

ESTUDIO LONGITUDINAL DEL COMPONENTE EMOCIONAL MATEMÁTICO EN EL PASO DE PRIMARIA A SECUNDARIA

Santiago Hidalgo Alonso

Universidad de Valladolid (España)

Ana Maroto Sáez

Universidad de Valladolid (España)

Tomás Ortega del Rincón

Universidad de Valladolid (España)

Andrés Palacios Picos

Universidad de Valladolid (España)

Resumen

Estudiar la dimensión emocional del alumno con objeto de educar no sólo en lo cognitivo sino también en lo emocional es una tarea que cada vez se hace más necesaria. Los autores de esta comunicación (GIR Educación Matemática), llevamos tiempo trabajando en esta línea.

En trabajos anteriores detectamos diferencias significativas en distintos elementos que componen la dimensión emocional matemática de los estudiantes en un periodo de escolarización muy corto (de la finalización de la Ed. Primaria 11/12 años a la finalización del primer ciclo de Ed. Secundaria 13/14 años).

Actualmente nos encontramos desarrollando un proceso de investigación subvencionado por la Junta de Castilla y León cuyo objetivo básico es la realización de un estudio longitudinal a lo largo de tres años (el periodo en que detectamos las diferencias) de la dimensión afectivo emocional matemática con el fin de descubrir los cambios que sufren los mismos estudiantes a lo largo de ese periodo. La comunicación que se presenta forma parte de este trabajo y está dirigido al análisis de los factores afectivos y emocionales implicados en el rendimiento en la asignatura de Matemáticas.

Abstract

To study the emotional dimension of the pupil in order to educate not only in the cognitive thing but also in the emotional thing is a task that every time becomes more necessary. The authors of this communication (GIR Mathematical Education), we go time being employed at this line. In previous works we detect significant differences in different elements that compose the emotional mathematical dimension of the students in a period of education very shortly (of the ending of Ed. Primary 11/12 years in conclusion of the Ed's first cycle. Secondary 13/14 years).

Nowadays we are developing a process of investigation(research) subsidized by the Meeting of Castile and León which basic aim(lens) is the accomplishment of a longitudinal study throughout three years (the period in which we detect the differences) of the dimension affectively emotional mathematics in order to discover the changes that the same students suffer to the largo of this period. The communication that one presents forms a part of this work and is directed the analysis of the affective and emotional factors involved in the performance(yield) in the subject of Mathematics.

Marco conceptual y antecedentes

En una de sus obras más conocidas dedicada a la inteligencia emocional Goleman dice que todos tenemos dos mentes, una mente para pensar y otra para sentir y que estas dos formas fundamentales de conocimiento interactúan para construir nuestra vida mental (Goleman, 1997, p.29). Mente racional frente a mente emocional, reflexión versus sentimiento, cabeza y corazón conforman una de las dualidades más sugestivas de la existencia humana. Sin embargo, no son sino dos formas de conocimiento que se entrelazan.

El complejo proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas ha sido abordado por los investigadores desde muy distintos ángulos, todos orientados a hacer más eficaz dicho proceso. Se han desarrollado teorías de aprendizaje participativo (conductismo, método heurístico.....), se han buscado recursos y materiales didácticos (ambientales, estructurados, nuevas tecnologías), se han diseñado adaptaciones curriculares, se han buscado, en suma, estrategias para conseguir el mencionado fin. Y todo ello, considerando no sólo lo cognitivo del proceso, sino también lo afectivo-emocional e, incluso, lo metacognitivo.

Es bien sabido que el sistema educativo ha dedicado gran parte de sus esfuerzos al desarrollo de la mente racional, del conocimiento lógico y reflexivo y del conocimiento científico. Tradicionalmente se ha considerado la matemática como un hecho puramente intelectual. Sin embargo, en las dos últimas décadas viene emergiendo una corriente de opinión que entiende que en la matemática y en su proceso de enseñanza-aprendizaje, lo afectivo-emocional juega un papel relevante, que las emociones juegan un papel importante, e incluso van más lejos y afirman que se enseñan a con el corazón.

Por otro lado, los últimos informes elaborados tanto por la Asociación Internacional de Evaluación del Rendimiento Escolar (I.E.A.) como los Proyectos PISA (Programme for Indicators of Student Achievement) son coincidentes en el bajo rendimiento en matemáticas de los escolares de Educación Primaria y Secundaria de nuestro país en comparación con otras áreas del curriculum. Es bien conocido que las posiciones que ocupa España en los dos últimos informes son más bajas que las que debieran corresponder a un país que se precia de ser moderno, cultural, social y económicamente avanzado. Concretamente, en el informe Pisa 2003 España ocupó el lugar 27 de 30 países participantes, alcanzando 485 puntos. En 2006, España ocupó el lugar 32 de 57 países y, sobre la misma escala, la puntuación bajó a 480 puntos.

A partir de 1980, al menos en lo concerniente a las matemáticas, asistimos a un paulatino relanzamiento en la valoración en la dimensión afectiva (Mandler 1984; Mcleod 1988, 1992; Goldin 1988; Gairin 1991; Gómez Chacon 1997, 1999, 2000; Guerrero y Blanco 2004; Hidalgo, Maroto y Palacios 1998, 1999, ...).

