



revista digital para profesionales de la enseñanza

Nº 8 - Mayo 2010

Federación de Enseñanza de CC.OO. de Andalucía

ISSN: 1989-4023

Dep. Leg.: GR 2786-2008

## DIFICULTADES DE APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

Por Yasmina María Ruiz Ahmed

### 1. EVOLUCIÓN DEL CONCEPTO DE DIFICULTADES DE APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS (D.A.M)

El término D.A.M. es relativamente moderno. En él se destacan connotaciones de tipo pedagógico en un intento de alejar de su referente matices neurológicos. Pero este concepto no siempre se ha interpretado así. En los primeros trabajos llevados a cabo en torno al tema se hablaba de "discalculia" en una derivación de "acalculia" o ceguera para los números, término introducido por Henschen para describir una pérdida adquirida en adultos de la habilidad para realizar operaciones matemáticas producidas por una lesión focal del cerebro. Pocos después, Gerstmann sugirió que la acalculia estaba determinada por un daño neurológico en la región parieto-occipital izquierda.

H. Berger, en 1926, distinguió entre acalculia primaria y acalculia secundaria en función de la presencia o ausencia de trastornos asociados a un trastorno del cálculo. Así, la acalculia primaria la definió como un trastorno puro del cálculo sin afectación alguna del lenguaje o razonamiento mientras que la acalculia secundaria llevaba asociadas otras alteraciones verbales, espacio-temporales o de razonamiento.

Kosc (1974) define el término "discalculia" como un trastorno estructural de habilidades matemáticas que se ha originado por un trastorno genético o congénito de aquellas partes del cerebro que constituyen el substrato anatómico-fisiológico directo de la maduración de las habilidades matemáticas adecuadas para la edad, sin una afectación simultánea de las funciones mentales generales.

La perspectiva neurológica sigue teniendo defensores en la actualidad, que recomiendan que la evaluación del niño con dificultades en la adquisición de conocimientos propios del dominio matemático sea llevada a cabo por un equipo multidisciplinar entre cuyos miembros ocupe un lugar importante el neurológico.

Desde el enfoque psicopedagógico se partió de una consideración mucho más operativa y se asume que el diagnóstico de una D.A.M. hay que tener en cuenta criterios tales como:

- Poseer un nivel medio de inteligencia (en escala Wechsler entre 75 y 125).
- Mostrar un rendimiento académico en tareas matemáticas significativamente inferior al esperado según la edad y sobre todo por debajo del nivel de funcionamiento intelectual del estudiante.
- Que las desventajas mostradas en el aprendizaje no sean debidas a otras condiciones de incapacidad tales como discapacidades motoras, perceptivas o trastornos generalizados del desarrollo.

## **2. IMPORTANCIA Y APRENDIZAJE DE LAS HABILIDADES MATEMÁTICAS**

### **2.1. IMPORTANCIA DE LAS HABILIDADES MATEMÁTICAS**

En los últimos tiempos se está produciendo un gran interés por el tema de las matemáticas, ya que forman parte de nuestra vida cotidiana, desde edades muy tempranas, en las tareas habituales o relacionadas con el trabajo y las demandas sociales. Igualmente, el hecho de que muchas personas con dificultades de aprendizaje presenten DAM ha acrecentado su interés y valoración.

Es pertinente la comprensión de los procesos neuropsicológicos y neuroanatómicos de las DAM. En este sentido, podemos reseñar el esquema de las áreas corticales que median las diferentes aptitudes relacionadas con la competencia matemática.

<u>Región</u>	<u>Capacidad</u>
Hemisferio derecho	Organización viso-espacial
Hemisferio dominante en el lenguaje	Habilidades lingüísticas.
Área de asociación del hemisferio dominante	Lectura y comprensión de problemas verbales, la comprensión de conceptos y procedimientos matemáticos.
Lóbulos frontales	Cálculos mentales rápidos, conceptualización abstracta, habilidades de solución de problemas, ejecución oral y escrita.
Lóbulos parietales	Funciones motóricas, uso de las sensaciones táctiles.
Lóbulo parietal izquierdo	Habilidades de secuenciación.
Lóbulos occipitales	Discriminación visual de símbolos matemáticos escritos.
Lóbulos temporales	Percepción auditiva, memoria verbal a largo plazo.
Lóbulo temporal dominante	Memoria de series, hechos matemáticos básicos, subvocalización durante la solución de problemas.

