



¿CÓMO EXPLICAR TANTO FRACASO EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS?

Julio Antonio GONZÁLEZ-PIENDA

José Carlos NÚÑEZ

Luis ALVAREZ

Paloma GONZÁLEZ

Soledad GONZÁLEZ-PUMARIEGA

Cristina ROCES

Dpto de Psicología. Universidad de Oviedo

RESUMEN

En la presente comunicación pretendemos informar sobre los resultados obtenidos en una investigación sobre las variables más importantes implicadas en el fracaso en la adquisición de conocimientos matemáticos en la enseñanza secundaria obligatoria. Esta investigación ha sido financiada con fondos europeos (FEDER) y ha tenido una duración de tres años.

El número total de estudiantes que han participado en este estudio es de 2698, de los cuales el 39,8% son del primer ciclo de la ESO y el 60,2% de segundo ciclo.

Los resultados obtenidos giran entorno a seis dimensiones: a) dominio de conocimientos, b) ámbito cognitivo, c) ámbito motivacional, d) ámbito actitudinal, e) procesos instruccionales, f) ámbito familiar. En relación a estos ámbitos, los datos obtenidos parecen indicar que: 1) un amplio porcentaje de estudiantes se enfrentan a las matemáticas sin los conocimientos mínimos adquiridos, 2) la utilización estratégica de las capacidades intelectuales se relaciona positivamente con el aprendizaje, 3) se observa un déficit importante a nivel motivacional que condiciona fuertemente la implicación en el aula, 4) a medida que pasamos de primero a cuarto de la ESO, la actitud de los alumnos ante las matemáticas es cada vez más negativa, 5) los estudiantes del segundo ciclo de la ESO se sienten incapaces de abordar las matemáticas, 6) existe una relación muy positiva entre la implicación de los padres en los procesos de estudio y el rendimiento en matemáticas de los hijos.

INTRODUCCION

En las sociedades modernas occidentales, existe una creciente preocupación por el hecho de que la mayoría de los alumnos, y también la población en general, tienen serias dificultades para comprender y usar el conocimiento matemático. Los índices de fracasos en esta materia son muy altos, sobre todo en los últimos años de la Educación Primaria y de la Educación Secundaria. Algunos estudios (Lapointe, Mead y Philips, 1989) muestran como en la mayoría estos países más de un 50%

de los alumnos que terminan la escolaridad obligatoria no han alcanzado niveles de conocimiento matemático básico que les permita, por ejemplo, hallar la media de varias magnitudes o resolver problemas que impliquen seguir varios pasos para ser solucionados. Existe una preocupación lógica dado que las matemáticas están implicadas en una serie de actividades cada vez más amplias de actividades y conocimientos de las sociedades modernas. En efecto, saber matemáticas es una necesidad imperiosa en una sociedad cada vez más compleja y tecnificada. En la actualidad la mayoría de las ciencias, incluso las ciencias humanas y sociales, como la sociología, la psicología o la economía tienen cada vez más un carácter matemático. Las matemáticas se usan en el deporte, en la dietética, en la distribución y organización del tráfico, en el control de las poblaciones, Sin embargo, en el área de las matemáticas se concentra el mayor número de dificultades y fracasos académicos y esta materia actúa como “filtro selectivo” básico en todos los sistemas educativos. Los fallos en el aprendizaje de las matemáticas no se reducen, naturalmente, a los menos capacitados. Muchos alumnos competentes que son capaces de un alto rendimiento en otras asignaturas del curriculum muestran escasos resultados en matemáticas.

Si esto es así cabe preguntarse, ¿por qué existe un nivel tan alto y generalizado de fracaso en esta materia? ¿son realmente difíciles las matemáticas o más bien sucede que se enseñan mal?, ¿qué origen y significado tienen las claras diferencias en la competencia matemática de los alumnos?, ¿hay alumnos que presentan alguna clase de trastorno que les impide o dificulta el aprendizaje?, ¿por qué son tan difíciles las matemáticas para tantos alumnos que no llegan a esa supuesta alteración o por qué resulta tan difíciles para muchos alumnos que no tienen problemas en otras materias? Y, sobre todo, ¿qué hacer con esta situación?

