

# Factores afectivos hacia las matemáticas de estudiantes para maestros

Educación Matemática  
Vol. 14 No. 1 abril 2002  
26-47

Fecha de recepción: diciembre, 2000

**Carlos Maza Gómez**  
Departamento de Didáctica de las Matemáticas  
Universidad de Sevilla  
cmaza@us.es

**Resumen:** Este artículo considera las actitudes hacia las matemáticas. El análisis del dominio afectivo, donde se incluyen las actitudes, presenta un grupo de factores de considerable importancia. El más importante es la ansiedad hacia las matemáticas. En este artículo se toman en cuenta también los de agrado, la confianza propia, la utilidad y los efectos provocados en las actitudes de los estudiantes por el éxito o fracaso en esta materia. Las relaciones entre estos factores se han estudiado con una población de estudiantes para profesores de la escuela primaria. Además de ampliar su descripción y las relaciones entre estos factores en un nivel universitario, este trabajo construye un procedimiento para la división de los estudiantes, según su nivel de actitudes, con el objetivo de personalizar su aprendizaje. Los resultados de esta investigación confirman algunas conclusiones de la literatura y presentan un cuadro bastante completo del dominio afectivo. Entre las conclusiones se muestran las diferencias en actitudes encontradas entre ambos sexos y en función de la formación previa en matemáticas adquirida por estos estudiantes.

**Abstract:** This article considers the attitudes towards Mathematics. The analysis of the affective domain, where the attitudes are included, presents a group of factors of considerable importance. The most important factor is the anxiety towards Mathematics. Other related factors are also taken into account, such as pleasure, confidence, practicality and the effects which success or failure in this subject provoke upon students' attitudes. The relationships among these factors have been studied using a group of student primary school teachers. Besides amplifying the description and the relationships among these factors at an university level, this work builds a procedure for the division of the students, according to their level of attitudes, with the objective of personalizing their learning. The results of this research confirm some conclusions of the literature and present a comprehensive view of the affective domain. Between the conclusions the differences in attitudes found between both genders in function of the mathematical education previously acquired by students are shown.

## Introducción

Conceptos como los de actitudes, emociones o creencias entre otros, han pasado a ser muy conocidos en medios educativos donde ya se admite como un hecho establecido que el

desarrollo equilibrado y estable de estos conceptos del dominio afectivo son fundamentales no sólo para el rendimiento escolar de los alumnos sino para su crecimiento personal. Sin embargo, lo que se desprende de una lectura de los trabajos en este campo (y, en particular, en el caso de las matemáticas) es que existe un conjunto de conceptos definidos de manera imprecisa, dentro de un dominio de conocimiento escasamente fundamentado, con unas relaciones con el dominio cognitivo que se suponen importantes pero que no dejan de ser ambiguas.

La escasa fundamentación y estructuración del dominio afectivo y su relación con el cognitivo tiene serias repercusiones sobre la investigación realizada. Así, este hecho motiva que al hablar de creencias en el dominio afectivo resulte difícil deslindarlas de los conocimientos que las fundamentan. De esta forma, ¿cómo hablar de creencias sobre la naturaleza de las matemáticas si el sujeto no conoce los elementos fundamentales de dicha naturaleza? Asimismo, las actitudes hacia las matemáticas deben venir afectadas por la forma en que los conocimientos se han adquirido y por la amplitud y profundidad de los mismos, del mismo modo que la actitud debe condicionar la posibilidad de adquirir nuevos conocimientos. ¿En qué consisten estas relaciones entre actitudes y conocimientos? Limitándonos al dominio afectivo, las ambiguas definiciones de conceptos como actitud o motivación, por ejemplo, su escasa capacidad delimitadora, hacen que el investigador no sepa con certeza cuando pregunta sobre determinada cuestión si está preguntando sobre una actitud del alumno o sobre su motivación hacia las matemáticas.

Sirvan estos breves comentarios para poner en evidencia el estado general de la cuestión, un campo de trabajo en que, por su ineludible importancia en todos los terrenos, se va avanzando en un intento de resolver poco a poco esta serie de imprecisiones y conflictos que afectan de manera importante la labor de investigación. Esta introducción trata, en consecuencia, de definir los conceptos del dominio afectivo que va a utilizar a lo largo del artículo, presentando algunos de los resultados que va a tomar como punto de partida.

## **El dominio afectivo: un campo complejo**

El dominio afectivo se refiere al “ancho rango de creencias, sentimientos y estados de ánimo que generalmente van más allá del dominio cognitivo” (McLeod 1992), lo cual es una definición negativa: el dominio afectivo es toda esa “nebulosa” que no pertenece al dominio cognitivo, mucho más trabajado hasta el presente y cuyos conceptos (representaciones, esquemas, memoria, etc) tienen una naturaleza más delimitada. Mandler (1989), en cuya teoría sobre la construcción de la emoción se apoya McLeod, se interroga también sobre la palabra “afecto”, término con multiplicidad de significados, y entiende que dichos significados van desde una interpretación “caliente” a otra “fría”. En versión “caliente” afecto se hace sinónimo de “emoción”, concepto con el que comparte una misma intensidad de aplicación. En versión “fría” y sin la misma intensidad, el afecto se refiere a preferencias, agrado y desagrado, y selecciones consiguientes. Aunque Mandler opta por la versión “caliente” mientras McLeod se inclina por la “fría”, lo cierto es que la propia palabra “afecto” tiene el significado primordial en castellano de “inclinación hacia una persona o cosa” existiendo además la palabra “desafecto” en sentido contrario que señala una relación afectiva negativa. Todo ello permite concluir que la traducción al castellano de la palabra “afecto” deba sustituirse por algo más general como “dominio afectivo” (que englobaría tanto a los afectos como a los desafectos) y desde la versión “fría” que conduzca a tomar a la “emoción” no como un sinónimo sino como un elemento del dominio afectivo.

McLeod (1988, 1992) hace un serio intento de estructurar el dominio afectivo así considerado para definirlo de manera positiva a través de lo que es o aquello de lo que consta y no de forma negativa por lo que no es. Para conseguirlo divide este dominio en tres elementos fundamentales: las creencias, las actitudes y las emociones.

## Las creencias

Ortega (1939) realizaba una clásica distinción entre ideas que se tienen (conocimientos) e ideas en las que se encuentra uno (creencias) que en sus propias palabras se expresaría como:

Hay, pues, ideas *con* que nos encontramos... e ideas *en* que nos encontramos, que parecen estar ahí ya antes de que nos ocupemos en pensar... Con las creencias propiamente no *hacemos* nada, sino que simplemente *estamos* en ellas (p. 17).

Actualmente no se defiende una diferenciación tan tajante sino que se consideran las creencias como uno de los elementos fundamentales tanto del dominio cognitivo como afectivo de la persona. Sigel (1985) las define como “construcciones mentales de la experiencia, a menudo condensadas e integradas en esquemas y conceptos” y, desde este punto de vista, las creencias presentan como uno de sus componentes a los propios conocimientos (Rokeach 1968). Así, las creencias se construirían por un proceso de enculturación a partir de conocimientos sociales preexistentes:

Enculturación implica el proceso de aprendizaje incidental de los individuos experimentado a lo largo de sus vidas e incluye su asimilación, a través de la observación individual, participación e imitación, de todos los elementos culturales presentes en su mundo personal (Pajares 1992, p. 316).

Sin embargo, las creencias no son conocimientos (aunque se construyan sobre ellos) sino que tienen relación con otros elementos dentro del dominio afectivo. Creer, por ejemplo, en la naturaleza abstracta y generalizable de toda afirmación matemática predispone a actuar de un modo determinado frente a un problema cualquiera. Esta predisposición para la acción en la que luego se insistirá define lo que es una actitud, elemento característico del dominio afectivo.

