

Dislexias y procesamiento cognitivo

LUIS BRAVO VALDIVIESO*

Resumen

Se describe un modelo cognitivo explicativo de las dislexias, que comprende dos etapas de aprendizaje: La decodificación de letras y palabras y la decodificación-codificación del significado. Además implica tres niveles de procesamiento de la información: Un nivel superficial o receptivo, un nivel central o superior y un nivel intermedio de transmisión de la información.

El modelo cognitivo presentado describe las dislexias en términos de deficiencias en los procesos intermediarios que transforman la información gráfica en información fonológica, primero, y en significado, después. Los procesos intermediarios principalmente involucrados en las dislexias son: La memoria verbal operacional o de corta duración, el procesamiento fonológico, y el procesamiento ortográfico. Se concluye con algunos alcances al proceso de rehabilitación psicopedagógica de las dislexias.

Abstract

A cognitive model that explains the dyslexias is described. This model has two stages and three levels. The stages are decoding of letters and words, and decoding-encoding of meaning. The three levels are: Surface or receptive level; Superior or central level; Intermediate or transformation level.

This cognitive model describes dyslexias as deficiencies in the intermediate processing, in which the graphical signs are first transformed in phonological sequences and then in verbal meaning. Principal intermediate processes concerned with dyslexias are short term verbal working memory, phonological processing and orthographic visual processing. Deficiencies in these three processes play a causality in dyslexias. They can be used as a way for rehabilitation of dyslexics as well.

INTRODUCCION

Las dislexias consisten principalmente en un trastorno severo del aprendizaje de la lectura. Pueden ser definidas como un **desorden específico en la recepción y en la comprensión de la comunicación escrita, que se manifiesta en dificultades reiteradas y persistentes durante el período escolar.** Se caracterizan por un logro inferior al esperado para la edad mental, el nivel socioeconómico y el grado escolar en los procesos de decodificación inicial o de comprensión lectora posterior (Bravo, 1985). Se relacionan con alteraciones en el desarrollo del S.N.C., las que interfie-

ren el procesamiento cognitivo de la información escrita y entaban el aprendizaje (Orton, 1925; Benton, 1975; Bakker, 1978, 1982, 1992; Galaburda, 1988, 1989; Duffy, Denckla, Mc Anulty & Holmes, 1990; Levin, 1990; Bravo, 1993).

La investigación neuropsicológica de los trastornos disléxicos presenta numerosos problemas metodológicos y conceptuales. Entre ellos la variedad de significados que se atribuye a la palabra dislexia.

Algunos investigadores, como Rutter & Yule (1975), para evitar utilizar dicho término, prefieren hablar de "retardo lector específico", distinguiéndolo del atraso para aprender a leer. En cambio, Fletcher (1992) rechaza la distinción de Rutter & Yule (1975), señalando que hay continuidad entre el atraso lector y la dislexia. La principal dificultad que hay detrás de esta discusión es la definición de "dislexia" y su diferenciación con el atraso para aprender a leer. Además, derivado

* Psicólogo (Ph. D.). Universidad Católica de Chile. Facultad de Educación. Dirección: Casilla 114-D. Santiago-Chile. Este trabajo se basa en una Conferencia para el III Congreso Latinoamericano de Neuropsicología. Montevideo, 1993.

de ello, el determinar en el diagnóstico la relación entre rendimiento lector "esperado" o aprendizaje normal y rendimiento "logrado" en tests de decodificación y en pruebas de comprensión lectora por sujetos con probable retardo lector, ya que ambos rendimientos están relacionados con el CI, y con el nivel socioeconómico y cultural de los sujetos.

También existe la eventualidad de que las *dislexias* no sean un trastorno unitario, sino una alteración con orígenes y factores concomitantes, cognitivos y verbales diferentes, que se acumulen en *conglomerados o subtipos*, cuya manifestación clínica y pedagógica es la dificultad severa para aprender a leer. Finalmente, está la dificultad originada en la gran variabilidad interindividual del aprendizaje, según sean las etapas del desarrollo cognitivo y psicolingüístico de los niños y el efecto producido en ellos por los diferentes métodos de enseñanza de lectura. No todos los niños aprenden de acuerdo a una velocidad y ritmos "esperados". Muchos presentan durante un tiempo una "edad lectora" inferior a su "edad mental", sin ser disléxicos.

Stanovich (1988), estima que la dislexia es un trastorno heterogéneo no delimitable en subgrupos estables ("without clustering") y que es raro encontrar dislexias "puras".

ENFOQUES METODOLOGICOS EN EL ESTUDIO DE LAS DISLEXIAS

Una revisión de la literatura sobre el tema de las dislexias permite agrupar sus investigaciones en tres grandes rubros:

(1) Pedagógico y sociocultural

En este enfoque se aborda la dislexia como un problema escolar de aprendizaje de la lectura que interfiere el rendimiento, generando numerosas alteraciones pedagógicas, conductuales y emocionales.

Está destinado de preferencia a mejorar las metodologías de enseñanza de la lectura y variables circundantes: calidad del lenguaje, motivación para leer, apresto o preparación en edad preescolar, textos escolares, etc. Se hace extensivo a la calidad de la escuela y al ambiente familiar.

(2) Neuropsicológico

Es un enfoque principalmente de investigación clínica. La dislexia se aborda como un funcionamiento atípico o anormal de algunas áreas cere-

brales o de transmisión neuronales que dificultan directamente el aprendizaje. Esta interferencia ocurre en la trasmisión y transformación de los estímulos gráficos. Su objeto de estudio implica la búsqueda de las causas más remotas de los trastornos del aprendizaje lector, como son, por ejemplo, las simetrías del plano temporal o las deficiencias en las transmisiones callosas o en las transmisiones ténporo-parietales.

(3) Psicológico cognitivo

Su enfoque está centrado principalmente en el estudio diferencial y a veces longitudinal del rendimiento en algunos procesos cognitivos y psicolingüísticos subyacentes al aprendizaje lector, cuya deficiencias explicarían las dislexias. Su objeto de estudio son las causas más próximas que interfieren el aprendizaje en sus diferentes etapas, tales como la memoria verbal de corto término o el procesamiento secuencial fonológico o la habilidad de segmentación fonémica.

El primer enfoque está centrado principalmente en la enseñanza y en estrategias de rehabilitación frente a los niños disléxicos. El segundo y tercero están centrados más bien en indagar las causas de este trastorno y conocer los procesos específicos alterados.

MODELO COGNITIVO DE LAS DISLEXIAS

El objetivo de esta publicación es proponer un *modelo cognitivo* sobre las dislexias que, por una parte, ayude a explicar los trastornos disléxicos en las etapas fundamentales del aprendizaje y, por otra, facilite la comprensión de distintos subtipos disléxicos.

