

# Implicaciones educativas del déficit cognitivo de la dislexia evolutiva

M. Soriano-Ferrer

## EDUCATIONAL IMPLICATIONS OF THE COGNITIVE IMPAIRMENT IN DEVELOPMENTAL DYSLEXIA

**Summary.** Aims. *In this study we review the main theories put forward to account for developmental dyslexia, as well as the intervention procedures deriving from these theories that enjoy the most empirical support. Development. Developmental dyslexia is a complex disorder that reflects cognitive impairment related to neurobiological anomalies, although researchers still do not agree on fundamental aspects regarding its aetiology. There are at present a number of different theories that can be grouped in two antagonistic lines of work. On the one hand, one of them considers that the exclusive and direct cause of dyslexia is a specific cognitive disorder. On the other hand, however, there are several theories that consider the impairments experienced by dyslexic patients to be part of a wide range of tasks and processes that are secondary to an underlying primary deficit. As a consequence of the progress made in the characterisation of dyslexia, an unprecedented effort has been made in recent decades in the development of intervention programmes and in the analysis of their effectiveness. Conclusions. Research into the explanation for dyslexia finds itself faced with the challenge of determining whether the different cognitive problems identified in dyslexic patients represent different cognitive routes towards the same dyslexic phenotype, whether they correspond to different types of dyslexia or whether they refer to the sum of the problems resulting from different comorbid conditions. Until this issue is resolved, as educators, we must carry out more comprehensive evaluations in order to determine the profile of the difficulties that are experienced in each particular case and to be able to tailor the interventions employed in this enigmatic problem. [REV NEUROL 2004; 38 (Supl 1): S47-52]*

**Key words.** Brain dysfunction. Cognitive impairment. Developmental dyslexia. Intervention. Phonological processing. Processing speed. Sensory processing.

## INTRODUCCIÓN

La dislexia evolutiva (DE) constituye un síndrome heterogéneo desde el punto de vista cognitivo y conductual, caracterizado principalmente por un fracaso inesperado en el reconocimiento de las palabras, que se manifiesta en la incapacidad para desarrollar una lectura fluida y sin esfuerzo. En consecuencia, no resulta extraño que dediquen menos tiempo a las actividades de lectura, y adquieran menos vocabulario y comprometan seriamente la comprensión lectora. Especiales dificultades presentan en la comprensión de textos complejos y en la realización de inferencias [1].

La heterogeneidad de la DE se ha apoyado por los estudios neurobiológicos, los estudios acerca de subtipos disléxicos y sus manifestaciones a lo largo de la escolaridad, y por la comorbilidad, fundamentalmente. En primer lugar, los diferentes estudios genéticos realizados desde 1983 han conseguido localizar diferentes marcadores genéticos en los cromosomas 2, 3, 6, 15 y 18 implicados en la transmisión de la dislexia y diferentes subhabilidades lectoras, aunque no se aclara si representan una transmisión poligénica, diferentes trayectorias cognitivas hacia un mismo fenotipo o diferentes tipos de dislexia [2]. En segundo lugar, los estudios de clasificación de disléxicos sustentados en los modelos teóricos de reconocimiento de palabras [3-5] han logrado clasificar a los disléxicos, al menos en dos subtipos, uno fonológico y otro superficial, aunque la prevalencia de cada uno de ellos parece diferir en función de la regularidad de la lengua. En concreto, en nuestro país los datos aportados por

Jiménez y Ramírez [5] indican que la dislexia fonológica es menos frecuente en castellano que en inglés, y logran clasificar al 53,9% como disléxicos superficiales y al 22,4% como disléxicos fonológicos. En tercer lugar, un gran número de investigaciones longitudinales, retrospectivas y prospectivas, han mostrado la dislexia como un trastorno crónico, con fuerte persistencia de las dificultades lectoras a largo plazo y con consecuencias educativas que trascienden el aprendizaje lector. Por ejemplo, alrededor del 74% de los disléxicos identificados en tercer curso, mantienen todavía sus dificultades en secundaria. Además, la investigación ha demostrado que entre un 24 y un 52% de niños con dificultades de aprendizaje en general, y los estudiantes con dislexia en particular, sufren problemas sociales, emocionales y conductuales a lo largo del ciclo vital que tienen significación desde el punto de vista clínico [6].

A pesar de que la DE es un trastorno bastante común en la población escolar, nuestra comprensión de sus causas es todavía bastante limitada. En este trabajo comentaremos las hipótesis que han recibido mayor apoyo empírico a la hora de explicar las dificultades en el reconocimiento de palabras, así como los procedimientos de intervención que se han derivado de ellas a la hora de mejorar y normalizar el rendimiento lector.

