

PERFIL MATEMÁTICO DE LOS NIÑOS CON DIFICULTADES ESPECÍFICAS DE APRENDIZAJE EN MATEMÁTICAS EN FUNCIÓN DE SU CAPACIDAD LECTORA

BERMEJO, VICENTE¹ y BLANCO, MARGARITA²

¹ Facultad de Psicología. Universidad Complutense de Madrid

² Departamento de Psicología. Facultad de Educación y Trabajo Social. Universidad de Valladolid

bermejo@psi.ucm.es

mblanc5@serbal.pntic.mec.es

Resumen. Este trabajo pretende identificar las características matemáticas diferenciadoras de los niños que sólo presentan dificultades en matemáticas (DAM) de aquellos que además tienen dificultades en lectura (DAL). Para ello, comparamos la ejecución matemática de tres grupos de niños de 3.º de E.P.: uno con dificultades de aprendizaje en matemáticas (DAM) que tenía además un nivel lector bajo (DAM-DL), otro con dificultades de aprendizaje en matemáticas y un nivel lector aceptable (DAM), y un tercero formado por niños sin dificultades. Los resultados muestran que los grupos con dificultades de aprendizaje obtienen rendimientos significativamente inferiores a los niños sin dificultades en general. Por otra parte, los niños DAM alcanzan puntuaciones más altas que los DAM-DL en conteo, lectura y escritura de números, cálculo, hechos numéricos, sentido del número, problemas verbales y relaciones conceptuales, pero lo hacen de forma significativa en conteo, lectura y escritura de números. No se ha podido relacionar el tipo de DAM con la mayor o menor dominancia hemisférica.

Palabras clave. Dificultades específicas de aprendizaje en matemáticas (DAM), discalculia, dificultades en lectura (DL).

Childrens mathematical profile with Learning Difficulties in Mathematics in relation to their reading competence

Summary. This work pretends to identify the differentiating characteristics of the children that only present Learning Difficulties in mathematics (LDM) and those that also have difficulties in reading (LDM-LDR). To do so, we compare the mathematical execution of three groups of children in the third grade of primary school: one group with Learning Difficulties in Mathematics (LDM) that also had a low reading level (LDM-LDR), another with learning difficulties in mathematics and a acceptable reading level (LDM), and a third group formed by children without difficulties. The results show that the groups with learning difficulties obtain significantly inferior performances to the children without difficulties, both in the total scoring of the applied mathematical test, like in the different count subtests: reading and writing of numbers, calculation, numeric facts, numerical sense, verbal problems and conceptual relationships. Also the LDM children reach achieve higher scores than the LDM-LDR in all these tasks, but even higher in counting, reading and writing of numbers. It has not been possible to relate the type of LDM with the bigger or smaller hemispheric dominance.

Keywords. Learning Difficulties in Mathematics (LDM), Dyscalculia, Learning Difficulties in Reading (LDR).

INTRODUCCIÓN

Desde que en 1974 el neuropsicólogo eslovaco Stanislav Kosc definiera la discalculia evolutiva como una dificultad para las tareas matemáticas, debida a una alteración de las áreas cerebrales involucradas en el pensamiento matemático sin alteración de las funciones cognitivas generales, se han empleado en la literatura científica gran variedad de denominaciones. Los neuropsicólogos siguen empleando el término de discalculia, pero

los psicólogos y educadores prefieren evitarlo y hablar de «specific math difficulties» (Lewis, Hitch y Walter, 1994), «math disabled» (Ostad, 1998), «mathematical disabilities» (Geary, 1993), «dificultades de aprendizaje de las matemáticas» (Miranda, Fortes y Gil, 1998), etc.

De igual forma que no hay consenso en el término empleado, tampoco los investigadores han llegado a estable-

cer una definición operativa universal de las dificultades específicas de aprendizaje en matemáticas (DAM), pero la mayoría suelen contar con tres elementos esenciales. El primero es el de «especificidad» referido a que las dificultades están limitadas a un número restringido de dominios académicos y cognitivos. El segundo es el de «exclusión», según el cual son distinguidas de otras condiciones de hándicap o desventaja. El tercero es el de «discrepancia», por el cual se determina que los rendimientos no se corresponden con el potencial del alumno (Bermejo, Lago y Rodríguez, 1997). La forma de hacer operativo los dos primeros elementos es similar en la mayoría de las investigaciones, pero cuando se debe establecer el punto de corte entre lo que se considera un rendimiento bajo y lo que se consideran DAM los criterios empleados son diferentes. Así, muchos investigadores emplean puntos de corte estadístico, pero éstos van desde situarse por debajo del percentil 25-35 (Geary, Hamson y Hoard, 2000; Jordan, Hanich y Kaplan, 2003; Rourke y Conway, 1998, entre otros) a obtener puntuaciones que se separen 3 Dt de la media (Landerl, Bevan y Butterworth, 2004). En edades tempranas el uso del percentil 25-35 produce muchos «falsos positivos» (Geary, 1994; Geary, Hamson y Hoard, 2000; Francis et al., 2005) mientras que el uso de un percentil inferior a 1 (por debajo de 3 Dt) producirá muchos «falsos negativos», y ambos criterios se alejan de las estadísticas sobre prevalencia que se sitúan entre un 3,6% a un 10,9% (Gross-Tsur, Manor y Shalev, 1996; Ostad, 1998, 2002 o Lewis, Hitch y Walter, 1994).

En el contexto escolar español está muy extendido el uso del criterio cronológico de «dos o más años de retraso» (Blanco y Bermejo, 2004; Rivière, 1991). Pero la aplicación de tal criterio hace que la prevalencia varíe a lo largo de los cursos y que sea necesario esperar a 4.º o 5.º de Educación Primaria para poder observar tal retraso en la mayoría de los niños (Blanco y Bermejo, 2008; Francis, Espy, Rourke y Fletcher, 1991). Por ello, los pocos estudios científicos que han empleado este criterio han trabajado con niños de 4.º curso (como es el caso de los neuropediatras Shalev, Manor y Gross-Tsur, 1997).

Por otro lado, para considerar la baja competencia curricular como significativa sería suficiente con que se situase 1,5 Dt (percentil 10-11) por debajo de la media de su grupo de edad (Butterworth, 2003; Kavale y Forness, 1995; Fuchs y Fuchs, 2002b; Reikerås, 2006). Nosotros adoptamos una posición parecida a estos autores, tal como puede verse en el subapartado “participantes” del apartado “Método”.

En este estudio se pretende en general analizar las posibles relaciones existentes entre niños DAM y DAM-DL, y la disfunción hemisférica correspondiente. Con respecto a la relación entre los niños DAM y DAM-DL, en los primeros estudios se pretendía buscar la causa común que pudiese explicar la comorbidad, y para ello se valoraba a los niños en competencias no matemáticas. En la última década las investigaciones sobre dificultades en matemáticas reducen los tipos de DAM a dos (en función de la presencia o ausencia de DL asociadas) y buscan además establecer las características diferenciadoras en la ejecu-

ción matemática, de modo que los aspectos matemáticos más investigados han sido la dificultad para recordar hechos numéricos y la dificultad en procedimientos de cálculo. Pero se debe tener en cuenta que los déficits se pueden dar en un amplio rango de tareas: comprensión del valor de lugar, escritura de números, el conteo, la resolución de problemas, etc.

El trabajo de Siegel y Ryan (1988, 1989) es un ejemplo de la búsqueda de un déficit subyacente común. Las autoras compararon la ejecución de niños DAM, DL, DAM-DL y niños sin dificultades en diversas competencias no matemáticas. Los niños DL mostraron peores puntuaciones que los niños sin dificultades y que los niños DAM en diversas tareas lingüísticas (excepto en repetición de frases), en lectura y en deletreo, así como en memoria de trabajo, tanto si la tarea era de tipo verbal como si era numérica. Por el contrario, el grupo con DAM obtuvo resultados similares al de los niños sin dificultades en todas las tareas propuestas, excepto en el grupo de menor edad (7-8 años), que tenía un rendimiento bajo en repetición de frases, lectura de pseudopalabras y deletreo, pero estas diferencias no se observaron en el grupo de más edad (9-10 años). Los niños DAM mostraban dificultades de memoria de trabajo en una tarea que incluía conteo, pero no si el material era lingüístico. Estos estudios llevan a concluir a los autores que las dificultades en lectura son un déficit lingüístico y que los niños con DAM no presentan problemas lingüísticos.