Por "modelo" se entiende un esquema simplificado y analógicamente diseñado en escala, que contiene un número reducido de variables relevantes para la explicación de un fenómeno, aunque no lo agotan en toda su magnitud. La presencia de un modelo de aplicación común no desconoce la variabilidad interindividual, producto de características cualitativas de los fenómenos humanos, los que por su naturaleza no son reducibles a variables cuantificables. El objetivo del modelo propuesto es integrar la información, aun a riesgo de simplificar el fenómeno, con objeto de poder tomar determinaciones operacionales para el diagnóstico y elaboración de estrategias de tratamiento.

Este modelo cognitivo tiene dos elementos fundamentales: las etapas del aprendizaje y los nive-

les en los cuales se efectúa la decodificación. Las etapas del aprendizaje de la lectura son varias. Se pueden simplificar en dos: una etapa de *decodificación oral*, que permite deletrear sílabas y palabras en voz alta, y otra de *decodificación comprensiva*, que permite entender el significado.

La decodificación oral y comprensiva requieren tanto de procesos *superficiales de recepción*, procesos *profundos de significación* y procesos *intermediarios de transformación y retención* de los estímulos.

DISLEXIAS Y APRENDIZAJE NORMAL

Una característica de este modelo es que pretende explicar que los principales procesos cognitivos involucrados en los trastornos disléxicos no coinciden siempre con los procesos determinantes del aprendizaje normal. Una cosa son los procesos que determinan que la mayoría de los niños aprendan a leer, como puede ser una adecuada visión de la letras, y otra son los procesos cuyas alteraciones originan las dislexias, como puede ser un déficit en la memoria verbal de corto término.

Un error que se comete con frecuencia es pensar que las dislexias se originan en un desarrollo insuficiente de los procesos involucrados en el aprendizaje normal y que bastaría con una buena preparación para la lectura para terminar con ellas. Reducen los trastornos disléxicos a problemas metodológicos. Es decir, confunden un trastorno de aprendizaje con un trastorno de enseñanza.

Ese enfoque puede ser válido para los niños que no aprenden a leer por razones socioculturales o pedagógicas, pero desconoce que las dislexias se caracterizan por procesos neuropsicológicos muy específicos alterados, que impiden a los niños dominar la decodificación de la escritura, lo cual perturba todo su aprendizaje escolar.

CODIFICACION Y DECODIFICACION EN LA LECTURA

Los términos *decodificación* y *codificación* son conceptos ampliamente utilizados en los trabajos sobre dislexias y pueden entenderse en dos sentidos: el de romper un código para penetrar en su significado y el de mutar las características de una información para hacerla más accesible a la memoria o poder comunicarla mejor. La decodificación implica "traducir" la información de un tipo de claves o de signos a otro diferente. Como sucede, por ejemplo, con el alfabeto Morse, en el

cual las secuencias de puntos y rayas son traducidos en letras. En la lectura, los signos gráficos son traducibles en sonidos o fonemas pronunciables.

La secuencia fonémica, a su vez, también puede ser decodificada en significado, cuando corresponde determinar el sentido de una palabra del idioma que se está leyendo. La diferencia entre ambos procesos se entiende mejor cuando se intenta leer una secuencia fonológica no correspondiente a una palabra real (pseudopalabras), caso en el cual los signos gráficos son decodificados oralmente en secuencias fonémicas, pero no es posible decodificarlos en un significado.

El término *codificación*, por su parte, es definido por Downing & Leong (1982) como un proceso de "reorganización o reestructuración de la información, en su totalidad o en parte", que permite *reducir* los elementos de la información en componentes más simples, que faciliten su retención y evocación. Así, por ejemplo, el contenido de una secuencia de dígitos se puede reducir a una cifra de centenas, lo que permite retenerla y operar mejor con ella. Esta reorganización se efectúa principalmente en la memoria operacional. En la lectura oral cada serie de letras, portadoras de fonemas diferentes, pueden ser reducidas a la pronunciación de sílabas o de palabras, lo cual permite retenerla, evocarla con mayor rapidez y acceder al significado.

En la lectura alternan etapas de decodificación seguidas por otras de codificación, lo cual explica cierta ambigüedad que hay para utilizar estos términos.

DECODIFICACION-CODIFICACION Y ETAPAS DE APRENDIZAJE

La primera etapa del aprendizaje de la lectura donde se manifiestan dificultades disléxicas es en el *proceso de decodificación* de las letras. En él se asocian los signos gráficos con la secuencia fonológica del propio idioma, cuyos componentes auditivos contenidos en la memoria son eventuales portadores de significado verbal.

Este proceso se inicia con el reconocimiento visual de los signos gráficos, que implica dos elementos claves de orden psicolingüístico, que superan la simple percepción visual. Ellos son:

- (1) La discriminación de los signos gráficos de acuerdo a su pronunciabilidad.
- (2) El reconocimiento de claves ortográficas que contribuyan a aclarar el sentido de los signos percibidos (Por ejemplo, los acentos: el vino - él vino; hacia - hacía).

Un estudio comparativo de Ehri & Wilce (1985), efectuado entre sujetos prelectores, lectores iniciales y lectores avanzados, mostró que "cuando los niños entran en el aprendizaje de la lectura oscilan desde un procesamiento de claves visuales de las palabras a un procesamiento de claves fonéticas". En este estudio se establece una distinción entre la percepción visual de las palabras impresas y su reconocimiento, una vez que su forma visual se ha hecho familiar. En este último proceso se utilizan las claves fonéticas del idioma. Snowling (1991) también describe una secuencia semejante. La primera etapa del aprendizaje de la lectura implica el uso de claves visuales, en la cual el niño recuerda la forma de las letras, dando igual pronunciación a letras de grafía similar. Luego comienza la decodificación propiamente tal, etapa en la cual aprende a secuenciar de izquierda a derecha, a asociar letras y sonidos, y a reconocer reglas de asociación para pronunciar (por ejemplo, en idioma español diferenciar c, k, q; s, c, z). El aprendizaje de esta etapa culmina con la automatización y la flexibilización.

En la medida en que el niño aprende a dominar los mecanismos mencionados, realiza una *segunda decodificación*, que consiste en encontrar el significado. Para hacerlo, requiere transformar la **clave pronunciada en clave comprendida**. Esta segunda etapa implica tanto una decodificación del significado como una codificación del contenido en el propio léxico. Entre la decodificación del signo gráfico y la codificación lingüística hay una continuidad. Ambos son procesos semiautónomos e interdependientes, que dependen de las habilidades lingüísticas (Vellutino, Scanlon, Small & Tazman, 1991). En la medida en que el sujeto domina este aprendizaje, aumentando la velocidad y la automatización, se produce un efecto recíproco y facilitador entre dichos procesos. La mayor comprensión permite establecer estrategias que orientan la lectura y que a su vez facilitan la continuidad de la decodificación.

En cambio, cuando hay dificultad para aprender la decodificación, el sujeto debe dedicar mucho esfuerzo de atención y memoria al control y dominio de cada una de las subdestrezas previas, lo cual le hace "perder la pista" del significado (Downing & Leong, 1982, p. 315). Por esta razón es difícil hacer un corte definido entre los distintos niveles en los cuales se presentan los problemas disléxicos y también diferenciar la decodificación de la codificación. Rumelhart (1977) estima que la relación entre decodificación y comprensión es un proceso interactivo, ascendente y descendente. La decodificación es base de

la comprensión, la cual, a su vez, actúa como facilitador de la primera.

