacia el aprendizaje.

Experimentan que sus voces no son oídas, al menos no tenidas muy en cuenta, lo que influye en su actitud participativa. Sienten que se les deja al margen.

Otra tipología de hechos de la experiencia escolar y que tienen impacto emocional son los relacionados con la metodología en la instrucción: programaciones monótonas.

### **A modo de conclusión**

Cabe reflexionar ahora sobre los obstáculos que muy a menudo están dificultando el aprendizaje matemático eficaz de nuestros alumnos. Algunos de los principales que hemos nombrado han estado referidos a los afectos y sus interacciones con el sistema cognitivo. La imagen del

aprendizaje matemático meramente racional y fría de una disciplina dura, deja paso a la posibilidad de un aprendizaje en que el ejercicio racional está inmerso en un cúmulo de otros elementos: afectos, usos, creencias... En múltiples ocasiones las actitudes y las creencias actúan como fuerzas de inercia, como fuerzas de resistencia al cambio. Enseñar matemáticas sin tomarlo en consideración es garantía de fracaso en el aprendizaje y, por supuesto, de fracaso para el profesor.

Un desarrollo óptimo de la dimensión afectiva en el aula de matemáticas requiere trabajar la instrucción en la resolución de problemas de forma que se aporten modelos de situaciones que permitan descubrir y liberar creencias limitativas del alumnado, incorporar la experiencia vital y estimar la emoción y el afecto como vehículos del conocimiento matemático. Todo esto demanda que el profesor se forme en aspectos matemáticos y didácticos específicos para ello -relativos al área de conocimiento de la sociología y psicología de la educación matemática- y realice experiencias de aula que contribuyan al desarrollo de los afectos como vehículos del conocimiento matemático. Una de las aproximaciones didácticas de actuación que podemos utilizar como referencia es la expresada en este artículo que se centra en la dimensión emocional de los sujetos.

**Hem** **parlat** **de:**  
Matemáticas  
Actividad emocional  
Didáctica de las matemáticas  
Esneñanza  
Pedagogía  
Dimensión sociocotnextual  
Cognición  
Diversidad  
Educación matemática

## **Bibliografia**

- BARTOLOMÉ, M. (1993): Una propuesta educativa en la revolución mundial. Monografía n. 14. Madrid. IEPS.
- FRANK, M.L. (1988): Problem solving and mathematical beliefs. *Arithmetic Teacher* vol. 35, n. 5, pp. 32-34.
- GARCÍA ROCA, J. (1995): *Contra la exclusión: Responsabilidad política e iniciativa social*. Aquí y Ahora. Sal Terrae.
- GAROFALO, J. (1989): Beliefs and their influence on mathematical performance. *Math, Teacher* vol. 82, n. 7, pp. 502-505.
- GÓMEZ-CHACÓN, I.M. (1997): *Procesos de aprendizaje en matemáticas con poblaciones de fracaso escolar en contextos de exclusión social. Las influencias afectivas en el conocimiento de las matemáticas*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense. Inédita.
- GÓMEZ-CHACÓN, I.M. (1997a): "La alfabetización emocional en Educación Matemática: actitudes, emociones y creencias" en *Revista de Didáctica de las Matemáticas UNO*, julio, n. 13, pp. 7-22.
- GÓMEZ-CHACÓN, I.M. (1998): *Matemáticas y contexto. Enfoques y estrategias para el aula*. Apuntes IEPS, n. 64. Madrid. Narcea.
- GÓMEZ-CHACÓN, I.M. (1998a): "Creencias y contexto social en matemáticas" en *Revista de Didáctica de las matemáticas, UNO*, julio, n. 17, pp. 83-104.
- LAFORTUNE, L.; ST-PIERRE, L. (1994): *La pensée et les émotions en mathématiques. Métacognition et affectivité*. Quebec. Les Editions Logiques.
- MCLEOD, D.B. (1992): "Research on affect in mathematics education: A reconceptualization" en DOUGLAS A. Grows (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York. Macmillan, NCTM. pp. 575-596.
- NICHOLLS, J.G.; COBB, P.; WOOD, T.; YACKEL, E.; PATASHNICK, M. (1990): "Assessing students' theories of success in mathematics:

individual and classroom differences" en Journal for Research in Mathematics Education vol. 21, n. 2, pp. 109-122.

PEHKONEN, E.; TÖRNER, G. (1995): "Mathematical beliefs systems and their meaning for the teaching and learning of mathematics" En G. TÖRNER (Ed.), Current state of research on mathematical beliefs, Proceedings of the MAVI Workshop. University of Duisburg.

PEHKONEN, E.; TÖRNER, G. (1996): Literature on mathematical beliefs. Schriftenreihe des Fachbereichs Mathematik. Gerhard Mercator Universität. Gesamthochschule Duisburg.

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, pp. 361-379.

SCHOENFELD, A.H. (1992): "Learning to think mathematically: problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics" en D.A. GROUWS (Ed.), Handbook of Research on Mathematics teaching and learning. New York. Mac Millan P.C, pp. 334-370.