En la década de los 90 algunos autores empiezan a realizar estudios comparativos entre DAM y DAM-DL en competencia matemática. Jordan y Montani (1997) compararon a los niños con DAM sin DL con los niños con DAM-DL. Estas autoras emplearon en su valoración operaciones de cálculo y problemas verbales simples (ej.: $6 + 2 =$) y complejos (ej.: $6 - = 4$). Ambas tareas fueron presentadas en dos situaciones experimentales, con tiempo máximo de respuesta (responder antes de 3 segundos) y sin tiempo máximo de respuesta. Según las autoras, los grupos presentan características diferentes en su ejecución matemática. Los niños DAM rinden igual que el grupo control y por encima de los DAM-DL en las condiciones en las que no había tiempo máximo. El grupo DAM era mejor que el grupo DAM-DL en la resolución de problemas simples, tanto si había tiempo máximo como si no lo había, pero si el problema era complejo su rendimiento era más alto en la condición de «no tiempo máximo» e igual en la condición de «tiempo máximo». En opinión de Jordan y Montani (1997) los niños con dificultades dependen más de los apoyos que los alumnos del grupo control (en particular del uso de los dedos). El grupo control usa el recuerdo de hechos numéricos de forma más frecuente y el grupo con DAM-DL era el que con menor frecuencia lo hacía. El grupo con DAM empleaba bien las estrategias, por lo que alcanza al grupo control en tareas sin tiempo máximo; además, cuando usaban la recuperación de hechos numéricos de la memoria para responder solían acertar. Estos resultados les hacen pensar que el grupo con DAM tiene un déficit en recuperación de hechos numéricos en ausencia de retraso en la adquisición de conceptos y/o procedimientos de la suma y la resta, mientras que el grupo con

DAM-DL presenta un déficit en la conceptualización del problema y en los procedimientos de cálculo. Postulan que el primer grupo respondía bien en las situaciones sin tiempo máximo gracias a que se apoyaban en sus buenas habilidades verbales y conceptuales, compensando sus puntos débiles. Estas autoras defienden en este trabajo que las dificultades en cálculo y en la resolución de problemas suelen estar asociadas a los déficits en lectura, aunque no se sabe si tales problemas están enraizados en un pobre conocimiento del conteo, en problemas de memoria, en problemas de atención o en la combinación de algunos de estos factores.

En trabajos posteriores el equipo de Nancy C. Jordan defiende que los DAM son superiores a los niños con DAM-DL en aquellas tareas en las que podía estar mediando el lenguaje, como pueden ser el cálculo mental sencillo (por ej.: ¿cuántos son $3+4$?) y la resolución de problemas verbales, pero no en aquellas que parece que no media, como es la comprensión del valor de lugar o el cálculo escrito (Hanich, Jordan, Kaplan, y Dick, 2001). También parecía avalar esta afirmación la observación de dificultades en hechos numéricos entre los niños con DL (Geary, et al., 2000), pero en estudios posteriores de Jordan, Hanich y Kaplan (2003a y 2003b) no han podido replicar esta relación, defendiendo que tanto los niños con DAM-DL como los niños con DAM presentan déficits en hechos numéricos, aunque estos últimos gracias a su superioridad en el empleo del conteo con dedos obtienen rendimientos mejores en las tareas en las que deben llevar a cabo cálculos sencillos (por ej.: $3+4$). Afirman, asimismo, que las dificultades en hechos numéricos no son un déficit característico de los niños con DL (Jordan et al., 2003a) y que los niños de tercer curso que presentaban «dificultades en hechos numéricos» no diferían en competencia lectora de los niños sin estas dificultades (Jordan et al., 2003b).

Lo que parece claro es que los niños con DAM-DL tienen un rendimiento más bajo en matemáticas que los niños que sólo tienen dificultades en una de las dos áreas (Geary, 2003a; Jordan et al., 2003a). Igualmente, las dificultades en matemáticas no influyen en las adquisiciones en lectura, mientras que las dificultades de aprendizaje en lectura sí que influyen en las adquisiciones matemáticas. Jordan, Kaplan y Hanich (2002) observaron en un estudio longitudinal a lo largo de 2.º y 3.º de Educación Primaria que el rendimiento matemático de los niños de 2.º con DL en la prueba «Woodcock-Johnson Psycho-Educational Battery» era similar al de los niños sin dificultades, pero al final de 3.º se igualaba a la de los niños DAM.

Finalmente, Landerl y otros (2004) también han comparado tres grupos (DAM-DL, DAM y DL) de niños de 9 años en diversas tareas matemáticas. Los resultados muestran que los niños DAM-DL y DAM no se diferenciaban entre sí en hechos numéricos (tanto en precisión como en velocidad de respuesta) y eran inferiores al grupo control y a los niños DL, que a su vez no se diferenciaban entre sí. DAM-DL y DAM tampoco se diferenciaron entre sí, pero eran inferiores al grupo control en la velocidad en la lectura de números, comparación de números, conteo de una secuencia dado un criterio y en *subitizing*. En estas tareas

los niños con DL no se diferenciaban de forma significativa del grupo control. La no diferencia entre DAM-DL y DAM en hechos numéricos es interpretado por Landerl et al. (2004) como ya antes lo había hecho Jordan et al. (2003a), diciendo que esta ejecución pobre no se debe a un déficit en el procesamiento fonológico, sino a un fallo en la representación y procesamiento de la numerosidad, de modo que esta pobre comprensión puede ser la causa del aprendizaje incorrecto de hechos numéricos.

En cuanto a la relación entre los DAM y DAM-DL y la disfunción hemisférica correspondiente, Rourke y sus colegas (Rourke, 1994; Rourke y Conway, 1998; Strang y Rourke, 1983) examinan mediante medidas neuropsicológicas el patrón de ejecución de los niños con dificultades en lectura, que a la vez presentaban dificultades en matemáticas (grupo RS), y de niños que sólo tenían dificultades en matemáticas (Syndrome of Nonverbal Learning Disabilities-NLD). En base a los resultados, sugieren que el primer grupo presenta una disfunción del hemisferio izquierdo, y un déficit verbal común como base de ambas dificultades. El grupo con NLD, en contraste, mostraba un patrón de déficit visoespacial que sugería una lesión del hemisferio derecho y una ejecución matemática más pobre.

En un estudio llevado a cabo por Shalev, Manor y Gross-Tsur (1997) en el que compararon a 17 niños con DAM-DL y 84 DAM no pudieron replicar los datos de Rourke, pues no observaron la mayor o menor dominancia verbal o visoespacial (al comparar la escala verbal y manipulativa de WISC) en función de la presencia o ausencia de dificultades en lectura. Pudieron asimismo comprobar que los niños DAM-DL eran inferiores en las pruebas de matemáticas a los niños con DAM y sin DL, en concreto sus diferencias eran especialmente significativas en hechos numéricos de la multiplicación y división y en los ejercicios de multiplicación y división. Y ocurría también cuando se analizaban los datos de los niños DAM que presentaban una ejecución en el CI manipulativo superior en 10 puntos al CI verbal. Los autores lo interpretan como el normal resultado que tenía que producirse entre los niños DAM y DAM-DL, pues en los últimos los déficits cerebrales son presumiblemente más graves.