Sin embargo, Vellutino, Scanlon, Small & Tazman (1991), en una investigación sobre la decodificación y la comprensión, concluyeron que ambos no son paralelos, sino asimétricos, ya que el peso de los procesos subyacentes varía según la edad y la etapa del aprendizaje.

En relación con las etapas descritas, las dificultades disléxicas pueden aparecer en los procesos de decodificación inicial, acompañados de déficit en la fluidez y velocidad de la lectura, como también en la decodificación del significado. Cuando las alteraciones se presentan en la primera de las etapas mencionadas podemos hablar de "**dislexia de decodificación**". Cuando se focalizan en la segunda, habría una "**dislexia de comprensión**" (Bravo, 1985). En muchos casos, entre ambos tipos de dislexia hay continuidad y en ambos aparece un transfondo verbal común. (Un caso extremo, con características diferentes, es el trastorno denominado "hiperlexia", donde aparece gran fluidez lectora con ausencia de comprensión.)

Es necesario dejar claro que el término "dislexia de comprensión" no es lo mismo que un bajo nivel de comprensión lectora por insuficiencia intelectual o por trastornos de la comprensión verbal. Se trata más bien de una deficiencia en el proceso de decodificación del significado de las palabras y en su codificación en el léxico, por insuficiencia en los procesos verbales mediadores.

PROCESAMIENTO COGNITIVO Y DISLEXIAS

Desde el punto de vista de la psicología cognitiva, el estudio de las dislexias está centrado en las deficiencias que se pueden presentar en los diferentes procesos que intervienen en la lectura y que ayudan a explicar por qué hay niños que no aprenden a leer, a pesar de tener la capacidad y la escolaridad adecuadas para lograrlo.

Entre estos procesos se ha estudiado la *percepción visual* (Orton, 1925; Bender, 1975; Morrison, Giordani & Naggy, 1986; Martos & Vila, 1990); la *asociación visual-auditiva* (Ellis, 1981); el *reconocimiento auditivo* (Vellutino, 1975); el *procesamiento fonológico* (Stanovich, 1985, 1988; Wagner & Torgesen, 1987; Bradley & Bryant, 1985; Bravo, Bermeosolo & Pinto, 1986, 1987, 1988, 1992; Alegría, Pignot & Morais, 1982; Morais, Alegría & Content, 1987; Morais & Mousty, 1992); la *memoria visual* (Morrison, Giordani & Naggy, 1977); la *memoria auditiva* (Jorm, 1983); la *expresión oral* (Tallal & Stark,

1982; Bishop & Adams, 1990; Catts, 1989); la *percepción temporal* (Bakker, 1972); los *procesos verbales superiores* (Vellutino, 1979; Casalis & Lecocq, 1992). (Para una revisión amplia ver: Bravo, 1985; 1993.)

La mayor parte de los estudios mencionados señalan que las dificultades en el aprendizaje de la lectura pueden manifestarse en el reconocimiento visual de los signos gráficos (área visual de la corteza cerebral); en la asociación de los signos gráficos con claves lingüísticas; en el reconocimiento de los fonemas correspondientes o en su evocación de la memoria de largo término; la asociación letra-fonema; la verbalización mental de la palabra o sílabas que debe pronunciarse; en la programación de la pronunciación, o bien en el logro del significado junto con su integración en la memoria verbal de largo término.

Sin embargo, no todos estos procesos se encuentran en el mismo *nivel cognitivo*. En algunos casos se trata de procesos *periféricos* (visuales y auditivos), procesos *centrales* (C.I., procesos verbales superiores), o procesos *intermediarios*, entre la recepción visual del estímulo gráfico y la respuesta verbal.

Desde el punto de vista neuropsicológico cada uno de estos procesos responde a la actividad particular de un área cerebral diferente (áreas primarias y secundarias), cada una de las cuales procesa un segmento de la información escrita, y a la *actividad integrada de diferentes áreas* y regiones cerebrales (áreas terciarias o de asociación). La hipótesis de este trabajo es que las deficiencias disléxicas se originan en **déficit de los procesos mediadores o intermediarios**.

NIVELES DE PROCESAMIENTO LECTOR

Los procesos periféricos

El primero de los procesos necesarios para un aprendizaje normal es el *reconocimiento visual* (percepción y discriminación) de los signos gráficos. Si un niño no discrimina perceptivamente entre *l* y *t*; entre *n* y *m* o entre *b* y *d*, es difícil que logre su asociación correcta con los fonemas correspondientes.

Sin embargo, los estudios de Vellutino, Steger & Kandel (1972) han mostrado que entre disléxicos y lectores normales no hay diferencias en percibir y reproducir figuras y signos gráficos, lo cual excluye la hipótesis de un déficit perceptivo visual como origen de las dislexias. Morrison, Giordani & Naggy (1977), por otra parte, no encontraron diferencias en el proceso perceptivo visual en la

etapa icónica o inicial de la recepción del estímulo. Aaron, Bomarito & Baker (1984) tampoco hallaron diferencias entre disléxicos y lectores normales en la memoria icónica de consonantes y de rostros. Estas experiencias contribuyen a descartar una hipótesis sobre deficiencias perceptivo visuales en los disléxicos.

Los estudios sobre *percepción secuencial* tampoco concluyen que los disléxicos tengan deficiencias básicas en el procesamiento temporal cuando las secuencias no tienen una traducción verbal. Las investigaciones realizadas en este tema señalan que los disléxicos presentan deficiencias en la percepción secuencial, solamente cuando las secuencias tienen contenidos verbalizables (Bakker & Schroots, 1981; Torgesen & Goldman, 1977; Gould & Glencross, 1990).

Respecto a la *memoria*, los estudios sobre la *memoria visual de corto término*, de Jorm & Share (1983), estiman que solamente diferencia a los niños con retardo lector de los lectores normales cuando los estímulos son verbalizables. El mismo resultado se desprende de los trabajos de Hulme, 1981; Katz, Shankweiler & Liberman, 1981; Nelson & Warrington, 1980.

Estas investigaciones permiten afirmar que el problema central de las dislexias no se refiere a déficit en los procesos periféricos de la percepción y retención visual de la información gráfica.

Los procesos centrales

Se consideran "procesos centrales" aquellos cuya complejidad, amplitud y nivel de abstracción requieren de la integración de gran cantidad de componentes cognitivos y verbales, como son la inteligencia, el C.I., o el pensamiento formal abstracto (Felton & Wood, 1992).

En general las investigaciones sobre disléxicos muestran que no presentan deficiencias en este nivel del procesamiento. También la experiencia clínica indica que muchos niños con severas dificultades para aprender a leer tienen buen desempeño en el aprendizaje de las matemáticas, lo cual indica que no tienen déficit en los procesos intelectuales superiores.

