

El Dominio afectivo en la Enseñanza/Aprendizaje de las Matemáticas. Una revisión de investigaciones locales.

The Affective Domain in Teaching and Learning Mathematics: A review of local research.

**Lorenzo Blanco Nieto⁽¹⁾, Ana Caballero Carrasco⁽¹⁾, Ana Piedehierro⁽¹⁾,
Eloísa Guerrero Barona⁽²⁾, Rosa Gómez del Amo⁽²⁾**

(1) *Dpto. de Dta. de las CC. Experimentales y de las Matemáticas.*

(2) *Dpto. de Psicología y Antropología de la Educación.*

Fecha de recepción 22-04-2010. Fecha de aceptación 22-09-2010.

Resumen

En este artículo hacemos un resumen de las investigaciones que el Grupo GRESPE (Estrés, Salud, Psicopatología y Bienestar Emocional) y el Grupo de DEPROFE (Desarrollo Profesional de los Profesores de Ciencias y Matemáticas), como grupos de investigación reconocidos por la Junta de Extremadura y por la Universidad de Extremadura, han realizado sobre el dominio afectivo (creencias, actitudes y emociones) y su influencia en la enseñanza/aprendizaje de las matemáticas, tanto en secundaria como en la formación inicial de maestros, incluyendo algunos resultados generales de los mismos que han dado origen a la línea de investigación que en estos momentos están llevando a cabo.

Palabras Clave: *dominio afectivo, matemáticas, secundaria, primaria, formación inicial de maestros.*

Summary

We present a synthesis of the research that the Groups GRESPE (Stress, Health, Psychopathology, and Wellbeing) and DEPROFE (Professional Development of Mathematics and Science Teachers), research groups recognized by the Junta de Extremadura and the University of Extremadura, have been conducting on the affective domain (beliefs, attitudes, and emotions) and its influence on mathematics teaching and learning, in secondary education and in initial teacher education, including some general results that have given rise to the research line which is currently being followed.

Key Words: *affective domain, mathematics, secondary, primary, teacher training,*

1. Introducción.

En la década de los 90 se intensificaron las investigaciones centradas en la descripción y análisis de los dominios del conocimiento de los profesores y en su desarrollo profesional. Dentro de este amplio campo, en el estudio de las concepciones, creencias y actitudes en relación a la enseñanza/aprendizaje de las Matemáticas (E/A M).

Uno de los resultados generales considera que el conocimiento de los profesores no es la suma de las diferentes componentes, sino una relación compleja entre todas, y con otros aspectos del desarrollo de la personalidad, que el profesor va integrando en un proceso de acción-reflexión.

En nuestra actividad profesional, docente e investigadora, observábamos como los profesores en formación generaban sentimientos de duda e inseguridad ante los cambios didácticos en sus prácticas de enseñanza, o sentimientos de ansiedad y bajo autoconcepto en el aprendizaje matemático, y más específicamente, en la resolución de problemas. Por ello, nos pareció importante profundizar en el dominio afectivo y su relación en la (E/A M) (Guerrero, Blanco y Vicente, 2001; Guerrero y Blanco, 2002; Blanco y Guerrero, 2002), iniciando una nueva línea de investigación.

DeBellis, y Goldin, (2006) y Furinghetti y Morselli (2009) señalan que tradicionalmente las investigaciones sobre el rendimiento de los estudiantes y la resolución de problemas se han centrado, primeramente, en aspectos cognitivos, segundo en aspectos afectivos, pero pocas veces en la interacción de ambos. Ac-

tualmente, se reconoce la necesidad de integrar ambas dimensiones (Guerrero, et al, 2009).

2. El Dominio Afectivo en la Enseñanza/Aprendizaje de las Matemáticas: Antecedentes.

Diversas evaluaciones tanto a nivel nacional como internacional sobre rendimiento en las matemáticas (INECSE, 2001; OCDE, 2005; MEC, 2007) revelan que un alto porcentaje de alumnos fracasan en la educación secundaria y muestran dificultades para superar con éxito esta materia.

Estos datos son preocupantes para padres, profesores e investigadores, obligándoles a indagar en el origen de dichos problemas y en la forma de resolverlos. Marchesi y Hernández (2003) señalan que los factores que mejor explican el fracaso académico son, por un lado, la falta de conocimientos y habilidades cognitivas y, por otro, la ausencia de motivación, interés y afectos positivos. Para Gómez-Chacón (2000) la abundancia de fracasos en el aprendizaje de las matemáticas, en diversas edades y niveles educativos, puede ser explicada, en gran parte, por la aparición de actitudes negativas debidas a factores personales y ambientales, cuya detección sería el primer paso para contrarrestar su influencia negativa con efectividad.

De ahí que nos propusiéramos estudiar la influencia de los factores afectivos y emocionales en el aprendizaje de las matemáticas, ya que éstos pueden explicar la ansiedad que los sujetos experimentan ante la resolución de problemas, la sensación de malestar, frustración,

inseguridad y bajo autoconcepto que perciben y que, frecuentemente, les impide afrontar con éxito las tareas matemáticas.

Sin duda, los factores que influyen en el rechazo hacia esta materia son muchos, y de diferente naturaleza. Podríamos destacar: la propia naturaleza de las matemáticas, su carácter abstracto e impersonal, la actitud de los profesores hacia los alumnos y hacia la disciplina, la metodología de enseñanza, etc. También, en muchas ocasiones, los estudiantes tienen una imagen estereotipada transmitida por su entorno que les hace tomar una determinada postura ante el aprendizaje matemático. Con frecuencia, los mismos padres, amigos o compañeros suelen comentar sus experiencias amargas y sus sentimientos de fracaso en relación a esta disciplina, con lo que en lugar de motivar al estudiante, le angustian y, consecuentemente, le predisponen. Por tanto, la misma sociedad se ha encargado de promover y divulgar que las matemáticas son difíciles, complicadas y destinadas a los "más inteligentes" (Gil, Blanco y Guerrero, 2006).

Goñí (2007) señala que el proceso de enseñanza- aprendizaje es un proceso complejo y comunicativo, en el que no se puede deslindar lo emocional del resto de ámbitos que intervienen en el mismo, y en el que las matemáticas no son una excepción. Por esta razón, querer reducir el estudio del proceso de enseñanza-aprendizaje solamente al aspecto cognitivo, no nos parece adecuado.

Las investigaciones no sólo se centran en los alumnos. Algunos estudios analizan cómo las creencias y actitudes hacia las matemáticas de los profesores influyen en el logro de sus alumnos

(Carpenter y Fennema, 1992). Un profesorado que imparta asignaturas alejadas de sus intereses no despertará la motivación de los alumnos ni hará que éstos valoren dicha asignatura. Sin embargo, tal como señala Etxandi (2007), un profesorado comprometido con la matemática y su didáctica, con un historial de dedicación al área, provocará una reflexión acerca de la importancia de este conocimiento para una ciudadanía activa y crítica, instruyendo acerca de los contenidos esenciales del currículo, y sus consecuencias en el mundo real.