Algunas de las investigaciones hacen referencia a su significado en el contexto general de las matemáticas, aunque son más numerosas aquellas que se han dedicado al análisis de aspectos más concretos, como la relación entre actitudes y sexo (Muzzatti, B. y Agnoli, F., 2007; Ma, X. y Cartwright, F., 2003; Delgado, AR. y Prieto, G., 2004; Simpkins, SD., Davis-Kean, PE. y Eccles, JS., 2006; Antunes, C. y Fontaine, A.M., 2007; Frenzel, A.C., Pekrun, R. y Goetz, Th., 2007), la incidencia de la familia como determinante de actitudes matemáticas (Alomar, B. O., 2007; Fraser, B. J. y Kahle, J. B., 2007; Guberman, S. R., 2004; Neuenschwander, M. P., Vida, M., Garrett, J. L. y Eccles, J. S., 2007; Steinmayr, R. y Spinath, B., 2007; Bleeker, MA y Jacobs, JE., 2004; Martin, S, Meyer, J.A., Nelson, L., Baldwin, V., Ting, L. y Sterling, D., 2007; Rytönen, K., Aunola, K. y Nurmi, J., 2007; Rytönen, K., Aunola, K. y Nurmi, JE., 2005) o el papel del profesor y sus métodos en las emociones de sus alumnos (Mason, L. y Scrivani, L., 2004; De Corte, E., Verschaffel, L. y Depaepe, F., 2008; Hodgen, J. y Askew, M., 2007).

Las dificultades asociadas a las actitudes afectivo emocionales hacia las matemáticas están relacionadas con tensión, ansiedad, miedo (fracaso, error), que son generadores de bloqueos de pensamiento que repercuten en los aprendizajes (McLeod y Adams, 1989). También las creencias sociales erróneas sobre las matemáticas, tópicos a veces disparatados, y que según Buxton (1981) en muchas ocasiones se transmiten en el seno familiar favorecen la creación de ambientes en los que aparecen con mayor facilidad la ansiedad y el miedo. Este tipo de dificultades nos permite interpretar como dominio afectivo a un conjunto de aspectos entre los que se incluyen actitudes, creencias y emociones (McLeod, 1988; Gómez Chacón, 1997).

El binomio racional-emocional es una de las más apasionantes dualidades de la mente humana. Goleman (1997) mantiene que las emociones descontroladas pueden convertir en estúpida a la gente más inteligente.

Para Gómez Chacón (2000), la relación que se establece entre los afectos (emociones, actitudes y creencias) y el rendimiento es recíproca: por una parte, la experiencia que tiene el estudiante al aprender matemáticas le provoca distintas reacciones e influye en la formación de sus creencias y, 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. Esta misma autora plantea instrumentos (cuestionarios abiertos de preguntas y respuestas) para la autorregulación de las reacciones emocionales de los alumnos e instrumentos para que el profesor pueda favorecer las creencias de los estudiantes hacia las matemáticas.

Hernández, y otros (2002) prueban que los alumnos con alto rendimiento se diferencian de los de bajo rendimiento en el modo de enfocar e interpretar la realidad y tienen una mayor capacidad de optimización de las posibilidades existentes. Asimismo, Guerrero y Blanco (2004) prueban que las actitudes, las creencias y las emociones de los alumnos determinan el éxito o fracaso antes las matemáticas. Para ello diseñan un programa de intervención psicopedagógica con objeto de que el alumno aprenda a resolver problemas, disminuya el estado de activación y tensión, y se familiarice en auto instrucciones que le dejen manejar pensamientos y emociones en tareas matemáticas.

Las aportaciones mencionadas, y otras más, reflejan la necesidad de considerar la influencia de los factores afectivos y emocionales en el aprendizaje matemático y se deducen de ellas algunos rasgos comunes:

1. Relación significativa entre lo afectivo-emocional y el rendimiento en matemáticas
2. Conveniencia en fomentar procesos de alfabetización afectivo-emocional matemática en los estudiantes y en los profesores.
3. Necesidad de involucrar al profesorado como catalizador emocional matemático de los alumnos.
4. Creación y utilización de programas específicos de educación afectivo-emocional matemática con efecto en lo metacognitivo y fomento de estrategias controladas en la resolución de problemas.

Los estudios que tratan la evolución de la actitud hacia las matemáticas coinciden en que ésta se hace menos favorable al avanzar la edad, siendo a la finalización de la Educación Primaria cuando empiezan a consolidarse. (Fennema, 1978; Fennema y Sherman, 1977; Informe Cockroft 1985; Informes Pisa; ICECE, 2002).

Hidalgo, Maroto y Palacios (2005) utilizan cuestionarios abiertos en torno a seis ejes fundamentales de la dimensión emocional (atribuciones de causalidad, gusto por las matemáticas, auto concepto matemático, actitudes y creencias matemáticas, creencias sobre el profesor y creencias del entorno familiar) y realizan un estudio transversal desde la educación primaria hasta el comienzo de la educación superior del sistema educativo español. Mediante

técnicas multivariantes de regresión logística y escalamiento multidimensional, establecen la existencia de dos perfiles emocionales en los alumnos, unos matemáticos y otro antimatemático, significativamente relacionados con el rechazo o la aceptación de las matemáticas, así como con el rendimiento escolar. El grupo de los alumnos antimatemáticos aumenta significativamente al avanzar la edad, confirmándose esta modificación en el paso de Primaria a Secundaria.

Estos resultados permiten conocer las diferencias con la edad pero no se detectan los cambios al avanzar la edad. Sería necesario descubrir la relación entre algo que ocurre antes (gusto por las matemáticas en Primaria) y algo que sucede después (rechazo en Secundaria). Para ello, habría que realizar un estudio longitudinal, modelo de investigación que utilizamos en nuestro proyecto.

Siguiendo esta línea de trabajo, en la investigación en la que se enmarca la comunicación, se han elaborado y validado escalas de medición específicas, que nos han permitido obtener información exhaustiva sobre el perfil afectivo-emocional matemático de los alumnos.