Las investigaciones sobre el C.I. tampoco señalan que haya relación directa entre las deficiencias lectoras y el rendimiento intelectual. Muchos niños disléxicos presentan un coeficiente intelectual sobre el normal. Una extensa revisión efectuada por Stanovich, Cunningham & Feeman (1984) encontró que la correlación media entre comprensión lectora y el cociente intelectual fue bastante moderada ($r = 0,43$), no siendo el C.I. una variable determinante del progreso en el aprendizaje.

Otros estudios efectuados en Chile han mostrado que las diferencias en decodificación y en procesos verbales, entre disléxicos y lectores normales, se mantienen cuando las comparaciones se efectúan en grupos pareados por el C.I. verbal (Bravo, Bermeosolo & Pinto, 1986) y que la variación del C.I. durante un seguimiento de varios años no es correlativa a la variabilidad en la lectura (Bravo *et al.*, 1987). Tampoco la superación del retardo lector severo, luego de cuatro años, va acompañada de una nivelación del C.I. con el grupo control.

Los procesos intermediarios

Los resultados de numerosas investigaciones, convergen en atribuir el origen de las dificultades disléxicas a **insuficiencias en los procesos intermediarios** que traducen los signos gráficos en significado verbal. Estos procesos son **la memoria fonológica de corto término, el procesamiento fonológico y el procesamiento ortográfico**.

Estos hallazgos tienen consecuencias para establecer estrategias de diagnóstico y rehabilitación de las dislexias. Evitan centrarse en las alteraciones concomitantes cuya rehabilitación no conduce a mejorar el aprendizaje de la lectura, tales como la percepción y la memoria visual, el conocimiento del vocabulario, la coordinación visomotora o las denominadas "funciones básicas".

(a) *La memoria operacional de corto término*

El papel activo que tiene la memoria de corto término en el procesamiento de la información ha inducido a Baddeley & Hitch (1974) a utilizar el término *memoria operacional* o memoria de trabajo ("working memory"), (Jorm & Share, 1983).

En investigaciones en los disléxicos aparece una insuficiencia en la velocidad para efectuar la evocación oportuna de los fonemas, retenidos en la memoria de largo término y procesar los estímulos gráficos. Jorm (1983) efectuó dos amplias revisiones sobre la incidencia de la memoria y de la recodificación fonológica en el retardo lector. Expresa que la mayor parte de las diferencias individuales —entre lectores normales y disléxicos— reside "en la destreza del niño para codificar la información fonológica en la memoria de largo término", lo que determina la velocidad con la cual esta información puede ser evocada. La velocidad de evocación estaría estrechamente asociada con la rapidez y exactitud en la retención. Según Jorm & Share (1983), "las destrezas de procesa-

miento fonológico (codificación en la memoria de largo término, rapidez de evocación de la memoria de largo término, eficiencia de la memoria operacional, y conciencia fonológica) tienen un efecto directo en el éxito en lectura".

Las investigaciones de Vellutino y colaboradores durante la década de los años ochenta (1982, 1985, 1987) refuerzan la hipótesis que el elemento central en las dislexias, en los niños más pequeños, es resultante de dificultades para almacenar y evocar prontamente la estructura fonémica de las palabras. En los disléxicos de mayor edad, en cambio, las diferencias aparecen en la codificación del significado de las palabras.

En la etapa inicial, el elemento clave es "la destreza para identificar las palabras impresas como totalidades con significado". Este aprendizaje depende de la habilidad para "retener y evocar representaciones fonémicas correspondientes a los nombres de las palabras aprendidas" (1987). El logro del significado, a su vez, sirve de facilitador de la evocación y pronunciación de la palabra total.

En otros términos, Vellutino & Scanlon (1985) encontraron que a nivel de lectura inicial (segundo año básico) los niños disléxicos tenían mayores dificultades en la decodificación de la estructura fonológica de las palabras; en cambio a nivel de lectura avanzada (sexto año), su mayor problema estuvo en la decodificación del significado. Estiman que hay razones para creer que los niños que tiene dificultad para efectuar un buen uso funcional de los códigos fonológicos, también tienen dificultades significativas para recordar todo el material codificado verbalmente (p.182).

Es probable que las dificultades en ambos procesos provoquen "*déficit acumulativos*", que inevitablemente se manifiestan en "dificultades crónicas del aprendizaje".

Wagner & Torgesen (1987) expresan que "hay evidencia considerable que los buenos y malos lectores difieren en pruebas de memoria, las que derivan primariamente de diferencias en la eficiencia de la recodificación fonológica en la memoria operacional". Los procesos de recodificación fonológica y de memoria operacional están estrechamente ligados, siendo independientes de la capacidad intelectual general. Snowling (1991) piensa que el déficit que presentan los disléxicos en la memoria de corto término les origina dificultades para la integración de los fonemas cuando tienen que enfrentar palabras nuevas. "Así, cuando la decodificación de una palabra le es desconocida, el niño debe producir un conjunto de posibles pronunciaciones para las letras que hay en la palabra. Estos sonidos separados deben ser, lue-

go, integrados para producir la posible pronunciación de la palabra como una totalidad”.

(b) *El procesamiento fonológico*

Durante la década de 1980 y en los primeros años de los noventa ha surgido un amplio consenso señalando que las dificultades de los disléxicos residen fundamentalmente en el procesamiento de la información fonológica contenida en los signos ortográficos. En los niños de aprendizaje lector normal, el rápido procesamiento secuencial de la información ortográfica efectuado en la memoria operacional permite organizar sus percepciones de manera sincrónica con el acceso al significado. En los disléxicos, en cambio, el “núcleo” de su dificultad está en la ejecución de este procesamiento. Antes de entrar a este punto es conveniente aclarar el término procesamiento fonológico.

Consideramos procesamiento fonológico como un proceso cognitivo de la *conciencia fonológica*, que consiste en la habilidad para discriminar, segmentar e integrar una secuencia de fonemas y asociarlos con un significado. Los fonemas son unidades acústicas del lenguaje con relevancia para el significado.

El logro de la conciencia fonológica depende tanto de una madurez neuropsicológica como de la enseñanza de la lectura. Esta última facilita la adquisición de la conciencia fonológica en la medida en que el sujeto toma conciencia que las letras representan sonidos significativos asociados a palabras.

Morais & Mousty (1992) consideran que “es una capacidad metalingüística” que depende del desarrollo verbal y de la enseñanza de la lectura. El principal problema de los disléxicos estaría en un “déficit en las representaciones fonológicas”, lo cual dificulta la asimilación de los fonemas y su integración al signo escrito.

Esta distinción no es puramente académica o semántica, ya que refleja diferentes áreas neuropsicológicas donde se producen las dificultades disléxicas y aportan la base para las estrategias de rehabilitación. Muchos tratamientos de disléxicos fracasan por no abordar este trastorno.