El interés por dar respuesta a esta problemática se refleja en el número de organizaciones profesionales (por ejemplo, “American Mathematics Association of two-year College (AMATYC)”, “National Council of Teachers of Mathematics (BCTM), New York State Mathematics Association of Two-Year Colleges (NYSMATYC) y el número de revistas especializadas en este campo. Un hecho que lo confirma es la creación de la nueva revista internacional que empieza a publicarse en 1995 *Mathematical Cognition*, de cuatro números anuales.

Cada vez son más los especialistas que están haciendo aportaciones teóricas y aplicadas en la intervención educativas. Estas figuras proceden de ámbitos culturales básicamente occidentales, pero con estudios de tipo transcultural de enorme interés. La procedencia predominante es norteamericana, tanto de EE.UU. como de Canadá, y europea, además, de los países del antiguo imperio inglés: Australia, Oriente Próximo,... A partir de los años 90 se produce un cambio cualitativo al proveerse con fondos cuantiosos la investigación prioritaria en el área de las dificultades de aprendizaje. De esta forma, el potencial investigador y de aplicaciones en situaciones reales del aula se orienta a la mejora y superación de los problemas que presentan los alumnos con dificultades de aprendizaje. Una consecuencia de esta nueva orientación es que, a partir de 1990, los diversos manuales están escritos por autores de procedencia internacional, así podemos ver autores americanos y europeos colaborando en capítulos específicos en un mismo manual, por ejemplo, el de Wong (1992). Esta misma tendencia se refleja en las revistas internacionales sobre el campo – por ejemplo, *Exceptional Children*, *Journal of Intellectual and Developmental Disability*, *Journal of Learning Disabilities*, *Journal of Special Education*, *Learning Disability Quarterly*, *Reading and Writing Quarterly*, etc. y en las reuniones científicas y congresos en donde los primeros autores del campo, procedentes de los distintos continentes, participan y presentan sus investigaciones que cada vez tienen más que ver con el ámbito “real” y en la línea de buscar soluciones en la mejora de las competencias matemáticas de este tipo de alumnos.

Las dificultades de las matemáticas se examinan en profundidad y de forma particular, o bien aspectos más o menos nucleares, en numerosos manuales (Bideau et al., 1992; Brissiad, 1993; Campbell, 1992). El aprendizaje de las matemáticas, la instrucción, el desarrollo de los conceptos matemáticos, las clasificaciones sobre el aprendizaje de las matemáticas, el síndrome de las difi-

cultades de aprendizaje no verbal de Rourke, la ansiedad ante las matemáticas, la memoria a corto plazo y las dificultades, la acalculia y discalculia, el papel de los déficits espaciales, disociación de los procesos de cálculo, las estrategias instruccionales empleadas por el profesor, la comprensión de problemas aritméticos con enunciados textuales, los efectos de la instrucción metacognitiva en alumnos con bajo rendimiento en matemáticas, los contenidos de la instrucción, la percepción de la autoeficacia, etc., son aspectos que se analizan en forma de capítulos independientes, o más o menos agrupados.

A la hora de identificar los factores de las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas (en adelante DAM) los investigadores suelen seguir dos grandes planteamientos. Por una parte, se intenta establecer si los alumnos con DAM difieren en cuanto a los conceptos, habilidades, ejecuciones de los de sus compañeros sin dificultades. Por otra, si los alumnos con DAM alcanzan el conocimiento matemático de una manera cualitativamente diferente a los alumnos sin dificultades o si adquieren dicho conocimiento del mismo modo pero a un ritmo más lento (es la cuestión de la diferencia vs retraso).

Hay autores que se decantan por el planteamiento del retraso (Geary, 1993, Russel y Ginsburg, 1984; Van Lieshout, Jaspers y Landewé, 1994) destacando que los alumnos con DAM son esencialmente normales desde el punto de vista cognitivo, ya que muestran los mismos tipos de errores y los mismos patrones de respuesta que los alumnos sin dificultades. En cambio, Mercer, Jordan y Miller (1994) sostienen que muchos alumnos con DAM presentan un desarrollo atípico en su habilidades ya que emplean estrategias cualitativamente diferentes a las que utilizan los alumnos con rendimientos normales (enfoque de la diferencia).

