

# La aproximación neuropsicológica a la dislexia evolutiva

## II: Lateralización hemisférica y aplicaciones educativas

Dionisio Manga Rodríguez\*

Universidad Complutense

Francisco Ramos Campos

Universidad de Salamanca

*Hipótesis de la dominancia cerebral.  
Desarrollo de la lateralización en la ontogenia.  
Modelos neurales de dislexia.  
Conclusiones generales.*

### HIPOTESIS DE LA DOMINANCIA CEREBRAL

Los trabajos de Orton (1937, 1939) relacionaron las dificultades de aprendizaje con la organización cerebral, sirviéndose de hallazgos en adultos con lesión cerebral, es decir, la *hipótesis de Orton* sobre los trastornos del desarrollo del lenguaje deriva del estudio de la disolución del lenguaje en adultos con daño cerebral (ver Satz, 1976). Al trastorno de la alexia o dislexia lo denominó Orton ceguera congénita para las palabras, estrefosimbolia y dificultad específica para la lectura. Asumió la teoría del control contralateral del lenguaje postulada por Broca, es decir, que lo normal es que el hemisferio dominante para las habilidades manuales sea también el hemisferio responsable de las funciones lingüísticas, ya que el control funcional del habla y la destreza manual quedan restringidos fuertemente a uno de los hemisferios, el izquierdo en los diestros y el derecho en los zurdos.

Fue en 1865 cuando Broca, en una comunicación «Sobre el asiento de la facultad del lenguaje articulado», relacionó la diferencia funcional lingüística entre ambos hemisferios con el control manual, de tal modo que el hemisferio izquierdo es el hemisferio del lenguaje articulado, coincidiendo que también controla la mano preferida en la mayoría de los seres humanos; hay, no obstante, excepciones en el caso de los zurdos, que son cerebralmente diestros, y que en su lenguaje desarrollaron muy pronto, por alguna razón, el hemisferio derecho como control. Estos casos excepcionales explicarían los pocos casos de afemia encontrados cuando la lesión se ha producido en el hemisferio derecho (Hécaen y Dubois, 1983).

La hipótesis de Orton es que los niños que no logran establecer adecuadamente la *dominancia hemisférica* presentan trastornos del lenguaje, como, por ejemplo, dificultades en el aprendizaje del lenguaje escrito. Esa dominancia tiene carácter general para dominio y control ejercidos por un hemisferio sobre toda actividad, tanto sensorial como motora. Orton (1937) encontraba frecuentes casos de dominancia *mixta* o *incompleta* entre los niños con problemas lectores. Para Critchley (1982), los niños con dislexia evolutiva específica muestran

\* Dirección del autor: Universidad Complutense. Facultad de Psicología. Somosaguas. 28023 Madrid.



una dominancia cerebral *inestable*, tienen lateralidad cruzada, o tal vez dominancia manual ambigua; se trata de una etapa de retraso madurativo en la lateralidad manual, ya que el disléxico tiende a una dominancia cerebral unilateral, diestra o zurda.

La acepción más actual de dominancia cerebral es la que la considera sinónima de *lateralización hemisférica*. Lateralización indica la organización cerebral en la cual hay diferencias funcionales, cuantitativas o cualitativas, entre los dos hemisferios. También se conoce como *especialización hemisférica*. La lateralización o especialización hemisférica no puede ser medida; se infiere de medidas de actividad eléctrica o de pruebas de percepción asimétrica. Mientras que la lateralización es una inferencia, la *lateralidad* —manual, ocular, auditiva o de pie— sí puede ser medida. La lateralidad indica la preferencia con que se usa un receptor o efector de un lado del cuerpo con relación a su correspondiente contralateral, o también la superioridad en eficiencia relativa. Si la lateralización y la lateralidad se toman como continuos, se puede hablar de *grado* de lateralización y *fuerza* de la lateralidad. La dirección indicará lado derecho o lado izquierdo, y la cuantificación dará el grado o la fuerza en cada una de las dos direcciones. Hay autores que con el término *lateralidad* o dominancia lateral abarcan lo que aquí hemos distinguido entre lateralidad y lateralización, sin distinción terminológica (por ej., Harris, 1979; Pérez, 1984).