## TEORÍAS SOBRE DÉFICIT COGNITIVO EN LA DISLEXIA EVOLUTIVA: ¿DÉFICIT ESPECÍFICO O GENERAL?

Resulta sorprendente que después de décadas de investigación, los investigadores mantengan todavía desacuerdos fundamentales acerca de las bases neurobiológicas y cognitivas de la DE. En la actualidad, conviven cuatro teorías principales explicativas de la DE, con un amplio corpus de evidencia empírica. Todas ellas son capaces de ofrecer una explicación plausible de las manifestaciones centrales de los disléxicos. Dichas teorías pueden agruparse en dos líneas de trabajo antagonistas. De una parte, la que considera que la dislexia está causada exclusiva y

Recibido: 27.01.04. Aceptado: 09.02.04.

Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Universidad de Almería. La Cañada de San Urbano, Almería, España.

Correspondencia: Dr. Manuel Soriano Ferrer. Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Universidad de Almería. Ctra. de Sacramento, s/n. E-04120 La Cañada de San Urbano (Almería). Fax: +34 950 015 083. E-mail: msorian@ual.es

© 2004, REVISTA DE NEUROLOGÍA

directamente por un déficit cognitivo específico. En el otro lado, aquellas teorías que consideran que las deficiencias cognitivas son secundarias a un déficit mucho más general y primario.

### *Teorías centradas en un déficit específico*

Desde esta perspectiva, dos han sido las teorías que han surgido con fuerza en la explicación de la DE: la de un déficit en el procesamiento fonológico (PF) y la del déficit en la velocidad de procesamiento.

#### *Déficit en el procesamiento fonológico*

Desde los trabajos pioneros de Liberman y Shankweiler y Bradley y Bryant, un gran cúmulo de investigaciones apoya esta teoría. De hecho, el consenso que se observa en la literatura especializada de que un PF deficiente es la causa de la DE, constituye uno de los mayores logros de la investigación de las últimas décadas. Según esta teoría, un déficit específico en algún aspecto del PF dificulta la comprensión y aplicación de las reglas de correspondencia grafema-fonema. Además, este déficit se ha mostrado persistente en el tiempo. En muchas ocasiones, se ha argumentado que esta teoría es más una tautología que una explicación, debido a las relaciones bidireccionales que mantiene la conciencia fonológica y la lectura. Este argumento sería válido si el déficit fonológico se hubiese reducido a la conciencia fonológica; pero no es el caso. Los disléxicos experimentan, al menos, otros dos problemas fonológicos en la memoria verbal y en la rapidez en el acceso a información fonológica.

Los correlatos neurobiológicos que subyacen a este déficit fonológico se centran alrededor de las regiones perisilvianas del hemisferio izquierdo. Por ejemplo, uno de los hallazgos más consensuados es la tendencia hacia la simetría o asimetría invertida en el *planum temporale* [7]. También los estudios dirigidos a estudiar el funcionamiento cerebral de los sujetos con dislexia, mediante la tomografía por emisión de positrones (PET) y la resonancia magnética (RM), señalan consistentemente una subactivación en diferentes zonas de las regiones temporoparietales posteriores izquierdas [8].

#### *Déficit en la velocidad de procesamiento*

Esta línea de investigación se inició a partir de la hipótesis propuesta por Geschwind en 1965, según la cual el nombramiento de colores podría ser un buen predictor de la ejecución lectora posterior, debido a que ambas tareas tienen exigencias cognitivas similares. Pocos años después, Denckla y Rudel pusieron a prueba esta hipótesis, y confirmaron altas latencias en la denominación de estímulos familiares en los disléxicos, una vacilación en el nombramiento de los estímulos, caracterizada como una falta de automatización.

Estos investigadores prepararon el camino a las investigaciones que, durante más de dos décadas, han corroborado el déficit en la velocidad de denominación en disléxicos de diferentes edades y lenguas de diferente regularidad. De hecho, la velocidad de denominación constituye una medida que permite diferenciar entre la mayoría de los disléxicos y lectores normales, lectores retrasados no discrepantes e incluso de los normolectores más jóvenes. Al igual que ocurre con los déficit en el PF, el déficit en la velocidad de denominación parece persistir en el tiempo, al ser característico de adultos con diagnóstico de dislexia en la infancia.