Geary (1994, 2000) propone tres tipos de DAM: déficit procedimental, déficit visoespacial y déficit en la memoria semántica. El tipo procedimental se caracteriza por presentar dificultades en la aplicación de algoritmos y uso inmaduro de estrategias, su ejecución es similar a la de un niño de menor edad. El tipo visoespacial (que se corresponde con el NLD de Rourke) se caracteriza por presentar problemas en la representación espacial de la información numérica, tales como dificultades de alineación de los números, en los problemas de aritmética con múltiples columnas o rotación de números y dificultades para interpretar la información numérica representada espacialmente. Este último subtipo no está asociado a dificultades lectoras y el autor lo relaciona con posibles disfunciones en el hemisferio derecho. Por último, los niños con déficit en la memoria semántica cometen muchos errores cuando deben evocar hechos numéricos y suele estar asociado con dificultades de lectura de tipo fonológico. Geary (1993) interpreta la comorbidad

entre las DAM y las DL como el resultado de un déficit neuropsicológico común de la región posterior del hemisferio izquierdo. Este déficit se caracterizaría por dificultades para representar y recuperar información en la memoria a largo plazo, lo que incluiría el recuerdo de hechos numéricos y el reconocimiento de palabras o la conciencia fonológica. Según Geary y Hoard (2001), las investigaciones procedentes de la neuropsicología, como las de Dehaene y Cohen (1997), no han invalidado esta afirmación, sino que la han matizado, pues parece que las dificultades en recuperación de hechos numéricos y de palabras de la memoria a largo plazo están relacionadas con anomalías subcorticales. Para el equipo de Geary un déficit en la memoria semántica es la base de las dificultades en hechos numéricos y de las dificultades en lectura, que muy a menudo van asociadas a las primeras (Geary, Hamson y Hoard, 2000; Geary y Hoard, 2001).

Fletcher y otros (2001) apoyan la existencia de dos de los subtipos de Geary, uno caracterizado por un déficit en el recuerdo de hechos numéricos y que va asociado a dificultades en lectura, y otro tipo que presenta problemas con el cálculo debido a déficits procedimentales, y en este caso no iría asociado con dificultades en lectura.

Concluyendo esta breve revisión, se necesita profundizar y ahondar aún más en las características diferenciadoras de los niños DAM y DAM-DL. Por ello, el objetivo de este estudio es triple:

- a) Averiguar si los niños con DAM y nivel lector bajo tendrán una ejecución matemática global significativamente inferior a la de los niños con DAM y un nivel lector normal.
- b) Comparar la ejecución de los alumnos con DAM y nivel lector normal y los alumnos con DAM y nivel lector bajo entre sí y con un grupo de niños sin dificultades, en diversas tareas matemáticas, con el fin de caracterizar el perfil matemático de los niños con DAM con respecto a los niños con DAM y nivel lector bajo, y los niños sin dificultades.
- c) Por último, se comprueba si la presencia de niveles lectores bajos en los alumnos con DAM pudiera estar relacionado con la ejecución más alta o más baja en tareas manipulativas o verbales. Ello pretende verificar la hipótesis que defienden algunos autores de la relación entre subtipos de DAM y disfunción hemisférica derecha o izquierda.

MÉTODO

Participantes

Para determinar si un alumno presentaba «dificultades específicas de aprendizaje en matemáticas» (DAM), debían cumplirse las siguientes condiciones:

- 1. El tutor, que ha trabajado con los niños durante un ciclo, propone qué niños presentan «riesgo de dificultades de aprendizaje». Posteriormente se comprobaba si real-

mente el retraso observado por los tutores era estadísticamente significativo y se seleccionaron los niños cuyas puntuaciones matemáticas en la prueba PRECUMAT (ver más adelante) se desviase al menos 1,5 Dt de la media obtenida por niños sin dificultades. La opinión de los tutores facilitó la selección de la muestra, que al utilizar un criterio estricto, fue necesario recurrir a 28 colegios. Por otra parte, en otros trabajos con criterios estrictos, como el de Landerl y otros (2004), también han tenido en cuenta la opinión de los tutores.

- 2. Este retraso no puede imputarse a un nivel de inteligencia por debajo de la normalidad (debía ser superior a 80), padecer problemas emocionales graves, presentar algún tipo de déficit físico o sensorial, o no haber recibido una adecuada escolarización (Bermejo, Lago y Rodríguez, 1997; Blanco y Bermejo, 2004).

Teniendo en cuenta estos criterios, se seleccionaron 39 niños con DAM, que finalmente se redujeron a 32 por mortandad experimental.

Por otra parte, en el caso de la lectura se determinó que un niño con DAM tenía además un nivel lector bajo (DL) si su ejecución en la prueba TALE estaba por debajo de la peor puntuación obtenida por los niños seleccionados al azar de una población considerada sin riesgo de dificultades de aprendizaje. De este modo, de los 32 niños con DAM encontramos sólo 12 niños con DAM-DL, mientras que los 20 niños restantes no presentan nivel bajo en lectura.

Además, se seleccionaron 39 niños sin DAM y sin DL al azar pertenecientes a las mismas clases que los niños con DAM, aplicando las mismas cuotas observadas en el grupo anterior respecto a su edad, tipo de colegio (concertado o público), nivel socioeconómico y género. El número total de implicados fue de 71 participantes.

Materiales y procedimientos

Prueba Evolutivo-Curricular de Matemáticas de Tordesillas (PRECUMAT)

Es una escala de producción escolar adaptada al currículum del Estado español y elaborada por uno de los autores de este trabajo (Mención Honorífica en los Premios de Innovación Educativa, 1999). Está compuesta de ítems que miden numeración escrita, conteo, cálculo, sentido del número, problemas verbales, hechos numéricos y relaciones conceptuales y estimación, dependiendo del ciclo. Consta de tres niveles de dificultad que se corresponden con tres de los ciclos de nuestro sistema educativo: Segundo Ciclo de Educación Infantil, Primer Ciclo de Educación Primaria y Segundo Ciclo de Educación Primaria. Con esta prueba se puede obtener una información global o una información por grupos de tareas. En la tabla 1 recogemos, como ejemplo, las tareas que componen la prueba de Primer Ciclo.

Los datos analizados en el presente trabajo proceden de la evaluación individual de la competencia curricular llevada a cabo a principios del tercer curso (septiembre) con las pruebas correspondientes al primer ciclo de E.P.

Tabla 1
Tareas de la prueba PRECUMAT de Primer Ciclo.

| SUBPRUEBAS | TIPO DE TAREA |
|----------------------------------|---|
| Conteo. | Conteo progresivo («cuenta desde el 795»); Conteo regresivo («cuenta desde el 105 para atrás»). |
| Escritura y lectura de números. | Escritura de números de 2 o 3 dígitos. Lectura de números de 2 o 3 dígitos. |
| Hechos numéricos | Sumas sencillas que dan 10 o doble iguales (ej.: 5+5 o 4+6). |
| Sentido del número. | Ordenar números de 1, 2 o 3 dígitos. Descomponer números de 2 o 3 dígitos en unidades, decenas y centenas. Descomponer números de 1, 2 o 3 dígitos en la suma de otros dos (ej.: 6=+_). |
| Problemas (léidos por el adulto) | Problemas de cambio y combinación con la incógnita en el resultado con números menores de 999. Problemas de cambio y combinación con la incógnita en otro de los elementos con números menores de 10. Problemas en los que se combina la suma con la resta y con números de 1 o 2 dígitos. Problemas de multiplicación. Problemas de doble y mitad. |
| Operaciones y cálculo | Sumas mentales (ej.: 12+8=). Restas mentales (ej.: 75-9=). Sumas y restas escritas con 1, 2 o 3 dígitos, con llevadas y sin ellas (ej.: 650-581= o 73+12=). Operar con doble y mitad (ej.: ¿cuál es el doble de 10?). Multiplicación (ej.: 250x3=). |
| Relaciones conceptuales | Relaciona la suma con la resta. Propiedad conmutativa (tarea de comparación de equivalencias de Bermejo, Lago y Rodríguez, 1994). |

Test de análisis de lectoescritura –TALE– de Toro y Cervera

Es un test de habilidades académicas que evalúa lectura y escritura. Su utilización está muy extendida entre los orientadores. Consta de cuatro niveles que se corresponden con los niveles de 1.º, 2.º, 3.º y 4.º de Educación Primaria. Para determinar el nivel lector de nuestros participantes se les aplicó la prueba de lectura del curso que les correspondía por edad.