Para Espejo (1999), las propias percepciones, actitudes y creencias que tiene el profesor acerca de sí mismo, así como su vivencia de la materia, se proyectan en las imágenes mentales que los alumnos van elaborando sobre sus posibilidades. De este modo, y de acuerdo con Bermejo (1996), la conducta que los profesores tienen en el aula va a influir en el comportamiento y en el rendimiento del alumno, ya sea de forma positiva o negativa.

Lo anterior, hace que consideremos necesario estudiar los factores afectivos y emocionales en el aprendizaje matemático de los estudiantes para profesores, ya que, como futuros docentes, sus creencias y emociones hacia las matemáticas influirán tanto en el logro de sus alumnos como en las creencias y actitudes de éstos hacia la misma.

3. Descriptores básicos: creencias, actitudes y emociones.

En la década de los 80, diferentes autores pusieron de manifiesto que las cuestiones afectivas juegan un papel esencial

en la enseñanza y aprendizaje de la matemática y, en particular, en la resolución de problemas (Marshall, 1989; Mcleod, 1989a y b, 1992).

McLeod (1989b) se refiere al dominio afectivo como “un extenso rango de sentimientos y humores (estadios de ánimo), que son generalmente considerados como algo diferente de la pura cognición, e incluye como componentes específicos de este dominio las actitudes, creencias y emociones” (p. 245).

La relación que se establece entre aprendizaje y afectos es cíclica. Por una parte, la experiencia que tiene el alumno cuando aprende matemáticas le provoca distintas reacciones emocionales e influye en la formación de sus creencias. A su vez, las creencias que tiene el sujeto influyen en su comportamiento en situaciones de aprendizaje y en su rendimiento. Además, algunas de estas creencias están fuertemente arraigadas en el sujeto, estabilizándose conforme avanza el sistema educativo y no son fácilmente desplazables por la instrucción (Gairín, 1990; Gómez-Chacón, 2000).

Estas creencias, acerca de las Matemáticas y de uno mismo como aprendiz de matemática, condicionarán su reacción ante las tareas matemáticas, generando cierta tensión y reaccionando de forma positiva o negativa. Si esta reacción afectiva se repite en el aula de matemática en situaciones parecidas, entonces la reacción emocional (satisfacción o frustración) se automatiza, generando actitudes.

En nuestro trabajo consideramos los tres descriptores básicos: creencias, actitudes y emociones.

3.1. Las Creencias.

Las creencias son una de las componentes del conocimiento subjetivo implícito del individuo sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje y sobre sí mismo en relación con la disciplina que está basada en la experiencia. Permiten, al individuo organizar y filtrar las informaciones recibidas, y construir su noción de realidad y su visión del mundo (Schoenfeld, 1992).

Bermejo (1996), hace una distinción entre dos categorías de creencias en los estudiantes en el área de matemáticas. Así, diferencia entre *las creencias sobre las mismas matemáticas* (relacionadas con la percepción de la utilidad de las matemáticas y derivadas del contexto socio-educativo), y *las creencias de los alumnos en relación con las matemáticas*, más dependientes de los afectos (relacionadas con el autoconcepto, la confianza, etc..).

Otros autores (Gairín, 1990; Mcleod, 1992; Gómez-Chacón, 1997) han establecido categorías entre las creencias en relación a las Matemáticas. Así, indican que los alumnos, como consecuencia de su experiencia discente, van generando creencias acerca de la matemática (objeto), de su enseñanza y aprendizaje y creencias acerca de uno mismo como aprendiz.

En referencia a la Resolución de Problemas, asumimos que “una diferencia importante entre los resolutores de problemas que tienen éxito y los que no lo tienen, estriba en sus creencias sobre la RPM, sobre sí mismo como resolutores y sobre la forma de enfocar la resolución” (NCTM, 2005, 263)

Las creencias acerca de la naturaleza de las matemáticas, en opinión de Gómez-

Chacón (1997), involucran poco componente afectivo, pero constituyen una parte importante del contexto en el cual se desarrolla el afecto. A modo de ejemplo, muchos alumnos de secundaria mantienen la creencia de que todos los problemas de matemáticas se pueden resolver mediante la aplicación directa de fórmulas y procedimientos explicados por el profesor o presentados en los libros de texto. Consecuentemente, el pensamiento matemático consiste en ser capaz de aplicar hechos, reglas, fórmulas y procedimientos y por tanto estarán inclinados hacia la memorización de reglas y fórmulas.

Estas creencias tienen una influencia negativa sobre sus actividades y en la resolución de problemas, provocando una actitud de recelo y desconfianza (González-Pienda y Álvarez, 1998). Estos autores señalan que las matemáticas se perciben como precisas, exactas, no ambiguas, que diferencia claramente los aciertos de los errores; un conocimiento cuya comprensión es alcanzable por muy pocos, sobre todo por aquellos especialmente dotados. Sin embargo también se unen creencias relativas a un alto nivel de abstracción y generalización, su carácter impersonal, su independencia de las emociones y la ausencia aparente de creatividad o iniciativa personal, que diferencia claramente esta asignatura de otras.

Las creencias acerca de la enseñanza/aprendizaje de las Matemáticas juegan un papel importante en la motivación. Los alumnos tienen creencias sobre cómo se deben aprender las Matemáticas que han sido adquiridas en su experiencia discente y transmitidas por el profesorado. Estas condicionaran su forma de abordar las tareas matemáticas.

Las creencias acerca de uno mismo como aprendiz de Matemáticas tienen una fuerte carga afectiva, incluyendo las relativas a la confianza, al autoconcepto y a la atribución causal del éxito y fracaso escolar. Estas, además, son los determinantes primarios de la motivación y de la conducta, además de ser un determinante del rendimiento académico (Barca et al, 2008).

Vanayan, et al (1997) señalan que las creencias que más influyen en la motivación y en los logros matemáticos son las percepciones sobre sí mismo en relación con las matemáticas. Así, la autoconfianza en Matemáticas es un importante indicador de la valoración positiva de los aprendices para estudiarlas, como también de su participación activa y regulación en el proceso de aprendizaje. El alumnado que cree que las matemáticas son sólo para los que tienen talento matemático y que están basadas en procedimientos de solución infalible y mecánicos, tienen menos confianza en sí mismos en las situaciones de aprendizaje que las personas que no piensan así.

La confianza en sí mismo es otra de las variables que juega un importante papel en los logros matemáticos del alumnado, de ahí que haya sido incluida en los estudios sobre actitudes (Aiken, 1979). La confianza en la disposición y habilidad de querer aprender matemáticas tiene un papel esencial para el alumnado de cara a sus logros matemáticos (McLeod, 1992).

Goleman (1996) señala que la implicación activa del sujeto en el proceso de aprendizaje aumenta cuando se siente competente, es decir, cuando confía en sus propias capacidades y tiene altas

expectativas de autoeficacia, valora las tareas y se siente responsable. Y ello influye sobre las actividades en las que se implican, en lo relativo al esfuerzo a emplear, la perseverancia ante la ausencia de obstáculos, la capacidad de superación o adaptación a situaciones adversas, el nivel de estrés y ansiedad ante una tarea, las expectativas de resultados y el proceso de autorregulación.