Otros investigadores se centran más en analizar la capacidad de resolución de problemas en alumnos con DAM (Hegarty, Mayer y Monk, 1995; Montague y Applegate, 1993; Pericola, Harris y Grahajan, 1992; Van Lieshout, Jaspers y Landewé, 1994). Estos investigadores sostienen que el bajo rendimiento de estos alumnos en la resolución de problemas parece estar más relacionado con su incapacidad para comprender, representar los problemas y seleccionar las operaciones adecuadas que con errores de ejecución. De hecho consideran que los adolescentes con DAM revelan en comparación con sus iguales sin DAM una menor capacidad para identificar la información relevante, para comprender el problema, para imponer una organización a la información y para llevar a cabo todos los pasos necesarios para resolver el problema.

En la actualidad, la reflexión sobre las dificultades para el aprendizaje de las matemáticas se centra más sobre qué podemos hacer para ayudar a estos estudiantes que sobre el déficit concreto. A este hecho ha contribuido, sin duda, la emergencia del concepto de “atención a la diversidad”. El esfuerzo de los investigadores se ha dirigido hacia el terreno de la instrucción.

En este sentido, se constata que la *investigación en el campo de la instrucción* en matemáticas ha experimentado un crecimiento significativo en respuesta al creciente número de estudiantes que experimentan dificultades en esta área y de la persistencia de esas dificultades tanto durante la enseñanza primaria como la secundaria. Es más, las investigaciones señalan que los sujetos con DAM están tan desvalidos como aquellos que muestran dificultades en el proceso lector, ya que gran número de ellos tienden a mostrar déficits a nivel de conocimiento de habilidades funcionales básicas, conocimiento que es necesario para desenvolverse en la vida diaria. Pero no son únicamente éstas las carencias que suelen mostrar los estudiantes con DAM. Además, por lo general, tienen dificultades para utilizar estrategias cognitivas y metacognitivas eficaces y para generalizar las habilidades adquiridas. Estos déficits conllevan dificultades para adquirir y aplicar conceptos matemáticos, para razonar y resolver problemas y bajas expectativas de éxito, lo que genera un bajo rendimiento en esta materia. La causa de todos estos problemas es, según numerosos investigadores (Carnine, 1991; Montague y Bos, 1986; Scheid, 1990), una instrucción inadecuada y pobre.

En respuesta a lo señalado se han identificado una serie de variables instruccionales (por ejemplo, enseñanza de estrategias explícitas, práctica relevante, plantear algoritmos alternativos) y curriculares (por ejemplo, consideración continua de las características del aprendiz, modificaciones en los contenidos curriculares) cuya revisión puede promover un mejor ajuste entre el aprendiz y esta materia, entre las habilidades y los conceptos presentados. En definitiva, se trata de impulsar un cambio que implica replantearse las creencias en torno a la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

En este contexto, ha sido llevado a cabo un Proyecto de Investigación, cofinanciado con fondos FEDER, durante el periodo 1998-2001, que lleva por título “*Dificultades y fracaso en el aprendizaje de las matemáticas: una realidad mejorable*”. Los objetivos específicos perseguidos con la realización del mismo se indican a continuación.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

Desde una perspectiva general, el fin último de esta investigación ha sido el conocer las causas del fracaso en el área de las matemáticas y, en función de ello, indicar las pautas para corregir esta tendencia negativa así como diseñar programas de intervención específicos. Concretamente, pretendíamos conseguir básicamente dos objetivos: (a) obtención de conocimiento preciso y fiable sobre el conjunto de factores responsables del fracaso de un gran número de alumnos en el área de las matemáticas, (b) el diseño de programas de intervención estandar generales (en los que se incluyen pautas para intervenir en los distintos contextos: familia, institución escolar, etc.) y específicos (para modificar las condiciones o factores deficitarios intrínsecas al alumno: conocimiento de algoritmos, conocimiento y dominio de estrategias propias del aprendizaje de contenidos matemáticos, estrategias de resolución de problemas matemáticos, etc.).