En un esfuerzo integrador, Wolf y Bowers [9,10] han propuesto la teoría del doble déficit, según la cual el déficit fonológico y los procesos que subyacen a la velocidad del nombra-

miento tienen una contribución diferente a las dificultades de lectura, y su combinación conduciría a una grave dificultad lectora. Así, en el subtipo fonológico (19%) no se detectan deficiencias en tareas de velocidad del nombramiento, sino dificultades significativas en la ejecución de tareas fonológicas (omisión de fonemas, sustitución fonológica o ambas), mayor latencia en la lectura de palabras y dificultades en la comprensión. El subtipo con déficit en la velocidad del nombramiento (15%) no experimenta déficit en conciencia fonológica ni en tareas de descodificación, pero manifiesta dificultades significativas en tareas de velocidad del nombramiento, tiempo total de lectura y fluidez, y dificultades en comprensión. El subtipo de doble déficit (60%) se caracteriza por manifestar déficit tanto fonológico como de velocidad del nombramiento en todos los aspectos de la lectura. Sólo un 6% de los disléxicos no se pudo clasificar correctamente. Numerosos investigadores han añadido un tercer déficit, el ortográfico, que también presenta un carácter persistente en el tiempo [11]. La evolución de las teorías de déficit específico no acaba ahí, sino que cada vez son más los investigadores que abogan por una teoría de causalidad múltiple; en los diferentes problemas de procesamiento contribuyen a la explicación de la heterogeneidad de las manifestaciones de la DE [12].

### *Teorías centradas en un déficit general*

Diferentes teorías se han desarrollado bajo la premisa de que la DE es consecuencia de un déficit primario, ligado a una deficiencia sensorial o a una disfunción cerebelar-motora.

#### *Déficit sensorial*

Existe una amplia evidencia de dificultades en el procesamiento temprano de una gran cantidad de estímulos, visuales y auditivos. En general, los trabajos se han centrado en el estudio del procesamiento de secuencias temporales de estímulos, es decir, que presentan dos estímulos sucesivamente bajo intervalos interestímulos variables (ISI).

Por una parte, las investigaciones de Paula Tallal han demostrado que los sujetos con dislexia, al igual que los niños con problemas de lenguaje, presentan serias dificultades para realizar tareas que requieren el procesamiento de estímulos auditivos presentados sucesivamente de forma rápida. Por ejemplo, varios estudios han mostrado que los disléxicos presentan dificultades para percibir el habla, que se manifiestan en un bajo rendimiento en tareas de percepción auditiva que requieren diferenciar entre categorías de fonemas, en identificar monosílabos presentados con ruido, y en discriminar pares de palabras que tiene sonidos similares. Diversos estudios, llevados a cabo por equipos independientes, han confirmado que este déficit en el procesamiento temporal rápido parece ser una característica, tanto de los chicos con dificultades lectoras como de los adultos disléxicos.

Por otra parte, también en los años ochenta, Lovegrove et al iniciaron una serie de estudios sobre procesamiento temporal de estímulos visuales. Los autores encontraron que los disléxicos necesitaban intervalos más grandes para percibir como separados dos estímulos secuenciales de baja frecuencia espacial, bajo contraste o baja luminosidad. Este déficit se ha interpretado como un indicio de persistencia visual: la visión del primer estímulo persiste durante el segundo, lo que impide detectar el espacio en blanco entre ambos estímulos.

En los últimos años, diversas investigaciones han confirmado que el déficit en el procesamiento temporal no sólo afecta a las modalidades auditivas y visuales aisladas, sino también en

las condiciones *cross*-modales, que podrían dificultar tanto la percepción auditiva y, en consecuencia, el desarrollo de la conciencia fonológica, como la percepción rápida de letras y palabras, y dificultar el reconocimiento visual-ortográfico. Además, este déficit en el procesamiento temporal *cross*-modal se agrava con la edad [13].

Estudios neuroanatómicos, mediante RM y exámenes *post mortem*, han encontrado anomalías anatómicas en un área al borde del temporoccipital, conocida como área visual de la forma de la palabra y en el núcleo geniculado, medial y lateral. Precisamente, las neuronas ganglionares grandes del núcleo geniculado medial y lateral son las estructuras encargadas de coordinar el procesamiento auditivo y visual en las áreas corticales y subcorticales, motivo por el que se la conoce también como la teoría magnocelular [14]. Por consiguiente, cabe pensar que sus anomalías –p. ej., el tamaño reducido de la célula y del axón y menor número de células– pueden afectar a la velocidad con la que los disléxicos procesan la información visual y auditiva. Por ejemplo, el mal funcionamiento de las neuronas ganglionares grandes del sistema visual dificultaría el establecimiento de la fijación binocular, y en el sistema auditivo, la percepción de los fonemas, y, en consecuencia, la adquisición del principio alfabético, que es esencial para aprender a leer.