Finalmente, *las creencias suscitadas por el contexto familiar de los estudiantes* influyen en la selección de los conocimientos y en las circunstancias y condiciones para que se dé el aprendizaje. McLeod (1992) indica que las creencias en el que se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas dependerán de cómo valore el entorno de la persona las cuestiones matemáticas. Es decir, si se le induce a su práctica en la vida cotidiana, si se valora positivamente el aprendizaje de dicha materia, etc. Igualmente, el contexto social (configurado por las expectativas de los estudiantes, profesores, padres, amigos, etc.) influye en la situación enseñanza-aprendizaje.

3.2. Las Actitudes.

La actitud, como indica Hart (1989), es una predisposición evaluativa (positiva o negativa) que determina las intenciones personales e influye en el comportamiento. Gairín (1990) señala que las actitudes son instancias que predisponen y dirigen al sujeto sobre hechos de la realidad, filtran las percepciones y orientan el pensamiento para adaptarlo al contexto. Es decir, se constituyen en una predisposición, favorable o desfavorable, que determina las intenciones personales de

los sujetos y es capaz de influirlos en sus comportamientos frente las Matemáticas (Martínez, 2005). La manifestación de estas predisposiciones puede darse, entre otros, a través de ideas, percepciones, gustos, preferencias, opiniones, creencias, emociones, sentimientos, tendencia a actuar o comportamientos. Martínez (2005), conjugando lo aportado por varios autores, distingue cuatro componentes actitudinales: *Cognoscitivo* (el saber), *Afectivo* (el sentir), *Intencional* (las intenciones) y *Comportamental* (el comportamiento).

Así, lo que el alumno piensa y cree sobre las matemáticas (componente cognitivo) influye en los sentimientos que afloran hacia la materia (componente afectivo) y, consecuentemente, los alumnos se predisponen (componente intencional) a actuar de modo consecuente (componente comportamental). Un estudiante que posea una creencia negativa sobre las matemáticas, tenderá a mostrar sentimientos adversos hacia las tareas relacionadas con dicha materia y ello podría llevarle a efectuar conductas de evitación o de rechazo de las mismas. En consecuencia, la intervención educativa con la finalidad de modificar las actitudes sería la reestructuración cognitiva principalmente. Sin embargo, en ocasiones no se cumple esta aparente relación lineal entre las componentes, pudiendo suceder que no sea consciente de las creencias origen de sus sentimientos hacia las matemáticas o que muestre conductas discrepantes con sus creencias. Así, un alumno puede tener una opinión positiva acerca de las matemáticas, como por ejemplo su utilidad, pero no sentirse bien ante tareas matemáticas concretas y como conse-

cuencia manifestar conductas de evitación ante ellas.

En relación a las matemáticas, Callejo (1994) clasifica las actitudes en dos categorías: a) actitudes hacia las matemáticas y actitudes matemáticas.

Las *actitudes hacia las matemáticas*, se refieren a la valoración y aprecio de esta disciplina y al interés por las matemáticas y su aprendizaje. Subrayan más la componente afectiva. Se manifiestan en términos de mayor o menor interés, satisfacción, curiosidad y valoración, etc. Sin embargo, que las *actitudes matemáticas* tienen un marcado componente cognitivo. Engloban el modo de manejar las capacidades cognitivas generales como la flexibilidad y la apertura mental, el espíritu crítico y la objetividad, aspectos importantes en tareas matemáticas.

En Gil, Blanco y Guerrero (2005) se hace una revisión de algunos trabajos que consideran las actitudes hacia las Matemáticas de los alumnos, aportando una síntesis de ellos, e indicando diferentes factores que influyen en la conformación de las actitudes y de las consecuencias que ello tiene para el aprendizaje matemático.

3.3. Las emociones.

McLeod (1992), entiende las emociones como respuestas afectivas caracterizadas por una alta intensidad y activación fisiológica que experimentan los alumnos en matemáticas. Para Gómez-Chacón (2000) serían el resultado complejo del aprendizaje, de la influencia social y de la interpretación. Incluyen lo fisiológico, cognitivo, motivacional y el sistema experiencial; surgen en respuesta a un suceso, interno o externo, que tiene una

carga de significado positiva o negativa para el individuo.

El estudio de las emociones es complejo puesto que las personas son todas diferentes y poseen distintas personalidades cuyas interacciones entre lo cognitivo y lo afectivo-emocional constituye un mosaico de factores y particularidades en cada una, sin embargo es un aspecto vital y relevante del aprendizaje.

Los estudios sobre la emoción han versado sobre el papel de la ansiedad y la frustración y sus consecuencias en los logros matemáticos. Salcedo et al (2003) señalan que las emociones forman parte de nuestro aprendizaje. Con relación a la ansiedad, su estudio ha demostrado que interacciona de forma negativa con los procesos cognitivos y motivacionales y por tanto en el rendimiento general del estudiante. Así, se sostiene que esta emoción lleva al abandono, a la evitación de la tarea y a protegerse de alguna medida (Guerrero y Blanco, 2002; Salcedo et al, 2003). "Muchas de las actitudes negativas y emocionales hacia las matemáticas están asociadas a la ansiedad y el miedo. La ansiedad por acabar una tarea, el miedo al fracaso, a la equivocación, etc. generan bloqueos de origen afectivo que repercuten en la actividad matemática de los alumnos" (Socas, 1997, 135). No obstante, la importancia de controlar los niveles de ansiedad y no situarse en los extremos favorece una activación óptima y tendrá un efecto positivo sobre el aprendizaje (Guerrero y Blanco, 2004).

4. El dominio afectivo en el aprendizaje matemático de los alumnos de Secundaria.

Teniendo en cuenta los descriptores anteriores, nos propusimos investigar la influencia de los factores afectivos en el éxito o fracaso del aprendizaje matemático con alumnos de secundaria. Queríamos determinar asociaciones significativas entre los factores considerados en el apartado anterior y las variables que caracterizan la enseñanza/aprendizaje con los alumnos de ESO, con su rendimiento académico, así como interpretar y valorar la relación entre las creencias del estudiante y su logro de aprendizaje.

Nos parecía que podría ser el primer paso, con el propósito de promover actitudes y creencias positivas que redundaran en la mejora del rendimiento y de las expectativas de logro hacia las Matemáticas.

Circunstancias concretas del grupo de investigación posibilitaron que pudiéramos plantear dos trabajos, con objetivos similares, en dos poblaciones de alumnos de ESO diferentes. El primer trabajo se realizó con alumnos de 3º y 4º de ESO en Badajoz en el curso 2002 - 03, y el segundo, con alumnos de 1º, 2º, 3º y 4º de ESO de Oviedo en el curso 2005 - 06.