Metodología

Un aspecto muy importante de la investigación es la medición. En este caso, pretendemos detectar y medir directamente el *cambio evolutivo intraindividual* y para ello debemos seguir en el tiempo a los mismos sujetos. Por esto, hemos optado por un diseño longitudinal.

La posibilidad de estudiar la evolución intraindividual mediante los diseños longitudinales, no sólo hace de éstos una opción preferible frente a la estrategia transversal, sino que, en realidad, también constituye la única opción posible cuando el interés está en determinar los factores influyentes o determinantes de esa evolución y de sus variaciones. En general, constituye el único método válido cuando se trata de determinar la relación entre algo que ocurre antes y algo que ocurre después, es decir, cuando se compara la relación entre variables a lo largo del tiempo.

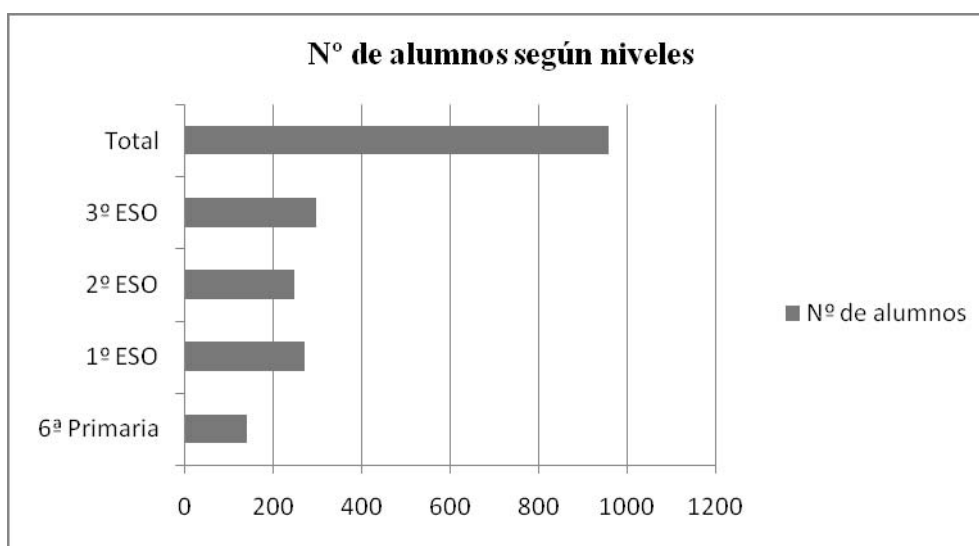
Otra etapa dentro de este apartado es la selección de la muestra. La selección de los colegios e institutos en los que se han pasado las escalas se realizó de manera aleatoria de entre los que se mostraron dispuestos a participar tomando como referencia las provincias de nuestra comunidad balanceado entre colegios de zonas rurales y urbanas así como entre colegios públicos y concertados/privados.

El diseño longitudinal que hemos elegido nos obliga al seguimiento de los mismos alumnos a lo largo de tres cursos escolares (2006-2007/2008-2009), al final del proceso habremos tomado datos de algo más de 1.300 alumnos en tres tomas diferentes.

Este seguimiento se realizará simultáneamente con 6º de Primaria, 1º, 2º y 3º de la ESO en el primer año (mayo de 2007), cursos a los que seguimos en los sucesivos años hasta terminar en mayo del 2009.

En el siguiente cuadro se presenta la distribución de la muestra por niveles educativos

Cuadro 1. Número de alumnos según niveles educativos



La muestra está ubicada en la Comunidad de Castilla y León, en concreto los datos que se muestran aquí corresponden a las provincias de Ávila, Segovia y Valladolid y distribuyen según indica el Cuadro 2

Cuadro 2. Distribución de alumnos de la muestra por provincias, número de centros y ámbito rural y urbano

Provincia	Nº de centros	Total alumnos	Rural	Urbano
Ávila	3	114	114	
Segovia	2	461	213	248
Valladolid	1	385		385
TOTAL	6	960	327	633

Puesto que nuestros objetivos se orientan a conseguir información del estudiante tanto de sus actitudes como de sus creencias y atribuciones hacia las matemáticas, así como aspectos metacognitivos, los materiales que en un principio pensamos utilizar en la instrumentalización

del trabajo eran cuestionarios abiertos y entrevistas que nos permitieran obtener la máxima información sobre la dimensión afectiva del estudiante hacia las matemáticas. Sainz-Amor (1965), Corbalán, Gairín y López (1984), Ignacio Martínez (1984), Villar Angulo et. al., (1985), Turégano (1985), Gómez Chacón (1998), Chamoso et. al., (2000) son autores, en el contexto español, que utilizan este tipo de cuestionarios, con todos o con algunos de sus ítems relativos a la dimensión afectiva. La falta de recursos humanos y económicos, nos hizo optar por la depuración y selección de una *escala de tipo sumativo*.

La escala de actitud sumativa se compone de un conjunto de ítems, todos considerados de igual “valor de actitud”. En cada uno de los ítems, el sujeto responde en un conjunto de grados de acuerdo o desacuerdo, en nuestro caso cinco grados de intensidad. Se suman los puntos de cada uno de los ítems para proporcionar una puntuación total de cada sujeto. De esta forma colocamos al individuo en algún punto de la escala.

Después de realizar una revisión bibliográfica sobre instrumentos realizados en otras investigaciones, el equipo de investigación optó por crear sus propias escalas. En total son cuatro escalas: escala afectivo-emocional hacia las matemáticas, escala emocional hacia la Ciencia y la Tecnología, escala emocional hacia la escolarización y escala metacognitiva.