Escalas Wechsler: Escala de Inteligencia de Wechsler para Preescolar y Primaria –WPPSI- y Escala de Inteligencia de Wechsler para Niños Revisada -WISC-R-

Estas dos pruebas de Wechsler son muy empleadas para conocer el perfil de puntos débiles y fuertes de los alumnos que son diagnosticados por los servicios de orientación, pues cuenta con una escala verbal y una escala manipulativa. Para evaluar las habilidades lingüísticas se empleó vocabulario y semejanzas de la escala verbal. Y para conocer el razonamiento visoespacial se emplearon las pruebas de cuadrados y dibujo geométrico del WPPSI y cubos y rompecabezas del WISC-R. En base a las puntuaciones típicas en estas subpruebas se calcularon las siguientes mediciones:

a) El CI, siguiendo las recomendaciones de Sattler (1977) y Groth-Marnat (2003) a partir de vocabulario y cubos o cuadrados, ya que son dos pruebas cuya correlación con la escala general es alta y son dos buenos predictores del factor G de inteligencia.

b) La diferencia de CI verbal o manipulativo, hallando la diferencia entre las medias de las puntuaciones típicas de las dos pruebas verbales y la media de las dos pruebas manipulativas de Wechsler. Así, se dice que el alumno «es superior en las tareas verbales» si la diferencia es igual o superior a «6». Se dice que «es superior en las tareas manipulativas» si el resultado es igual o inferior a «-6», y hablamos de «resultados similares» cuando la diferencia es superior a «-6» e inferior a «6». Elegimos como criterio 6, pues es la distancia que hay entre la puntuación típica máxima para estar por debajo del promedio (7) y la puntuación típica mínima para estar por encima de la normalidad (13) o lo que es lo mismo, dos desviaciones típicas.

Este tipo de comparaciones las hemos empleado para valorar la dominancia hemisférica derecha o izquierda, pues se supone que el hemisferio derecho es el dominante en tareas lingüísticas y el izquierdo en tareas visoespaciales (Springer y Deutsch, 1988; Rourke y Conway, 1998).

RESULTADOS

El porcentaje de niños con dificultades en matemáticas y nivel lector bajo (DAM-DL) en relación con el total de niños con dificultades en matemáticas ha sido del 37,5% de los participantes. Este porcentaje resulta intermedio al dado por otros autores (el 17% de Gross-Tsur et al., 1996; el 40% de Luque et al., 2002; el 51% de Ostad, 1998, 2002; y el 64% de Lewis et al., 1994).

Con el fin de analizar cómo se diferenciaban los grupos en la puntuación total en matemáticas, se llevó a cabo un análisis de varianza (ANOVA) para un factor (DAM-DL vs DAM vs niños sin dificultades) y la prueba T3 de Dunnett de contraste posteriormente. De esta primera comparación se desprende que los niños con DAM-DL, los alumnos con DAM y nivel lector normal, y los niños sin dificultades se diferencian entre sí de forma significativa ($F_{2,68} = 99,1, p = 0,000$). La competencia matemática de los niños sin dificultades resulta significativamente superior a la de los otros dos grupos, y la de los niños con DAM es más alta que la de los niños con DAM-DL, tal como puede observarse en la tabla 2.

Tabla 2

Competencia matemática en 3.º de EP y comparación entre los grupos.

| GRUPO | N | Md | Dt | SIGNIFICACIÓN DE LA T3 DE DUNNETT |
|------------------|----|--------|-------|-----------------------------------|
| DAM -DL | 12 | 264,73 | 88,74 | 0,02 |
| DAM | 20 | 358,74 | 81,91 | |
| Sin dificultades | 39 | 577,16 | 71,95 | 0,00 |

Para examinar si los niños con DAM-DL, los niños con DAM y los niños sin dificultades se diferenciaban en las distintas tareas matemáticas, se llevó a cabo un análisis MANOVA con los grupos (DAM-DL, DAM y sin dificultades) como factor intersujeto y las puntuaciones en las subpruebas de matemáticas PRECUMAT

como factor intrasujeto. Las diferencias de grupo resultaron significativas (Traza de Pillai $F_{14,126} = 9,86, p = 0,000$). El tamaño del efecto obtenido con Eta Cuadrado fue 52,3%. El análisis MANOVA muestra además que estas diferencias se observan en todas las subpruebas (ver tabla 3).

La prueba T3 de Dunnett nos indica que tanto los niños con DAM-DL como los niños con DAM presentan una ejecución significativamente inferior a la de los niños sin dificultades en cada una de estas subpruebas. Los dos grupos de alumnos con DAM también se diferencian entre sí, siendo la ejecución de los niños con un nivel lector bajo inferior en todas las pruebas matemáticas, y estadísticamente significativa en las de conteo, escritura y lectura de números (ver tabla 4). Aunque si el análisis lo hiciésemos sólo entre los dos grupos con DAM (Traza de Pillai $F_{2,24} = 2,557, p = 0,041$) también se observan diferencias significativas en sentido del número ($F_{1,30} = 4,221, p = 0,049$) y cálculo ($F_{1,30} = 7,544, p = 0,010$).

Estas diferencias no pueden ser atribuidas al CI de las muestras, que apenas difieren. Además, el grupo con un nivel lector bajo tiene un CI ligeramente más alto (92,5) que el de los niños con nivel lector aceptable (91,35).

Respecto a la relación entre dominancia hemisférica derecha o izquierda y el tipo de DAM (DAM-DL y DAM), no hemos encontrado ninguna diferencia significativa entre los grupos valorando la dominancia en las pruebas manipulativas o verbales, por lo que no parece interesante recoger aquí los datos referidos a este punto.

Tabla 3

Ejecución en las distintas subpruebas por grupos y comparación.

| TAREAS | SIN DIFICULTADES | | DAM | | DAM y LB | | F _{2,68} | Sig. | ETA CUADRADO |
|---------------------------------|------------------|-------|-------|-------|----------|-------|-------------------|-------|--------------|
| | M | Dt | M | Dt | M | Dt | | | |
| Conteo progresivo y regresivo | 87,50 | 16,47 | 55 | 26,41 | 35,42 | 15,84 | 39,758 | 0,000 | 0,539 |
| Lectura y escritura de números. | 99,22 | 2,45 | 90,56 | 13,67 | 68,38 | 24,36 | 28,965 | 0,000 | 0,460 |
| Sentido del número | 89,24 | 11,72 | 50,77 | 19,05 | 37,67 | 14,30 | 81,352 | 0,000 | 0,705 |
| Hecho numéricos | 79,23 | 17,53 | 48 | 24,19 | 34,17 | 19,29 | 31,293 | 0,000 | 0,479 |
| Cálculo | 86,58 | 11,35 | 56,43 | 16,09 | 38,50 | 20,60 | 61,735 | 0,000 | 0,645 |
| Problemas | 80,68 | 17,81 | 39,64 | 15,24 | 33,93 | 14,80 | 59,453 | 0,000 | 0,636 |
| Relaciones conceptuales | 54,71 | 30,09 | 18,33 | 20,16 | 16,67 | 17,40 | 18,001 | 0,000 | 0,346 |

Tabla 4
Comparación de los tres grupos mediante la prueba T3 de Dunnett.