Es por todo lo dicho que McLeod (1992) defiende que, aunque las creencias sean fundamentalmente de naturaleza cognitiva, su papel resulta central “en el desarrollo de respuestas actitudinales y emocionales a las matemáticas, y así las creencias son incluidas en esta descripción del dominio afectivo” (p. 579). Este mismo autor hace una diferenciación de las creencias según el objeto de las mismas que aquí extenderemos precisando algunos de sus tipos fundamentales:

1. Creencias acerca de las matemáticas, tanto por su naturaleza en sí mismas como por la utilidad personal y social que presentan.
2. Creencias acerca de uno mismo, entre las que se puede contar aquellas creencias acerca de la “eficacia propia” o capacidad que se atribuye el individuo en la resolución de problemas matemáticos y comprensión y construcción de sus conocimientos; la “confianza propia”, que consistiría en la confianza del individuo en contar con dicha capacidad. Estos dos conceptos resultan poco distinguibles en la práctica por lo que en este trabajo se considerarán el mismo.

Por otro lado, las “atribuciones causales” tratan de las creencias con las que se justifica el éxito o el fracaso en la realización de actividades matemáticas. Otra creencia personal residiría en el “concepto de sí mismo” o autoconcepto del individuo, aspecto general que posiblemente influya en su actuación frente a las matemáticas pero de manera indirecta.

3. Creencias acerca de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, donde se pueden distinguir las creencias en torno a los métodos de enseñanza más eficaces, a los procedimientos de aprendizaje más adecuados, a los principales problemas de aprendizaje, etc.
4. Creencias, por último, acerca del contexto social que, por su carácter general y su influencia indirecta, no serán aquí considerados con más detalle.

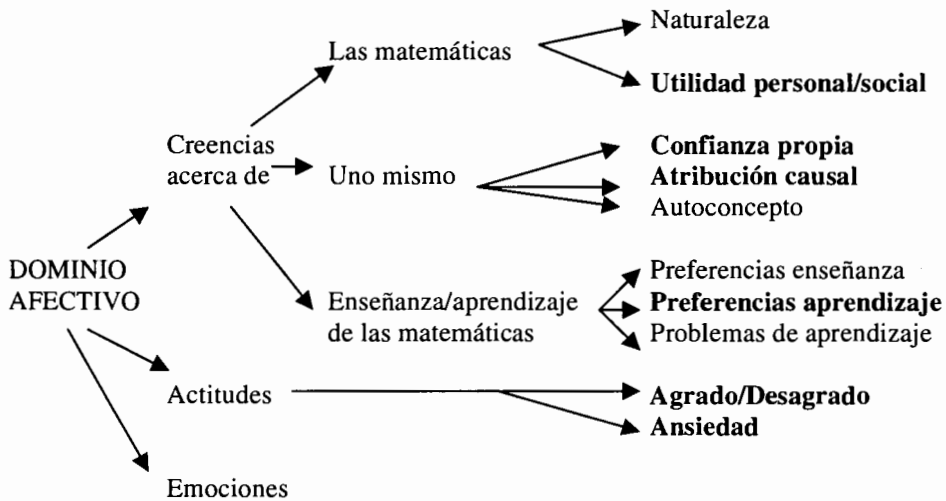
## Actitudes

Para Rokeach (1968) las actitudes son “una organización de creencias relativamente permanentes que predisponen a responder de un modo preferencial ante un objeto o situación” (p. 112) pero esto, como en el caso de las propias creencias, no parece suficiente para distinguir el concepto de actitud. Auzmendi (1992) señala que las actitudes están compuestas tanto por creencias como “por los sentimientos y predisposiciones comportamentales hacia el objeto al que se dirigen” (p. 17). Habría, por tanto, un componente plenamente afectivo relacionado con los sentimientos de agrado o desagrado hacia dicho objeto que estaría relacionado con el carácter de predisposición para la acción que muestran las actitudes. Estos sentimientos de agrado/desagrado son especialmente importantes para que la actitud implique la aparición de la motivación.

Por ejemplo, una actitud de ayuda a otros seres humanos necesitados proviene de una organización de creencias entre las que se contaría la de creer en la bondad innata del ser humano, en la necesidad de solidarizarse con el ser humano más débil, etc. Pero la actitud es algo más que este conjunto organizado de creencias ya que constituye una predisposición a la acción, en este caso humanitaria. Además, estaría en relación con un sentimiento de agrado con que se viese el prestar ayuda a otros semejantes. La actitud, como predisposición, es condición indispensable que dota de fuerza motivadora al individuo que trata de alcanzar esta meta.

## Emociones

Habitualmente se destaca que las emociones son de alta intensidad y corta duración (McLeod 1988) frente a las actitudes, de moderada estabilidad y más estables en el tiempo. Ello provoca que la investigación se haya centrado, dada su usual metodología (cuestionarios escritos), en el estudio de las segundas antes que en las primeras. De todas maneras, la relación entre las emociones y las actitudes es una materia de gran interés para fundamentar el nacimiento de éstas. En efecto, se puede defender que una emoción (corta e intensa) producida repetidamente va construyendo una actitud determinada. Así, el desagrado continuo ante la clase de matemáticas o algunos de los hechos allí vividos (la resolución de problemas, los conocimientos algebraicos, etc.) es una emoción pero cuando se repite día a día provoca un sentimiento de angustia y temor que se conoce con el nombre de “fobia a las matemáticas” o, en la investigación, “ansiedad” frente a las matemáticas. De manera que, anunciada la siguiente clase de esta materia, el alumno puede mostrar una



En negrilla, los elementos del dominio afectivo considerados en esta investigación

**Gráfico 1**

predisposición negativa para la acción y ello, que constituye la ansiedad matemática, es una actitud de moderada intensidad y más estable en el tiempo.

## Relación entre los elementos del dominio afectivo

### Actitudes y rendimiento escolar

Uno de los supuestos hechos por los profesores al enseñar cualquier materia escolar es que unas actitudes positivas hacia dicha materia por parte del alumno implican una mejora en su rendimiento. La investigación ha mostrado entre ambas variables una correlación estable pero baja. Y ello básicamente por dos razones: la primera es que dicha relación es desigual según el grupo de estudiantes de que se trate. Cuando se trata de alumnos con menor capacidad las actitudes positivas, en efecto, van de la mano con un rendimiento creciente, pero dicha relación no se verifica de igual manera para los alumnos de mayor capacidad (Minato y Yanase 1984) que son susceptibles de un buen rendimiento sin que sus actitudes sean plenamente positivas.

La segunda razón para que la correlación entre actitudes en general y rendimiento sea baja es que la actitud, entendida como parte del dominio afectivo, es un constructor afectado por numerosos factores del mismo dominio (agrado/desagrado, utilidad, confianza propia, etc.) cada uno de los cuales afecta de forma diferente al rendimiento escolar. La investigación, por tanto, ha tomado el camino de examinar la relación de cada uno de los factores del dominio afectivo con el rendimiento y el modo en que estos factores se interrelacionan entre sí para dar lugar, finalmente, a un rendimiento mayor o menor.

### Confianza propia

Recordemos que la “eficacia propia” se ha entendido como la capacidad que se atribuye el individuo en la resolución de problemas matemáticos y comprensión y construcción de sus

conocimientos. Así, la “confianza propia”, que consistiría en la confianza del individuo en contar con dicha capacidad, se ha tomado como un término equivalente a efectos de medida, por cuanto se entenderá que la “confianza propia” se medirá por la confianza que tiene el individuo en su eficacia propia.