Por otra parte, la relación entre la habilidad para discriminar las secuencias fonémicas y reproducirlas oralmente es muy estrecha. Ello hace depender el aprendizaje del procesamiento fonológico, de la calidad del lenguaje oral. Los niños con retardo lector pueden tener dificultad para identificar los fonemas porque sus representaciones internas no son bastante nítidas para reconocerlos cuando perciben una palabra y por lo mismo no logran reproducirlas.

Esta dependencia contribuye a explicar por qué algunas deficiencias en el desarrollo del lenguaje, como las que tienen un origen cultural, también afectan el aprendizaje de la lectura. Tanto estos niños como los disléxicos presentan una “sensibilidad fonológica disminuida”, lo cual interfiere el procesamiento de los fonemas.

Esta situación también puede explicar la dificultad que tienen muchas personas para reconocer las dislexias como un trastorno específico y tienden a asimilar todas las dificultades para aprender a leer a problemas lingüísticos de origen sociocultural.

Uno de los procesos fonológicos dependientes del desarrollo de la conciencia fonológica que se operacionaliza, durante el aprendizaje de la lectura, es la segmentación fonémica de las palabras. Los niños que aprenden a leer adquieren lo que algunos autores han denominado una “conciencia segmental”, que les permite centrar su atención en los aspectos más relevantes de los fonemas (Morais, Alegría & Content, 1987).

Según Wagner & Torgesen (1987) la conciencia fonológica forma parte de la conciencia metalingüística, lo que implica una habilidad para controlar el procesamiento de las propias operaciones verbales mediante fonemas, palabras, oraciones y proposiciones interrelacionadas.

Esta conciencia fonológica supera la simple discriminación perceptiva del lenguaje oral cotidiano y tiene bastante dificultad por cuanto la discriminación de los fonemas no es un proceso natural. El proceso natural es la emisión y audición de la sílabas. En cambio, en la conciencia fonológica, la segmentación fonémica debe ser construida a partir de una base psicolingüística previa. Durante el aprendizaje de la lectura se desarrollan destrezas para convertir las señales acústicas en señales fonémicas atingentes para obtener un significado.

En resumen, la conciencia fonológica implica, por una parte, la discriminación de la información auditiva verbal y, por otra, la capacidad de efectuar procesamientos metalingüísticos de ella que permitan transformar la información en significado verbal.

(c) *El procesamiento ortográfico*

Si se considera a la lectura como la verbalización de signos gráficos percibidos visualmente, que en una primera etapa deben ser pronunciados (luego de ser asociados con fonemas) y en una segunda introducidos al léxico, hay que considerar el procesamiento ortográfico visual como punto de partida para el procesamiento fonológico.

El procesamiento ortográfico es un proceso diferente de la percepción y de la memoria visual de las letras o palabras. Consiste en el **reconocimiento y utilización de las claves ortográficas** como un indicador que permite verificar la pronunciación o el significado.

Cuando un lector inicia la decodificación de los signos gráficos que componen una palabra, efectúa una doble verificación. La primera es su pronunciabilidad como palabra; la segunda es cotejar la pronunciación con la ortografía. Ambas son esenciales para el acceso al léxico. Por ejemplo, la diferenciación de "asia" y "hacia", o de "hacia" y "hacía", dependen de la atención a los signos ortográficos, donde la percepción y memoria visual están determinados por el conocimiento de la ortografía. Otro ejemplo es la diferencia entre "el estudio" y "él estudió", caso en el cual la decodificación fonológica y el acceso al significado dependen del reconocimiento de los acentos. En el idioma hispano la ortografía también determina la decodificación fonológica de letras diferentes que pueden tener igual pronunciación (c-k-q) o de letras de pronunciación doble (c-s-z; y-i).

En el niño que aprende a leer, el reconocimiento ortográfico depende en gran medida de la atención visual a estos signos gramaticales. El niño disléxico, que comete errores persistentes en la decodificación, además de las deficiencias en el procesamiento fonológico, tendría un procesamiento ortográfico visual ineficiente (Vellutino, 1980). Esta ineficiencia consiste en una dificultad crónica para atender selectiva y automáticamente a las claves ortográficas. Estaría originada en una deficiencia de los mediadores verbales y no en alteraciones en la percepción visual como se pensó en una época.

Una investigación de seguimiento de niños y adultos disléxicos mostró, por una parte, que las deficiencias en la conciencia fonológica persisten en los disléxicos adultos (Bruck, 1992). Pero también señaló que los disléxicos de todas edades no usaban la información ortográfica como lo hacen los lectores normales. Los niños lectores normales de 3º grado fueron capaces de utilizar más eficazmente la información ortográfica que un grupo de adultos ex disléxicos, que habían logrado una lectura correcta. También se vio que en los lectores normales el uso de las claves ortográficas aumentaba en la medida en que progresaban en el aprendizaje lector, lo que no ocurrió en los disléxicos. "Estos resultados sugieren que los disléxicos no usan adecuadamente la información ortográfica cuando hacen el procesamiento fonológico", lo que favorece la persistencia de los errores. También

muestran la relación que hay entre dislexia y disortografía (Adams & Bruck, 1993).

Un resultado semejante obtuvieron Manis, Custodio & Szezulski (1993) en una investigación efectuada con un grupo de niños disléxicos, que además recibieron tratamiento intensivo e individual en lectura y escritura. Esta investigación señaló que los niños disléxicos "tienen déficit primario en el procesamiento fonológico del lenguaje y de las letras, y déficit secundarios en el procesamiento ortográfico". Ambas destrezas son componentes independientes, entre las cuales hay una interacción recíproca.

Finalmente, Vellutino, Scanlon & Tazman (1991) compararon niños de diferentes edades, con distinto grado de aprendizaje lector en pruebas de procesamiento fonológico y ortográfico. Encontraron que la principal fuente de dificultades lectoras estuvieron en destrezas fonológicas, tales como la correspondencia letras-sonido, evocación y nominación. También encontraron que una proporción substancial de lectores normales fueron deficientes en la decodificación fonológica, pero tenían un vocabulario y una habilidad visual adecuada, lo cual puede haberles servido para compensar las deficiencias en la decodificación.

De este estudio se desprende que en algunos casos de retardo lector las habilidades en el reconocimiento ortográfico –o visual– permiten compensar los déficit en el procesamiento fonológico, lo cual tiene especial importancia para los niños de habla castellana debido a la mayor regularidad que tenemos en nuestra lengua. Es probable que los disléxicos de habla hispana recurran con mayor frecuencia y con mayor éxito a la memoria visual de las sílabas, dada la regularidad de su pronunciación, para superar las dificultades que puedan tener en el análisis fonémico. Los resultados encontrados en las investigaciones efectuadas en idioma inglés sobre la relevancia del procesamiento fonológico en los disléxicos tendrían un alcance más limitado en nuestro idioma, en el cual el procesamiento visual ortográfico adquiere mayor relevancia, y puede aportar para el tratamiento psicopedagógico.