| GRUPOS | | | DIFERENCIA DE MEDIAS | SIGNIFICACIÓN |
|--------------------------------|------------------|--------|----------------------|---------------|
| Conteo progresivo y regresivo | DAM-DL | DAM | -19,58 | 0,040 |
| | Sin dificultades | DAM | 32,50 | 0,000 |
| | | DAM-DL | 52,08 | 0,000 |
| Lectura y escritura de números | DAM-DL | DAM | -22,18 | 0,032 |
| | Sin dificultades | DAM | 8,67 | 0,031 |
| | | DAM-DL | 30,84 | 0,003 |
| Sentido del número | DAM-DL | DAM | -13,10 | 0,101 |
| | Sin dificultades | DAM | 38,47 | 0,000 |
| | | DAM-DL | 51,57 | 0,000 |
| Hechos numéricos | DAM-DL | DAM | -13,83 | 0,231 |
| | Sin dificultades | DAM | 31,23 | 0,000 |
| | | DAM-DL | 45,06 | 0,000 |
| Cálculo | DAM-DL | DAM | -17,93 | 0,053 |
| | Sin dificultades | DAM | 30,15 | 0,000 |
| | | DAM-DL | 48,08 | 0,000 |
| Problemas | DAM-DL | DAM | -5,71 | 0,656 |
| | Sin dificultades | DAM | 41,03 | 0,000 |
| | | DAM-DL | 46,74 | 0,000 |
| Relaciones conceptuales | DAM-DL | DAM | -1,67 | 0,992 |
| | Sin dificultades | DAM | 36,37 | 0,000 |
| | | DAM-DL | 38,03 | 0,000 |

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Estos resultados confirman que los niños DAM-DL obtienen una ejecución matemática significativamente más baja que la de los niños DAM (Fletcher et al., 2001; Geary, 2003a; Hanich et al., 2001; Jordan et al., 2002; Jordan et al., 2003a; Jordan y Montani, 1997). Por tanto, apoyamos la afirmación del equipo de Jordan de que las DL afectan de forma negativa a la ejecución matemática; pero no coincidimos con Rourke y sus colegas en que los niños DAM presentan un déficit más grave que los niños DAM-DL. Los resultados de estos últimos autores podrían deberse a que han obtenido la muestra basándose en historias clínicas. Los propios autores describen que los niños DAM de sus estudios presentan frecuentemente problemas emocionales, lo que podría estar influyendo de forma negativa en su rendimiento matemático. Por otro lado, los niños tienen entre 9 y 14 años por lo que no se puede saber claramente si las dificultades matemáticas de los DAM-DL han estado siempre presentes o son el resultado de sus dificultades en lectura, en cuyo caso explicaría que su rendimiento matemático fuese mejor que el del grupo con DAM y sin DL.

Respecto al perfil diferencial de puntuaciones en tareas matemáticas específicas, nuestros resultados concuerdan a veces y otras discrepan con los estudios realizados has-

ta ahora. En nuestro trabajo los niños DAM son superiores de forma significativa a los DAM-DL en conteo y en lectura y escritura de números, pero inferiores al grupo control (Figuras 1 y 2). Ya Geary y otros (1999, 2000) habían observado que aunque los niños DAM y DAM-DL de 1º y 2º podrían superar las tareas de valoración de los principios de Gelman y Gallistel, tenían dificultades para detectar errores de doble conteo y creían que los elementos debían ser contados de forma contigua. En este mismo estudio de Geary y otros (1999, 2000) no encontraron diferencias entre los niños DAM y DAM-DL de 1º y 2º curso en la lectura de números menores de 19. Creemos que las diferencias con este trabajo se deben a que los números presentados a estos grupos eran muy sencillos, los niños DAM-DL de 1.º aciertan el 81% de las tareas.

También Landerl y otros (2004) observaron una ejecución inferior a la de los niños sin dificultades entre los niños DAM y los DAM-DL de 9 años en conteo progresivo, regresivo o dado un criterio con números inferiores a 99, pero en estos estudios los grupos DAM no se diferenciaban entre sí. Estos dos grupos de niños DAM-DL y DAM cometían pocos errores en la lectura de números de 1 y 3 dígitos, los autores descartan hacer un análisis estadístico de estos datos pues los errores cometidos por todos los grupos eran muy bajos, aunque destacan que el

tiempo de reacción de los dos grupos con dificultades era significativamente más elevado que el de la muestra control, no diferenciándose los dos grupos con dificultades entre sí. En este caso las diferencias con nuestro estudio pueden deberse a que los autores han empleado un criterio muy estricto para determinar la presencia de DAM (por debajo de 3 Dt) pero poco estricto en el caso de las DL (por debajo del percentil 25), lo que presumiblemente hará que las dificultades en lectura de su muestra sean menos graves que las dificultades en matemáticas.

Figura 1

Comparación entre los tres grupos en conteo progresivo y regresivo.

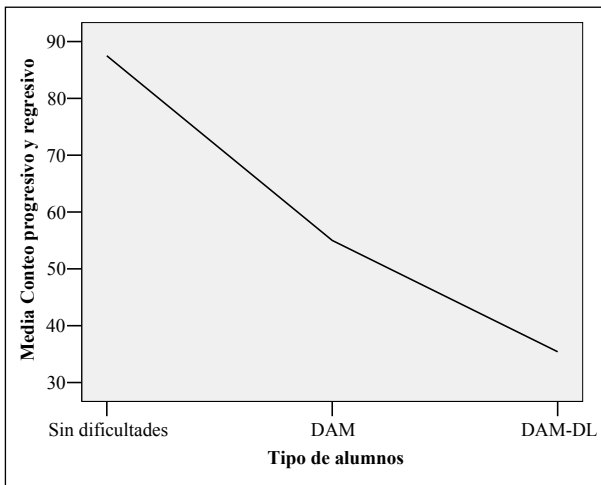
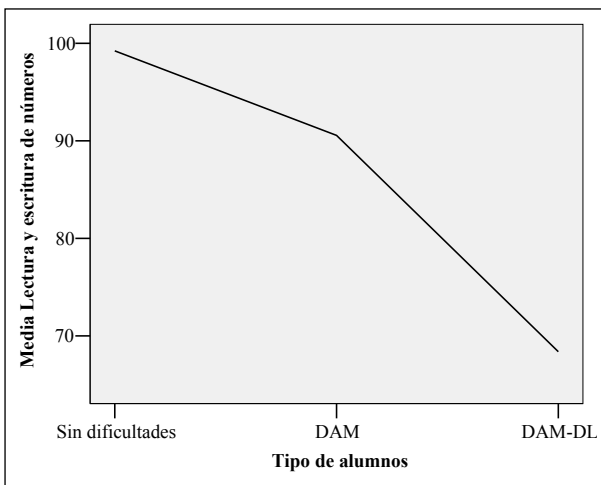


Figura 2

Comparación entre los tres grupos en escritura y lectura de números.



El análisis de estos datos sugiere que las tareas más afectadas por la comorbilidad DAM-DL son lógicamente las más relacionadas con la lectura, pues aunque en la tarea de conteo no es necesario leer, sí requiere que los niños realicen una representación mental, ya que deben hacer conteo regresivo y cambiar de decena o centena con nú-

meros multidígitos. Esta representación mental constituye en realidad una «lectura o escritura» mental.

En las tareas de «sentido del número» y de «cálculo» tanto los niños DAM-DL como los DAM se alejan mucho de la media de los niños sin dificultades (más de 2,5 Dt) y no se diferencian entre sí.