#### *Déficit cerebelar/motor*

El equipo de la Universidad de Sheffield, durante la década de los noventa [15], comprueba que los disléxicos experimentan un amplio abanico de problemas en diversas habilidades, no todas ligadas al dominio lingüístico: tareas de equilibrio, habilidades motoras, que se muestran de forma clara ante tareas complejas, en habilidades fonológicas y en velocidad de denominación. Dada la implicación del cerebelo en las habilidades motoras, en la automatización y en la lectura [16], consideran que un daño del cerebelo, probablemente desde el nacimiento, es el responsable de la mayoría de los problemas de los niños con dislexia. De hecho, un reciente estudio ha encontrado alteraciones metabólicas y una mayor simetría en el cerebelo de los niños con DE en línea a la simetría hallada en las zonas temporoparietales del córtex [17]. Además, los niños con dislexia manifiestan signos cerebelares clásicos con problemas de tono muscular y equilibrio en el 80-90% de los casos evaluados. Por otro lado, recientes estudios han señalado una pobre activación del cerebelo en un grupo de disléxicos adultos durante el aprendizaje de una secuencia motora. Finalmente, se ha comprobado que la ejecución en una serie de tareas dinámicas y estáticas que exigen el funcionamiento del cerebelo, permite diferenciar entre los malos lectores discrepantes –disléxicos– de los no discrepantes [15]. En consecuencia, consideran que ‘no hay apoyo... para ninguna teoría que intente vincular la dislexia a un tipo de proceso o modalidad específica’ [18].

Por otra parte, desde la consideración de la dislexia como consecuencia de un déficit general, se tratan de integrar las dos teorías generales –cerebelar y sensorial– dentro de una teoría que empieza a conocerse como la teoría sensoriomotora [19]. Se parte de la consideración de que una anomalía en las células ganglionares, que llegan hasta el cerebelo y al sistema motor, podrían provocar una disfunción cerebelar.

Desde nuestro punto de vista, aunque la consideración de la dislexia como consecuencia de un déficit general ofrece un marco mucho más comprensivo a las manifestaciones de los disléxicos y sus comorbilidades, sólo un porcentaje reducido de niños disléxicos parece presentar estos problemas sensoriales y moto-

res; por ello, al amparo de la investigación actual, la dislexia se caracteriza mejor por una teoría de déficit específico, aunque ocasionalmente se acompañe de problemas sensoriomotores.

### **TENDENCIAS EN LOS PROGRAMAS DE INTERVENCIÓN CON BASE EMPÍRICA**

En las últimas décadas se ha producido un esfuerzo notable en el desarrollo de programas de intervención y en el análisis de su efectividad, sin precedentes en el campo de las dificultades de aprendizaje. Obviamente, este incremento de procedimientos de intervención no es fortuito, sino una consecuencia directa de los avances en la caracterización de los problemas que experimentan los disléxicos. De hecho, los diferentes programas de intervención desarrollados son el reflejo de las diferentes teorías explicativas de la DE. En otras palabras, los avances en la caracterización neurocognitiva de la dislexia han propiciado que el interés de los investigadores se centrara en el diseño de procedimientos de intervención dirigidos a recuperar/aminorar el mecanismo o los mecanismos defectuosos que suponemos que causan el problema lector.

La efectividad del entrenamiento en conciencia fonémica se ha probado ampliamente cuando se trata de mejorar la lectura de niños con edades comprendidas entre los 5 y 8 años. En estas edades, las ganancias en lectura son más robustas y consistentes cuando la conciencia fonémica se entrena con el apoyo visual de letras [20]. Sin embargo, el entrenamiento en conciencia fonémica, aunque ha mejorado la conciencia fonémica y la escritura, no ha conseguido mejorar la lectura de alumnos de mayor edad que presentan DE [21-23]. Estos resultados son consistentes con las conclusiones de un metanálisis sobre estudios de intervención en lectura con niños con dificultades de aprendizaje [24], que sugiere que la conciencia fonémica es una habilidad importante, pero no es suficiente para mejorar la lectura, especialmente en niños mayores con DE. Desdichadamente, estas intervenciones, aunque beneficiosas, presentan algunas limitaciones:

1. No son suficientes para lograr que los disléxicos reconozcan las palabras de forma fluida.
2. Los alumnos que parecen resistirse a la intervención, presentan déficit en la velocidad de denominación.
3. Tampoco proporcionan tasas de normalización lectora al final de la intervención ni en el seguimiento.
4. Los efectos de generalización de las ganancias son bastante limitados.