PROCESOS INTERMEDIARIOS Y PROCESOS SUPERIORES

El presente modelo de las dislexias busca explicar las dificultades que tienen los niños para aprender a efectuar las decodificaciones en alteraciones de los procesos mediadores o intermedios entre la recepción periférica de la información y el pensamiento verbal. Desde la percepción vi-

sual de letras y palabras hasta la comprensión de un significado se suceden diversos procesos cognitivos de orden verbal, en especial la memoria verbal operacional de corto término, el procesamiento fonológico y el procesamiento ortográfico, que aparecen deficitarios en los disléxicos. Estos procesos intermediarios son los que aseguran el paso de la percepción visual al significado verbal.

Un problema que se presenta es la relación que hay entre los procesos intermediarios y los procesos cognitivos superiores, entendiendo por tales las funciones más generales y abstractivas del pensamiento.

Referente a los procesos superiores, sabemos que, por definición, el diagnóstico de las dislexias excluye la presencia del retardo mental. Sin embargo, la mayor parte de las investigaciones efectuadas en grupos de disléxicos señalan un rendimiento intelectual inferior a los grupos de lectores normales. Los niños con este trastorno muestran un C.I. inferior, de 10 puntos aproximadamente, que los lectores normales.

Según Stanovich (1986), esta diferencia en el rendimiento intelectual puede explicarse porque los disléxicos tendrían un déficit cognitivo generalizado como consecuencia de una "causalidad recíproca" entre las deficiencias específicas y su efecto cognitivo a mediano plazo. Las deficiencias específicas, que impiden el aprendizaje lector inicial, provocan un retardo pedagógico y menor desarrollo verbal, que a su vez originan una disminución en el C.I.

Stanovich (1988) considera que los procesos específicos deficitarios en las dislexias forman parte de sistemas cognitivos autónomos, que se caracterizan por tener una actividad rápida y automática, que les permite operar con independencia de los procesos cognitivos superiores.

Como consecuencia de esta autonomía, "un sistema modular puede fallar sin interferir los procesos operativos centrales", ya que no dependen de él; por otra parte, el funcionamiento eficiente de los procesos superiores "no puede remediar un módulo que actúa de manera ineficiente". En el caso de las dislexias, el procesamiento fonológico o la memoria operacional serían sistemas modulares, cuyo déficit no perturba el rendimiento intelectual global. De este modo las deficiencias específicas de las dislexias no afectan directamente el C.I., aunque indirectamente son responsables de un menor rendimiento cognitivo, como consecuencia del atraso en el aprendizaje lector. Por otra parte, el hecho de tener un alto rendimiento intelectual tampoco corrige las deficiencias específicas que originan las dislexias.

Para Stanovich (1988), la especificidad de los trastornos que tienen los disléxicos, por ser "módulos" independientes, hace que no puedan ser influidos "desde dentro", es decir, desde los propios procesos cognitivos superiores. En consecuencia, llegan con el tiempo a constituir un déficit cognitivo más generalizado.

Tunmer & Rohl (1991) tienen una posición diferente. Relacionan las deficiencias que originan las dislexias con el desarrollo del pensamiento. Consideran que el aprendizaje de la lectura requiere haber alcanzado, previamente, una capacidad metalingüística de *descentración* del pensamiento —en términos piagetanos— que permita al sujeto analizar sus propios procesos cognitivos. La capacidad de descentración permite oscilar la atención desde el contenido del texto a los propios procesos cognitivos empleados en la elaboración de esa información. Expresan que una característica, tanto de las operaciones metalingüísticas como de la "descentración", es la habilidad para controlar el curso del propio pensamiento. Agregan que una deficiencia en la segmentación fonológica sería manifestación de un atraso del desarrollo en la descentración del pensamiento (p. 23).

Esta afirmación la fundamentan en un estudio de seguimiento entre jardín infantil y fines de primer año básico. Tunmer (1989) encontró que los niños prelectores que tenían bajo nivel de conciencia fonológica al ingresar a la escuela, pero una habilidad de descentración desarrollada, mostraron mayor progreso durante el primer año que los niños con bajo nivel de descentración. En cambio, un grupo de niños que tenía bajo nivel de descentración tuvo un rendimiento inferior al grupo total. Tunmer & Rohl (1991) concluyen que los niños preescolares con alto nivel de descentración tienen mayor capacidad cognitiva para dominar las destrezas metalingüísticas necesarias para aprender a leer.

De los estudios de Tunmer se desprende, entonces, que si bien la conciencia fonológica y la memoria operacional verbal son deficiencias claves en las dificultades disléxicas, ellas constituyen habilidades metalingüísticas dependientes de las habilidades cognitivas de descentración. Estas últimas hacen que los niños con dificultades de aprendizaje lector puedan desviar su atención de los contenidos visuales o fonológicos de la lectura y atender al proceso de decodificación que están efectuando, para así establecer mecanismos de autocorrección de los errores.

En consecuencia, hay niños que aunque tengan déficit específicos en los procesos intermediarios, si han adquirido previamente un nivel de descentración del pensamiento pueden corregir sus

deficiencias o establecer mecanismos compensatorios para el aprendizaje.

De acuerdo con esta posición de Tunmer & Rohl (1991), sería posible elaborar estrategias de enseñanza y de rehabilitación en base al trabajo psicopedagógico, destinadas a desarrollar los procesos cognitivos superiores conducentes a establecer mejores mecanismos de descentración y de atención a las deficiencias del propio procesamiento cognitivo.

ALCANCES PARA EL TRATAMIENTO DE LAS DISLEXIAS

El modelo cognitivo explicativo de la dislexia presentado aquí puede servir como fundamento para estrategias de tratamiento y de rehabilitación destinadas a mejorar la organización del procesamiento verbal de los signos ortográficos.

Por una parte, el hecho que deficiencias disléxicas no tengan su origen en los procesos periféricos de recepción y discriminación perceptiva, ni tampoco en deficiencias en los procesos superiores de la inteligencia, implica la posibilidad de intervenir en los disléxicos mediante el desarrollo de estrategias cognitivas de organización del pensamiento que permitan compensar los déficit intermediarios. Estos procesos deficitarios están *entre* los estímulos externos y el significado verbal.

La intervención psicopedagógica se puede efectuar desde dos puntos de partida. Uno, desde el acceso exterior de los estímulos visuales y auditivos; el otro, desde el acceso interior de los procesos verbales superiores de abstracción y categorización. En el primer caso la acción psicopedagógica debería consistir en ayudar a que el niño aprenda a organizar los estímulos visuales y auditivos para facilitar su posterior asociación con el significado. Esta organización implica el empleo de categorías que permitan agrupar los estímulos de acuerdo al uso de claves ortográficas visuales y a algún parámetro reconocible por los niños, por ejemplo, consonantes, sílabas directas, la terminación o inicio de las palabras, etc.

En el segundo caso, se trata de inducir estrategias cognitivas y psicolingüísticas que faciliten al sujeto descentrarse de los estímulos concretos (letras o palabras). De esta forma, junto con analizar el propio procesamiento que hacen de ellos, poder reconocer los déficit y errores que cometen.