La escala afectivo-emocional hacia las matemáticas debía tener en cuenta factores de ansiedad, agrado, utilidad, motivación, confianza, creencias (sobre el profesor, uno mismo, el método,...), atribuciones, etc. Elaboramos una primera escala y obtuvimos un total de casi 90 ítems. Este resultado hacía inviable la experiencia. Así pues, consideramos que debíamos agrupar cada uno de los ítems atendiendo a los factores a los que hacían referencia. Destacamos cinco factores y optamos por crear una subescala para cada uno de ellos: agrado, utilidad- dificultad, creencias, autoconcepto y ansiedad. El resultado final fue una escala general afectivo-emocional con unos cuarenta ítems y cinco subescalas en las que se incluyen algunos ítems de la escala inicial que habíamos elaborado.

Para la escala metacognitiva, el punto de partida fue el modelo de resolución de problemas planteado por Polya (Polya, 1945) y seguido por Schoenfeld (1985) y Guzmán (1991) entre otros. También manejamos el estudio llevado a cabo por Kennet C. Bessant (Brandon University). A partir de estos trabajos creamos una prueba atendiendo a las distintas etapas metacognitivas por las que pasa el alumno.

Elaboramos una prueba piloto de la escala efectivo-emocional general, de las cinco subescalas, así como de la escala metacognitiva. Todas ellas fueron supervisadas por distintos

evaluadores, todos ellos profesores de Primaria y Secundaria. También indagamos distintos centros de ámbito rural y urbano, en los que se nos permitiera pasar esta prueba piloto. Finalmente las pruebas piloto se pasaron a dos centros uno urbano y otro rural, en total la muestra alcanzó aproximadamente 500 alumnos, cada uno de los cuales había completado cuatro escalas en dos tomas distintas. Esto nos permitía tener datos suficientes para depurar las pruebas y elaborar las definitivas.

Los mayores problemas que se desprendían tras pasar la prueba piloto efectivo-emocional y las subescalas eran cuestiones relacionadas con la redacción y la comprensión de los ítems, así como la extensión de las propias escalas. La escala afectivo-emocional matemática definitiva cuenta con un total de 40 ítems y además en ella incluimos finalmente dos preguntas abiertas que hacen referencia a la opinión del alumno acerca de las matemáticas.

La escala metacognitiva definitiva ha sido una de las que más trabajo ha costado elaborar a este equipo investigador. A la dificultad de medir aspectos metacognitivos se le sumaba la corta edad de las personas a las que va dirigida la escala. Tras los resultados de la prueba piloto tuvimos que rehacer esta escala ya que observamos que muchos de los ítems no se comprendían. Optamos por hacer una parte común para toda la muestra que consta de 26 ítems y una parte añadida con 15 ítems más para completar por alumnos a partir de 3º de ESO.

Análisis de datos

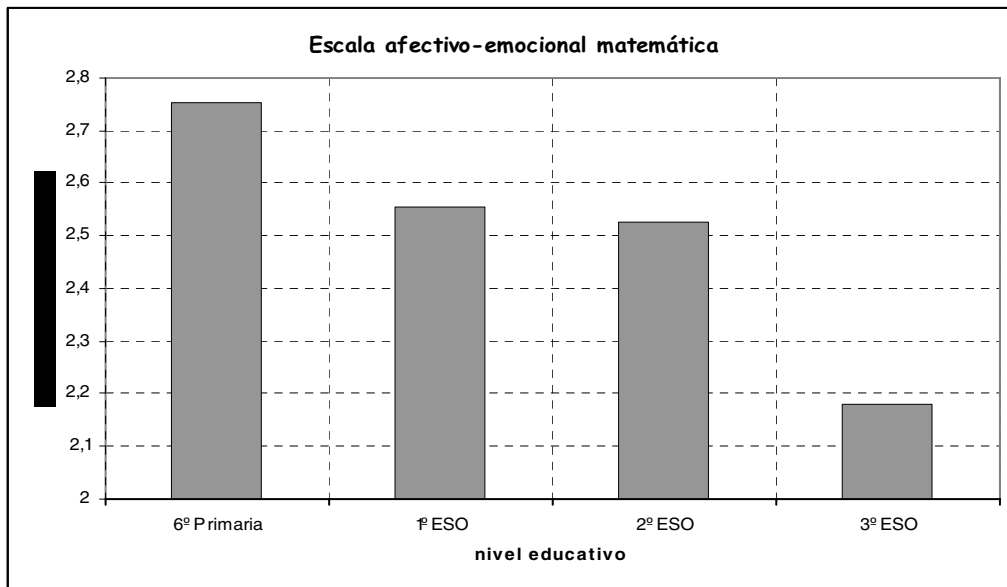
En lo relativo a la escala afectivo-emocional, encontramos, como primer dato a resaltar, un descenso en las actitudes positivas hacia las matemáticas al aumentar el nivel educativo (Cuadro 3 y Figura 1)

Cuadro 3.- Valores medios de la escala afectivo-emocional (por niveles educativos)

6º Primaria	Media		2,7521
	Desv. típ.		,50740
1º ESO	N	Válidos	55
		Perdidos	3
	Media		2,5552
	Desv. típ.		,64005
2º ESO	N	Válidos	59
		Perdidos	1
	Media		2,5244
	Desv. típ.		,56193
3º ESO	N	Válidos	62
		Perdidos	0

	Media	2,1797
	Desv. típ.	,52907

Figura 1.- Valores medios de la escala afectivo-emocional (por niveles educativos)



Sin embargo, es interesante resaltar que estas diferencias en las actitudes hacia las matemáticas van desapareciendo a la vez que aumenta la edad y el nivel educativo, como se puede apreciar en el gráfico de la figura 3. Asimismo, se representa el descenso en las actitudes positivas con el nivel escolar.