La primera de las investigaciones (Gil, 2003) fue realizada bajo la dirección de los doctores E. Guerrero y L.J. Blanco, para la obtención del Diploma de Estudios Avanzados, en la Universidad de Extremadura. Resultados parciales se publicaron en diferentes revistas especializadas, nacionales e internacionales. Así, en Gil, Blanco y Guerrero (2005) resumimos el marco teórico utilizado, y en Gil,

Blanco y Guerrero (2006b) se publicaron resultados parciales sobre diferentes categorías utilizadas en referencia al dominio afectivo. En Gil, Blanco y Guerrero (2006a) se publicaron los resultados de la investigación en relación a la Resolución de Problemas de Matemáticas.

El segundo trabajo, conformó una Tesis Doctoral leída en la Universidad de Oviedo (Báez, 2007), y dirigida por los Doctores L.J. Blanco, E. Guerrero y J.L. San Fabián. Este trabajo, más amplio que el anterior, permitió profundizar en los resultados anteriores y utilizar nuevos instrumentos de investigación que nos permitieran una visión desde el profesorado, que complementara las respuestas de los alumnos.

Gil (2003) trabajó a partir de una muestra de 346 alumnos (166 alumnos y 180 alumnas) pertenecientes a seis centros de Enseñanza Secundaria. Utilizó un cuestionario sobre las creencias, actitudes y emociones acerca de las matemáticas, compuesto de 52 ítems, elaborado a partir de trabajos anteriores de Callejo (1994), Camacho, Hernández y Socas (1995) y Gómez-Chacón (2000), y se añadieron otros ítems relativos a las creencias acerca del papel del profesorado de matemáticas y las que suscitan el contexto sociocultural.

Los ítems seleccionados fueron agrupados en seis bloques:

- Datos de identificación del alumno, que incluye variables relativas al género, edad, curso, tipo de centro y zona en que se ubica, calificación obtenida en matemáticas, preferencia por las materias del currículum, nivel de instrucción y situación laboral de los padres y número de hermanos que componen el seno familiar.

- Creencias acerca de la naturaleza de las matemáticas y de la enseñanza y el aprendizaje de las mismas, referidas a la visión de utilidad, aplicabilidad e importancia de esta materia; la percepción de la misma como materia abstracta, mecánica, memorística y la visión sobre su aprendizaje.

- Creencias acerca de uno mismo como aprendiz de matemáticas, relativas a la confianza y a la seguridad en sí mismos, las expectativas de logro, el deseo de dominio, la valoración social que reportan y las atribuciones causales al esfuerzo, actitud del profesor, dedicación y a la suerte.

- Creencias acerca del papel del profesorado de matemáticas, que incluyen aspectos como la metodología, los recursos didácticos empleados por el profesor en el aula y la interacción profesor-alumno

- Creencias suscitadas por el contexto sociofamiliar, relacionadas con el interés y las expectativas de los padres y de los compañeros, la imagen social que proyectan las matemáticas en cuanto a estatus socioeconómico y los estereotipos sociales.

- Actitudes y reacciones emocionales hacia las matemáticas y su aprendizaje, que abarca variables como grado de perseverancia, satisfacción, curiosidad, seguridad, rechazo hacia la disciplina por falta de interés y atracción, así como nivel de ansiedad, sensación de fracaso, frustración y bloqueos en la resolución de problemas.

Para su análisis utilizamos el paquete estadístico SPSS 10.0, realizando un estudio descriptivo e inferencial.

En el segundo trabajo (Báez, 2007),

utilizamos de manera complementaria un cuestionario similar al anterior y entrevistas a alumnos y profesores. El cuestionario de 38 ítems, quedó organizado en tres bloques referidos a las dimensiones:

- creencias sobre la naturaleza de las matemáticas;

- creencias sobre el aprendizaje matemático; y

- creencias sobre sí mismos como aprendices.

El cuestionario se aplicó, en 2006, a una muestra conformada por 360 alumnos (180 alumnos y 180 alumnas), de 1º, 2º, 3º y 4º curso de 9 IES, organizados en 6 distritos escolares ubicados en distintas zonas de la ciudad de Oviedo. Su tratamiento estadístico fue similar al del trabajo anterior, y nos permitió hacer diferentes correlaciones entre las variables escogidas.

En el cuestionario se formularon tres preguntas abiertas que tenían, además, el objetivo de buscar informantes claves que tuvieran una historia importante que contar y que quisieran contarla. Ello nos permitió seleccionar 9 alumnas y 7 alumnos (dos informantes por cada centro de estudio), a los que se realizó una entrevista semiestructurada.

Finalmente, realizamos entrevistas al profesorado con el objeto de conocer las impresiones, opiniones y sugerencias que nos pudiesen brindar sobre el trabajo realizado. Se llevaron a cabo mostrando la finalidad del estudio, el proceso metodológico realizado, los instrumentos aplicados y los resultados finales del mismo. El análisis de las entrevistas se realizó mediante un análisis de contenido y teniendo en cuenta las categorías establecidas.

Algunos resultados de ambos trabajos de investigación acerca de la Resolución de Problemas de Matemáticas

Los resultados del análisis sobre las creencias acerca de uno mismo como aprendiz de matemáticas revelan que los alumnos de la muestra tienen un auto-concepto matemático más ajustado que las alumnas. Así, el porcentaje de alumnos que se sienten ‘muy capaz y hábil en la materia’ es superior al porcentaje de las alumnas. “No obstante, resulta paradójico que aunque el estudiante se muestre confiado y seguro de sus habilidades no llegue a implicarse en el futuro: *Me encantan pero no soy capaz de hacer una carrera que lleve muchas Matemáticas*” (Báez, 2007, p. 304)

Ambos estudios coinciden en un ligero mayor rendimiento de los alumnos frente a las alumnas, y una mayor confianza en sí mismo cuando se enfrentan a la Resolución de Problemas. A las alumnas les condiciona más que a los alumnos, el gusto y la atracción/rechazo por las matemáticas para adentrarse en la modalidad de Bachillerato.

El nivel de ansiedad (angustia y mie-

do cuando el profesor propone “por sorpresa” la resolución de un problema), es superior en las chicas que en los chicos. Una gran mayoría del alumnado manifiesta sentirse desesperado, inseguro y nervioso cuando se bloquea en la resolución de un problema, lo que se relaciona con aspectos como: la falta de confianza expresada por el 44,5% de los alumnos cuando se enfrenta a los problemas, la falta de capacidad y habilidad en matemáticas que manifiesta el 36,7% y, por último, con la falta de calma y tranquilidad que experimenta el 35% del estudiantado cuando resuelven problemas de matemáticas (Gil, Blanco y Guerrero, 2006a).

En Báez (2007) encontramos resultados que señalan la identificación de las tareas matemáticas con los cálculos y aplicación de fórmulas y la memorización, relacionada con una visión algorítmica de la matemática (p. 256).