El trabajo psicopedagógico con niños disléxicos debería consistir en lograr el reconocimiento de claves ortográficas que favorezcan el procesamiento de la información fonológica y la búsqueda

de claves verbales, semánticas y sintácticas, que le abran el camino a la comprensión.

En otras palabras, se trata de disminuir el impacto del déficit específico mediante el empleo de estrategias de orden cognitivo (metalingüísticas).

Es probable que muchos educadores hayan concentrado demasiados esfuerzos en abordar alteraciones en los procesos periféricos de las dislexias, como la percepción o la memoria visual, y en otros casos se hayan centrado en el desarrollo de procesos verbales superiores, tales como el vocabulario o los verbos, sin establecer nexos operacionales entre estos procesos y los procesos intermediarios, donde están las mayores dificultades.

En *conclusión*, el presente modelo cognitivo intenta establecer un nexo entre las alteraciones neuropsicológicas y las insuficiencias psicolingüísticas para decodificar observadas en los disléxicos. También aporta una explicación de por qué las distintas alteraciones en la transformación de los estímulos gráficos en significado verbal, pueden originar diferentes tipos de dislexias con distinto grado de severidad. Además sirve de modelo teórico para fundamentar el tratamiento psicopedagógico.

BIBLIOGRAFIA

- Aaron, P., Bomarito, T. & Baker, C. (1984). The three phases of developmental dyslexia. En Malatesha & Witaker (Eds.), *Dyslexia: A Global Issue*. The Hague: Martin Nijhoff.
- Adams, M. & Bruck, M. (1993). Word identification: The interface of educational policies and scientific research. *Reading and Writing*, 5, 113-139.
- Alegria, J., Pignot, E. & Morais, J. (1982). Phonetic analysis of speech and memory codes in beginning readers. *Memory and Cognition*, 10, 451-456.
- Baddeley, A.D & Hitch, G. (1974). Working Memory. En G.H. Bower (Ed.), *The Psychology of Learning and Motivation* (Vol. 8). New York: Academic Press.
- Bakker, D.J. (1972). *Temporal order in disturbed reading*. Rotterdam: Univ. Press.
- Bakker, D.J. (1978). Hemispheric differences and reading strategies: Two dyslexias? *Bulletin of the Orton Society*, 29, 84-100.
- Bakker, D.J. & Schroots, H. (1981). Temporal order in normal and disturbed reading. En G. Pavlidis & T. Miles (Eds.), *Dyslexia: Research and its applications to Education*. New York: John Wiley and Sons.
- Bakker, D.J. (1982). Cognitive deficits and cerebral asymmetry. *Journal of Research and development in Education*, 15, 48-54.
- Bakker, D.J., Bouma, A. & Gardien, C. (1991). Hemisphere-specific treatment of dyslexia subtypes: A field experiment. *Journal of Learning Disabilities*, 23, 433-438.
- Bakker, D.J. (1992). Neuropsychological classification and treatment of dyslexia. *Journal of Learning Disabilities*, 25, 102-109.
- Bender, L. (1975). A fifty year review of experiences with dyslexia. *Bulletin of the Orton Society*, 2, 5-23.

- Benton, A. (1975). Developmental Dyslexia: neurological aspects. En W. Friedlander (Ed.), *Advances in Neurology* (Vol. 7). Raven Press.
- Bishop, D. & Adams, C. (1990). A prospective study of the relationship between specific language impairment, phonological disorders and reading retardation. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 31, 1027-1050.
- Bradley, L. & Bryant, P. (1985). *Rhyme and Reason in reading and spelling*. IARLD monographs. Ann Arbor: The Univ. of Michigan Press.
- Bravo, L., Bermeosolo, J. & Pinto, A. (1992). Procesamiento auditivo fonémico y comprensión lectora silenciosa en un grupo de disléxicos. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 24, 275-292.
- Bravo, L. (1985). *Dislexia y Retraso Lector*. Madrid: Santillana.
- Bravo, L., Bermeosolo, J. & Pinto, A. (1986). Retardo lector inicial: Características diferenciales en el proceso de decodificación. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 18, 73-86.
- Bravo, L., Bermeosolo, J. & Pinto, A. (1987). Dislexia inicial: Predictividad de su evolución. *Anales de la Facultad de Educación (Universidad Católica de Chile)*, 10, 115-144.
- Bravo, L., Bermeosolo, J. & Pinto, A. (1988). Dislexia Fonémica: Decodificación-codificación fonémica y comprensión lectora silenciosa. *Infancia y Aprendizaje*, 44, 21-34.
- Bravo, L. (1993). La Dislexia: cien años después. Investigación, Antecedentes históricos y definiciones. *Psykhé*, 2, 95-105.
- Bruck, M. (1992). Persistence of dyslexics phonological awareness deficits. *Developmental psychology*, 28, 874-886.
- Casalis, S. & Lecocq, P. (1992). Les Dyslexies. En Fayol (Ed.), *Psychologie Cognitive de la Lecture*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Catts, H.W. (1989). Defining dyslexia as a developmental language disorder. *Annals of Dyslexia*, 39, 50-64.
- Downing, J. & Leong, Ch. (1982). *Psychology of Reading*. New York: Macmillan.
- Duffy, F.H. & McAnulty, G. (1990). Neurophysiological heterogeneity and the definition of dyslexia: Preliminary evidence for plasticity. *Neuropsychologia*, 28, 555-571.
- Duffy, F.H., Denckla, M., Mc. Anulty, G. & Holmes, J. (1988). Neurophysiological studies in dyslexia. En F. Plum (Ed.), *Language, Communication and the Brain*. Raven Press.
- Ehri, L. & Wilce, L. (1985). Movement into reading: Is the first stage of printed words learning visual or phonetic? *Reading Research Quarterly*, 20, 163-179.
- Elbert, J.C. (1984). Short-term memory encoding and memory search in the word recognition of the learning disabled children. *Journal of Learning Disabilities*, 17, 342-345.
- Ellis, N. (1981). Visual and name coding in dyslexic children. *Psychological Research*, 43, 201-218.
- Felton, R. & Wood, F. (1992). A reading level match study of non- word reading skills in poor readers with varying I.Q. *Journal of Learning Disabilities*, 25, 318-326.
- Fletcher, J. (1992). The validity of discrepancy based definitions of reading disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 25, 555-561.
- Galaburda, A. (1988). The pathogenesis of chilhood dyslexia. En F. Plum (Ed.), *Language, Communication and the brain*. Raven Press.
- Galaburda, A. (1989). Ordinary and extraordinary brain development: anatomical variation in developmental dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 39, 67-80.
- Gould, J.H. & Glencross, D.J. (1990). Do children with a specific reading disability have a general serial - ordering deficit? *Neuropsychologia*, 28, 271-278.
- Hulme, Ch. (1981). The effects of manual tracing on memory of normal and retarded readers. *Psychological Research*, 43, 179-191.
- Hynd, G., Marshall R., & Semrud-Clikeman, M. (1991). Developmental Dyslexia, neurolinguistic theory and deviations in brain morphology. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 3, 345-362.
- Hynd, G. & Semrud-Clikeman, M. (1989). Dyslexia and brain morphology. *Psychological Bulletin*, 106, 447-482.
- Jorm, A.F. (1983). Specific reading retardation and working memory: A review. *British Journal of Psychology*, 74, 311-342.
- Jorm, A.F. & Share, D.L. (1983). Phonological recoding and reading acquisition. *Applied Psycholinguistics*, 4, 103-147.
- Katz, R., Shankweiler, D. & Liberman, I. (1981). Memory of items order and phonetic recoding in the beginning reader. *Journal of experimental child Psychology*, 32, 474-484.
- Levin, B. (1990). Organizational deficits in dyslexia: Possible frontal lobe dysfunction. *Developmental Neuropsychology*, 6, 95-110.
- Manis, F.R., Custodio, R. & Szeszulki, P. (1993). Development of phonological and ortographic skill: A 2-year longitudinal study of dyslexic children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 56, 64-86.
- Martos, F.J. & Vila, J. (1990). Differences in eye movements control among dyslexics, retarded and normal readers in the spanish population. *Reading and Writing: an interdisciplinary Journal*, 2, 175-188.
- Morais, J., Alegria, J. & Content, A. (1987). Segmental awareness: Respectable, useful and almost always necessary. *CPC: Cahiers de Psychologie Cognitive*, 7, 530-556.
- Morais, J., Alegria, J. & Content, A. (1987). The relationship between segmental analysis and alphabetic literacy: An interactive view. *C.P.C: Cahiers de Psychologie Cognitive*, 7, 415-438.
- Morais, J. & Mousty, Ph. (1992). The causes of phonemic awareness. En Alegria, Holender, Junça de Morais & Radeau (Eds.), *Analytic Approaches to Human Cognition*. Elsevier Science Publs. B.V.
- Morrison, F.J., Giordani, B. & Nagy, J. (1977). Reading Disability: an information-processing analysis. *Science*, 196, 77-79.
- Nelson, H. & Warrington, E.K. (1980). An investigation of memory functions in dyslexic children. *British Journal of Psychology*, 71, 487-503.
- Orton, S. (1925). "Word-blindness" in school children. *Archives of Neurology and Psychiatry*, 14, 581-615.
- Pavlidis, G.Th. (1986). *Dyslexia. Its neuropsychology and treatment*. New York: John Wiley and sons.
- Rumelhart, D. (1977). Toward an interactive model of reading. En S. Dornic (Ed.), *Attention and performance VI*. Hillsdale: N.J. Erlbaum.
- Rutter, M. & Yule, W. (1975). The concept of Specific Reading Retardation. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 16, 181-197.
- Snowling, M. (1991). Developmental Reading Disorders. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 32, 49-77.
- Stanovich, K.E. (1988). The right and wrong places to look for the cognitive locus of reading disability. *Annals of Dyslexia*, 38, 154.
- Stanovich, K.E., Cunningham, A. & Freeman, D. (1984). Intelligence, cognitive skills and early progress. *Reading Research Quarterly*, 19, 278-303.