Respecto a la relación entre lateralidad manual y lateralización hemisférica cerebral, no se puede esperar demasiado del estudio de niños disléxicos estudiados mediante «scans» de la Tomografía Computarizada (Haslam *et al.*, 1981; Damasio y Geschwind, 1984), entre otras razones porque no tiene necesariamente que existir diferencia estructural hemisférica en el retraso madurativo. Sin embargo, se ha relacionado en adultos disléxicos la falta de asimetría en el *planum temporale* con el trastorno lector (Geschwind, 1979; Damasio y Geschwind, 1984), en cuyo caso la anatomía de la dominancia hemisférica se vincula con el síndrome disléxico. Existen datos bien documentados sobre asimetría anatómica y formación anómala de regiones corticales en algún caso de dislexia (Galaburda y Kemper, 1979; Galaburda, 1983). En su último trabajo, Kemper (1984) revisa los tres casos de autopsia de cerebros de disléxicos

evolutivos y examina las anomalías estructurales de la corteza cerebral, sin haber concluido aún el análisis del tercer caso, un niño diestro de catorce años. Esta línea de investigación es muy reciente y cuenta con pocos datos todavía. Tampoco los estudios electrofisiológicos han arrojado luz sobre el diferente funcionamiento hemisférico del niño disléxico (Donchin *et al.*, 1977; Hiscock y Kinsbourne, 1982; Beaumont y Rugg, 1978), es decir, no hay hasta ahora datos suficientes y concluyentes que confirmen pautas atípicas de lateralización cerebral en casos de dislexia, aunque hay quienes conceden especial valor a los datos que muestran diferencias anatómicas y de potenciales evocados entre disléxicos y normales (por ej., Jorm, 1983).

La relación lateralidad-lateralización es algo complejo en la población normal, siendo la lateralidad manual la que verdaderamente interesa relacionar con la lateralización o especialización hemisférica. Desde Orton han avanzado mucho las técnicas neuropsicológicas experimentales, además de las pruebas de exclusivo uso clínico como la de Wada o del amital sódico (Milner *et al.*, 1964; Wada *et al.*, 1975) y la terapia electroconvulsiva (Warrington y Pratt, 1973), para mejor conocimiento de la relación lateralidad-lateralización. De las diferentes lateralidades, sensoriales y motoras, interesa la manual, sin que el resto merezca la atención que a veces se les ha concedido (ver Porac *et al.*, 1980; Hiscock y Kinsbourne, 1982; Segalowitz y Bryden, 1983), por lo cual queda muy desvirtuado el problema planteado por Orton sobre la dominancia mixta. Así, apoyándose en Porac y Coren (1976), leemos la afirmación de Beaumont (1982) de que no hay razón para considerar a la dominancia ocular un indicador útil de organización cerebral, lo mismo que opina Harris (1979); Stein y Fowler (1981) no han encontrado que la dominancia «cruzada» ojo-mano esté asociada con la dislexia (pág. 79) En la revisión de Kershner (1975) se denuncia el falso concepto, tan extendido, de que la lateralidad cruzada o mixta tenga carácter patológico, al tiempo que se aboga por el reconocimiento de la normalidad del «poliformismo lateral» existente en la población. Sigue en pie, no obstante, el problema de la dominancia incompleta en el sentido dado por Hardyck (1977) en su modelo para relacionar grupos de lateralidad manual con mayor o menor grado de lateralización hemis-



férica: más lateralizados los diestros familiares y menos, o más bilateralizados, los zurdos y ambidextros, con un grupo de lateralización intermedia compuesto por diestros no familiares (con zurdos en la familia). En este sentido la zurdera del sujeto y la zurdera familiar adquieren especial relevancia en relación con la lateralización cerebral (Manga *et al.*, 1984), a la luz de los resultados de los estudios experimentales mediante escucha dicótica y campo visual dividido. La proporción de zurdos con problemas disléxicos es mucho mayor que la de los diestros, observación que data de hace muchos años (Marx, 1982; Geschwind, 1984). En cualquier caso existen inconsistencias en los trabajos sobre lateralidad manual y dislexia evolutiva, algunas de cuyas causas pueden encontrarse en el tamaño reducido de las poblaciones clínicas y en los métodos de evaluación de la lateralidad manual (Bradshaw y Nettleton, 1983); recientemente hemos estudiado la incidencia de la preferencia manual en más de dos mil niños y sus correspondientes familiares (Manga y González, 1985).