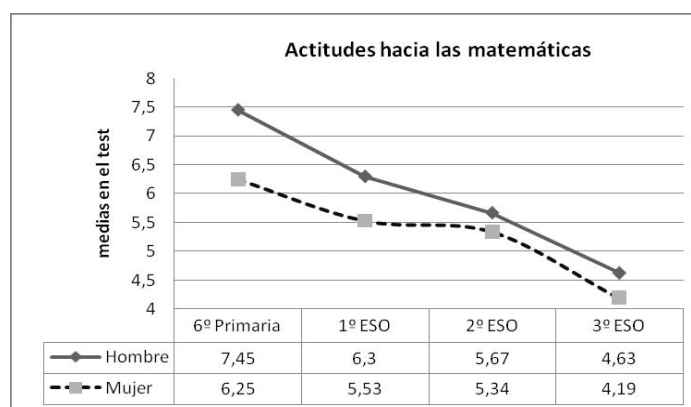


Fig 3.- Diferencias de rendimiento (por sexo y nivel educativo)

Si el valor medio para los alumnos de 6º de Primaria es de casi 7 puntos (recordamos que en una escala de 1 a 10 puntos), en el primer curso de la Eso el valor medio desciende a casi 6 puntos y 5.5 en su segundo curso. Al comienzo del segundo ciclo de la ESO, concretamente

en su curso Tercero, dicha media está claramente por debajo del cinco (4,43); ha disminuido su valor en casi cuatro puntos (Cuadro 4).

Cuadro 4. Valores medios en actitudes matemáticas en diferentes niveles educativos

nivel	Media	N	Desv. típ.
6ª Primaria	6,91	141	2,870
1º ESO	5,97	272	2,883
2º ESO	5,53	249	2,775
3º ESO	4,43	298	2,566
Total	5,51	960	2,880

F = 30,075; sig = ,000

Como podemos observar, la cuantía de la correlación es significativa estadísticamente con un valor de 0'43, tomando la muestra en su conjunto. Con este dato como referente, podemos establecer una clara covarianza entre el rendimiento escolar y las actitudes hacia las matemáticas en la que mejores actitudes van acompañadas de mejores rendimientos en matemáticas.

Un dato especialmente relevante que parece sugerir el Cuadro 3 es el siguiente: el valor de la correlación aumenta a medida que lo hace el nivel educativo. Concretamente, en 6º de Primaria esta correlación es de 0,24; en 1º de la ESO pasa a 0,27; aumenta hasta 0,47 en 2º de la ESO y, por último, se eleva hasta un 0,52 en 3º de la ESO. Datos todos que sugieren la importancia de las actitudes hacia las matemáticas como determinantes de las notas finales. Si bien, puede también entenderse como progresiva presión de las notas finales sobre las actitudes hacia las matemáticas.

Como complemento a lo ya comentado, hemos calculado la correlación entre los resultados en un test de ansiedad, una escala de metacognición, la escala afectiva emocional y las notas en matemáticas. Los resultados para el total de los escolares, y para cada uno de los cursos escolares, se muestran resumidos en los Cuadros 5 y 6.

Cuadro 5. Metacognición, ansiedad, escala afectivo-emocional matemática y rendimiento escolar total

Modalidades	Correlac	NA	M	AM
Nota	1			
NA	-,454(**)	1		
M	,116(**)	-,275(**)	1	
AM	,429(**)	-,813(**)	,272(**)	1

Nivel de Ansiedad, NA; Metacognición, M; Actitudes Matemáticas, AM

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral)

Cuadro 6. Metacognición, ansiedad, escala afectivo-emocional matemática y rendimiento escolar por niveles educativos

nivel	Modalidades	nota	NA	M	AM
-------	-------------	------	----	---	----

6ª EP	nota	1			
	NA	-,541(**)	1		
	M	,103	-,422(*)	1	
	AM	,241(**)	-,839(**)	,621(**)	1
1º ESO	nota	1			
	NA	-,358(*)	1		
	M	,154(*)	-,507(**)	1	
	AM	,268(**)	-,763(**)	,481(**)	1
2º ESO	nota	1			
	NA	-,394(*)	1		
	M	,389(**)	-,526(**)	1	
	AM	,472(**)	-,695(**)	,624(**)	1
3º ESO	nota	1			
	NA	-,385	1		
	M	,367(**)	-,585(**)	1	
	AM	,519(**)	-,878(**)	,622(**)	1

Nivel de Ansiedad, NA; Metacognición, M; Actitudes Matemáticas, AM

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral)

Las correlaciones obtenidas con el total de alumnos presentan valores significativos en todas las variables. Como no podía ser de otra manera, la relación entre niveles de ansiedad hacia las matemáticas y notas es alta e inversa, valores que volvemos a encontrar cuando comparamos dichos niveles de ansiedad y actitudes positivas hacia las matemáticas (el valor de la correlación en este último caso es bastante elevado). Sorprende, el escaso valor de la correlación entre las notas y el escala metacognitiva. Dato que puede ser explicado tomando en consideración la cuantía de este estadístico para los cuatro niveles educativos. En este caso, la correlación no sería significativa estadísticamente en el nivel de Primaria; algo mayor en 1º de la ESO y bastante mayor (cercano a 0,40 en los cursos 2º y 3º de la ESO). Podemos suponer que los conocimientos metacognitivos comienzan a ser determinantes a partir del final del segundo ciclo de la ESO o al comienzo del segundo ciclo.