Como destacan Moats y Fooman [25]: ‘la generalización y la transferencia de la capacidad de decodificación a un reconocimiento de la palabra más fluido y a una mejor comprensión lectora no es automática y constituye (...) una fase de la reeducación que necesita (...) estudio adicional’. Torgesen et al [26] sugieren que, a pesar de los enormes avances producidos en la comprensión de la naturaleza y etiología de las dificultades lectoras, disponemos de pocos conocimientos sobre cómo ayudar a los disléxicos más graves para que lleguen a ser unos lectores independientes y fluidos.

En consecuencia, los investigadores han continuado explorando otros aspectos susceptibles de introducirse en la instrucción dirigida a mejorar la habilidad lectora de estos alumnos que presentan déficit graves y persistentes.

En concreto, Lovett et al [27] han optado por combinar los dos programas de intervención de sus investigaciones anteriores,

dirigidos al déficit en el PF, con el fin de optimizar la eficacia. Así, integran su programa de entrenamiento en habilidades metafonológicas de análisis y síntesis e instrucción directa de las RCGF, junto a su programa de adquisición, uso y supervisión de cuatro estrategias de descodificación con una aproximación global a la lectura de palabras: identificación de la palabra por analogía, búsqueda de la parte conocida de la palabra, y ensayo de variaciones de la pronunciación de las vocales y extraer los prefijos y sufijos de las palabras multisilábicas. Los resultados indican que los disléxicos obtienen mejores resultados y generalizan las ganancias a material no entrenado con la combinación de programas que con la aplicación aislada de los mismos.

Otros investigadores han sugerido que las dificultades que presentan los estudiantes con DE en el PF y ortográfico podrían tener como base una dificultad específica en el procesamiento perceptivo. En este contexto, uno de los componentes que se ha introducido en los programas de entrenamiento en habilidades fonológicas es el entrenamiento en percepción del habla. Además, contamos con evidencias de que los problemas en la percepción del habla se presentan antes de aprender a leer, lo que nos indica que no es una consecuencia de la falta de habilidad lectora. Sin embargo, aunque el entrenamiento en percepción del habla se ha usado para tratar las alteraciones del lenguaje oral, pocos estudios dirigidos a mejorar la habilidad lectora han incluido la percepción del habla en las intervenciones psicopedagógicas. En este sentido, algunos trabajos [28,29] sugieren que al incluir en el programa el entrenamiento en percepción de habla, se producen mejoras en la lectura y la escritura. En esta línea se encuentra el programa informático –FastforWord– desarrollado por Paula Tallal et al, que, mediante diferentes juegos, alargando la señal del habla, ha permitido modificar el umbral del procesamiento temporal acústico, e incrementado el PF de los disléxicos evolutivos [30]. Desdichadamente, hasta la actualidad no se ha desarrollado ningún programa de intervención sistemático centrado en el déficit sensorial visual. Stein, uno de los máximos defensores de este déficit, partiendo de la idea de que algunos disléxicos tienen problemas en la visión binocular, en un reciente trabajo ha comprobado cómo la oclusión monocular incrementa el control binocular y la lectura [31].

Otra de las innovaciones que se producen es la incorporación a los programas de intervención de procedimientos de mejora de la fluidez lectora, con el fin de subsanar las deficiencias en la velocidad de procesamiento. Por una parte, comienza un interés renovado hacia procedimientos clásicos de mejora de la fluidez lectora que se empleaban desde los años sesenta, basados en las lecturas repetidas. Su finalidad es que el niño dedique menos recursos atencionales a los procesos de decodificación y quede mayor disponibilidad cognitiva para el procesamiento semántico y la comprensión. Recientemente, Chard et al [32] han realizado una revisión de las investigaciones desarrolladas en el último cuarto del siglo XX que han implementado diversas estrategias destinadas a mejorar la fluidez lectora, basadas en las lecturas repetidas. En general, los resultados de este estudio sugieren que las intervenciones en lectura repetida en estudiantes con déficit de atención lectora se asocian con mejoras en velocidad, precisión y comprensión lectora:

- La lectura repetida con un modelo parece ser más efectiva que la lectura repetida sin modelo, en particular en relación con la comprensión.
- La lectura modelada mediante una cinta u ordenador parece más eficaz que la llevada a cabo sin modelo alguno, pero no tan eficiente como el modelado del profesor.