Las últimas revisiones de los estudios sobre lateralización cerebral de los niños disléxicos (Beaumont y Rugg, 1978; Harris, 1979; Naylor, 1980; Young y Ellis, 1981; Hiscock y Kinsbourne, 1982; Bryden, 1982; Pirozzolo *et al.*, 1983a y 1983b) coinciden en que la literatura experimental en este campo, utilizando tanto la técnica de escucha dicótica como la de campo visual dividido, no llega a resultados concluyentes respecto a confirmar o negar la hipótesis de la menor, incompleta o inexistente asimetría cerebral del retrasado en la lectura comparado con el lector normal. Algunos estudios han encontrado un mayor grado de lateralización en los buenos lectores con presentación taquistoscópica de palabras (por ej., Marcel *et al.*, 1974; Kershner, 1977); Olson (1973) relaciona la falta de asimetría entre hemicampos visuales en escolares de menor edad, retrasados en lectura, con el retraso madurativo del sistema nervioso, en tanto que Yeni-Komshian y colaboradores (1975) informan haber encontrado que los malos lectores poseen déficit del hemicampo visual izquierdo, más que falta de asimetría, en cuanto comparados con los lectores normales. También coinciden las revisiones en que existen diferencias, pero no existe una clara referencia etiológica a una lateralización incompleta porque no puede considerarse la dislexia evolutiva como una en-

unidad unitaria. «Una revisión de la bibliografía lleva a la conclusión de que gran parte del conflicto entre los estudios es fácil de encontrar por la forma en que los investigadores definieron sus poblaciones de sujetos. La dislexia no es un trastorno unitario; puede tomar formas diferentes, cada una de las cuales puede tener causas diferentes» (Springer y Deutsch, 1984, pág. 177).

La formación de subgrupos parece ser un reto para el avance de la neuropsicología del retraso en lectoescritura. Tampoco parece que la comparación entre dislexia evolutiva y adquirida pueda hacerse a la ligera, pero el progreso en el conocimiento del papel del hemisferio derecho en el lenguaje (Searleman, 1977; Young, 1983), en relación sobre todo con la dislexia adquirida, puede arrojar alguna luz sobre su implicación en la dislexia evolutiva (ver Witelson, 1976); a este respecto, Coltheart termina diciendo: «Es claro que por ahora no hay evidencia satisfactoria que apoye el punto de vista de que algunos casos de dislexia evolutiva representan una sustentación anormal sobre el hemisferio derecho durante la lectura. Es improbable que tal evidencia se produzca, a menos que primero se haga algún progreso en la identificación de variedades distinguibles de dislexia evolutiva y en la descripción de formas de lectura anormal asociadas con cada variedad» (Coltheart, 1983, página 197).

## DESARROLLO DE LA LATERALIZACIÓN EN LA ONTOGENIA

Fue Lenneberg (1975) quien mejor expresó la teoría de la *equipotencialidad hemisférica* para el lenguaje en los primeros años, y la progresiva lateralización posterior. Los procesos lingüísticos, merced a factores madurativos y ambientales, se van lateralizando en el hemisferio izquierdo. Este período es el llamado crítico y posee una gran plasticidad neural de las estructuras que sustentarán el lenguaje. Las características de recuperación de funciones lingüísticas en caso de daño cerebral temprano llevaron a Lenneberg a esta teoría, apoyado en sus propios datos y en los de Basser (1962). La recuperación en caso de daño cerebral temprano se muestra rápida y prácticamente completa en comparación con las lesiones de cerebros adultos. Este proceso de lateralización y crítico es óptimo en cuanto a plasticidad entre los dos-tres a cin-



co años, hasta completarse bien entrada la segunda década con progresivo decremento en plasticidad.

Posteriormente, en una publicación en la que colaboran diversos autores precisamente en honor del propio Lenneberg, la teoría de la equipotencialidad hemisférica temprana es considerada exagerada, si no falsa, a la luz de datos de estudios neurológicos, electrofisiológicos, comportamentales y anatómicos (Rieber, 1976). En Barroso (1976) se encuentra una ampliación sobre el trabajo y datos de Bassler (1962), en los que se apoyó Lenneberg, como ya hemos dicho. Kinsbourne (1976) cree que la dominancia cerebral para el lenguaje no se desarrolla porque *existe desde el principio*; alguna forma de lateralización precede a las primeras manifestaciones de comportamiento verbal, de tal modo que la adquisición y alteraciones de la función lingüística tienen lugar sobre un fondo invariante de dominancia cerebral. El lenguaje está lateralizado desde el principio, lo que no obsta para que el hemisferio no dominante pueda compensar más rápidamente en los niños más pequeños en caso de lesión en el hemisferio dominante.