En esta comunicación informamos sobre los resultados obtenidos en relación al primero de los dos objetivos señalados.

METODO

Diseño

La indentificación de variables relacionadas con el fracaso en las matemáticas se aborda desde una perspectiva no experimental; esta es una “investigación de campo” (descriptiva, correlacional).

Participantes

En la presente investigación, se trabajará con dos muestras diferentes: alumnos y profesores de Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO). Ambas muestras son obtenidas mediante un procedimiento intencional utilizando una serie de variables marcadoras necesarias para poder contrastar todas las hipótesis formuladas. Las variables marcadoras han sido las siguientes: el curso (1º, 2º, 3º y 4º de ESO), el ciclo (1º y 2º ciclo de la ESO), el género de alumnos y profesores, la edad de los profesores (jóvenes, edad media, edad avanzada), el tipo de colegio (público o privado) y la zona geográfica (rural o urbana).

El número total de estudiantes participantes en esta investigación es de 2.698, de los cuales un 39.8 % son alumnos de primer ciclo de la ESO y un 60.2 % de segundo ciclo de la ESO. Por cursos, 508 son de primero (18.8 %), 560 de segundo (20.8 %), 853 de tercero (31.7 %) y 774 de cuarto (28.7 %). En relación al género de la muestra globalmente considerada un 49.7 % son alumnas y un 50.3% son alumnos. Por lo que se refiere a la muestra de docentes, han participado 135 profesores.

RESULTADOS

Los resultados más destacables obtenidos en esta primera fase de la investigación podemos describirlos en seis dimensiones o compartimentos: dominio de conocimientos matemáticos previos, cognitivo, motivacional, actitudinal, instruccional y familiar. Estos resultados podrían quedar sintetizados en los siguientes comentarios.

Relativos al dominio de conocimientos

Se ha realizado evaluación de conocimientos matemáticos a los alumnos de primero de la ESO, con el fin de conocer el nivel de dominio adquirido en la etapa de educación primaria, y a los alumnos de tercero de la ESO, para ver cuál era el nivel de conocimiento con el que comenzaban el segundo ciclo de secundaria.

La evaluación de los conocimientos en primero de la ESO abarca tres aspectos: a) dominio de divisibilidad, sistema métrico decimal, escalas, medida del tiempo, gráficos y probabilidad, b) geometría, c) conocimiento con operaciones con diferentes tipos de números, comprensión de los conceptos de suma, resta, multiplicación y división así como la utilización de los números para resolver problemas. Por tanto, el dominio exigido de las habilidades numéricas en las dos primeras pruebas es mínimo; pero sí en el tercer examen. Aunque las tres pruebas tienen importancia, la tercera presenta una especial relevancia por cuanto déficits en este momento influirán significativamente sobre el aprendizaje posterior de todas las matemáticas. Los conocimientos que forman parte de estas tres pruebas son los considerados como básicos para poder pasar con cierta garantía a la ESO.

La evaluación de los conocimientos al inicio de 3º de la ESO pretende ofrecer información sobre el grado de conocimientos mínimos que deberían haber adquirido en el primer ciclo de la ESO. Se evalúan mediante dos pruebas: a) conocimiento sobre el cálculo con números y lenguaje algebraico y b) geometría, divisibilidad, proporcionalidad e interpretación de gráficas. Los resultados indican que:

1º ESO

Teniendo en cuenta los conocimientos correspondientes a las tres pruebas en conjunto, los datos muestran que un 53% de los alumnos que comienzan el primer curso de la ESO no disponen de los conocimientos “mínimos” necesarios para pasar a esta etapa educativa. Es decir, una amplia mayoría de los alumnos no han adquirido en primera los conocimientos suficientes en matemáticas como para afrontar con garantías los aprendizajes propios de la ESO.