En las tareas de «sentido del número» (Case, 1998) o de «código análogo a las magnitudes» que prefiere Dehaene (1998, 2001), los DAM se distancian 3,28 Dt y los DAM-DL 4,9 Dt respecto a la media de los niños sin dificultades, ambos grupos además no se diferenciaban entre sí. Estos datos no concuerdan con los resultados del equipo de Jordan, quienes observaron que los niños DAM-DL de 2.º presentaban una ejecución más baja que los niños sin dificultades en la comprensión del valor de lugar, mientras que esta diferencia no la observaron en los niños DAM (Jordan y Hanich, 2000). En un estudio posterior con niños de 3.º observaron que los niños DAM, los DAM-DL y los DL obtenían resultados significativamente peores que el grupo sin dificultades en estas tareas, aunque esta tarea estaba influida por el efecto de las variables género (los niños eran superiores) e inteligencia (a mayor inteligencia mejores resultados), por lo que al introducir estas variables predictoras en el análisis las diferencias desaparecían (Jordan et al., 2003a). Para comparar estos datos con los nuestros hay que tener presente que en los estudios de Jordan y colaboradores emplean como criterio de dificultad el percentil 35, que implicaría que los niños con mejores puntuaciones de la muestra tan sólo se alejarían de la media 0,39 Dt, y que el 90% están por encima de 2 Dt (Landerl et al, 2004). Ello podría explicar la disparidad en los resultados. En cambio, en los estudios que emplean criterios más exigentes como el de Landerl y otros (2004) también observaron diferencias entre los niños sin dificultades y los DAM-DL y DAM, y, como en nuestro trabajo, los dos grupos con dificultades no se diferenciaban entre sí.

Los resultados en la valoración del cálculo entre nuestros alumnos concuerdan tanto con lo observado por Jordan y otros (2003a) en niños de 3.º como por Reikerås (2006) con niños de 8, 10 y 12 años. En este trabajo los niños DAM-DL y DAM obtienen una ejecución inferior a la de los niños sin dificultades en algoritmos. Además, los niños de 8 años con DAM-DL muestran una ejecución significativamente inferior a la de los niños con sólo DAM.

Las diferencias de los dos grupos con dificultades con el grupo control también se repiten en las tareas en las que presumiblemente están más implicadas las habilidades lingüísticas, hechos numéricos y problemas verbales (ver figuras 3 y 4). Sin embargo, son las tareas en las que el grupo DAM menos se diferencia del DAM-DL. De modo que nuestros resultados discrepan de los primeros estudios del equipo de Jordan (Jordan y Montani, 1997 y Hanich et al., 2001), ya que éstos encuentran que los niños DAM-DL presentan dificultades en hechos numéricos y en problemas, mientras que los DAM sólo en hechos numéricos. Pero concuerdan con los trabajos posteriores de Jordan y otros (2003a y 2003b) y con los estudios de Robinson, Menchetti y Torgesen (2002), quienes observaron que tanto los DAM-DL como los DAM tienen déficits

en hechos numéricos. También Landerl y otros (2004) y Reikerås (2006) observaron que los niños con DAM-DL y con DAM obtenían puntuaciones más bajas en hechos numéricos que el grupo sin dificultades, y no se diferenciaban entre sí.

Figura 3
Comparación entre los tres grupos en hechos numéricos.

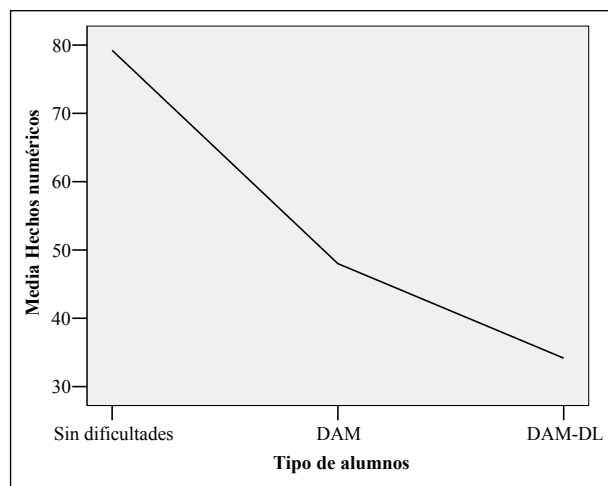
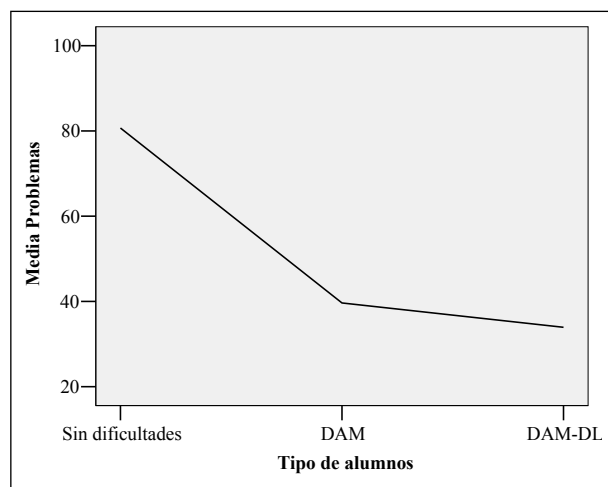


Figura 4
Comparación entre los tres grupos en problemas.



Estos resultados contradicen algunos estudios anteriores, como los de Geary (1994, 2003b) y Fletcher y otros (2001) que, como ya hemos comentado, consideran que los niños con DAM de tipo «semántico» se caracterizan por déficits en hechos numéricos y mayor probabilidad de dificultades en lectura.

En el caso de la resolución de problemas leídos por el adulto (como en nuestro estudio), nuestros datos son discordantes con los del equipo de Jordan (Jordan y Hanich, 2000); Hanich et al., 2001 y Jordan et al. 2003a), ya que estos autores observaron que los niños DAM-DL tenían una ejecución inferior a la de los niños DAM, y los DAM

no se diferenciaban de los niños sin dificultades. La disparidad con este trabajo puede deberse a dos factores. Primero, como hemos comentado anteriormente, los niños DAM de su estudio han sido seleccionados mediante el criterio del percentil 35; y, segundo, los problemas presentados a los niños de 3.º por el equipo de Jordan eran sólo de suma y resta y con números menores de 9. En nuestro trabajo se le presentaban problemas más complejos y debían operar con números hasta el 999. Ésta puede ser la razón de que nuestro estudio confirma los datos aportados por Fuchs y Fuchs (2002a), que observan que los niños DAM y DAM-DL de 4.º curso tienen un rendimiento similar y muy bajo en relación con los niños sin dificultades en resolución de problemas complejos o del «mundo real».

En cuanto a relaciones conceptuales, nuestros dos grupos DAM tienen una ejecución más baja que la de los niños sin dificultades, como ya había observado Jordan y otros (2003a), pero contrariamente a lo observado por estos autores los dos grupos DAM no se diferencian entre sí.

Finalmente, nuestros datos indican, tal y como ya habían observado Shalev, Manor y Gross-Tsur (1997), y en contra de lo defendido por Rourke y sus colaboradores (Rourke, 1994; Rourke y Conway, 1998; Strang y Rourke, 1983), que los alumnos DAM-DL y DAM no se diferencian en la dominancia en tareas verbales o manipulativas de la escala Wechsler. Este resultado, unido a la observación de déficits en hechos numéricos tanto en los DAM-DL como en los DAM, nos impide constatar las características tipológicas que Geary o Rourke atribuyen a estos dos grupos.

En conclusión, hemos podido comprobar que los niños DAM, con nivel lector bajo o normal, presentan una ejecución significativamente inferior a la de los niños sin dificultades en todas las tareas propuestas. Ahora bien, la asociación de las DAM con un nivel lector bajo hace que estos niños tengan un rendimiento todavía más deficiente. Además, cuando se analizan las diferencias por tareas, la ejecución de los niños con DAM y nivel lector bajo resulta significativamente más baja en conteo, escritura y lectura de números que en los otros dos grupos. Sin embargo, no observamos diferencias significativas en cálculo, sentido del número, hechos numéricos, problemas verbales y relaciones conceptuales entre los DAM y los DAM-DL. No creemos por tanto que la comorbilidad de DAM y DAM-DL se deba a un déficit de tipo lingüístico común a ambas dificultades, más bien parece que las DAM se deben a un déficit en el procesamiento numérico y la frecuente aparición de DAM con DL bien puede deberse a lo afirmado por el equipo de Stanislas Dehaene: las áreas encargadas de estas funciones se encuentran irrigadas por la misma rama de la arteria cerebral media, la arteria de la circunvolución angular y esto hace que en algunas personas se puedan observar los síntomas disociados debido a las variaciones que se pueden producir en la penetración cerebral de esta arteria (Dehaene, Piazza, Pinel y Cohen, 2003).