Pues bien, se ha supuesto que la confianza propia determinaba si una persona intentaría resolver una tarea determinada, cuánto esfuerzo le dedicaría y con qué persistencia lo haría (Hackett y Betz 1989). De hecho, los datos de la investigación parecen corroborar este supuesto por cuanto se ha encontrado una correlación medianamente alta entre esta confianza propia y el rendimiento escolar que superaba el valor de 0,40 (McLeod 1992, Randhawa *et al.*, 1993) dando cuenta de hasta el 37 % de la variación en el rendimiento pero siempre que las tareas fueran familiares al alumno (Norwich 1987), situación donde la confianza propia sería máxima.

Este dato permite hacer énfasis en la importancia de la confianza propia del estudiante en el momento de realizar una tarea matemática para justificar la posibilidad de que la resuelva, pero al tiempo muestra que será de interés el estudio de sus relaciones con otros factores del dominio afectivo.

### Ansiedad matemática

La ansiedad matemática ha sido definida por sus “sentimientos de tensión, incapacidad y desorganización mental cuando la persona debe manipular números o resolver problemas de matemáticas” (Hunsley 1987), aunque también se ha insistido en tratarlo como un estado emocional “fundamentado en cualidades de temor y miedo” (Hembree 1990). Ya se ha comentado anteriormente que aquí consideramos que la ansiedad, pese a su origen emocional y por tanto puntual, constituye una actitud estable durante un cierto tiempo. La ansiedad ha constituido sin duda el elemento afectivo más estudiado en los últimos diez años tanto por su importancia en el rendimiento escolar del alumno como por ser un término susceptible de popularización en la sociedad con sinónimos como el de “fobia a las matemáticas”.

En efecto, se ha comprobado la existencia de una correlación negativa entre la ansiedad y el rendimiento en matemáticas en torno al  $-0,30$ , lo que indica que a mayor ansiedad el alumno rinde menos en esta materia (Hembree 1990), particularmente en niveles altos de escolaridad. La ansiedad, además, no se relaciona exclusivamente con el rendimiento sino que aparece en el centro de distintas relaciones con otros factores afectivos y variables del alumnado.

Así, por ejemplo, se ha querido examinar la correlación entre la ansiedad y las expectativas de inscripción en otros cursos posteriores de matemáticas, sobre todo en un currículum abierto como el anglosajón. Sin embargo, se ha encontrado una baja correlación

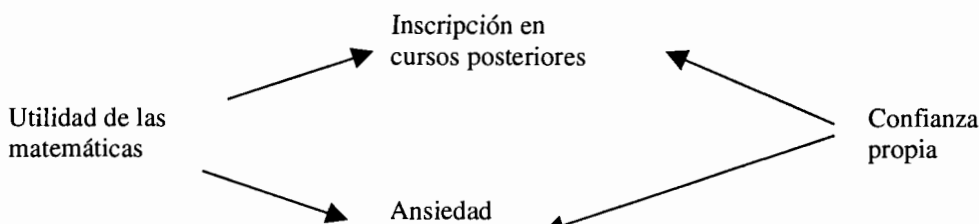


Gráfico 2

entre ambos términos. La cuestión cambiaba cuando se tomaba en cuenta la relación entre ansiedad y confianza propia. La confianza propia parece predecir en alto grado el nivel de ansiedad matemática (Meece *et al.*, 1990) de manera que cuanto mayor fuera dicha confianza menor sería la ansiedad padecida por el estudiante. Al tiempo, la ansiedad también vendría influida (aunque menos) por la creencia en la utilidad de las matemáticas que, sin embargo, es un buen predictor de las expectativas de inscripción en cursos posteriores de matemáticas, al igual que la confianza propia (Hackett y Betz 1989).

Respecto a otros factores afectivos se han encontrado altas correlaciones con la ansiedad matemática que coloca a ésta como un elemento afectivo de considerable importancia para entender el funcionamiento del dominio afectivo. De esta manera, Hembree (1990) encuentra una correlación correspondiente a la ansiedad de  $-0,47$  con el agrado hacia las matemáticas, de  $-0,65$  con la confianza propia, de  $-0,37$  con la creencia en la utilidad de las matemáticas, todo ello a nivel de educación secundaria, que confirma las relaciones ofrecidas en el gráfico anterior.

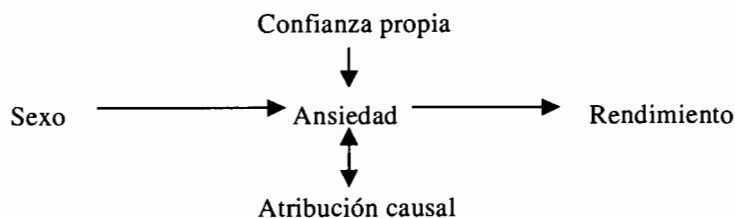
Sin embargo, aunque la ansiedad matemática es un concepto relativamente delimitado y que ofrece la posibilidad de medida, se ha comprobado que el concepto general de ansiedad es más amplio de lo que parecía en un principio, por lo que algunos investigadores optan actualmente por considerar la ansiedad hacia campos específicos de la matemática como la numeración, la estadística, la resolución de problemas, o bien incluso la ansiedad hacia el examen sea de matemáticas o en general. Diversos datos indican que las correlaciones con los distintos factores afectivos es algo distinta en cada caso (Bessant 1995), aunque fundamentalmente del mismo signo, lo que permite seguir realizando medidas sobre ansiedad matemática en general siendo aconsejable realizar estudios cada vez más específicos sobre cómo se manifiesta la ansiedad matemática en campos concretos de la actividad matemática y en relación a otras formas más generales de ansiedad.

Una última cuestión trata de la relación existente entre la ansiedad matemática y un factor no afectivo: el distinto sexo de los estudiantes. Se ha comprobado repetidamente el parecido desarrollo matemático entre niños y niñas hasta una edad que ronda los doce años (Auzmendi 1992) para que, a partir de ese momento, las distintas expectativas sociales en cuanto al rol de cada grupo de estudiantes provoquen una diferenciación favorable a los varones. Ello se refleja asimismo en la ansiedad matemática que, siendo escasamente diferente en los niveles bajos de escolaridad, se vuelve marcadamente distinta a nivel de bachillerato y universidad, de manera que las estudiantes muestran una mayor ansiedad que sus compañeros (Meece *et al.*, 1990).

## Atribución causal

La atribución causal atiende a la pregunta de qué es lo que ayuda a los estudiantes a realizar bien las actividades matemáticas (o motiva que las hagan mal). Los estudios realizados (Nicholls *et al.*, 1990) apuntan al hecho de que los estudiantes de secundaria achacan el éxito fundamentalmente a causas intrínsecas antes que extrínsecas, es decir, a motivos relacionados con el interés, el esfuerzo o la capacidad del estudiante antes que a otros ajenos al mismo. Esto, sin embargo, presenta sus peculiaridades en ambos sexos que vuelven a diferenciarse progresivamente a medida que crecen en edad: "Mientras los chicos consideran que sus problemas en este área se deben a que no han trabajado lo suficiente, las mujeres suelen atribuirlos a su falta de capacidad en matemáticas" (Auzmendi 1992, p. 31).