3º ESO

Quizás como consecuencia de lo anterior (y de otras posibles variables actitudinales, motivacionales, instruccionales,...), la evaluación de los conocimientos adquiridos en el primer ciclo de la ESO es alarmante por su déficit. En concreto, únicamente un 11% de los alumnos disponen de los conocimientos mínimos. Cerca de un 50% de estos estudiantes no han adquirido prácticamente ningún conocimiento.

Este es un dato muy relevante para comprender el fracaso en el dominio de las matemáticas al final de la ESO. Pero, ¿por qué ocurre esto? a) *¿Falta de instrumentos intelectuales?*, b) *¿Una cuestión de actitud?*, c) *¿Problema motivacional?*, d) *¿Cuestiones de tipo instruccional?*, e) *¿Falta de implicación de las familias?*, ...

Relativos al ámbito de la cognición

En primer lugar, las habilidades intelectuales (medidas a través del STAT: analítica, creativa y práctica) presentan cierta influencia sobre el rendimiento de los estudiantes de la ESO en el área de las matemáticas. En realidad, las variaciones experimentadas por el rendimiento del estudiante estarían explicadas en un 9% por las habilidades medidas en el STAT. En definitiva, no es la ausencia de capacidades intelectuales lo que explicaría fundamentalmente los bajos rendimientos de estos alumnos en el área de las matemáticas.

En segundo lugar, uno de los objetivos de estudio en esta investigación era conocer en qué grado era validada la hipótesis de que “los alumnos reciben mejores notas y un feedback más favorable cuando coinciden los estilos de pensamiento de alumnos y sus profesores”. Según tal hipótesis, los estudiantes tienden a buscar e implicarse en actividades de aprendizaje que son compatibles con su estilo de autogobierno, y los profesores, por su parte, por las mismas razones que los alumnos, tienden a enseñar de modo congruente con su propio estilo de autogobierno. Profesores y alumnos tienden a explotar sus estilos predominantes. La idea central es que “el grado de similitud entre los estilos de pensamiento de los alumnos y de los profesores inciden profundamente tanto sobre las percepciones que los profesores tienen de sus alumnos como las percepciones que éstos desarrollan respecto a sus profesores”.

Los resultados obtenidos en nuestra investigación no ofrecen gran apoyo a dicha hipótesis. En general, se advierte que los alumnos que mayor rendimiento obtienen son aquellos que presentan un perfil alto o muy alto en el nivel de los estilos intelectuales, aunque seguidos muy de cerca por los alumnos con un perfil predominantemente conservador, y todo ello independientemente del tipo de enseñanza a la que estén sometidos. Es más, los alumnos con un estilo predominantemente liberal son los que peor rendimiento obtienen si exceptuamos aquellos alumnos de un perfil muy bajo de estilos intelectuales.

Por consiguiente, *la conclusión a extraer de esta investigación debería ser que el rendimiento depende más del nivel de aplicación de los estilos intelectuales de los alumnos y del grado de conservadurismo que muestren que del tipo de estilo de pensamiento que muestre el profesor*. No obstante, deberíamos admitir que esta afirmación debería ser sometida a examen más riguroso desde el momento en que el número de profesores que constituyen la muestra puede no ser representativo. Además, el tipo de estrategia de análisis llevada a cabo en esta investigación ha sido general; quizás estos resultados puedan variar algo si utilizamos procedimientos de análisis más focalizados en el grupo clase. Con todo, ni los resultados obtenidos en las investigaciones por R. Sternberg son concluyentes ni los hallados en nuestra investigación son ilógicos. Lo que es seguro es necesaria más investigación más sobre este aspecto en particular.

Conviene volver a resaltar el hecho de que parece muy importante la utilización de los estilos intelectuales para garantizar un buen rendimiento. Quizás, un aspecto importante, y que ya ha sido indicado por el propio Robert Sternberg, está en el hecho de que disponer de amplios recursos y versatilidad en su utilización (en relación a los estilos intelectuales) convierte al alumno en una persona con posibilidades de ajustarse a las necesidades planteadas por el ambiente (por ejemplo, distintos tipos de profesores, diferentes formas de evaluación, etc.), como puede estar ocurriendo con los alumnos de los dos grupos de estudiantes en esta investigación con alto nivel de utilización de sus estilos intelectuales. Es decir, hablamos de un alumno estratégico; un estudiante con grandes posibilidades de utilizar sus “habilidades” cognitivas de modo mucho más eficaz.