La lateralización de las habilidades lingüísticas, opina algo más tarde Kinsbourne (Kinsbourne y Hiscock, 1977; Hiscock y Kinsbourne, 1980), está preprogramada y funciona por activación diferencial del llamado hemisferio dominante para el lenguaje en un contexto verbal. Las desviaciones de la pauta de activación pueden obedecer a razones genéticas o anomalías de desarrollo embrionario. El hecho de que la pauta se desvíe no constituye necesariamente un problema en sí, ya que quienes con pautas desviadas tienen también problemas cognitivos no tienen necesariamente éstos debido a aquéllas; puede haber una causa antecedente de ambos fenómenos. En el caso concreto del *niño disléxico*, Hiscock y Kinsbourne (1982) consideran que al existir la lateralización del lenguaje desde el principio en el cerebro del niño, no puede atribuirse la dislexia a falta de lateralización —invariante durante la infancia— ni la falta de lateralización se debe a retraso madurativo: el niño disléxico ya nacería sin lateralización funcional normal, desviación que supuestamente se mantiene a lo largo de su vida. Los no diestros poseen un mecanismo activador que actúa de forma diferente a los diestros. Los no diestros son, en cuanto

a grupo, menos asimétricos, tanto físicamente como neuropsicológica y conductualmente. Kinsbourne (1980) propone que también son menos asimétricos en la distribución de su activación cortical durante su diversa actividad cognitiva; «es decir, su sistema selector es menos excluyente en las conexiones cerebrales, y activa el cerebro más difusamente» (pág. 181). El modelo postula la existencia de una actividad talámica activadora, máximamente proyectada al hemisferio izquierdo en diestros durante una disposición mental verbal; la activación difusa del no diestro resulta de una influencia talámica proyectada a ambos hemisferios. Además de la estimulación diferencial propia o «inherente» al mensaje del *input*, hay otros modos de manipular comportamentalmente la activación hemisférica en un cerebro normalmente integrado (Kinsbourne, 1983).

Los zurdos no son menos inteligentes que los diestros en la población general, aunque es más frecuente que tengan una singular representación del habla, hecho que no conlleva necesariamente que tales variaciones en lateralización tengan significación funcional negativa (ver también Max, 1982). Como puede observarse, la concepción de Kinsbourne está a favor del «déficit» disléxico y en contra del «retraso» madurativo y de la falta de lateralización en la ontogenia. Continúan apareciendo estudios sobre la ontogenia de la dominancia, contraponiendo la teoría de la lateralización progresiva a la teoría de la dominancia desde el principio (por ej., Jones, 1983).

Joseph (1982) se muestra partidario del «retraso» madurativo, en la línea de Satz y Van Nostrand (1973), cuyas anomalías en el lenguaje podrían deberse a un fallo ocurrido durante el período crítico y que consiste en que no se ha establecido suficiente representación anatómica de las unidades motoras necesarias; es decir, de acuerdo con su teoría de la competición y dicotomía motora-sensorial de la función hemisférica expuesta más arriba, quienes maduran más temprano son superiores en los tests verbales (con base fundamentalmente motora y del hemisferio izquierdo), así como los que se retrasan realizan mejor los tests espaciales (siendo esta habilidad de carácter más sensorial que motora); estas variaciones se corresponden con la representación prioritaria de procesos motores o de procesos sensoriales (Zurif y Carson, 1970).



Advirtiendo de la posible confusión entre maduración y desarrollo en la hipótesis del desarrollo de la lateralización, Segalowitz (1983) dice que «las puntuaciones en pruebas que reflejan la organización neuropsicológica pueden mostrar cambios evolutivos debidos a muchas razones, no todas ellas relacionadas con la organización neuropsicológica del cerebro...» (pág. 215). Algo más adelante puntualiza: «Más bien que la organización cerebral para actividades lingüísticas cambia con el tiempo, son las estrategias y habilidades psicolingüísticas del niño las que cambian, y cualquier desarrollo neurolingüístico concomitante se debe probablemente a estos cambios...» (pág. 217).