Creemos, asimismo, necesario seguir investigando en esta línea, ahondando en la base «numérica» de las DAM más que en la valoración de otras habilidades. Quizá pueda establecerse una fuerte relación entre algún déficit matemático básico con las DAM, tal como en los años 70 se estableciera entre la lectura y la conciencia fonológica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERMEJO, V. (1990). *El niño y la aritmética. Instrucción y construcción de las primeras nociones aritméticas*. Barcelona: Paidós.
- BERMEJO, V., LAGO, O. y RODRÍGUEZ, M.R. (1994). Un modelo de los niveles de comprensión de la propiedad conmutativa de la adición. *Anuario de Psicología*, 62, pp. 25-40.
- BERMEJO, V., LAGO, O. y RODRÍGUEZ, M.R. (1997). Dificultades de Aprendizaje de las matemáticas, en García-Sánchez, J.N. (eds.). *Instrucción, aprendizaje y dificultades*, pp. 383-395. Barcelona: Librería Universitaria de Barcelona.
- BLANCO, M. (1999). *Desarrollo de un instrumento de evaluación, diagnóstico y orientación curricular del área de Matemáticas en los primeros años de escolaridad: Prueba evolutivo-curricular de matemáticas de Tordesillas (PRE-CUMAT)*. Premios nacionales a la innovación educativa 1999. Manuscrito no publicado. Madrid: MEC-CIDE.
- BLANCO, M. y BERMEJO, V. (2004). Dificultades de Aprendizaje en matemáticas, en Bermejo (coord.). *Cómo enseñar matemáticas para aprender mejor*, pp. 215-238. Madrid: CCS.
- BLANCO, M. y BERMEJO, V. ¿Nos permite la evaluación criterial por ciclos la detección precoz de las dificultades de aprendizaje en matemáticas? Trabajo presentado en el V Congreso Internacional de Psicología y Educación: Los retos del futuro. Oviedo: Universidad de Oviedo.
- BUTTERWORTH, B. (2003). *Dyscalculia Screener*. London: Nelson Publishing Company Ltd.
- CASE, R. (1998, abril). *A psychological model of number sense and its development*. Ponencia presentada en el Annual Meeting of the American Educational Research Association, San Diego, California, Estados Unidos.
- DEHAENE, S. (1998). *The number sense. How the mind creates mathematics*. Londres: Penguin Books.
- DEHAENE, S. (2001). Précis of the Number Sense. *Mind and Language*, 16(1), pp. 16-36.
- DEHAENE, S. y COHEN, L. (1997). Cerebral pathways for calculation: double dissociation between rote verbal and quantitative knowledge of arithmetic. *Cortex*, 33, pp. 219-250.
- DEHAENE, S., PIAZZA, M., PINEL, P. y COHEN, L. (2003). Three parietal circuits for number processing. *Cognitive Neuropsychology*, 20, 487-506.
- FLETCHER, J.M., LYON, G.R., BARNES, M., STUEBING, K. K., FRANCIS, D.J., OLSON, R.K., SHAYWITZ, S.E. y SHAYWITZ, B.A. (2001). Classification of learning disabilities: an evidence based evaluation, en (National Research Center of Learning Disabilities), *Learning Disabilities summit: Building a foundation for the White Paper*. Extraído del sitio web: <www.nrcld.org/html/information/articles/ldsummit/>.
- GEARY, D.C. (1993). Mathematical disabilities: cognitive, neuropsychological, and genetic components. *Psychological Bulletin*, 114, pp. 345-362.
- GEARY, D.C. (1994). *Children's Mathematical Development, Research and Practical Applications*. Washington, DC: American Psychological Association.
- GEARY, D.C. (2003). Arithmetical development: Commentary on Chapters 9 through 15 and future directions, en Baroody, A.J. y Dowker, A. (eds.). *The development of arithmetical concepts and skills*, pp. 453-465. Londres: Lawrence Erlbaum Associates.
- GEARY, D.C. y HOARD, M.K. (2001). Numerical and arithmetical deficits in learning-disabled children: Relation to dyscalculia and dyslexia. *Aphasiology*, 15(7), pp. 635-647.
- GEARY, D.C., HAMSON, C.O. y HOARD, M.K. (2000). Numerical and arithmetical cognition: a longitudinal study of process and concept deficits in children with learning disability. *Journal of Experimental Child Psychology*, 77, pp. 236-263.
- GEARY, D.C., HAMSON, C.O. y HOARD, M.K. (1999). Numerical and arithmetical cognition: patterns of functions and deficits in children at risk for a mathematical disability. *Journal of Experimental Child Psychology*, 74, pp. 213-239.
- GROSS-TSUR, V. MANOR, O. y SHALEV, R.S. (1996). Development dyscalculia: Prevalence and demographic features. *Development Medicine and Child Neurology*, 38, pp. 25-33.
- GROTH-MARNAT, G. (2003). *Handbook of Psychological Assessment*. Hoboken, Nueva Jersey: John Wiley and Sons.
- HANICH, L.B., JORDAN, N.C., KAPLAN, D. y DICK, J. (2001). Performance across different areas of mathematical cognition in children with learning difficulties. *Journal of Educational Psychology*, 93(3), pp. 615-626.
- JORDAN, N.C. y HANICH, L.B. (2000). Mathematical thinking in second-grade children with different forms of LD. *Journal of Learning Disabilities*, 33(6), pp. 567-578.
- JORDAN, N.C., HANICH, L.B. y KAPLAN, D. (2003a). A longitudinal study of mathematical competencies in children with specific mathematics difficulties versus children with comorbid mathematics and reading difficulties. *Child Developmental*, 74(3), pp. 834-850.
- JORDAN, N.C., HANICH, L.B. y KAPLAN, D. (2003b). Arithmetic fact mastery in young children: a longitudinal investigation. *Journal Experimental Child Psychology*, 85, pp. 103-119.
- JORDAN, N.C., HANICH, L. y UBERTI, H.Z. (2003c). Mathematical thinking and learning disabilities, en Baroody, A. y Dowker, A. (eds.). *The development of arithmetic concepts and skills. Recent research and theory*, pp. 359-383. Londres: Lawrence Erlbaum Associates.
- JORDAN, N.C., KAPLAN, D. y HANICH, L.B. (2002). Achievement growth in children with learning difficulties in mathematics: Findings of a two-year longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, 94(3), pp. 586-597.
- JORDAN, N.C. y MONTANI, T.O. (1997). Cognitive arithmetic and problem solving: A comparison of children with specific and general mathematics difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 30, pp. 624-634,684.
- KOSC, L. (1974). Developmental dyscalculia. *Journal of Learning Disabilities*, 7, pp. 164-177.