*Tabla 1. Áreas corticales relacionadas con la competencia matemática.*

## 2.2. APRENDIZAJE DE LAS HABILIDADES MATEMÁTICAS

La conquista y aprendizaje de las habilidades matemáticas o aritméticas sufre un largo proceso de desarrollo que es preciso tener en cuenta, y que ha sido abordado clásicamente por enfoques diversos, siendo representativas las ideas de Piaget y colaboradores.

En el siguiente cuadro podemos ver una síntesis de las ideas de Piaget y Szeminska (1941):

ETAPA	CAPACIDAD PARA
INFANTIL (3-6 años)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprender igual y diferente.</li> <li>- Emparejar objetos por el tamaño, color, forma.</li> <li>- Clasificar objetos por sus características.</li> <li>- Comprensión d de los conceptos de: largo, corto, poco, alguno, grande, o pequeño, menos que, más que.</li> <li>- Ordenar objetos por el tamaño.</li> <li>- Comprender la correspondencia uno a uno.</li> <li>- Usar objetos para sumas simples.</li> <li>- Reconocer números del 0-9.</li> <li>- Contar hasta 10.</li> <li>- Reproducir figuras con cubos.</li> <li>- Copiar números.</li> <li>- Agrupar objetos por el nombre del número.</li> <li>- Nombrar formas.</li> <li>- Reproducir formas y figuras complejas.</li> </ul>
PRIMARIA (6-12 años)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agrupar objetos de 10 en 10.</li> <li>- Leer y escribir de 0-99.</li> <li>- Decir la hora.</li> <li>- Resolver problemas con elementos desconocidos.</li> <li>- Comprender medias y cuartos.</li> <li>- Medir objetos.</li> <li>- Nombrar el valor del dinero.</li> <li>- Medir el volumen.</li> <li>- Contar cada 2, 5, 10.</li> <li>- Resolver la suma y la resta.</li> <li>- Usar reagrupamiento.</li> <li>- Comprender números ordinales.</li> <li>- Completar problemas mentales sencillos.</li> <li>- Iniciar las habilidades con mapas.</li> <li>- Juzgar lapsos de tiempo.</li> <li>- Estimar soluciones.</li> <li>- Ejecutar operaciones aritméticas básicas.</li> </ul>
SECUNDARIA (12-16 años)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usar los números en la vida cotidiana (p.ej. medidas, usos de recetas, usar el sistema métrico decimal, etc)</li> <li>- Uso de cálculos.</li> <li>- Sumas mecánicas.</li> <li>- Sumas con calculadora.</li> <li>- Usar la estimación de costos.</li> <li>- Cuentas en comercios.</li> <li>- Leer cuadros, gráficas, mapas.</li> <li>- Comprender direcciones.</li> <li>- Comprender la probabilidad.</li> <li>- Desarrollar la solución flexible de problemas.</li> </ul>

*Tabla 2. Prerrequisitos para el éxito académico.*

### **3. CRITERIOS PARA LA DELIMITACIÓN DE LAS DAM**

Las DAM podrían ser entendidas en general como un trastorno parcial de la capacidad para manejar símbolos aritméticos y hacer cálculos matemáticos.

Algunos de los trastornos del cálculo, según el DSM-IV (1995), son los siguientes:

- Capacidad aritmética (medida mediante pruebas normalizadas de cálculo o razonamiento matemático administradas individualmente) que se sitúa sustancialmente por debajo de la esperada en los individuos de edad cronológica, coeficiente de inteligencia y escolaridad concordes con la edad.
- El trastorno de cálculo interfiere significativamente en el rendimiento académico o las actividades de la vida cotidiana que requieren habilidad para el cálculo.
- Si hay un déficit sensorial las habilidades para el rendimiento del cálculo exceden de las habitualmente asociadas a él.

### **4. CARACTERÍSTICAS DEL GRUPO DE D.A.M**

a) Dificultades en la memoria a corto plazo y en la memoria de trabajo en función del tipo de estímulo y en función del aspecto de la memoria que se haya evaluado.

b) Dificultades de memoria en las tareas no verbales.

c) Ausencia de diferencias con respecto a los grupos de edad normativos en tareas de sensibilidad gramatical y fonológica, excepto en la repetición de frases originado por dificultades en la memoria a corto plazo.

d) Dificultades en la sección del deletreo de no palabras (tareas de escritura).

e) Dificultades en memoria a corto plazo en codificación fonológica (al igual que el tipo lector).

f) Dificultades en las tareas de memoria de trabajo que implicaban el conteo y no en las que implicaban frases, lo que difería del grupo lector que ejecutaba mal en las dos tareas.

g) Dificultades en tareas visoespaciales y visoperceptivas.

h) Dificultades de análisis visoespacial y visoperceptivas de orden superior o conceptual.

i) Dificultades en habilidades psicomotoras y perceptivo táctiles.