De igual manera, se ha apuntado que las atribuciones causales también se ven alteradas según el nivel de ansiedad hacia las matemáticas del estudiante. Así, los que



**Gráfico 3**

padeciesen un mayor grado de ansiedad tienden a atribuir sus errores, dentro de los motivos internos, a la ausencia de habilidad y su éxito al esfuerzo antes que a la capacidad propia (Arkin *et al.*, 1983). Otros estudios (Arkin *et al.*, 1981) señalan, sin embargo, que estos estudiantes atribuyen sus errores a causas externas antes que internas. En todo caso, parece que variables como el sexo o la ansiedad condicionan el tipo de atribución causal que realizan los estudiantes lo que hace aconsejable considerar las interrelaciones existentes entre estos factores.

Este es el trabajo realizado por Bandalos *et al.*, (1995) que proponen una serie de relaciones obtenidas por primera vez a través del análisis multivariante y que, de forma simplificada, presentamos en el siguiente gráfico cuyas relaciones habría que unir a las presentadas anteriormente:

## Objetivos

El autor ha desarrollado una labor de formación en matemáticas con estudiantes para maestro durante su primer año de estudios universitarios. El programa en dicha formación ha cambiado considerablemente al compás de las sucesivas reformas educativas, pero siempre se ha centrado en los conocimientos matemáticos de primaria considerados a un nivel matemático de mayor fundamentación junto a una actividad constante de reflexión por parte del estudiante de su propio quehacer matemático.

En el transcurso de veinte años de dicha labor, el autor ha podido percibir, junto a un variado rendimiento en sus estudiantes, la existencia de opiniones entre estos de marcado carácter afectivo y negativo del tipo: “Yo no sirvo para las Matemáticas”, “Esto es muy difícil para mí”, “Nunca me han gustado las matemáticas”, siempre asociadas a un rendimiento deficiente. Ello ha conducido a la necesidad de objetivar este conocimiento personal por medio del primer objetivo de esta investigación:

1. Describir el grado de importancia de diversos factores del dominio afectivo, así como las relaciones existentes entre ellos, dentro de una población de estudiantes para maestros.

Junto a la propia descripción de estos factores es posible considerar otros más característicos de los propios estudiantes y no pertenecientes a la esfera de lo afectivo, lo que permite plantear el segundo objetivo:



2. Describir y analizar la influencia de otros factores característicos de los estudiantes, en concreto el tipo de formación previa en matemáticas, el sexo y la elección de especialidad dentro de Magisterio, sobre los factores afectivos anteriores.

Sin embargo, se ha querido finalmente dar a estos resultados un cariz práctico en lo que respecta a la impartición de una asignatura de Matemáticas en primer curso de la diplomatura. Estando reciente un cambio en el plan de estudios del magisterio, en la titulación de primaria se han reunido estudiantes con una formación matemática previa muy dispar, desde un bachillerato donde las matemáticas era una asignatura fundamental (opciones A y B), a otro donde no lo era (opciones C y D), sin olvidar los estudiantes que provienen del segundo ciclo de formación profesional, e incluso de acceso de mayores de 25 años. Unido a la presencia de un mínimo de 80 alumnos por curso, ello aconsejaba la selección inicial del estudiantado al objeto de personalizar en algún grado la enseñanza a impartir, lo que conducía al tercer objetivo:

3. Construir, a partir de las descripciones anteriores, un criterio de caracterización de los estudiantes para maestro con miras a una mayor personalización en su aprendizaje.

De esta manera, se han podido diseñar actividades más desarrolladas con el grupo cuyas actitudes fuesen más positivas (lecturas de mayor nivel, formación en un entorno informático) y otras con el grupo de actitudes más negativas (detección de problemas previos de aprendizaje, repaso de conceptos fundamentales a un nivel menor).

## **Método**

### **Población**

Los sujetos de la investigación han sido estudiantes de primer curso de magisterio en las diplomaturas de primaria (87 personas) y de educación infantil (68 personas), con una marcada presencia femenina: 67 mujeres y 20 hombres en primaria por 64 mujeres y 4 hombres en educación infantil, para un total de 127 mujeres y 24 hombres. En general, su edad oscilaba entre los 17 y los 35 años, siendo 20,1 años la edad media (2,3 de desviación típica). Estas diplomaturas son estudios universitarios de aproximadamente 210 créditos (estructurados en tres años de estudios) a los que se accede en España tras varios años de enseñanza secundaria, que concluyen aproximadamente a los dieciocho años. Facultan al egresado para la profesión de maestro en los niveles de enseñanza primaria (alumnos de 6 a 12 años).

### **Intrumento**

El instrumento de investigación ha consistido en un cuestionario escrito. Tras los primeros datos de identificación del sujeto (nombre, especialidad, sexo, edad, calificación obtenida en matemáticas durante el examen de selectividad), se le planteaban un total de 41 afirmaciones cuyo grado de acuerdo se medía por una escala Likert tradicionalmente dividida en cinco grados: Muy en desacuerdo, En desacuerdo, En duda, De acuerdo, Muy de acuerdo.

Las afirmaciones se dividían en ocho grupos distintos, tantos como factores del dominio afectivo se ha deseado incluir, de manera que su presentación al estudiante fuese

alternada separando entre sí lo más posible las afirmaciones de un mismo grupo. Estas afirmaciones eran las siguientes:

## Cuestionario sobre actitudes hacia las matemáticas

Nombre \_\_\_\_\_ (Optativo) Especialidad: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_ Hombre \_\_\_\_\_ Mujer \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Nota de Matemáticas en Selectividad \_\_\_\_\_

---

### 1. Ansiedad

- Trabajar con las matemáticas hace que me sienta nervioso.
- Las matemáticas es una de las asignaturas que más temo.
- Estoy tranquilo cuando me enfrento a un problema de matemáticas.
- En los exámenes de matemáticas tengo miedo de “quedarme en blanco”.
- Estudiar o trabajar con matemáticas no me asusta en absoluto.
- Cuando me enfrento a un problema de matemáticas me siento incapaz de pensar con claridad.
- Mi mayor preocupación ante las matemáticas es aprobar la asignatura.

### 2. Agrado/desagrado

- Utilizar las matemáticas es una diversión para mí.
- Si pudiera me matricularía en una optativa de matemáticas.
- Las matemáticas son agradables y estimulantes para mí.
- Me provoca una gran satisfacción llegar a resolver problemas de matemáticas.
- Nunca me han gustado las matemáticas.
- Me gusta que las matemáticas tengan siempre una solución correcta para cada problema.
- Las matemáticas son pesadas y aburridas porque no hay lugar para la opinión personal.

### 3. Utilidad

#### 3.1 Utilidad profesional

- Para mi futuro profesional las matemáticas es una de las asignaturas más importantes que tengo que estudiar.
- Espero tener que utilizar poco las matemáticas en mi vida profesional.
- Quiero llegar a tener un conocimiento más profundo de las matemáticas.

#### 3.2 Utilidad cotidiana

- Las matemáticas son demasiado teóricas para que puedan servirme para algo.
- Suelo utilizar las matemáticas en mi vida cotidiana.
- Las matemáticas ayudan a desarrollar la mente de las personas, les enseña a pensar.
- Las matemáticas son una herramienta fundamental para el mundo actual.

#### **4. Confianza propia**

- Tengo confianza en mí mismo cuando me enfrento a un problema de matemáticas.
- Tengo dificultad con algunos términos y símbolos en matemáticas.
- Si me lo propusiera creo que llegaría a dominar bien las matemáticas.
- Resuelvo con facilidad los problemas rutinarios en matemáticas.
- Creo que aprobaré esta asignatura de la carrera.
- Me considero incapaz de comprender las matemáticas.
- Suelo abandonar los problemas matemáticos cuando no me salen en poco tiempo.