Las correlaciones con estas mismas variables en función del sexo quedan resumidas en los Cuadro 7 y 8.

Cuadro 7. Metacognición, ansiedad, escala afectivo-emocional matemática y rendimiento escolar (global por sexos)

sexo	Modalidades	nota	NA	M	AM
Hombre	nota	1			
	NA	-,517(**)	1		
	M	,149(**)	-,259(*)	1	
	AM	,453(**)	-,818(**)	,290(**)	1
Mujer	nota	1			
	NA	-,304(*)	1		
	M	,082	-,330(*)	1	

AM ,399(**) -,807(**) ,266(**) 1

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Nivel de Ansiedad, NA; Metacognición, M; Actitudes Matemáticas, AM

Cuadro 8. Metacognición, ansiedad, escala afectivo-emocional matemática y rendimiento escolar (por cursos y sexos)

nivel	sexo	Modalidades	nota	NA	M	AM
6ª EP	Hombre	nota	1			
		NA	-,628(**)	1		
		M	,255(*)	-,452	1	
		AM	,466(**)	-,870(**)	,772(**)	1
	Mujer	nota	1			
		NA	-,259	1		
		M	-,129	-,410	1	
		AM	,046	-,815(**)	,530(**)	1
1º ESO	Hombre	nota	1			
		NA	-,128	1		
		M	,201(*)	-,271	1	
		AM	,311(**)	-,701(**)	,543(**)	1
	Mujer	nota	1			
		NA	-,356	1		
		M	,135	-,723(**)	1	
		AM	,241(**)	-,871(**)	,480(**)	1
2º ESO	Hombre	nota	1			
		NA	-,513(*)	1		
		M	,374(**)	-,614(**)	1	
		AM	,461(**)	-,769(**)	,690(**)	1
	Mujer	nota	1			
		NA	,153	1		
		M	,412(**)	-,341	1	
		AM	,467(**)	-,264	,641(**)	1
3º ESO	Hombre	nota	1			
		NA	-,382	1		
		M	,362(**)	-,740(**)	1	
		AM	,457(**)	-,924(**)	,651(**)	1
	Mujer	nota	1			
		NA	-,425	1		
		M	,385(**)	-,471	1	
		AM	,538(**)	-,911(**)	,660(**)	1

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Nivel de Ansiedad, NA; Metacognición, M; Actitudes Matemáticas, AM

Conclusiones

Tras el análisis de los datos realizado, se concluye que se produce un fuerte descenso en las actitudes positivas hacia las matemáticas en todo el alumnado conforme éste va avanzando en edad desde los 11 hasta los 15 años. Por otra parte, los alumnos de estas edades tienen mejores actitudes hacia las matemáticas que las alumnas, destacando aun más en puntuaciones actitudinales altas. La relación entre niveles de ansiedad hacia las matemáticas y las notas obtenidas por los alumnos al final de curso es alta e inversa, correlación que se mantiene al comparar los niveles de ansiedad y actitudes positivas hacia las matemáticas. Sin embargo, resulta sorprendente, el escaso valor de la correlación entre las notas y el escala metacognitiva y queda pendiente analizar si la dependencia, que se va manifestando creciente en los cursos superiores, podría ser determinante a partir del final del segundo ciclo de la ESO o al comienzo del segundo ciclo. Análogamente, la correlación entre metacognición y rendimiento académico aumenta con el nivel educativo entre los chicos, en contra de lo que sucede entre las alumnas.

Referencias bibliográficas

- Aiken, R. (1961): *Mathematics Attitude Scale*. Univ. Pepperdine. Malibú.
- Alomar, B. O. (2007). Personal and family factors as predictors of pupils' mathematics achievement. *Psychological Reports*, 101, 259-269.
- Antunes, C. y Fontaine, A.M.(2007) Gender differences in the causal relation between adolescents' maths self-concept and scholastic performance. *Psychologica Belgica*, 47 (1-2), 71-94
- Auzmendi, E (1992) *Las actitudes hacia la matemática. Estadística en las enseñanzas medias y universitarias: características y medición*. Mensajero, D.L. Deusto
- Bandura, A. (1982). Self-efficacy mechanism in human agency. *American Psychologist*, 37,
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: N.H. Freeman.
- Barbero, Holgado, Vila y Chacón (2007) Actitudes, hábitos de estudio y rendimiento en Matemáticas: diferencias por género. *Psicothema*. Vol. 19, nº 3, pp. 413-421
- Becker, J. (1981): *Differential Treatment of Females and Males in Mathematics Classes*, *Journal of Research in Mathematics Education*, nº 12 (1), pp. 40-53.