- La lectura repetida con un compañero como medio para mejorar la fluidez lleva a resultados contradictorios, aunque hay pocos estudios que documenten su efectividad aislada.

Heubusch y Lloyd [33] realizan una revisión de 34 estudios sobre el efecto que diferentes tipos de *feedback* correctivo (no corrección, sustituir por la palabra correcta, énfasis fonético o semántico) tienen sobre la lectura. En general, los resultados indican que todos los tipos de *feedback* son efectivos, que deben ser inmediatos y contingentes para asegurar su efectividad y, deben exigir una respuesta activa y correcta al estudiante (repetición). Otro de los datos que aportan es que los profesores no deben vacilar a la hora de interrumpir la lectura para corregir a los alumnos, aunque la corrección debe ser exacta y breve para no interferir la comprensión del pasaje. Sin embargo, la eficacia de los tipos de corrección parece depender de la situación de lectura. Por ejemplo, la sustitución se muestra más efectiva en las situaciones de lectura fluida, mientras que en las situaciones de entrenamiento en las que existe tiempo para practicar, el énfasis fonético se muestra más efectivo.

Por otro lado, se empiezan a diseñar programas de intervención más comprensivos y exhaustivos, dirigidos tanto al déficit en el PF como al déficit en la velocidad de procesamiento. En esta línea, destaca el programa RAVE-O [34], diseñado por el equipo de Wolf, que se dirige a la consecución de tres objetivos:

1. La exactitud y automatización de los procesos en los niveles subléxicos y léxicos.
2. Facilitar la fluidez en la identificación de palabras, descodificación, lectura de textos y la comprensión lectora.
3. Modificar la motivación y sus actitudes hacia la lengua escrita.

Finalmente, una de las últimas tendencias ha sido el desarrollo de un programa complejo de estimulación sensorial integrada, que incorpora reeducación visuomotora y vestibular [35]. Entre las actividades centrales se incluye un tablero de equilibrios, el lanzamiento y agarre de bolsas de semillas, con inclusión del lanzamiento de una a otra mano con seguimiento visual, prácticas con tareas duales y una amplia gama de ejercicios de estiramiento y coordinación. Los resultados, aunque todavía no se han replicado, indican que los disléxicos incrementaron no sólo la función vestibular, sino habilidades cognitivas como la lectura, la velocidad de nombramiento, la fluidez semántica y verbal.