#### **5. Atribuciones causales internas**

##### **5.1 Debidas al tiempo**

- Cuando resuelvo un problema de matemáticas es porque le dedico mucho tiempo.
- Los problemas de matemáticas no me salen porque los abandono enseguida.

##### **5.2 Debidas a la capacidad**

- Los fallos que cometo en matemáticas es porque soy incapaz de comprenderlas.
- Los problemas de matemáticas los resuelvo porque los entiendo.

#### **6. Atribuciones causales externas**

- Los problemas de matemáticas que no me salen es porque me han enseñado mal.
- Si resuelvo algún problema de matemáticas es por pura suerte.

#### **7. Preferencias de aprendizaje tradicional**

- Me ayuda que el profesor dé una oportunidad de practicar nuevos conceptos en clase.
- Aprendo cuando veo que el profesor hace ejemplos en la pizarra.
- Aprendo mejor matemáticas cuando me ayudan si me quedo parado.
- Las matemáticas deben aceptarse como la da el profesor y los libros de texto. No se puede aprender de otro modo.

## 8. Preferencias de aprendizaje compartido

- Aprendo matemáticas más fácilmente cuando trabajo con un compañero.
- Las matemáticas se pueden hacer de formas diferentes. Se aprende mucho de discutir sobre ellas.
- Me viene muy bien resolver los problemas de matemáticas en grupo.

El diseño de este cuestionario ha sido tomado de Auzmendi (1992) en cuanto a la consideración de factores afectivos compuestos por un conjunto de afirmaciones tanto positivas como negativas sobre el factor en cuestión. Estas afirmaciones se han escogido de manera que respondan lo más posible a la definición del factor afectivo considerado tal como se ha comentado en la introducción de este artículo, encontrándose parte de ellas en el mencionado trabajo de Auzmendi (1992) así como en el de Bessant (1995), siendo el resto obra del investigador. De cualquier modo, todas ellas han sido revisadas y corregidas por un profesor universitario de Matemáticas, otros de Didáctica de Matemáticas, de Filología Española y de Didáctica y Organización Escolar, al objeto de llegar a un cierto grado de consenso en torno a su formulación desde una perspectiva interdisciplinar.

A las variables afectivas ya vistas en la introducción se han añadido dos más referentes a las preferencias de aprendizaje, tanto para tratar de replicar datos al respecto obtenidos por Bessant (1995) como por la conveniencia de considerar estas cuestiones entre estudiantes para maestro.

La codificación en lo que se refiere a cada afirmación es de tipo numérico, puntuando de 1 a 5 las afirmaciones positivas respecto al factor afectivo considerado y de 5 a 1 las afirmaciones negativas respecto a dicho factor, tal como propone Auzmendi (1992), que, finalmente, construye el valor numérico correspondiente a cada factor sumando los valores numéricos de las afirmaciones que lo caracterizan. Con ello se cuenta con un total de 41 variables en el dominio afectivo distribuidas en torno a ocho factores generales que centrarán la mayor parte de los resultados.

## Procedimiento

El cuestionario se entregó en su propia aula a los estudiantes en su primer día de clase durante el curso 1999•2000. Se les advirtió verbalmente los objetivos del mismo (tanto la descripción de su nivel afectivo como su calidad de instrumento para la personalización futura de su aprendizaje en la asignatura de Matemáticas), encareciéndoles la respuesta personal del mismo que estuvo garantizada, en todo caso, por la presencia constante del investigador durante el tiempo de desarrollo de la respuesta. No hubo límite de tiempo pero, en general, el máximo empleado no rebasó los veinte minutos.

## Resultados y discusión

### Frecuencia de los factores afectivos

La medida de cada uno de los factores del dominio afectivo se expresa como la suma de los números asociados a las variables que lo componen. Ello hace que el número correspondiente a cada factor oscile en un intervalo amplio. De esta forma, el factor "ansiedad", por ejemplo, al estar compuesto por seis afirmaciones, puede registrar una medida que se

mueve entre los límites 6 y 30. Dado que presentar los datos de frecuencia de estas medidas sería poco legible, se ha optado por dividir el intervalo de medida en tres partes aproximadamente iguales de manera que, en el factor “ansiedad”, una medida de 6 a 14 se considerará baja, de 14 a 22 excluyendo el límite inferior se tomará como media y una medida de 22 a 30 con la misma exclusión se llamará alta. Cuando la división entre partes no pueda hacerse con exactitud los tres subintervalos se han tomado lo más parecidos posibles con el criterio de que los dos extremos sean iguales.

De esta forma, se obtienen los siguientes datos respecto de la frecuencia de los distintos factores afectivos considerados en este estudio:

Factor	Frecuencia del nivel bajo	Frecuencia del nivel medio	Frecuencia del nivel alto
<b>Ansiedad</b>	32,3 %	42,5 %	25,2 %
<b>Agrado/Desagrado</b>	11 %	55,5 %	33,5 %
<b>Utilidad profesional</b>	3,9 %	61,9 %	34,2 %
<b>Utilidad cotidiana</b>	0 %	43,9 %	56,1 %
<b>Utilidad</b>	0,6 %	38,8 %	60,6 %
<b>Confianza propia</b>	7,7 %	52,3 %	40 %
<b>Atribución causal interna</b>	11,6 %	79,4 %	9 %
<b>Atribución causal externa</b>	85,8 %	12,3 %	1,9 %
<b>Aprendizaje tradicional</b>	0 %	53,5 %	46,5 %
<b>Aprendizaje compartido</b>	3,2 %	49,1 %	47,7 %

**Tabla 1.** Frecuencia de factores afectivos

Con ellos se puede trazar una primera descripción general del dominio afectivo entre los estudiantes para maestro respecto de las matemáticas:

1. La cuarta parte de los estudiantes padecen un nivel alto de ansiedad hacia esta materia mientras que la tercera parte no tienen esta actitud.
2. A la tercera parte de esta población le desagradan las matemáticas y sólo a una décima parte parecen agradales lo suficiente.

3. Esta materia es, en general, considerada de bastante utilidad, algo más desde una perspectiva cotidiana que en lo que atañe a la futura profesión, pero en todo caso apenas hay estudiantes que no valoren su utilidad en estos campos.
4. Cuatro de cada diez estudiantes tienen un grado de confianza elevado en sus posibilidades de hacer actividades matemáticas, mientras que apenas llegan a uno de cada diez los que manifiestan no tener confianza en sí mismos para hacer tales tareas.
5. Los éxitos y fracasos en matemáticas tienden a achacarse a causas internas (tiempo que se le dedica, capacidad personal) antes que externas (suerte, enseñanza previa deficiente), de tal manera que más de ocho de cada diez estudiantes rechazan estas últimas mientras que sólo uno de cada diez rechaza las primeras. Todo ello ratifica estudios anteriores en otros niveles educativos.
6. Las dos formas de aprendizaje planteadas no se presentan a esta población de forma dicotómica, de modo que eligen casi por igual características de una y otra. Ello se manifiesta en que prácticamente ninguna es rechazada y aproximadamente la mitad de las respuestas se orientan hacia un apoyo alto a cada una de ellas. Por consiguiente, las creencias de los estudiantes para maestro en su primer año de formación universitaria respecto a la mejor forma de aprendizaje no forman un conjunto de creencias simple. Por el contrario, creencias de un tipo se interrelacionan con creencias de otro tipo lo que hace de éste un campo de estudio interesante pero más amplio del que se había abordado en esta investigación.