Relativos al ambito motivacional

En general, podemos indicar que (a) la orientación a una meta de aprendizaje y adquisición de competencia incide indirectamente sobre el rendimiento académico a través de su efecto sobre la confianza que genera en uno mismo, y (b) que el rendimiento del estudiante se encuentra principalmente explicado por su competencia percibida (un 25% de la varianza total), lo cual nos indica que aquel alumno que disponga de una buena confianza en sus posibilidades de éxito finalmente logrará buenos resultados, y viceversa. Cuando uno se siente competente para enfrentarse a una situación (por ejemplo, de aprendizaje) desplegará todos sus recursos (motivacionales, cognitivos, metacognitivos, conocimientos, esfuerzo, voluntad, de autorregulación) con el fin de lograr lo que piensa puede lograr. Si fracasa inicialmente lo volverá a intentar de distintos modos y, casi siempre, acabará consiguiendo lo que se proponía. Esto, a su vez, alimentará la confianza en sí mismo, aprenderá algo sobre la utilidad de los recursos desplegados y de la relevancia de fijarse una meta (ya que define el interés o valor de lo que se persigue). Si un alumno no define la meta, u objetivo, como interesante para sí, aunque se crea capaz de cumplimentarlo con éxito no movilizará sus recursos.

Relativos al ambito actitudinal

Los resultados obtenidos en nuestra investigación muestran una fuerte relación entre los diferentes componentes de las actitudes de los estudiantes sobre las matemáticas y el rendimiento de los mismos en esta área. De la información recogida, podemos destacar los siguientes aspectos:

Relación muy significativa entre “actitud negativa hacia las matemáticas” y “bajo rendimiento académico en esta área”. Cuanto más negativa la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas menor es el rendimiento ($r=-.504$).

Cuanto menor es la “utilidad” que los estudiantes ven en las matemáticas para su futuro menor es el rendimiento en esta área ($r=.346$).

Cuanto menos creen en su capacidad para enfrentarse con éxito a las matemáticas menor es el rendimiento que acaban por obtener ($r=.397$).

Cuanto mayor es la motivación por “aprender” matemáticas mayor es su rendimiento ($r=.368$).

También existe relación positiva entre una orientación motivacional hacia el lucimiento personal (autoestima) y el rendimiento que obtienen ($r=.168$) (pero éstos únicamente se implican si ven que pueden lucirse, si no es así prefieren no implicarse).

Existe un grupo de alumnos que prefieren no implicarse en las matemáticas ya que la implicación provocaría la pérdida de amistades (la no implicación en las matemáticas también valen para mantener amigos) ($r=-.147$).

Cuanto más negativos sean los sentimientos y afectos experimentados por el estudiante en relación a las matemáticas menor es el rendimiento que obtiene ($r=-.311$).

Cuanto más negativa sea la valoración que realizan los padres respecto a la valía del hijo en las matemáticas menor será su rendimiento ($r=.250$).

Cuanto más positiva es la actitud de los profesores respecto a las posibilidades de éxito de los alumnos en las matemáticas mayor es el rendimiento de sus alumnos ($r=.322$).

Los alumnos que fracasan en el aprendizaje de los contenidos de matemáticas suelen creer que para aprobar esta asignatura es necesario “ser inteligente”, “ser el favorito del profesor” o “ser hombre”. También suelen creer que fracasan debido a que los profesores son unos ineptos.

Relativos al ámbito de la instrucción

En esta investigación se ha evaluado el tipo instrucción recibida por los estudiantes que componen esta muestra a través de las respuestas emitidas por los docentes ante el Cuestionario de Estilos de Pensamiento del Profesor, paralelo al aplicado a los alumnos, desarrollado por R. Sternberg. Esta escala pretende identificar el estilo de pensamiento característico del profesor y, con esta información, realizar inferencias sobre el tipo de instrucción que lleva a cabo (en una escala que va de muy conservadora a muy liberal).