- Bleeker, MA y Jacobs, JE (2004) Achievement in math and science: Do mothers' beliefs matter 12 years later? *Journal of Educational Psychology*, 96(1), 97-109
- Buxton, L. (1981): *Do you panic about maths?* London. Heinemann.
- Calleja, M.F; Ortega, T; Calleja, I; Árias, B Y Crespo, M.T. (2007) Determinantes psicológicos del rendimiento académico en Matemáticas. En Estudio de evaluación de las Matemáticas en Castilla y León. Resumen de las líneas de investigación. Junta de Castilla y León. Valladolid.
- Callejo, M. L.: *Un club matemático para la diversidad*. Madrid: Narcea, 1994.
- Campos, J. (2003): *Alfabetización emocional: un entrenamiento en las actitudes básicas*. Madrid: San Pablo.
- Carbonero, I. (1999) Ansiedad y rendimiento académico. *Punto y aparte*.
<http://centros6.cnice.mecd.es/cea.plus.ultra/revista/pya/pya22/ansied.htm> (2005, 10 de mayo)
- Castro, E. Y Molina, M. (2005) *Rendimiento en competencias matemáticas de los estudiantes españoles en el informe PISA 2003*. Madrid, Padres y Madres de Alumnos (CEAPA) Núm. 82, p. 14-17.
- Chamoso, J. y otros (1997): *Evolución de las actitudes ante la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en la educación Primaria y Secundaria obligatoria. Análisis de las causas que inducen dicha actitud*. MEC: Proyectos de investigación. CIDE.
- Chen P y Zimmerman B, (2007) A cross-national comparison study on the accuracy of self-efficacy beliefs of middle-school mathematics students. *Journal of Experimental Education*, 75(3), 221-244
- Chouinard, R., Karsenti, y T., Roy, N.(2007) Relations among competence beliefs, utility value, achievement goals, and effort in mathematics. *British Journal of Educational Psychology*, 77, 501-517
- Contreras, F., Espinosa, C., Esguerra, G., Haikal, A. , Polanía, A. y Rodríguez A. (2005).
- De Corte, E., Verschaffel, L., Depaepe, F. (2008), Unraveling the relationship between students' mathematics-related beliefs and the classroom culture. *European Psychologist*, 13(1), 24-36
- Delgado, AR. y Prieto, G(2004) Cognitive mediators and sex-related differences in mathematics. *Intelligence*, 32(1), 25-32

Feneman, E. Y S hetman, J.A. (1977), Sex-related differences in mathematics achievement, spatial visual and affective factors, en *American Educational Research Journal*, nº 12, pp. 52-71.

Fraser, B. J., & Kahle, J. B. (2007). Classroom, home and peer environment influences on student outcomes in science and mathematics: An analysis of systemic reform data. *International Journal of Science Education*, 29, 1891-1909.

Frenzel, A.C., Pekrun, R. y Goetz, Th.(2007) Girls and mathematics - A "hopeless" issue? A control-value approach to gender differences in emotions towards mathematics. *European journal of Psychology of Education*, 22(4), 497-514

Gagné, R. M. *Las condiciones del aprendizaje* .Interamericana. México (1979)

Gairín J. (1990): *Las actitudes en educación. Un estudio sobre educación matemática*. Ed. Boixareu Universitaria. .

Goleman, D. (1997): *Inteligencia emocional*. Barcelona: Kairós.

Gómez Chacón, I. M (1997): La alfabetización emocional en educación matemática. *Revista Uno*, nº 13, pp 13-15 .

Gómez Chacón, I. M. (2000). *Matemática emocional: los afectos en el aprendizaje matemático*. Madrid: Narcea.

Gómez Chacón, I. M. (1999) Procesos de aprendizaje en matemáticas con poblaciones de fracaso escolar en contextos de exclusión social. Las influencias afectivas en el Conocimiento de las matemáticas, en *Premios Nacionales de Investigación e Innovación Educativa* , Colección Investigación, Madrid: Ministerio de Educación y Cultura-CIDE, pp. 333-358.

González, R.M.(2005) Un modelo explicativo del interés hacia las matemáticas de las y los estudiantes de Secundaria. *Educación Matemática*, Vol. 17(1), 107-128

Guberman, S. R. (2004). A comparative study of children's out-of-school activities and arithmetical achievements. *Journal for Research in Mathematics Education*, 35(2), 117-150.

Guerrero, E. y Blanco, L.J. (2004) Diseño de un programa psicopedagógico para la intervención en los trastornos emocionales en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas .Rev.Iberoamericana de Ed.Matemática, nº33.

Guerrero, E.; Blanco, L.;Vicente, F. (2002): Trastornos emocionales ante la educación

Guzmán, M. de (1991): *Para pensar mejor*. Ed. Labor, Barcelona.

- Hidalgo, S., Maroto, A. y Palacios, A. (2000a): Mathematical profile of Spanish school children moving on from preschool to Primary Education. *10 th Conference on Quality early childhood Education*. University of London. Londres.
- Hidalgo, S., Maroto, A. y Palacios, A. (2000b): Simpatía hacia las matemáticas, las aptitudes y el rendimiento de los alumnos: un complicado triángulo. *Actas del IV Simposio de Formación Inicial del Profesorado*. Oviedo: Universidad de Oviedo, pp.- 213-217
- Hidalgo, S., Maroto, A. y Palacios, A. (2004). ¿Por qué se rechazan las matemáticas? Análisis evolutivo y multivariante de actitudes relevantes hacia las matemáticas. *Revista de Educación*. Ministerio de Educación y Ciencia nº 334, 75-99.
- Hidalgo, S., Maroto, A. y Palacios, A. (2005): *El perfil emocional matemático como predictor del rechazo escolar: relación con las destrezas y los conocimientos desde una perspectiva evolutiva*. *Revista Educación Matemática*. Mexico, vol. 17, num. 2, agosto 2005, pp. 89-116
- Hidalgo, S., Maroto, A. y Palacios, A. (2006) Gusto por las Matemáticas .Aptitudes y conocimientos en Educación Infantil. *First Internacional Conference on Logical Mathematical Thinking*. Madrid
- Hidalgo, S., Maroto, A., Palacios, A . y Ortega, T. (2008): Estatus afectivo emocional y rendimiento escolar en matemáticas. *Revista de Didáctica de las Matemáticas –Uno* (GRAO), Vol 1(2), 9-28
- Hodgen, J.y Askew, M.(2007) Emotion, identity and teacher learning: becoming a primary mathematics teacher. *Oxford Review of Education*, 33(4), 469-487
- House, J. D. (2007) Mathematics beliefs and instructional strategies in achievement of elementary-school students in Japan: Results from the TIMSS 2003 assessment. *Psychological Reports*, 100(2), 476-482
- Icece (Instituto Canario de Evaluación y Calidad Educativa). (1994) *Estudio longitudinal de la ESO: avance de resultados*. Gran Canaria: Instituto Canario de Evaluación y Calidad Educativa , 2002
- J. Beltrán y cols. (eds.) *Intervención psicopedagógica* (pp. 108-142). Madrid: Pirámide.
- Lazarus, R.S.: Cognition and motivación in emotion .*American Psychologist* 46.
- Ma X, Kishor N (1997) Assessing the relationship between attitude toward mathematics and achievement in mathematics: A meta-analysis. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(1), 26-47