## CONCLUSIONES

La revisión que hemos realizado pone de manifiesto que la investigación acerca de la explicación de la dislexia se encuentra ante uno de sus mayores retos: determinar si los diferentes problemas cognitivos identificados en los disléxicos representan diferentes trayectorias cognitivas hacia un mismo fenotipo disléxico, si se corresponden con diferentes tipos de dislexia o si hacen referencia a la suma de los problemas de diferentes condiciones comórbidas. Sin duda alguna, la neuropsicología, al conjugar la investigación biológica y la cognitiva, se enfrenta en este milenio al reto de esclarecer la verdadera etiología de la dislexia. Hasta entonces, y desde un punto de vista práctico, los educadores debemos emplear en la evaluación una amplia gama de tests que incorporen las habilidades que se han asociado con la dislexia, con el fin de determinar el perfil de dificultades que experimenta cada caso concreto y poder, de esta forma, individualizar la intervención en este enigmático problema.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Simmons F, Singleton C. The reading comprehension abilities of dyslexic students in higher education. *Dyslexia* 2000; 6: 178-92.
2. Olson RK. Dyslexia: nature and nurture. *Dyslexia* 2002; 8: 143-59.
3. Castles A, Coltheart M. Varieties of developmental dyslexia. *Cognition* 1993; 47: 149-80.
4. Stanovich KE, Siegel L, Gottardo A. Converging evidence for phonological and surface subtypes of reading disability. *J Educ Psychol* 1997; 89: 114-27.
5. Jiménez JE, Ramírez G. Identifying subtypes of reading disability in the Spanish language. *Span J Psychol* 2002; 5: 3-19.
6. McNulty MA. Dyslexia and the life curse. *J Learn Disabil* 2003; 36: 363-81.
7. Galaburda A, Cestnick L. Dislexia del desarrollo. *Rev Neurol* 2003; 36 (Supl): S3-9.
8. Grigorenko E. Developmental dyslexia: an update on genes, brains, and environments. *J Child Psychol Psychiatry* 2001; 42: 91-125.
9. Wolf M, Bowers PG. The double-deficit hypothesis for the developmental dyslexias. *J Educ Psychol* 1999; 91: 415-38.
10. Wolf M, Bowers PG. Naming-speed processes and developmental reading disabilities: an introduction to the special issue on the double-deficit hypothesis. *J Learn Disabil* 2000; 33: 322-4.
11. Poncelet M, Schyns TH, Majeurs S. Further evidence for persisting difficulties in orthographic learning in highly educated adults with a history of developmental dyslexia. *Brain Lang* 2003; 87: 145-6.
12. Ho CSH, Chan DWO, Tsang SM, Lee, SH. The cognitive profile and multiple-deficit hypothesis in Chinese developmental dyslexia. *Dev Psychol* 2002; 38: 543-53.
13. Virsu V, Lahti-Nuutila P, Laasonen M. Crossmodal temporal processing acuity impairments aggravates with age in developmental dyslexia. *Neurosci Lett* 2003; 336: 151-4.
14. Stein J. The magnocellular theory of developmental dyslexia. *Dyslexia* 2001; 7: 12-36.
15. Fawcett AJ, Nicholson RI, MacLagan F. Cerebellar tests differentiate between groups of poor readers with and without IQ discrepancy. *J Learn Disabil* 2001; 34: 119-35.
16. Fulbright RK, Jenner AR, Mencl WE, Pugh KR, Shaywitz BA, Shaywitz SE, et al. The cerebellum's role in reading: a functional MR imaging study. *Am J Neuroradiol* 1999; 20: 1925-30.
17. Rae C, Harasty JA, Dzendrowskyj TE, Talcott JB, Simpson JM, Blamire AM, et al. Cerebellar morphology in developmental dyslexia. *Neuropsychology* 2002; 40: 1285-92.
18. Nicholson RI, Fawcett AJ. Comparison of deficits in cognitive and motor skills among children with dyslexia. *Ann Dyslexia* 1994; 44: 147-64.
19. Ramus F. Developmental dyslexia: specific phonological deficit or general sensorimotor dysfunction? *Curr Opin Neurobiol* 2003; 13: 212-8.
20. Bus AG, Van Ijzendoorn MH. Phonological awareness and early reading: a meta-analysis of experimental training studies. *J Educ Psychol* 1999; 91: 403-14.
21. Hernández-Valle I, Jiménez JE. Conciencia fonémica y retraso lector. ¿Es determinante la edad en la eficacia de la intervención? *Infancia y Aprendizaje* 2001; 24: 379-95.
22. Kerstholt MT, Van Bon WHJ, Schreuder R. Training in phonemic segmentation: the effects of visual support. *Reading & Writing: An Interdisciplinary Journal* 1994; 6: 361-85.
23. Rueda M, Sánchez E. Relación entre conocimiento fonémico y dislexia: un estudio instruccional. *Cognitiva* 1996; 2: 215-34.
24. Swanson HL. Reading research for students with LD: a meta-analysis of intervention outcomes. *J Learn Disabil* 1999; 32: 504-32.
25. Moats LC, Foorman BR. Introduction to special issue of SSR: components of effective reading instruction. *Scientific Studies of Reading* 1997; 1: 187-9.
26. Torgesen JK, Wagner RK, Rashotte CA. Prevention and remediation of severe reading disabilities: keeping the end in mind. *Scientific Studies of Reading* 1997; 1: 217-34.
27. Lovett M, Lacerenza L, Borden S. Putting struggling readers on the PHAST track: a program to integrate phonological and strategy-based remedial reading instruction and maximize outcomes. *J Learn Disabil* 2000; 33: 458-76.
28. Raskind MH, Higgins EL. Speaking to read: The effects of speech recognition technology on the reading and spelling performance of children with learning disabilities. *Ann Dyslexia* 1999; 49: 251-81.
29. Ortiz R, Guzmán R, García AI. Intervención psicopedagógica en la dislexia evolutiva. Comunicación presentada en el Congreso Internacional Online de Psicología Aplicada; 2001.
30. Habib M, Expresser R, Rey V, Giraud K, Braus P, Gres C. Training dyslexics with acoustically modified speech: Evidence of improved phonological performance. *Brain Cogn* 1999; 40: 143-6.
31. Stein JF, Richardson AJ, Fowler MS. Monocular occlusion improves binocular control and reading. *Brain* 2000; 123: 164-70.
32. Charod DJ, Vaughn S, Tyler BJ. A synthesis of research on effective interventions for building reading fluency with elementary students with learning disabilities. *J Learn Disabil* 2002; 35: 386-406.
33. Heubusch JD, Lloyd JW. Corrective feedback in oral reading. *Journal of Behavioral Education* 1998; 8: 63-79.
34. Wolf M, Miller L, Donnelly K. Retrieval, Automaticity, Vocabulary, Elaboration, Orthography (RAVE-O): a comprehensive, fluency-based reading intervention program. *J Learn Disabil* 2000; 33: 375-86.
35. Reynolds D, Nicholson R, Hambly H. Evaluation of an exercise-based treatment for children with reading difficulties. *Dyslexia* 2003; 9: 48-71.