## **5. CUESTIONES TERMINOLÓGICAS: ACALCULIA Y DISCALCULIA**

La cuestión terminológica y de las definiciones es interesante puesto que clarifica la comunicación entre investigadores y profesionales.

Términos como "problemas de aprendizaje en matemáticas", "trastornos aritméticos", "trastornos de matemáticas", "problemas específicos de matemáticas", pueden referirse al mismo campo.

### **5.1. ACALCULIA**

Término definido como: "un trastorno relacionado con la aritmética adquirido tras una lesión cerebral sabiendo que las habilidades ya se habían consolidado y desarrollado". Es lo que denomina Benton (1987) "déficits con las operaciones numéricas".

En ella se pueden diferenciar dos formas:

- Las primarias o acalculias primarias o verdadera acalculia o anarritmetia (Benton, 1987).
- Y la acalculia secundaria, de la que se diferencian dos tipos:
  - o Acalculia afásica o acalculia con alexia y/o agrafía para los números.
  - o Acalculia secundaria o alteraciones visoespaciales.

### **5.2. DISCALCULIA**

Es un trastorno estructural de la maduración de las habilidades matemáticas, según Kocs, referido sobre todo a niños y que se manifestaría por la comisión de errores variados en la comprensión de los números, habilidades de conteo, habilidades computacionales y solución de problemas verbales.

Es clásica la diferenciación de Kocs -citado por Keller y Sutton (1991)- en seis subtipos:

1. La discalculia verbal: con manifestaciones en dificultades en nombrar las cantidades matemáticas, los números, los términos, los símbolos y las relaciones.
2. La discalculia practognóstica: o dificultades en enumerar, comparar, manipular reales o en imágenes- objetos matemáticamente.
3. La discalculia lexical: en relación con dificultades en la lectura de símbolos matemáticos.
4. La discalculia grafica: en relación con dificultades en la escritura de símbolos

matemáticos.

5. La discalculia ideognóstica: o dificultades en hacer operaciones mentales y en la comprensión de conceptos matemáticos.
6. La discalculia operacional: en relación con dificultades en la ejecución de operaciones y cálculo numéricos.

## **6. LAS DAM Y SU RELACIÓN CON OTRAS D.A.**

Según Siegel (1988), el subtipo de DAM presentaría problemas en una o más de las siguientes áreas:

- a) Cálculo aritmético.
- b) En el aprendizaje mecánico como la memorización de horarios o números.
- c) En los trabajos escritos.
- d) Y/o en la coordinación motriz fina.

## **7. PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN EN EL ÁREA DE LAS DAM**

### **7.1. ENFOQUE NEUROLOGICO**

Los neurofisiólogos, fueron los primeros preocupados por el estudio de sujetos con DAM. Este enfoque sostiene que en la base de las DAM existe un déficit o disfunción más o menos constatable a nivel neurológico.

Tras muchos estudios, estos son los puntos más destacados que cabe señalar:

- Las DA son la manifestación de déficit básicos de tipo neuropsicológico
- Los subtipos de DA pueden conducirnos a las dificultades en el funcionamiento académico y/o psicológico.

Muchas han sido las críticas vertidas sobre este enfoque, entre ellas:

- No se fundamenta en una teoría sólida sobre la competencia matemática por lo que menudo, se utilizan tareas inadecuadas en la evaluación.
- Los estudios de esta línea carecen de controles experimentales y no tienen rigor metodológico para establecer conclusiones serias
- Se muestra poco fructífera porque no aporta información relativa a la cantidad de procesos cognitivos defectuosos que constituyen causas inmediatas del bajo rendimiento

## 7.2. ENFOQUE CONDUCTISTA

Este enfoque señala, básicamente, algunas directrices básicas, para elaborar programas efectivos con estudiantes con DAM:

- Enseñanza personalizada: El proceso e-a se centrará en las áreas fuertes y débiles de cada niño y avanzan progresivamente, al ritmo que el estudiante lo haga.
- Análisis de tareas: Para conseguir que una enseñanza realmente sea personalizada hay que descomponer las tareas en las subtareas o habilidades componentes. Por ejemplo: para que un alumno con DAM sea capaz de hacer sumas de dos dígitos, es necesario que nombre automáticamente los números, cuente hasta nueve desde cualquier número, establezca la correspondencia figura/nombre de los números, etc.
- Valoración de la práctica y del Feedback contingente: Para el dominio de las tareas, basado en el establecimiento de asociaciones se requiere, práctica y retroalimentación de la ejecución.
- Énfasis en la evaluación: Se trata de llevar a cabo una evaluación sistemática y puntual del programa de actuación y de las técnicas aplicadas, se realiza a partir de la comparación entre la situación actual del sujeto y los datos recogidos en la línea base antes de iniciar la intervención. Esta forma de proceder está orientada a la valoración personal del progreso lo cual evita frustraciones y el consiguiente abandono que estas pueden llevar.

En resumen, este enfoque defiende un aprendizaje diseñado, en el que el profesor conduce al estudiante con DAM a un determinado nivel de ejecución a través de objetivos del currículo matemático que se desglosan en habilidades subcomponentes. Corren el riesgo, por otra parte, de promover un conocimiento mecánico sin que el estudiante adquiera conciencia de la utilidad o de la base conceptual de los procedimientos que aprende.

## 7.3. ENFOQUE COGNITIVISTA

Se continúa buscando un modelo teórico que explique como aprenden y comprenden las matemáticas los niños.

Comienzan a separarse de los modelos conductistas y se acercan a los cognitivistas.

Identifican varios factores que influyen en el proceso de enseñanza- aprendizaje:

- Conocimiento de dominio específico
- Capacidad de procesamiento de la información
- Conocimiento metacognitivo.

Mantienen que la habilidad matemática de los alumnos depende en gran medida de sus conocimientos previos

Apoya el aprendizaje mediante procesos activos de construcción de esquemas conceptuales y no mediante asimilación pasiva o memorización repetitiva.

La motivación es intrínseca, el profesor despertará la curiosidad de los alumnos y les proporcionará oportunidades para la reflexión y la exploración.

Se recomienda, además, facilitar en clase la interacción con materiales significativos concretos, que ejemplifican y darle importancia a las interacciones sociales profesor alumno.

Por otra parte, Dixon (1994), señala una serie de directrices básicas para seleccionar los currículos prácticos en matemáticas según el enfoque cognitivista. Son cuatro:

- Organizar el contenido de los aprendizajes matemáticos alrededor de grandes ideas
- Considerar el conocimiento previo del estudiante antes de introducir nuevas habilidades
- Guiar al estudiante hacia una comprensión profunda de los conceptos y problemas promoviendo la integración
- Incluir prácticas de revisión

## 7.4. ENFOQUE SOCIOCULTURAL

Entiende el desarrollo como un proceso socialmente mediado, por lo que la escuela facilita este desarrollo porque representa un ámbito organizado para facilitar el uso y la apropiación de los instrumentos y actividades culturales por los niños.

Apoya el aprendizaje mediante la discusión y diálogos entre profesores y compañeros

La motivación es intrínseca, los niños eligen los temas y tareas de aprendizaje con ayuda del profesor.

Con respecto a los sujetos con DAM cuatro son los puntos que se destacan en este enfoque

- Proporcionarles un currículo matemático amplio y equilibrado
- Implicarles en tareas ricas y significativas
- Adaptar la instrucción a las diferentes formas en que los niños aprenden
- Motivarles a discutir y a justificar el proceso de solución de problemas y las soluciones

## 8. BIBLIOGRAFIA

- \* Bermejo, V. (1990). *El niño y la aritmética*. Barcelona: Paidós.
- \* Dickson, L., Brown, M., Gibson, O. (1991). *El aprendizaje de las matemáticas*. Barcelona: Labor.
- \* First, M. B. (2009). *DSM-IV-TR: Manual de Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales*. Barcelona: Masson.
- \* García Sánchez, J.N. (1995). *Dificultades de aprendizaje e intervención psicopedagógica*. Barcelona: Ariel.
- \* Kosc, L. (1974). Developmental Dyscalculia. *Journal of learning disabilities*, 7, (164-167).
- \* Piaget, J., and A. Szeminska. (1941). *The Child's Conception of Number*. London: Routledge.
- \* Skemp, R. (1999). *Psicología del aprendizaje de las matemáticas*. Madrid: Morata.
- \* Weschler, D. (1995). *Wisc – R. Escala de inteligencia de Weschler para niños*. Madrid: TEA.