- Ma, X., & Cartwright, F. (2003). A longitudinal analysis of gender differences in affective outcomes in mathematics during middle and high school. *School Effectiveness and School Improvement*, 14(4), 413-439
- Mandler, G. (1984) *Mind and body: Psychology of emotion and stress*. New York: Norton,
- Martin, S, Meyer, J.A., Nelson, L., Baldwin, V., Ting, L. y Sterling, D.(2007) Locus of control, self-control, and family income as predictors of young children's mathematics and science scores. *Perceptual and motor skills*, 104(2), 599-610
- Mason, L. y Scrivani, L. (2004) Enhancing students' mathematical beliefs: an intervention study. *Learning and instruction*, 14(2), 153-176
- matemática, en GARCÍA, J.N. (coord.): *Aplicaciones a la Intervención Psicopedagógica*.
- McLeod, D.B. (1989). *Beliefs, attitudes, and emotions: new view of affect in mathematics education*. Springer-Verlag.
- McLeod, D.B. (1992) Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. En, Goss(Eds) *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*.
- Metallidou P y Vlachou A, (2007) Motivational beliefs, cognitive engagement, and achievement in language and mathematics in elementary school children. *International journal of Psychology*, 42(1), 2-15
- N.C.T.M.: *Estándares Curriculares y de Evaluación para la Educación Matemática*. Publicado en Castellano por Sociedad Andaluza para la Educación Matemática «THALES», 1991.
- Neuenschwander, M. P., Vida, M., Garrett, J. L., & Eccles, J. S. (2007). Parents' expectations and students' achievement in two western nations. *International Journal of Behavioral Development*, 31, 594-602.
- Nia X, Xu JM (2004) Determining the causal ordering between attitude toward mathematics and achievement in mathematics. *American journal of education*, 110(3), 256-280
- Pajares, F. (2001). Self-efficacy beliefs in academic settings. *Review of Educational perspective, a dissertation proposal*. Atlanta: Emory University.
- Pintrich, P. & De Groot, E. (1990). Motivational and self-regulated learning components of
- Polaino, A. (1993). Procesos afectivos y aprendizaje: intervención psicopedagógica. En
- Polya, G. (1945): *Cómo plantear y resolver problemas*. Trillas, México (traducción
- Rico, L. (2005) La alfabetización matemática y el proyecto PISA de la OCDE en España. Padres y Madres de Alumnos (CEAPA). Núm. 82, p. 7-13. Madrid,.

- Rios, P. (1991) Metacognición y comprensión de la lectura. Ed. Pirámide.
- Rivas, F. (1997). *El proceso de enseñanza/aprendizaje en la situación educativa*. Barcelona: Ariel Planeta.
- Rytönen, K., Aunola, K. y Nurmi, J.E. (2005) Parents' causal attributions concerning their children's school achievement: A longitudinal study. *Merrill-Palmer quarterly-journal of developmental Psychology*, 51(4), 494-522
- Salas, M. (1996). *¿Cómo preparar exámenes con eficacia?* Madrid: Alianza Editorial.
- Sarabia, A.; Iriarte C. (2005) ¿Cómo se siente el alumno durante el aprendizaje de las matemáticas?: las actitudes, las creencias y las emociones. *Bordón : Revista de Orientación Pedagógica*, 57 (5), 701-716
- Schoenfeld, A. H. (1985): *Mathematical Problem Solving*. Academic Press, Orlando
- 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.
- Simpkins, S.D., Davis-Kean P.E. y Eccles, J.S. (2006) Math and science motivation: A longitudinal examination of the links between choices and beliefs, *Developmental Psychology*, 42(1), 70-83
- Socas, M. (2007) Dificultades y errores en el aprendizaje de las matemáticas. Análisis desde el Enfoque Lógico Semiótico. En *Investigación en Educación Matemática XI*, pp.19.52.,
- Spielberger, C. (1979). *Tensión y ansiedad*. México: Harla S.A.
- Steinmayr, R. y Spinath, B.(2007)Predicting school achievement from motivation and personality. *Zeitschrift für pädagogische psychologie*, 21(3-4), 207-216
- Torres, C. A. Y Burbules, N.(2005) Globalización y educación. Manual crítico. Editorial Popular. ISBN: 84-7884-299-3, pp 264.
- Valiante, G. (2000) *Writing Self-efficacy and gender orientation: A developmental*
- Victor, M. & Ropper, A. (2002). *Principios de neurología*. México: McGraw-Hill.
- Wilkins, J. L. M., & Ma, X. (2003). Modeling change in student attitude toward and beliefs about mathematics. *Journal of Educational Research*, 97(1), 52-63