## Relación entre los factores afectivos

Los trabajos que se han presentado en la introducción, particularmente el de Hembree (1990), manifiestan los distintos grados de correlación existentes entre los factores del dominio afectivo predominando el hecho de que la ansiedad se correlaciona negativamente con el agrado/desagrado hacia las matemáticas ( $-0,47$ ), con la confianza propia ( $-0,65$ ) o con la creencia en la utilidad de esta materia ( $-0,37$ ), todo ello a nivel de secundaria. En este estudio entre estudiantes universitarios se confirman estas relaciones encontrándose correlaciones aún más fuertes que las antes expresadas, ampliándose a otros factores afectivos aquí estudiados, tal como se comprueba en la tabla 2.

Todo ello permite establecer una serie de conclusiones sobre las relaciones entre los distintos factores del dominio afectivo:

1. Existe un núcleo de tres factores (ansiedad, agrado/desagrado, confianza propia) dentro del dominio afectivo estrechamente relacionado entre sí. Sus grados de correlación son muy fuertes superando la cota de 0,70 en valor absoluto. En general, a mayor ansiedad le corresponde un menor agrado hacia las matemáticas y un índice bajo de confianza propia.
2. Estos tres factores se relacionan en un grado fuerte de correlación (superior a 0,60) con factores referentes a la utilidad, sea ésta general o referida a su futura profesión, salvo en el caso de la ansiedad donde se presenta una correlación moderada en torno a 0,50 en valor absoluto. Ello quiere decir que la utilidad tiene más relación con el agrado que se sienta por las matemáticas o con la confianza en sí mismo del estudiante antes que con el grado de ansiedad. En otras pala-

Ansiedad	Agrado/ desagr.	Utilidad profes.	Utilidad cotidiana	Utilidad	Confianza propia	Atribuc. interna	Atribuc. externa
Ansiedad	-0,73	-0,51	-0,38	-0,53	-0,78	0,54	0,38
Agrado/desagrado		0,64	0,45	0,65	0,71	-0,43	-0,33
Utilidad profesional			0,46		0,55		
Utilidad cotidiana					0,5		
Utilidad					0,62		
Confianza propia						-0,5	-0,36

**Tabla 2.** Correlaciones entre factores afectivos (nivel de significado: 0,001)

bras, es probable (aunque no frecuente) encontrar un estudiante con ansiedad alta que reconozca la utilidad de las matemáticas.

3. Las personas con ansiedad alta tienden a atribuir su fracaso en matemáticas a causas internas antes que externas, si bien el grado de correlación en este sentido es moderado no encontrándose una relación tan alta entre estos factores como se desprende de la literatura tratada en la introducción.
4. Los distintos modelos preferentes de aprendizaje (tradicional y compartido) no muestran una correlación significativa con ningún factor afectivo, confirmando su aparente independencia de los mismos, por lo que no volverán a ser considerados en el estudio de estas relaciones.

Estos resultados pueden refinarse más utilizando la técnica del análisis de regresión múltiple en el que se estudien las variaciones de cada uno de los factores afectivos en función de los restantes de manera que estos últimos predigan de manera significativa el comportamiento del primero. Con tal técnica estadística se alcanzan los resultados expuestos en la tabla 3 y esquematizados en el gráfico 4.

### Los factores afectivos y las características no afectivas

Existía un conjunto de características personales de los estudiantes consultados que no pertenecían al dominio afectivo. En concreto serían:

- a) La especialidad escogida en su diplomatura (primaria, educación infantil).
- b) Formación previa en matemáticas (existencia o no de una nota de esta materia en selectividad), además de la distinta nota alcanzada entre aquellos que la presentan.
- c) Sexo (masculino o femenino).

Factor	Porcentaje variación explicada	Primer factor predictor	Segundo factor predictor	Tercer factor predictor
Ansiedad	68 %	Confianza propia	Agrado desagrado	Atribución interna
Agrado desagrado	64 %	Ansiedad	Utilidad profesional	Confianza propia
Confianza propia	67 %	Ansiedad	Utilidad cotidiana	Agrado desagrado
Utilidad profesional	44 %	Agrado desagrado	Utilidad cotidiana	
Utilidad cotidiana	28 %	Confianza propia	Utilidad profesional	
Atribución interna	29 %	Ansiedad		
Atribución externa	14 %	Ansiedad		

Tabla 3. Factores predictores respecto a otro factor

Respecto a la especialidad escogida se ha realizado un t-test de comparación de medias definidas por las dos diplomaturas en cuestión para las 41 afirmaciones del cuestionario. Sólo se encontraba una diferencia significativa en dos de ellas pero ninguna cuando lo que se consideraban eran los factores afectivos en su globalidad. Ello indica que, a efectos del estudio de estos factores, el comportamiento de los estudiantes en ambas especialidades puede considerarse uniforme lo que valida el conjunto de resultados hasta ahora habidos.

Cuestión distinta es la formación previa en matemáticas entre aquellos estudiantes que han seguido las opciones A y B del bachillerato, donde esta materia es fundamental, y los demás casos donde las matemáticas constituye una asignatura optativa que puede no

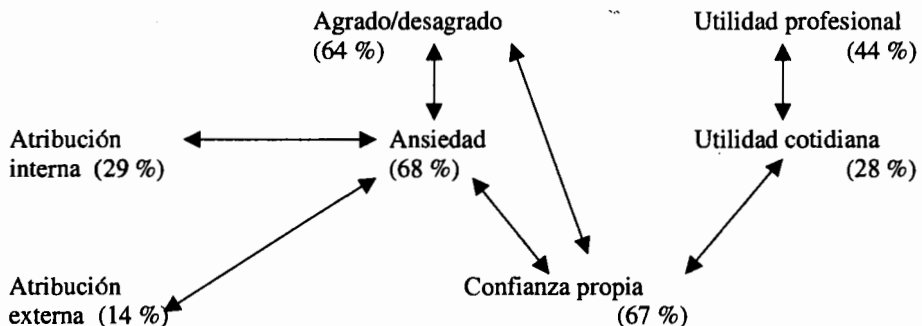


Gráfico 4



haberse cursado. A este respecto se encuentran diferencias significativas mediante la misma técnica ( $t$ -test) en todos los factores afectivos considerados excepto los referentes a las atribuciones causales y las preferencias en el aprendizaje. El estudio de las distintas medias en ambos grupos muestra que el grupo que ha tenido amplia formación previa en matemáticas tiene las siguientes características respecto del que no ha tenido dicha formación:

- El nivel de ansiedad hacia las matemáticas es menor.
- El agrado hacia esta disciplina es mayor.
- Se considera más útil tanto desde el punto de vista profesional como en la vida cotidiana.
- Se cuenta con una mayor confianza propia en su realización.

Con ello se confirma ampliamente la importancia de los conocimientos previos en matemáticas para la mayor parte de los factores afectivos considerados en este estudio. Esta afirmación se puede refinar algo más cuando se considera exclusivamente el grupo con mayor formación previa en matemáticas y se relaciona su nota de selectividad con los distintos factores afectivos. No se encuentra correlación significativa con la ansiedad, pero sí de una forma moderada y a un nivel significativo (0,001) con el agrado/desagrado (0,45) y con la confianza propia (0,31).

Por último, en lo que respecta al sexo los datos alcanzados confirman en gran medida los estudios previos. Las diferencias entre hombres y mujeres son significativas en cuanto a niveles de ansiedad, agrado/desagrado y confianza propia, los factores que se muestran más importantes en el dominio afectivo, pero no existen tales diferencias en cuanto a los demás factores: utilidad de cualquier tipo y, sobre todo, atribuciones causales.