La visión de las matemáticas como un cuerpo estático y unificado de conocimiento es una creencia muy común sobre su naturaleza que se refleja en los siguientes datos:

Tabla 1.
Visión estática y unificada de conocimientos (Báez, 2007, 269)
Las matemáticas son ciencias inmutables que no cambian a través del tiempo

Curso	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo	Total
1º ESO	17	7	16	35	25	100
2º ESO	8	17	13	23	19	0
3º ESO	9	25	1	31	17	100
4º ESO	10	21	8	19	22	80
Total	44	70	55	108	83	360

Pero también en las entrevistas con los alumnos aparece esta visión de las Matemáticas que hace que el aprendizaje se perciba como algo estático, formal e inmutable:

“Bueno, se me dan bien las Matemáticas y lo bueno que tienen es que siempre van a ser exactas . . . siempre es la misma cosa” (Alumno 2, p. 317).

“Las Matemáticas siempre tienen una base, para mí son una ciencia exacta aunque a veces cuesta comprender el porqué se hacen las cosas de una forma” (Alumno 11, p. 317).

“Aunque se vayan mejorando los planteamientos y una cosa vaya siendo base de otra, las cosas siempre tienen sólo una solución” (Alumno 7, p. 318)

“. . . al tener que aplicar una serie de fórmulas es siempre lo mismo, una mecánica” (Alumna 6, p. 318)

Un aspecto que resulta interesante es la diferenciación que establecen entre los profesores de primaria y secundaria en relación al trato con los alumnos y su repercusión en el aprendizaje:

“. . . en 6º tuve un profesor que estaba más pendiente, me ayudaba a ver los errores. En secundaria, pues ya no, te dejan sola ya no te ayudan igual pero yo no sentí mucho el cambio” (Alumna 6, p. 325).

“En primaria la tutora me ayudó mucho pero llegué a la ESO . . . la profesora era rarísima, era rapidísima, la dejaron todos, . . . y mira que antes me gustaban más!” (Alumna 5, p. 326).

5. El dominio afectivo en el aprendizaje matemático de los Estudiantes para Maestro.

A partir de los antecedentes obtenidos y reseñados en el apartado anterior, nos pareció conveniente continuar la investigación acerca de la influencia del dominio afectivo en la enseñanza/aprendizaje de las matemáticas, con estudiantes para maestros (Caballero, 2007 y 2008; Caballero, Guerrero y Blanco, 2008).

A este respecto, en el curso 2006/07 nos planteamos una investigación específica con el siguiente *objetivo general*:

Analizar y describir la influencia de los factores afectivos en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, en estudiantes para Maestro’.

De esta meta general se desglosan los siguientes *objetivos específicos*:

- Conocer las creencias de los EMs acerca de la naturaleza de las matemáticas así como del aprendizaje de dicha materia.

- Identificar las creencias que tienen sobre sí mismos como aprendices de matemáticas.

- Describir sus creencias acerca de la figura del profesor de matemáticas y de su papel en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- Determinar la influencia del contexto sociofamiliar en la conformación de creencias, actitudes y emociones hacia las matemáticas.

- Analizar las actitudes y emociones de los EMs hacia las matemáticas y su aprendizaje.

- Conocer su valoración acerca de la formación recibida en los estudios de magisterio en relación a las matemáticas.

- Determinar si las actitudes y emociones de los EMs hacia las matemáticas y su aprendizaje varían en función del género.

El *proceso metodológico* seguido para la selección de la muestra ha sido un muestreo no probabilístico de conveniencia, ya que los casos han sido seleccionados sobre la base de su disponibilidad para el estudio.

La *muestra* resultante está compuesta por 488 estudiantes para maestro de la Facultad de Educación de la Universidad de Extremadura, en Badajoz, pertenecientes a los cursos de primero y tercero de las especialidades de Educación Primaria, Educación Física y Educación Especial de los cursos académicos 2006/07 y 2007/08. De esta forma se ha obtenido información de cuatro promociones distintas:

- 3º del curso 06/07 (2003 - 06)
- 1º del curso 06/07 (2006 - 09)
- 3º del curso 07/08 (2004 - 05)
- 1º del curso 07/08 (2007 - 10)

De la población estudiada, 288 son mujeres (59,02 %) y 200 hombres (41,0%). La mayoría de los sujetos que forman parte de la muestra son menores de 25 años (449 que son el 92%). El porcentaje de sujetos con edades comprendidas entre los 25 y los 30 años es muy reducido (28 que son el 5,7%), mientras que hay 11 estudiantes mayores de 30 años, que representan el 2,3 % de la población estudiada. Existe una equidad entre el porcentaje de estudiantes para maestros procedentes de localidades rurales (<10.000 habitantes) y los de procedencia de localidades urbanas (>10.000 habitantes). En el primer caso, representan el 49,8 % y el 50,2 %, en el segundo caso.

En la muestra predominan los sujetos que cursan Educación Física (206; 42,2%), seguidos por Educación Primaria (14; 28,9 %) y Educación Especial (141, 28,9%). Hay una pequeña diferencia en el porcentaje de estudiantes para maestro que cursan primero con respecto a los que cursan tercero a favor de aquellos. Así, mientras que los de primero representan el 58,4% de la muestra, los de tercero lo hacen con un 41%.

La mayoría de los estudiantes proceden del Bachillerato de Humanidades y Ciencias Sociales (326; 66,8%). Un menor porcentaje proceden del Bachillerato de Ciencias Naturales y de la Salud (123; 25,2%), siendo mínimo o exiguu el porcentaje de sujetos procedentes de los Bachilleratos de Tecnología y de (23; 4,7%) Artes (6; 1,2 %), así como de Ciclos Formativos (10, 2 %).

El instrumento de recogida de datos fue un *cuestionario*, elaborado a partir de cuestionarios utilizados por Gairín (1990); Callejo (1994); Camacho, Hernández y Socas (1995); Hernández, Palarea y Socas (2001); Gómez-Chacón (2000) y Amorim (2004). Y, fundamentalmente, los utilizados en las investigaciones precedentes de nuestro grupo de investigación (Gil, 2003 y Báez, 2007). De ellos, se tomaron algunos ítems textuales, mientras que otros fueron adaptados y modificados. A éstos se añadieron ítems de elaboración propia referentes a la valoración de la formación recibida en los estudios de magisterio en relación a las matemáticas. Se obtuvo, así, un cuestionario inicial que fue sometido a evaluación por parte de expertos en el tema de cuyas sugerencias se hicieron los ajustes oportunos. Por último se proce-

dió a aplicar el cuestionario a un número reducido de estudiantes para maestros con la finalidad de detectar cualquier posible fallo o error, y ajustar los significados.

El cuestionario final consta de 48 ítems, con cuatro alternativas de respuesta en función del grado de conformidad con el enunciado que se le presentaba (Muy en desacuerdo – En desacuerdo – De acuerdo – Muy de acuerdo). Estos ítems corresponden a seis categorías diferentes:

Creencias acerca de la naturaleza de las matemáticas y de su enseñanza y aprendizaje. (Ej. 'En matemáticas es fundamental aprenderse de memoria los conceptos, fórmulas y reglas'). Descriptores: Visión de utilidad, aplicabilidad e importancia de las matemáticas en todas las esferas de la vida. Percepción de la disciplina como conocimiento abstracto, memorístico, mecánico. Visión del estudiante para maestro sobre cómo se deben aprender matemáticas.