Los datos no están a favor de una interacción asimetría-edad, y lo importante es cómo la organización cerebral refleja el desarrollo mental del niño. Ante este decisivo problema es necesario hacer un replanteamiento de marcos conceptuales y procedimientos metodológicos en el estudio del desarrollo de las funciones simétricas y de las asimétricas, diferentes en cualquier caso de las del cerebro adulto, para poder superar la antinomia simplista de la equipotencialidad versus especialización hemisférica desde el principio, en la integración de complejos sistemas funcionales; este enfoque enfrenta la posición occidental y la soviética (ver Valsiner, 1983), como ya hemos visto en la neuropsicología clínica y en la recuperación postlesional.

## MODELOS NEURALES DE DISLEXIA

Los modelos de organización cerebral anormal en los casos de dislexia evolutiva pueden ser de varias clases. Recogemos aquí los modelos de integración interhemisférica, los de especialización hemisférica y los de integración intersensorial, siendo como son los más relevantes aunque no todos los posibles.

Los *modelos de integración interhemisférica* incluyen:

- El modelo competitivo, de Orton.
- El modelo del déficit unilateral, de Bakker.
- El modelo de estrategias lectoras inadecuadas, de Kershner.
- La hipótesis del desequilibrio, de Aaron.
- Los modelos callosos.

En el modelo competitivo de Orton es central la competición entre hemisferios, que se diferencian cuantitativamente o cualitativamente en el procesamiento de información que realizan independientemente, pudiendo uno de los dos suprimir normalmente —y de hecho suprimiendo— la actividad del otro. Según Orton (1937), la representación interna de los estímulos es diferente en cada hemisferio en cuanto a orientación derecha-izquierda, y normalmente es el hemisferio izquierdo el que ejerce el control sobre el derecho. Cuando falla la dominancia del hemisferio izquierdo sobre el derecho, son los dos hemisferios los que *compiten* por acceder al control de los mecanismos de repuesta oral o escrita. Si domina el hemisferio derecho, se dará un error de inversión cuando la respuesta dependa, para ser correcta, de la orientación percibida del estímulo. A la dominancia del hemisferio derecho se atribuyen algunos trastornos de la orientación en la escritura, escritura en espejo e inversiones, «que ocurren casi exclusivamente en niños zurdos» (Benson, 1970, pág. 126), y que son diferentes de la dislexia evolutiva propiamente dicha, según cree Benson. La defectuosa supresión del hemisferio derecho por el izquierdo originará ejecuciones defectuosas.

Antes de proponer el modelo de Bakker, digamos que entiende que las pautas de lectura están en relación con el desarrollo de la lateralización o dominancia hemisférica (Bakker *et al.*, 1976). Mientras que la dominancia del hemisferio derecho favorece la lectura temprana, la dominancia del hemisferio izquierdo sólo favorece la lectura avanzada. Trata de analizar si a cada una de estas dominancias corresponde una estrategia diferente de lectura o los niños con diferentes dominancias utilizan estrategias lectoras similares. Intenta probar si los niños más pequeños que muestran dominancia hemisférica derecha son más sensibles a los rasgos perceptivos del estímulo, si exploran la configuración visual cuidadosamente. Los niños con dominancia izquierda explorarán menos intensamente la configuración visual y serán más rápidos que aquéllos, cometiendo más errores. Es decir, la dominancia derecha favorece la precisión lectora y perjudica la rapidez, mientras que en sentido inverso la dominancia izquierda favorece la rapidez y perjudica la precisión; pretende medir la rapidez mediante el número de palabras leídas, y la precisión mediante los



errores, siendo la eficiencia total el resultado de restar el número de errores del número de palabras. De este modo, los niños con igual eficiencia lectora, unos con dominancia derecha u otros con dominancia izquierda, se diferenciarán en que los de dominancia derecha leerán más lentamente y con menos errores que los de dominancia izquierda.

El modelo del déficit unilateral de la dislexia (Bakker, 1979, 1981) supone que, aun cuando las funciones para el lenguaje estén normalmente lateralizadas, tales funciones pueden estar impedidas o disminuidas. Bakker llama a este modelo de dislexia «modelo del equilibrio». Según él, unos niños tienen superdesarrollado funcionalmente el hemisferio derecho, y son los disléxicos del tipo P; otros niños tienen superdesarrollado funcionalmente el hemisferio izquierdo, y éstos son disléxicos del tipo L. Ambos tipos pueden tener problemas lectores, pero sus dificultades mostrarán diferentes pautas. El déficit en este modelo es relativo al desarrollo extra del hemisferio opuesto. El déficit es más desequilibrio que carencia.