- Stanovich, K.E. (1985). Explaining the variance in reading ability in terms of psychological processes: What have we learned? *Annals of Dyslexia*, 35, 67-96.
- Stanovich, K.E., Nathan, R. & Zolman, J. (1988). The developmental lag hypothesis in reading: Longitudinal and matched reading level comparisons. *Child Development*, 59, 71-86.
- Stanovich, K.E. (1986). Cognitive processes and the reading problems of Learning-Disabled Children: Evaluating the assumption of specificity. En J. Torgesen & B. Wong (Eds.), *Psychological and Educational Perspectives on Learning Disabilities*. Academic Press.
- Stanovich, K.E., Cunningham, A.E. & Feeman, D.J. (1984). Relation between early reading acquisition and word decoding with and without context: A longitudinal study of first grade children. *Journal of Educational Psychology*, 76, 668-677.
- Tallal, P. & Stark, R. (1982). Perceptual-motor profiles of reading impaired children with and without concomitant oral language deficits. *Annals of Dyslexia*, 32, 163-176.
- Torgesen, J.K. & Goldman, T. (1977). Verbal rehearsal and short-term memory in reading disabled children. *Child Development*, 48, 56-60.
- Torgesen, J.K. (1985). Memory processes in reading disabled children. *Journal of Learning Disabilities*, 18, 350-357.
- Torgesen, J.K. & Wagner, R. (1988). Blending and segmentation processes in beginning readers. *Journal of Experimental Child Psychology*, 49, 364-376.
- Tunmer, W.E. & Nesdale, A.R. (1985). Phonemic segmentation skill and beginning reading. *Journal of Educational Psychology*, 77, 417-427.
- Tunmer, W.E. (1989). The role of language-related factors in reading disability. En D. Shankweiler & I. Liberman (Eds.), *Phonology and Reading Disability*. IARLD Monograph N° 6. Ann Arbor: The Michigan press.
- Tunmer, W.E. & Rohl, M. (1991). Phonological awareness and reading acquisition. En D.J. Sawyer & B.J. Fox (Eds.), *Phonological Awareness in Reading*. Heidelberg: Springer-Verlag.
- Vellutino, F., Steger, J. & Kandel, G. (1972). Reading disability: An investigation of the perceptual deficit hypothesis. *Cortex*, 8, 106-118.
- Vellutino, F.R. (1975). Verbal vs. non-verbal paired associated learning in poor and normal readers. *Neuropsychologia*, 13, 75-82.
- Vellutino, F.R. (1979). *Dyslexia; Theory and Research*. Cambridge: The M.I.T. Press.
- Vellutino, F.K. & Scanlon, D.M. (1987). Phonological coding, phonological awareness and reading ability: Evidence from a longitudinal and experimental study. *Merrill-Palmer Quarterly*, 33, 321-363.
- Vellutino, F.K. & Scanlon, D.M. (1982). Verbal processing in poor and normal readers. En Brainerd Ch. & Pressley M. (Eds.), *Verbal processes in children*. Heidelberg: Springer-Verlag.
- Vellutino, F.K. & Scanlon, D. (1985). Verbal memory in poor and normal readers: developmental differences in the use of linguistic codes. En D. Gray & J. Kavanagh (Eds.), *Biobehavioral measures of Dyslexia*. Parkton: York Press.
- Vellutino, F., Scanlon, D., Small, Sh. & Tazman, M. (1991). The linguistic bases of reading ability. *Converting written to oral language*, 11, 99-113.
- Vellutino, F., Scanlon, D. & Tazman, M. (1991). Bridging the gap between cognitive and neuropsychological conceptualizations of reading disability. *Learning and Individual differences*, 3, 181-203.
- Wagner, R.K. & Torgesen, J.K. (1987). The nature of phonological processing and its causal role in the acquisition of reading skills. *Psychological Bulletin*, 101, 192-212.