Creencias acerca de uno mismo como aprendiz de matemáticas. (Ej. Cuando resuelvo un problema suelo dudar de si el resultado es correcto). Descriptores: Nivel de confianza y seguridad en sus habilidades, en sus capacidades y posibilidades para desenvolverse con éxito en la materia. Expectativas de logro relacionadas con el placer y gusto por aprender matemáticas y por la influencia a la hora de optar por distintos itinerarios formativos, con el deseo de dominar la materia, con la valoración y reconocimiento de los demás. Atribución causal de éxito o fracaso en matemáticas (qué motivos atribuyen al éxito o fracaso –profesor, dedicación, esfuerzo, suerte)

Creencias acerca del papel del profesorado de matemáticas. (Ej. Los buenos

profesores que explican con bastante claridad y entusiasmo y son agradables hacen que gusten las matemáticas). Descriptores: Visión de las características personales y del papel del profesor en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Metodología y recursos didácticos empleados por el profesorado. Interacción profesor-alumno.

Creencias suscitadas por el contexto sociofamiliar (Ej. Alguno de mis padres ha esperado de mí buenos resultados en matemáticas). Descriptores: Interés de los padres. Expectativas de los padres. Interés de compañeros/amigo. Imagen social que proyectan las matemáticas. Estereotipos sociales en matemáticas: asociación gusto/placer por las matemáticas con personalidad extravagante, rara, con una mayor inteligencia y creatividad.

Actitudes y reacciones emocionales hacia las matemáticas (Ej. Cuando fracasan mis intentos por resolver un problema lo intento de nuevo). Descriptores: Grado de perseverancia en las tareas. Nivel de satisfacción, curiosidad y seguridad en la materia. Nivel de ansiedad (angustia, miedo), sensación de fracaso y frustración, bloqueo.

Valoración de la formación recibida en los estudios de magisterio en relación a las matemáticas. (Ej. Me siento capacitado con mi formación para enseñar matemáticas). Descriptores: Nivel de satisfacción en la formación como maestro en matemáticas. Visión del estudiante para maestro acerca del cambio producido en sus actitudes y creencias hacia las matemáticas debido a los estudios de magisterio.

Una vez aplicado el cuestionario y recogidos los datos, se sometieron a los necesarios procesos de depuración, codifica-

ción y grabación en soporte informático para su posterior análisis a través del paquete estadístico SPSS 13.0. En cuanto al tratamiento estadístico de los datos, se procedió a realizar en primer lugar un análisis descriptivo, haciendo uso de porcentajes, medias aritméticas y desviaciones típicas; en segundo lugar se realizó el análisis inferencial a un nivel de confianza del 95% y con un margen de error del 5%.

6. Algunos resultados, conclusiones e implicaciones.

En Caballero (2008), Caballero, Guerrero y Blanco, (2007) y Caballero, Guerrero y Blanco, (2008) podemos encontrar resultados del estudio de los que extraemos algunos que nos parecen interesante por cuanto habría que tenerlos en cuenta para la elaboración de la parte final del proyecto de investigación.

Así, constatamos que los estudiantes para maestro consideran las matemáticas como útiles y necesarias tanto para desenvolverse adecuadamente en la sociedad como para asimilar y dominar otras asignaturas que guardan relación con dicha disciplina. Sin embargo, cuando profundizamos en esta idea observamos que, básicamente, la única referencia de utilidad de esta disciplina se mueve en torno a las matemáticas comerciales.

Hay divergencias en su opinión acerca de las matemáticas como materia memorística así como también existen discrepancias en torno a considerar dicha materia como mecánica, esto es al expresar su punto de vista sobre si el conocimiento de fórmulas, reglas o procedimientos determina normalmente la resolución de los problemas matemáticos

Los EMs rechazan el estudio indivi-

dual como la mejor forma para aprender matemáticas prefiriendo el trabajo en grupo, ya que de esa forma tienen más seguridad en sí mismos. Son muchos los que expresan carecer de autoconfianza al resolver problemas matemáticos y experimentar inseguridad, desesperación y nerviosismo al atascarse o bloquearse, siendo sólo la mitad de ellos los que sienten calma y tranquilidad en dicho proceso de resolución. Igualmente esto queda de manifiesto en el trabajo de Hernández, Palarea y Socas (2001), de donde se extrae que más de la mitad de los estudiantes para maestro se sienten poco seguros al hacer matemáticas. Los estudiantes para maestro no se perciben capaces y hábiles en matemáticas, soliendo dudar, tras la resolución de un problema, sobre la corrección del resultado obtenido.

Por lo general, atribuyen el éxito en matemáticas a la actitud del profesorado hacia el estudiante, a una mayor dedicación al estudio de dicha materia y al esfuerzo, descartando en dicho éxito la influencia de la suerte. Por tanto, atribuyen tanto el éxito como el fracaso mayormente a causas internas, inestables y controlables, atribución favorecedora para el aprendizaje. Estas conclusiones son similares a las extraídas por Gil (2003), para alumnos de secundaria.

Se aprecia una superación de los estereotipos sociales generalizados según los cuales se relacionan las matemáticas con la inteligencia y la creatividad y con características personales "raras". Los alumnos de ESO tampoco se dejan influenciar por dichos estereotipos, tal como señala Gil (2003).

Valoran la formación recibida en los estudios de magisterio en relación a las

matemáticas. No obstante, señalan que no han visto modificadas su percepción sobre las matemáticas, aunque sí que se ha producido un cambio favorable en la valoración otorgada a dicha disciplina. La didáctica de las matemáticas les ha aportado otras formas de abordar los problemas matemáticos que antes desconocían. Ello hace que, a pesar de no percibirse capaces y hábiles en matemáticas, se sientan capacitados con la formación recibida para practicar la docencia en el área de dicha disciplina en el nivel de primaria. Se aprecia así, de forma implícita, la disyuntiva entre conocimiento matemático y conocimiento de didáctica de las matemáticas, aspectos que deberían complementarse para la existencia de un proceso de enseñanza-aprendizaje satisfactorio.

Como resultado del análisis inferencial, y en relación con el análisis de las actitudes y reacciones emocionales de los estudiantes para maestro en función del género, se aprecia disparidad de opiniones en relación al sexo. Así, las mujeres experimentan más inseguridad, desesperación y nerviosismo ante los bloqueos en la actividad matemática que los hombres y en ellas dicha inseguridad se ve más disminuida que en el sexo opuesto al trabajar en grupo. Y, valoran en mayor grado el esfuerzo, la perseverancia y la paciencia como elementos imprescindibles en la resolución de problemas matemáticos que los hombres. Los hombres tienen un menor sentimiento de fracaso y de pérdida de tiempo al no encontrar la solución al problema que las mujeres, sintiendo éstas una mayor satisfacción al hallar la solución del problema matemático.

Los resultados obtenidos muestran la influencia del dominio afectivo en la enseñanza/aprendizaje de las matemáticas, tanto en alumnos de secundaria como en estudiantes para Maestro. Ello nos reafirma en la necesidad de considerar estos factores en los programas de formación inicial si queremos ser eficaces en nuestra actividad profesional.