En las hipótesis de esta investigación se mantiene que la concordancia de estilo intelectual y tipo de enseñanza (conservador- conservador o liberal-liberal) favorece el logro académico del alumno, mientras que la no coincidencia entre estilo y tipo de enseñanza (conservador - liberal) implicaría un menor rendimiento del alumno. Los resultados obtenidos respecto al rendimiento en el área de las matemáticas indican que los alumnos que mejor rinden bajo una enseñanza conservadora son aquellos que tiene un perfil de estilos intelectuales muy alto tanto de tipo conservador como de tipo liberal. Este dato viene a corroborar lo que indicábamos al hablar del alumno “estratégico”; es decir, mientras que este tipo de alumno estratégico obtiene una puntuación media de 4 (sobre 5), los alumnos principalmente conservadores obtienen una media de 2.73 (sobre 5), inferior a la que obtienen los alumnos con un perfil alto conservador y liberal (Media = 3.65). Aunque los alumnos predominantemente conservadores obtiene una media superior a los alumnos predominantemente liberales (Media = 2.73 y Media = 2.62), las diferencias no son estadísticamente significativas.

Este patrón de resultados varía en cierta medida al tener en cuenta los otros niveles del tipo de enseñanza. Por ejemplo, cuando hablamos de una enseñanza en donde no hay un predominio de ninguno de los dos tipos, el perfil de estilos intelectuales que mayor rendimiento obtiene es el predominantemente conservador seguido del alto conservador y liberal. Si nos centramos en aquellos alumnos que reciben una enseñanza fundamentalmente de tipo liberal los resultados indican que los alumnos que mejor rendimiento obtienen son aquellos que tienen un perfil de estilos intelectuales alto o muy alto en conservador y liberal, no siendo mayor el rendimiento de éstos que el que obtienen los alumnos con un perfil predominantemente conservador. Los alumnos con un perfil de estilos intelectuales bajo o muy bajo son los que peor rendimiento académico en el área de matemáticas obtienen. Conviene señalar que, en general, cualquiera de los 6 perfiles de estilos intelectuales obtienen un menor rendimiento con un tipo de enseñanza principalmente liberal y el mayor rendimiento con una enseñanza fundamentalmente conservadora.

En consecuencia, *para rendir alto en el área de las matemáticas el alumno debe utilizar un estilo intelectual conservador (conservador, ejecutivo, local), aún incluso cuando los profesores no desarrollen su actividad docente desde una perspectiva conservadora. Pero, ¿cómo poder explicar esto último?. Quizás teniendo en cuenta cómo se evalúa a los alumnos. Así, nuestros datos parecen indicar que la utilización de un estilo conservador por parte de un alumno en presencia de un estilo más liberal en la enseñanza es debido a que la evaluación no es de tipo liberal sino de tipo conservador. Por tanto, la percepción de cómo se evaluarán los conocimientos es un factor clave en la explicación del comportamiento intelectual de los alumnos a la hora del aprendizaje.*

Relativos al ámbito familiar

La relación entre el contexto familiar, el escolar y el aprendizaje de los estudiantes ha sido abor-

dado desde múltiples perspectivas. En investigaciones previas habíamos obtenido evidencia de la relevancia de variables como las expectativas de los padres respecto de la capacidad y el rendimiento de los hijos, el comportamiento de reforzamiento, etc., sobre las variables de naturaleza cognitivo-afectiva (por ejemplo, la autoestima) e indirectamente en el rendimiento académico (P.e., González-Pienda et al., 2002). Esta parecía una buena ocasión para investigar el papel de conducta autorregulatoria de los padres sobre el rendimiento final de sus hijos en el área de las matemáticas.

Para la evaluación de este aspecto, hemos adaptado y utilizado una escala en la que se estima el grado de implicación parental en el proceso de estudio y aprendizaje de los hijos. Dicha escala evalúa cuatro tipos de conductas: a) grado en que los padres modelan (se conducen como modelos) una conducta propia de una persona reflexiva y autónoma (consideración de la tarea a realizar, planificación del trabajo a desarrollar, dirección o control del trabajo y evaluación del proceso y resultados), b) grado en que los padres animan y motivan a sus hijos ante dificultades en el estudio o en situaciones de sostenimiento del esfuerzo, c) grado de ayuda prestada para desarrollar su trabajo de estudio y aprendizaje (material y personal) y, d) grado de reforzamiento de la conducta de estudio y aprendizaje de los hijos.