- LANDERL, K., BEVAN, A. y BUTTERWORTH, B. (2004). Developmental dyscalculia and basic numerical capacities: a study of 8-9 years old students. *Cognition*, 93, pp. 99-125.
- LEWIS, C., HITCH, G. y WALKER, P. (1994). The prevalence of specific arithmetic difficulties and specific reading difficulties in 9 and 10-year old boys and girls. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 35, pp. 283-292.
- LUQUE, D., ROMERO, J., RODRÍGUEZ, J.K. y LAVIGNE, R. (2002). Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. Características en educación primaria, en Fajardo, M.I., Ruiz, M.I., Díaz, A., Vicente, F. y Julve, J.E. (eds.). *Necesidades educativas especiales: Familia y educación*, pp. 197-208. Badajoz: PSICOEX.
- MIRANDA, A., FORTES, C. y GIL, M.D. (1998). *Dificultades del aprendizaje de las matemáticas. Un enfoque evolutivo*. Archidona-Málaga: Aljibe.
- OSTAD, S.A. (1998). Developmental differences in solving simple arithmetic word problems and simple number-fact problems: A comparison of mathematically normal and mathematically disabled children. *Mathematical Cognition*, 4(1), pp. 1-19.
- OSTAD, S.A. (2002). Mathematical difficulties: Aspects of learner characteristics in developmental perspective. *Neuron*, 40, pp. 847-858. Extraído del sitio web: <<http://folk.vio.no/snorreo/paper1.doc>>.
- REIKERÅS, E.K.L. (2006). Performance in solving arithmetic problems: a comparison of children with different levels of achievement in mathematics and reading. *European Journal of Special Needs Education*, 21, pp. 233-250.
- ROBINSON, C.S., MENCHETTI, B.M. y TORGESEN, J.K. (2002). Toward a Two-Factor Theory of One Type of Mathematics Disabilities. *Learning Disabilities Research and Practice*, 17(2), pp. 81-89.
- ROURKE, B.P. (1994). Neuropsychological assessment of children with learning disabilities: Measurement issues, en Lyon, G.R. (ed.). *Frames of reference for the assessment of learning disabilities: New views on measurement issues*, pp. 475-514. Baltimore, Maryland: Paulh Brookes Publishing.
- ROURKE, B.P. G.R. CONWAY, J.A. (1998). Disabilities of arithmetic and mathematical reasoning: Perspectives from neurology and neuropsychology, en Rivera, D.P. (ed.). *Mathematics education for students with learning disabilities: Theory to practice*, pp. 59-79. Austin, Texas: Pro-Ed.
- SATTLER, J.M. (1977). *Evaluación de la inteligencia infantil*. Santafé de Bogotá, México: Manual Moderno (Orig. 1974).
- SHALEV, R.S., MANOR, O. y GROSS-TSUR, V. (1997). Neuropsychological aspects of developmental dyscalculia. *Mathematical Cognition*, 3(2), pp. 105-120.
- SIEGEL, L.S. y RYAN, E.E. (1988). Development of grammatical sensitivity, phonological and short-term memory skills in normally achieving and learning disabled children. *Developmental Psychology*, 24(1), pp. 28-37.
- SIEGEL, L.S. y RYAN, E.E. (1989). The development of working memory in normally achieving and subtypes of learning disabled children. *Child Development*, 60, 973-980.
- SPRINGER, S.P. y DEUTSCH, G. (1988). *Cerebro izquierdo, cerebro derecho*. Madrid: Alianza (Orig. 1981).
- STRANG, J.D. y ROURKE, B.P. (1983). Concept-formation/non-verbal reasoning abilities of children who exhibit specific academic problems with arithmetic. *Journal of Clinical Child Psychology*, 12 (1), pp. 33-39.
- TORO, J. y CERVERA, M. (1984). Test de análisis de lectoescritura –T.A.L.E.–. Madrid: Aprendizaje Visor.
- WECHSLER, D.(1986). *Escala de Inteligencia de Wechsler para Preescolar y Primaria –WPPSI–*. Madrid: TEA.
- WECHSLER, D.(1997). *Escala de Inteligencia de Wechsler para Niños Revisada –WISC-R–*. Madrid: TEA.

[Artículo recibido en abril de 2008 y aceptado en octubre de 2008]

Children' mathematical profile with Learning Difficulties in Mathematics in relation to their reading competence

BERMEJO, VICENTE¹ y BLANCO, MARGARITA²

¹ Facultad de Psicología. Universidad Complutense de Madrid

² Departamento de Psicología. Facultad de Educación y Trabajo Social. Universidad de Valladolid

bermejo@psi.ucm.es

mblanc5@serbal.pntic.mec.es

Summary

This work aims to identify the differentiating characteristics of children that only show math learning difficulties and those that also have Reading Difficulties. To do so, we have compared the mathematical performance and other abilities of 71 children studying third grade at Primary School: one group with Math Learning Difficulties that also had a low reading level (MD-RD), another one with Math Learning Difficulties and an acceptable reading level (MD), and a third group of children with normal achievement (NA).

The results show that the MD-RD group obtained significantly lower performances in total mathematic competence than the MD group. Both groups showed lower scores than the NA group in mathematic competence as expected, because we established that children presented math learning difficulties when their scores showed more than 1.5 standard deviations (the 11th percentile). We can then support Jordan's group conclusion that Reading difficulties negatively affect maths competence but we would not agree with Rourke's group in that children with MD show more disabled than children with MD-RD.

In relation to the differential profile in the maths sub-tests, the MD group achieved higher scores than the MD-RD group in all the sub-tests, but significantly higher in counting, reading and writing numbers, and both groups are inferior to the NA group.

Geary et al. (1999, 2000) had observed that children with DAM and DAM-DL of 1st and 2nd grade know the Gelman and Gallistel's principles but showed difficulties in double-counting error trials and believe that "adjacency" and "star at an end" are essential features of counting. These authors did not find significant differences among the MD, the MD-RD and the NA groups in number reading, but we think that this was due to the fact that they used very simple numbers for this age group. Landerl et al. (2004) did not observe that 9 year old children with DAM and DAM-L were different in the number of errors when reading numbers either. In this case, the differences with our study may be due to the strict criteria used in Landerl's study to determine the presence of MD (more than three standard deviations) but less strict in DL (below the 25th percentile), so presumably this would lead to less severe reading difficulties in his sample compared to the difficulties in maths.

In the number sense tasks (Case, 1998) or of «analogue magnitude representation» as Dehaene (1998, 2001) prefers, the children with MD and MD-RD we assessed did not showed any differences between them and were far from the mean obtained by the NA group. Landerl et

al. (2004) observed the same differences when assessing number comparison and Jordan et al. (2003a) with place value tasks. However, in this last study when predictor variables (gender and IQ) were added differences disappeared.

We did not notice any differences between the MD and MD-RD group in computation either, although both obtained significantly lower scores compared to the NA group. As Jordan et al. (2003a) had previously showed in 3rd grade children and Reikeras (2006) with 8, 10 and 12 year old children, except for the 8 year old group with MD-RD, they showed a significantly lower performance if compared to children with only MD.

In their first studies, Jordan's group (Jordan and Montani, 1997 and Hanich et al., 2001) sustained that children with MD-RD obtained worst scores than children with MD in the tasks where language skills are involved, like number facts or verbal problems. However our MD students showed very little difference with MD-RD children in number facts. These results are similar to those obtained in the latest Jordan research work (2003a and 2003b), Robinson, Menchetti and Torgesen (2002), Landerl et al. (2004) and Reikerås (2006).

These results disagree with previous studies from Geary (1994, 2003b) and Fletcher et al. (2001) that considered that children with semantic memory subtype of mathematical disabilities show deficits in number facts and a higher probability of presenting reading disabilities.

In problems solving skills, our data disagree with those of Jordan's group (Jordan and Hanich; 2000, Hanich et al., 2001 and Jordan et al. 2003a), because the children with MD-RD they studied showed a lower performance if compared to children with MD. The differences with this study may be due to selection criteria of the sample they used being less stringent (below the 35th percentile) and that the problems were easier. Fuchs and Fuchs (2002a) also observed that 4th grade children with MD and MD-RD showed a similar performance and very low if compared with children with no difficulties on complex story problems and real-world problem solving.

Finally, our data show, that MD-RD students do not differ in the Verbal and Performance IQs in the Weschler Scale, in line with Shalev, Manor and Gross-Tsur (1997), and in discordance with the position of Rourke's group (Rourke, 1994; Rourke and Conway, 1998; Strang and Rourke, 1983). This result together with the presence of deficits in number facts both in the MD-RD and MD groups do not allow us to identify the typological characteristics that Geary (1994) or Rourke (1994) attributed to these two sub-types.