### IMPLICACIONES EDUCATIVAS DEL DÉFICIT COGNITIVO DE LA DISLEXIA EVOLUTIVA

**Resumen.** *Objetivo.* En este trabajo se revisan las principales teorías explicativas de la dislexia evolutiva, así como los procedimientos de intervención derivados de dichas teorías que cuentan con mayor apoyo empírico. *Desarrollo.* La dislexia evolutiva constituye un trastorno complejo que refleja deficiencias cognitivas relacionadas con anomalías neurobiológicas, aunque los investigadores mantienen todavía desacuerdos fundamentales acerca de su etiología. En la actualidad, conviven diferentes teorías que pueden agruparse en dos líneas de trabajo antagonistas. De una parte, la que considera que la dislexia está causada exclusiva y directamente por un déficit cognitivo específico. En el otro lado, aquellas teorías que consideran las deficiencias que experimentan los disléxicos en un amplio abanico de tareas y procesos son secundarias a un déficit primario subyacente. Como consecuencia de los avances en la caracterización de la dislexia, se ha producido en las últimas décadas un esfuerzo, sin precedentes, en el desarrollo de programas de intervención y en el análisis de su efectividad. *Conclusiones.* La investigación acerca de la explicación de la dislexia se encuentra ante el reto de determinar si los diferentes problemas cognitivos identificados en los disléxicos representan diferentes trayectorias cognitivas hacia un mismo fenotipo disléxico, si se corresponden con diferentes tipos de dislexia o si hacen referencia a la suma de los problemas de diferentes condiciones comórbidas. Hasta que se

### IMPLICAÇÕES EDUCATIVAS DO DÉFICE COGNITIVO DA DISLEXIA EVOLUTIVA

**Resumo.** *Objetivo.* Neste trabalho revêem-se as principais teorías explicativas da dislexia evolutiva, assim como os procedimentos de intervenção derivados das referidas teorías que contam com maior apoio empírico. *Desenvolvimento.* A dislexia evolutiva constitui uma perturbação complexa que reflecte deficiências cognitivas relacionadas com anomalias neurobiológicas, embora os investigadores continuem em desacordo acerca da sua etiologia. Presentemente, convivem diferentes teorías que podem agrupar-se em duas linhas de trabalho antagonistas. Por um lado, a que considera que a dislexia é causada exclusiva e directamente por um défice cognitivo específico. Por outro lado, aquelas teorías que consideram que as deficiências que os disléxicos têm num amplo leque de tarefas e processos são secundárias a um défice primário subjacente. Como consequência dos avanços na caracterização da dislexia, produziu-se nas últimas décadas um esforço, sem precedentes, no desenvolvimento de programas de intervenção e na análise da sua efectividade. *Conclusões.* A investigação acerca da explicação da dislexia encontra-se perante o desafio de determinar se os diferentes problemas cognitivos identificados nos disléxicos representam, diferentes trajectórias cognitivas para um mesmo fenótipo disléxico, se têm correspondência com diferentes tipos de dislexia ou se fazem referência à soma dos problemas de diferentes condições co-

*resuelva esta cuestión, los educadores debemos realizar evaluaciones más comprensivas, con el fin de determinar el perfil de dificultades que experimenta cada caso concreto y poder individualizar la intervención en este enigmático problema. [REV NEUROL 2004; 38 (Supl 1): S47-52]*

**Palabras clave.** Déficit cognitivo. Disfunción cerebelar. Dislexia evolutiva. Intervención. Procesamiento fonológico. Procesamiento sensorial. Velocidad de procesamiento.

*mórbidas. Até que se resolva esta questão, os educadores deverão realizar avaliações mais compreensivas, a fim de determinar o perfil de dificuldades que tem cada caso concreto e poder individualizar a intervenção neste problema enigmático. [REV NEUROL 2004; 38 (Supl 1): S47-52]*

**Palavras chave.** Défice cognitivo. Disfunção cerebelar. Dislexia evolutiva. Intervenção. Processamento fonológico. Processamento sensorial. Velocidade de processamento.