Los resultados obtenidos indican que (a) existe relación significativa y positiva entre los cuatro tipos de comportamiento de los padres y el rendimiento en matemáticas de los hijos. En este sentido, cuanto mayor es la aportación de los padres en los cuatro ámbitos mencionados mayor es el rendimiento de los hijos, y viceversa; (b) existe relación entre la variable género y la implicación parental percibida. En comparación con los chicos, las chicas perciben significativamente mayor implicación de los padres en el estudio y aprendizaje; (c) existe relación significativa entre el curso y la percepción de implicación parental. A medida que el alumno avanza en curso disminuye su percepción de implicación de los padres.

REFERENCIAS

- Brissiaud, R. (1993). *El aprendizaje del cálculo. Más allá de Piaget y de la teoría de los conjuntos*. Madrid: Aprendizaje Visor.
- Campbel, J.I.D. (Ed.) (1992). *The nature and origins of mathematical skills*. Amsterdam. Elsevier Science Publishers.
- Carnine, D. (1991). Curricular interventions for teaching higher order thinking to all students: introduction to the special series. *Journal of learning disabilities*, 24, 261-269.
- Geary, D. (1993). Mathematical disabilities: Cognitive, neuropsychological, and genetic components. *Psychological Bulletin*, 114, 345-362.
- González-Pienda, J.A., Núñez, J.C., González-Pumariega, S., Alvarez, L., Rocés, C., y García, M. (2002). A structural equation model of parental involvement, motivational and aptitudinal characteristics, and academic achievement. *The Journal of Experimental Education*, 70(2), .
- Hegarty, M., Mayer, R.E. y Monk, C.A. (1995). Comprehension of arithmetic word problems: a comparison of successful and unsuccessful problems solvers. *Journal of Educational Psychology*, 87, 18-32.
- Lapointe, A.E., Mead, N.A. y Phillips, C.V. (1989). *A world of differences*. Princeton. NJ: Educational Testing Service. (Trad. en castellano: *Un mundo de diferencias*. Madrid: CIDE).

- Mercer, C., Jordan, L. y Miller, S. (1994). Implications of constructivism for teaching math to students with moderate to mild disabilities. *The Journal of Special Education*, 28(3), 290-306.
- Montague, M. (1992). The effects of cognitive and Metacognitive Strategy Instruction on the Mathematical Problem Solving of Middle School Students with Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 25, 4, 230-248.
- Montague, M. y Applegate, B. (1993). Mathematical problem solving characteristics of middle school students with learning difficulties. *The Journal of Special Education*, 7, 175-201.
- Montague, M. y Bos, C. (1986). The effect of cognitive strategy training on verbal math problem solving performance of learning disabled student. *Journal of learning disabilities*, 19, 26-33.
- Pericola, L., Harris, K. Y Graham, S. (1992). Improving the mathematical problem- solving skills of students with learning disabilities : Self- regulated strategy development. *The Journal of Special Education* , 26 (1), 1-19.
- Russel, R. y Ginsburg, H. (1984). Cognitive analysis of children's mathematics difficulties. *Cognition and Instruction*, 1 (2), 217-244.
- Scheid, K. (1990). *Cognitive-based methods for teaching mathematics to student with learning problems*. Columbus, OH: Information Center for Special Education Media and Materials.
- Van Lieshout, E.C.D., Jaspers, M.W. y Landewé, B.H. (1994). Mathematical word problem solving of normally achieving and mildly mentally retarded children. En J.E.H. Van Luit (Ed.), *Research on learning and instruction of mathematical in kindergarten and primary school* (p.344-365). Doetinchem/Rapallo: Graviant Publishing Company.
- Wong, G.Y.L. (1992). *Contemporary intervention research in learning disabilities*. New York. Springer-Verlag.