No se encuentra la diferencia que sostiene la literatura en cuanto a que las mujeres acahquen en mayor medida su fracaso a su capacidad mientras que los hombres lo atribuyen a la falta de tiempo y consiguiente esfuerzo. De hecho, no se constatan diferencias significativas entre ambos tipos de atribuciones de carácter interno no sólo entre mujeres y hombres sino considerando toda la población estudiada.

Sí resulta de interés comprobar cómo las diferencias en sexo conducen a diferencias significativas en los tres factores afectivos antes mencionados. Los porcentajes de frecuencia de los niveles alto•medio•bajo de estos factores se presentan en la tabla 4.

## **Las intenciones de matriculación en cursos posteriores**

Una de las afirmaciones consideradas en el cuestionario consistía en: "Si pudiera me matricularía en una optativa de Matemáticas", con la particularidad de que dicha optativa existe en su plan de estudios encontrándose en el segundo curso. Se ha considerado esta afirmación como parte del factor de agrado/desagrado hacia las matemáticas y ello parece estar conforme con el hecho de que existe una alta correlación (entre 0,58 y 0,70 en valor absoluto) con otras cuatro afirmaciones correspondientes al mismo factor.

La literatura anterior plantea (gráfico 2) que la expectativa de inscripción en cursos posteriores tiene relación con la utilidad de las matemáticas y la confianza propia del estudiante, pero no así con la ansiedad que padece. Este estudio confirma lo primero pero contradice lo segundo. En efecto, esta variable tiene una alta correlación a nivel significativo con el factor ansiedad (-0,62), además de con la utilidad (0,41) y con la confianza propia (0,59).

<b>Ansiedad</b>	<b>Baja</b>	<b>Media</b>	<b>Alta</b>
Hombres	58 %	25 %	17 %
Mujeres	16 %	56 %	28 %
<b>Agrado</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>
Hombres	8 %	29 %	63 %
Mujeres	11 %	61 %	28 %
<b>Confianza propia</b>	<b>Baja</b>	<b>Media</b>	<b>Alta</b>
Hombres	0 %	46 %	54 %
Mujeres	10 %	54 %	36 %

**Tabla 4.** Frecuencia en niveles de factores por el género

Esta relación con la ansiedad conduce a un estudio más pormenorizado donde se determine la correlación entre esta variable y el resto de variables consideradas en el cuestionario. Así, dejando a un lado las correspondientes al factor de agrado/desagrado, la inscripción en cursos posteriores se relaciona de manera alta o moderada con las siguientes (entre paréntesis el grado de correlación):

- Las matemáticas es una de las asignaturas que más temo (ansiedad): -0,63.
- Estoy tranquilo cuando me enfrento a un problema de matemáticas (ansiedad): 0,59.
- Estudiar o trabajar con matemáticas no me asusta en absoluto (ansiedad): 0,55.
- Trabajar con las matemáticas hace que me sienta nervioso (ansiedad): -0,49.
- Espero tener que utilizar poco las matemáticas en mi vida profesional (utilidad): -0,60.
- Tengo confianza en mí mismo cuando me enfrento a un problema de matemáticas (confianza propia): 0,49.

### **Perfiles y agrupamiento de estudiantes**

El último de los objetivos de esta investigación ha sido el de caracterizar a los estudiantes utilizando los factores afectivos de tal manera que fuera posible su subdivisión en grupos que presentasen actitudes diferentes frente a las matemáticas. Ello se ha conseguido mediante dos procedimientos estadísticos multivariantes: el análisis de factores y el análisis cluster por casos.

El análisis factorial realizado, aconsejable dada la alta correlación observada entre las variables constituidas por las 41 afirmaciones del cuestionario, da cuenta del 64,8 % de

la varianza total. El peso de las variables en los cuatro factores resultantes se añaden junto a las que componen cada uno de los factores:

**Factor 1: Actitudes negativas (por ansiedad)**

Ansiedad:

- Estoy tranquilo cuando me enfrento a un problema de matemáticas (-0,79).
- Trabajar con las matemáticas hace que me sienta nervioso (0,75).
- Las matemáticas es una de las asignaturas que más temo (0,71).
- Estudiar o trabajar con matemáticas no me asusta en absoluto (-0,69).
- En los exámenes de matemáticas tengo miedo de “quedarme en blanco” (0,65).

Confianza propia:

- Creo que aprobaré esta asignatura de la carrera (-0,64).
- Tengo confianza en mí mismo cuando me enfrento a un problema de matemáticas (-0,62).

Atribución interna:

- Los fallos que cometo en matemáticas es porque soy incapaz de comprenderlas (0,67).

**Factor 2: Actitudes positivas (por agrado)**

Agrado/Desagrado:

- Utilizar las matemáticas es una diversión para mí (0,73).
- Si pudiera me matricularía en una optativa de matemáticas (0,72).
- Las matemáticas son agradables y estimulantes para mí (0,70).
- Nunca me han gustado las matemáticas (-0,60).

Utilidad:

- Quiero llegar a tener un conocimiento más profundo de las matemáticas (0,57).

**Factor 3: Actitudes negativas (por abandono)**

Confianza propia:

- Suelo abandonar los problemas matemáticos cuando no me salen en poco tiempo (0,82).

Atribución interna:

- Los problemas de matemáticas no me salen porque los abandono enseguida (0,82)

**Factor 4: Actitudes positivas (por capacidad)**

Atribución interna:

- Los problemas de matemáticas los resuelvo porque los entiendo (0,73).

Utilidad cotidiana:

- Las matemáticas ayudan a desarrollar la mente de las personas, les enseña a pensar (0,68).

Estos factores permiten trazar un cuadro resumido de los perfiles de estudiantes presentes en la prueba donde se comprueba la alternancia de perfiles con actitudes positivas y negativas por unos u otros motivos. Ello redundaría en la conveniencia de utilizar algún criterio para agrupar a los estudiantes y ello se ha hecho en base a los tres factores afectivos fundamentales: ansiedad, agrado/desagrado y confianza propia.

A partir de ellos se puede utilizar una técnica más rudimentaria consistente en adjudicar a cada alumno su grado (alto•medio•bajo) en lo que respecta a tales factores, de manera que se agrupen por un lado los de ansiedad alta (actitudes deficientes), por otro los de ansiedad baja (actitudes positivas), dejando en un grupo intermedio a los demás. Las altas correlaciones entre estos factores afectivos hace que, por ejemplo, no se dé un solo caso de estudiante con alta ansiedad y alta confianza en sí mismo, lo que permite discriminar los subgrupos a partir de un único criterio (la ansiedad en este caso) en la confianza de que los demás factores actuarán de un modo similar.

Sin embargo, también es posible realizar para mayor rigurosidad un análisis cluster por casos que permite dividir el conjunto de estudiantes que se desee según criterios progresivamente más finos en atención a los tres factores afectivos considerados como fundamentales. El dendrograma correspondiente facilitará la selección según los niveles de cercanía entre los casos que se prefiera.

## Conclusiones generales

En este artículo hemos tratado del dominio afectivo respecto de las matemáticas de estudiantes para maestro. En la introducción se presenta una breve revisión del tema mostrando su importancia educativa pero, al tiempo, la complejidad de su estructura caracterizada por la presencia de diversos factores. El primer objetivo planteado en la investigación consiste en describir el grado de importancia de estos factores así como las relaciones existentes entre ellos. Para responder al mismo se ha diseñado un cuestionario escrito que presenta diversas afirmaciones al estudiante para que éste señale su grado de acuerdo.