7. Conclusiones e implicaciones.

Los estudios que hemos realizado ponen de manifiesto que los procesos cognitivos implicados en la resolución de problemas son susceptibles al influjo del ámbito afectivo, en relación a sus principales elementos: emociones, creencias y actitudes. Además, los estados emocionales experimentados por los alumnos durante el proceso de resolución de problemas pueden ejercer una influencia no deseada, acompañando negativamente a la actividad matemática y condicionando su posterior participación en un futuro y/o en actividades similares.

Todo ello nos ha estimulado a dar un paso más: diseñar y aplicar un programa de intervención sobre la resolución de problemas de matemática y regulación emocional dirigido a futuros maestros de primaria, partiendo de un modelo psicoeducativo integrador, y que constituye el proyecto de investigación que estamos desarrollando en la actualidad (Blanco, Guerrero, Caballero, Brígido y Mellado, 2010).

Referencias bibliográficas.

- AMORIM, S. Improving student teachers' attitudes to mathematics. *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education 2004*, (2), p.25-32.
- BÁEZ, A. "El autoconcepto matemático y las creencias del alumnado: su relación con el logro de aprendizaje, un estudio exploratorio, descriptivo e interpretativo en la ESO". Tesis doctoral inédita. Universidad de Oviedo, Facultad de Filosofía y Letras, Oviedo, 2007
- BARCA, A., PORTO, A., VICENTE, F., BRENLLA, J., Y MORÁN, H. La interacción estilos atribucionales y enfoques de aprendizaje como determinantes del rendimiento académico. En GONZÁLEZ-PIENDA, J. A. Y NÚÑEZ, J. C. (Coords.): *Psicología y Educación: un lugar de encuentro. V Congreso Internacional de Psicología y Educación: los retos del futuro*. Oviedo: Ediciones de la Universidad de Oviedo, 2008, pp. 670-688.
- BERMEJO, V. Enseñar a comprender las matemáticas. En BELTRÁN, J. Y GENOVAR, C. (Eds.), *Psicología de la Instrucción I*. Madrid: Síntesis, 1996, pp. 256-279.
- BLANCO, L. J., CABALLERO, A. Y GUERRERO, E. Programa de entrenamiento en resolución de problemas generales, problemas de matemáticas y en control emocional. En GONZÁLEZ-PIENDA, J. A. Y NÚÑEZ, J. C. (Coords.): *Psicología y Educación: un lugar de encuentro. V Congreso Internacional de Psicología y Educación: los retos del futuro*. Oviedo: Ediciones de la Universidad de Oviedo, 2008, pp. 2027-2033
- BLANCO, L.J. Y GUERRERO, E. Profesores de Matemáticas y Psicopedagogos. Un encuentro necesario. En PENALVA, M.C.; TORREGROSA, G. Y VALLS J. (Coords): *Aportaciones de la Didáctica de la Matemática a diferentes perfiles profesionales*. Universidad de Alicante, 2002, pp. 121-140.
- BLANCO, L.J.; GUERRERO, E.; CABALLERO, A.; BRÍGIDO, M. Y MELLADO, V. The affective dimension of learning and teaching mathematics and science. En CALTONE, M. P. (Ed.): *Handbook of Lifelong Learning Developments*. EEUU: Nova Science Publishers, 2010, pp. 265 – 287.
- CABALLERO, A. "Las actitudes y emociones ante las Matemáticas de los estudiantes para Maestros de la Facultad de Educación de la UEx". Trabajo Final de Máster. Universidad de Extremadura. Facultad de Educación, Badajoz, 2007.
- CABALLERO, A. "El Dominio Afectivo en las Matemáticas de los estudiantes para Maestro de la Facultad de Educación de la Universidad de Extremadura". Trabajo de investigación (DEA) Universidad de Extremadura, Facultad de Educación, Badajoz, 2008.
- CABALLERO, A.; GUERRERO, E. Y BLANCO, L. J.: Las actitudes y emociones ante las Matemáticas de los estudiantes para Maestros de la Facultad de Educación de la Universidad de Extremadura. En CAMACHO, M., BOLEA, P., FLORES, P., GÓMEZ, B., MURILLO, J., Y GONZÁLEZ, Mª T. (Eds.): *Investigación en Educación Matemática. Comunicaciones de los grupos de investigación. XI Simposio de la SEIEM, Tenerife*, 2007, pp. 41-52.
- CABALLERO, A.; GUERRERO, E. Y BLANCO, L.J. Descripción del dominio afectivo en las Matemáticas de los estudiantes para Maestro de la Universidad de Extremadura. En *Paradigma*, 2008, Vol. 29, n. 2, Venezuela, pp. 157 – 171

- CABALLERO, A.; GUERRERO, E.; BLANCO L. J.; YPIEDEHIERRO, A. Resolución de problemas de Matemáticas y Control Emocional. En *Investigación en Educación Matemática*, 2009, vol. 13, pp. 151 – 160.
- CAMACHO, M., HERNÁNDEZ, J. y SOCAS, M. (1995). Concepciones y actitudes de futuros profesores de secundaria hacia la Matemática y su enseñanza: un estudio descriptivo. En BLANCO, L.J. y MELLADO, V.: *La formación del profesorado de ciencias y matemáticas en España y Portugal*. Serv. de publicaciones. Diputación Provincial de Badajoz. pp. 81-97
- CALLEJO. *Un club matemático para la diversidad*. Madrid: Narcea, 1994
- CARPENTER, T., Y FENNEMA, E. Cognitively guided instruction: Building on the knowledge of students and teachers. En *International Journal of Research in Education*, 1992, n.17, pp. 457-470.
- DEBELLIS, V. A. y GOLDIN, G. A. Affect and meta-affect in mathematical problem solving: a representational perspective. *Educational Studies in Mathematics*, 2006. núm.6(2), pp. 131-147.
- ESPEJO, B. Hacia un modelo de educación integral: el aprendizaje emocional en la práctica educativa. En *Revista de Ciencias de la Educación*, 1999, n. 180, pp. 521-535.
- ETXANDI, R.: Matemática en educación primaria: un intento de renovación de la práctica en el aula. En *UNO*, 2007, n. 45, pp. 15-25.
- FURINGHETTI, F & MORSELLI, F.: Every unsuccessful problem solver in unsuccessful in his or her own way: affective and cognitive factors in proving. En *Educational Studies in Mathematics*, 2009, n. 70, pp. 71-90.
- GAIRÍN, J. *Las actitudes en educación. Un estudio sobre la educación matemática*. Boixareu Universitaria. Barcelona.1990.
- GIL, N: “Creencias, actitudes y emociones en el aprendizaje matemático”. Trabajo de Investigación para la obtención del Diploma de Estudios Avanzados. Universidad de Extremadura, Facultad de Educación, Badajoz, 2003
- GIL, N.; BLANCO, L. J. Y GUERRERO, E. “El dominio afectivo en el aprendizaje de las Matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos” [en línea]. En *Revista Unión*, 2005, n. 2, pp. 15-32. http://www.fisem.org/descargas/2/Union_002_003.pdf Junio de 2005
- GIL, N.; BLANCO, L. J. Y GUERRERO, E. (a). El papel de la afectividad en la resolución de problemas. En *Revista de Educación*, 2006, n. 340, pp. 551–569.
http://www.revistaeducacion.mec.es/re340/re340_20.pdf
- GIL, N.; BLANCO, L.J. Y GUERRERO, E. (b). The Affective Domain in Mathematics Learning. En *International Electronic Journal of Mathematics Education (IEJME)*, 2006, Vol. 1, n. 1, pp. 16–32 <http://www.iejme.com/>.
- GIL, N., GUERRERO, E. Y BLANCO, L. J. (c): El dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas. En *Revista de Investigación PsicoEducativa*, 2006, Vol. 4, n. 1, pp. 27-42
- GOLEMAN, D. *Inteligencia emocional*. Barcelona: Kairós. 1996.
- GÓMEZ-CHACÓN, I. Las actitudes en educación matemática. Estrategias para el cambio. En *UNO*, 1997, n. 13, pp. 41–61.

- GÓMEZ-CHACÓN, I. M. *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Madrid: Narcea, 2000
- GONZÁLEZ-PIENDA, J. A. Y ÁLVAREZ PÉREZ, L. Dificultades específicas relacionadas con las matemáticas. En GONZÁLEZ PIENDA, J. A. Y NUÑEZ PÉREZ, J.C. (Coords.): *Dificultades del aprendizaje escolar*. Madrid: Pirámide, 1998, pp. 315-340
- GOÑI, J. M.ª Las emociones de los docentes de matemáticas: emotidocencia. En *Uno: Revista de didáctica de las matemáticas*, 2007, n. 45, 5-7.
- GUERRERO, E.; BLANCO, L.J. Y VICENTE, F. El tratamiento de la ansiedad hacia las Matemáticas. En GARCÍA, J.N. (Coor.): *Aplicaciones de Intervención Psicopedagógica*. Pirámide, 2001, pp. 229-237.
- GUERRERO, E. Y BLANCO L.J. Estudio preliminar sobre la influencia de las emociones y los estilos cognitivos ante la tarea académica. En FAJARDO, M.I. Y OTROS. (Eds.) *Psicología de la educación y formación del profesorado. Nuevos retos, nuevas respuestas*. INFAD., 2002, pp. 547 - 556.
- GUERRERO, E. Y BLANCO, L.J. "Diseño de un programa psicopedagógico para la intervención en los trastornos emocionales en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas" [en línea]. En *Revista Iberoamericana de Educación*, 2004, n. 33/5 http://www.campus-oei.org/revista/psi_edu13.htm [Consulta: 25 junio 2004]
- GUERRERO, E. et AL. La integración de la dimensión afectiva-emocional en el aprendizaje de las Matemáticas. En *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 2009, vol. 2, n. 1, pp. 207-216.
- HART, L. Classroom processes, sex of student, and confidence in learning mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 1989. 20 (3), pp. 242-260.
- HERNÁNDEZ, J., PALAREA, M. M. Y SOCAS, M. M. Análisis de las concepciones, creencias y actitudes hacia las Matemáticas de los alumnos que comienzan la Diplomatura de Maestro. El papel de los materiales didácticos. En SOCAS, M. , CAMACHO, M. Y MORALES, A. (Coords.): *Formación del profesorado e investigación en educación matemática II*, 2001, pp. 115-124.
- HOFFMAN, B. Y SPATARIU, A. The influence of self-efficacy and metacognitive prompting on math problem-solving efficiency. En *Contemporary Educational Psychology*, 2008, n. 33, pp. 875-893.
- INECSE. *Evaluación de la educación secundaria obligatoria 2000: datos básicos*. Madrid: MEC, 2001
- MARCHESI, A. Y HERNÁNDEZ, C. (Coords). *El fracaso escolar: una perspectiva internacional*. Madrid: Alianza., 2003
- MARSHALL, S. Affect in Schema Knowledge: Source and Impact. En MCLEOD, D.B. Y ADAMS, V.M. (Eds.), *Affect and Mathematical Problem Solving: A New Perspective*. New York: Springer-Verlag, 1989
- MARTÍNEZ, O. J. Dominio afectivo en educación matemática. *Paradigma*, 2005, vol. 26, n. 2, pp. 7-34.

- MCLEOD, D.B. (a). The role of affect in mathematical problem solving. En MCLEOD, D.B. Y ADAMS, V.M. (Eds.), *Affect and Mathematical Problem Solving: A New Perspective*. New York: Springer-Verlan, 1989, pp. 20-36.
- MCLEOD, D.B. (b). Beliefs, attitudes, and emotions: new view of affect in mathematics education. En MCLEOD, D.B. Y ADAMS, V.M. (Eds.), *Affect and Mathematical Problem Solving: A New Perspective*. New York: Springer-Verlan, 1989, pp. 245-258
- MCLEOD, D.B. Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. En GROUWS, D. A. (Ed.), *Handbook of Research on mathematics Teaching and Learning*. New York: Macmillan, 1992, pp. 575-598.
- MEC. *Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE. Informe Español*. Secretaría General Técnica Subdirección General de Información y Publicaciones, 2007
- N.C.T.M. *Principios y estándares para la educación matemática*. S.A.E.M. Thales: Granada, 2005
- OCDE *Informe PISA 2003. Aprender para el mundo de mañana*. Madrid: Santillana, 2005
- SALCEDO, B., Y OTROS Emociones ¿Obstáculo en el aprendizaje de las matemáticas? 2003. [en línea]. En *Xictli*, n. 50.. <http://www.unidad094.upn.mx/revista/50/prixi.htm> [Consulta: 17 de febrero de 2004]
- SCHOENFELD, A. H. Learning to think mathematically: problem solving, metacognition, and sense making en mathematics. En GROUWS, D.A. (Ed): *Handbook of research on Mathematics teching and learning*. Macmillan Publishing Company. New York, 1992, pp. 334-370.
- SOCAS, M.M. Dificultades, obstáculos y errores en el aprendizaje de las matemáticas en la educación secundaria. En RICO, L. Y OTROS (Eds): *La educación matemática en la enseñanza secundaria*. ICE/Horsori. Barcelona, 1997, pp. 125-154
- VANAYAN, M.; WHITE, N.; YUEN, P. & TEPER, M. "Beliefs and attitudes toward mathematics among third- and fifth-grade students: A descriptive study". En *School Science and Mathematics*, 1997, vol. 9, n. 7, pp 345-351.

¹ El trabajo se inserta en la investigación desarrollada al amparo del Proyecto de Investigación "Elaboración de instrumentos reflexivos de intervención en la formación, inicial y permanente, del profesorado de Matemáticas en Primaria y Secundaria", aprobado en III Plan Regional de Investigación, Desarrollo e Innovación (2009-11), y concedido por la Junta de Extremadura.