Con ello ha sido posible concluir, respecto del primer objetivo, en la existencia de un núcleo importante de factores afectivos, en concreto la ansiedad, el agrado/desagrado frente a las matemáticas y la confianza propia del estudiante. Estos se relacionan de manera fuerte entre sí con coeficientes de correlación que superan el valor de 0,70, siendo desde luego negativo de la ansiedad respecto de los otros dos factores. En otras palabras, un alto grado de ansiedad va unido de manera estrecha al desagrado por las matemáticas y a una baja confianza en la propia capacidad de abordar tareas matemáticas.

Además de este núcleo de factores, el correspondiente a la utilidad y, más concretamente, a la utilidad profesional de esta materia, presenta una fuerte correlación (mayor a 0,60) tanto con el agrado/desagrado como con la confianza, pero menos (al nivel de  $-0,51$ ) con la ansiedad. La atribución causal (interna más que externa) sí tiene más relación con la ansiedad que con los otros factores importantes, de manera que una mayor ansiedad coincide con una mayor atribución del error a la capacidad del resolutor o al poco tiempo que dedica a la resolución del problema. Sin embargo, esta correlación (0,54) sólo se puede calificar de moderada. Las preferencias de aprendizaje (tradicional o compartido), en cambio, no muestran correlación entre sí ni con ningún factor afectivo dado que, en muchos casos, los estudiantes son partidarios de diversas características de cada una de las formas de aprendizaje de modo que no existe un campo de creencias dicotómico sino interrelacionado y más complejo de lo que se pretende estudiar aquí.

El segundo objetivo de esta investigación trataba de la influencia de otros factores no afectivos (especialidad escogida, formación previa y sexo) respecto a los mismos. Los resultados habidos indican que la pertenencia a una de las dos especialidades consideradas en el título de maestro (primaria, educación infantil) no modifican los niveles de respuesta respecto a los factores afectivos considerados. Sin embargo, la formación previa (haber seguido una educación secundaria donde las matemáticas fueran obligatorias o no) tiene una marcada influencia en los factores afectivos más importantes, propiciando actitudes más positivas para las matemáticas su mejor conocimiento anterior. Por último, este estudio confirma otros anteriores en cuanto a la diferencia significativa entre ambos sexos respecto a las actitudes hacia las matemáticas, aunque circunscribiendo su aplicación al núcleo más importante (ansiedad, agrado/desagrado y confianza propia) no presentándose tales diferencias en cuanto a las atribuciones causales, tal como sugiere la literatura anterior sobre el tema.

Por último, el tercer objetivo consistía en la construcción de unos criterios para que, bajo el supuesto de que las actitudes tienen una estrecha relación con el rendimiento futuro en matemáticas, se dividiera un grupo de clase según dichas actitudes. De esta manera se podría establecer las bases para una mayor personalización de la enseñanza de esta materia en la formación del maestro: el grupo de actitudes más positivas podría desarrollar tareas de ampliación de conocimientos, mientras que el grupo de actitudes más negativas habría de revisar y fundamentar su posiblemente deficiente formación previa. En este sentido, se han propuesto, con base a las descripciones anteriores del dominio afectivo, dos métodos de aplicación de estos criterios: El más rudimentario consistiría en caracterizar a cada estudiante por su nivel (bajo-medio-alto) en cuanto a los tres factores afectivos más importantes. Dada la alta correlación entre estos factores, el análisis factorial realizado arroja la existencia de dos perfiles de estudiantes apoyados en estos factores afectivos: los de actitudes más negativas (por ansiedad, fundamentalmente o por abandono de la tarea) y los de actitudes más positivas (por agrado hacia las matemáticas o por el reconocimiento de que esta materia desarrolla la capacidad de razonamiento). De esta manera, los del primer perfil se distinguirían por una alta ansiedad, lo que coincide con un grado medio o bajo de agrado hacia las matemáticas y de confianza propia. Los del segundo se caracterizarían por una baja ansiedad que se presenta junto a un alto agrado y confianza propia. De esta manera, los estudiantes quedarían divididos sobre todo por su nivel de ansiedad (correlacionado estrechamente con los otros dos factores).

Otro procedimiento más riguroso aplicaría la técnica multivariante del análisis cluster de casos por el cual los estudiantes quedarían agrupados según sus niveles de similitud en cuanto a los tres factores afectivos considerados. Esta técnica no es más que la extensión a nivel estadístico de la anterior y tiene la virtud de que el conjunto considerado de estudiantes puede dividirse en tantos subgrupos como se desee.

## Referencias bibliográficas

- Arkin, R.M. *et al.*, (1981). "Roles of attribution, affect and cognitive interference in test anxiety". *Journal of Personality and Social Psychology*, 43, 1111-1124.
- Arkin, R.M. *et al.*, (1983). "Attributions of the test-anxious student: Self-assessments in the classroom". *Personality and Social Psychology Bulletin*, 9, 271-280.
- Auzmendi, E. (1992). "*Las actitudes hacia la Matemática/Estadística en las enseñanzas medias y universitarias*". Bilbao, Mensajero.
- Bandalos, D.L. *et al.*, (1995). "Effects of Math self-concept, perceived self-efficacy, and attributions for failure and success on test anxiety". *Journal of Educational Psychology*, 87, 611-623.

- Bessant, K.C. (1995). "Factors associated with types of mathematics anxiety in college students". *Journal for Research in Mathematics Education*, 26, 327-345.
- Hackett, G. y Betz, N.E. (1989). "An exploration of the mathematics self-efficacy/Mathematics performance correspondence". *Journal for Research in Mathematics Education*, 20, 261-273.
- Hembree, R. (1990). "The nature, effects and relief of mathematical anxiety". *Journal for Research in Mathematics Education*, 21, 33-46.
- Mandler, G. (1989). "Affect and learning: Causes and consequences of emotional interactions", en McLeod, D.B. y Adams, V.M. (Eds.). *Affect and mathematical problem solving*. New York, Springer, 3-19.
- McLeod, D.B. (1988). "Affective issues in mathematical problem solving: Some theoretical considerations". *Journal for Research in Mathematics Education*, 19, 134-141.
- McLeod, D.B. (1992). "Research on affect in mathematics education: A reconceptualization", en GROUWS, D.A.(Ed.). *Handbook of research on mathematics teaching and learning*". New York: MacMillan Pub. 575-596.
- Meece, J.L. y Otros (1990). "Predictors of Math anxiety and its influence on young adolescents' course enrollment intentions and performance in Mathematics". *Journal of Educational Psychology*, 82, 60-70.
- Minato, S. y Yanase, S. (1984). "On the relationship between students attitudes towards school mathematics and their levels of intelligence". *Educational Studies in Mathematics*, 15, 313-320.
- Nicholls, J.G. y Otros (1990). "Assessing students' theories of success in mathematics: Individual and classroom differences". *Journal for Research in Mathematics Education*, 21, 109-122.
- Norwich, B. (1987). "Self-efficacy and mathematics achievement: A study of their relation". *Journal of Educational Psychology*, 79 (4), 384-387.
- Ortega y Gasset, J. (1939). *Ideas y creencias*. *Revista de Occidente*, Madrid. [Undécima edición: 1977].
- Pajares, M.F. (1992). "Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct". *Review of Educational Research*, 62 (3), 307-322.
- Randhawa, B.S. y Otros (1993). "Role of mathematics self-efficacy in the structural model of mathematics achievement". *Journal of Educational Psychology*, 85, 41-48.
- Rokeach, M. (1968). *Beliefs, attitudes and values. A theory of organization and change*. California, Jossey-Bass.
- Sigel, L.E. (1985). "A conceptual analysis of beliefs", en Sigel, I.E. (Ed.). *Parental belief systems: The psychological consequences for children*. New Jersey, Lawrence Erlbaum.