Kershner (1977) indica que los resultados, al comparar malos con buenos lectores, sugieren que la dificultad lectora está relacionada con las diferencias hemisféricas en el procesamiento del material de lectura. Los requerimientos del procesamiento hemisférico son diferentes para el lenguaje oral y para el escrito. «No estamos tratando de la dominancia cerebral para el lenguaje al medir asimetrías de los hemicampos visuales, sino de una específica capacidad lingüística de descodificar lo impreso, que parece ser una función que puede realizarse más eficientemente el hemisferio izquierdo que el derecho. Tal interpretación no excluye la importancia de una secuenciación visual sino, más bien, subraya el buen criterio de incorporar factores de escrutamiento en un modelo de lectura que implique un incremento progresivo del procesamiento unilateral del lenguaje escrito... Los resultados sugieren que el niño con problema de lectura puede estar empleando al leer una estrategia de codificación localizada en el hemisferio derecho» (Kershner, 1977, página 65). Para Kershner, el modelo que pretende dar cuenta de los datos ha de incluir una combinación de diferencias de procesamiento hemisférico más el tipo de estrategia de codificación usada por los niños.

En la línea de los modelos de Bakker y de Kershner tenemos la «hipótesis del desequilibrio» de Aaron (1978 y 1982). El proceso lector implica una doble operación codificadora: simultánea y secuencial. «El procesamiento paralelo de ciertas letras en una palabra implica operación simultánea, mientras que el procesamiento serial de letras en una palabra (en el lector incipiente), o de unidades morfémicas en una frase (en el lector adiestrado) implica operación secuencial. Hay que hacer constar que las operaciones secuenciales pueden ocurrir en diferentes niveles, ya sea como procesamiento de una palabra letra por letra en lector incipiente o en el neurológicamente impedido, ya sea un procesamiento de una frase palabra por palabra en el lector adiestrado» (Aaron, 1982, pág. 9). La lectura adiestrada requiere el despliegue concurrente de ambas operaciones o estrategias, la simultánea y la secuencial, de tal forma que la infrautilización de una de las dos estrategias perjudicará la eficiencia lectora. El uso ineficiente de una estrategia lleva inevitablemente a una sobredependencia de la otra, con un desequilibrio resultante en una u otra dirección del procesamiento; tenemos, por ello, dos subtipos de alteraciones en la lectura, más un tercero que falla en la comprensión lectora y se debe a algún déficit en la segunda etapa de lectura. Las dos estrategias de procesamiento de la información corresponden a la diferente especialización hemisférica, de acuerdo con el concepto actual de asimetrías cerebrales (Pérez, 1984), pero lo crucial para la «hipótesis del desequilibrio» es que los dos procesos son independientes uno de otro y son esenciales para la lectura adiestrada.

Los modelos callosos atribuyen las dificultades con la lectura a defecto del cuerpo calloso, por conducir poca o mucha información, o por conducirla a una región inadecuada del hemisferio opuesto.

*Los modelos de especialización hemisférica incluyen:*

- El modelo de no especialización.
- El modelo de especialización bilateral (lingüística o espacial).
- El modelo de especialización invertida.
- El modelo de especialización alterada por retraso madurativo.

El modelo de «no especialización», o de bilateralización de funciones, es el más po-



pular; indica que la organización cerebral del niño disléxico se desvía de la lateralización normal del lenguaje en el hemisferio izquierdo y la función espacial en el derecho, estando la función verbal y la espacial representada en ambos hemisferios. Tendremos un nuevo modelo de especialización en el caso de que se posea especialización bilateral verbal, y espacial sólo del hemisferio derecho. De modo similar, un tercer modelo surge en caso de especialización bilateral espacial, y verbal sólo del hemisferio izquierdo; un modelo como éste es el propuesto por Witelson (1977), en el que la representación bilateral visoespacial, y por tanto la función visoespacial del hemisferio izquierdo, interfiere la función verbal. La falta de lateralización espacial podría crear problemas, por tal carencia o por competición entre hemisferios, al propio procesamiento visoespacial.

Entre los modelos debidos a desviación de la especialización ideal hemos de recoger el modelo de especialización invertida, es decir, con la función verbal en el hemisferio derecho y la espacial en el izquierdo. En este modelo la inversión no conduce necesariamente a problemas con la lectura, e incluso podría ofrecer ventajas en alguna función. Interesa incluir en el modelo de especialización invertida la compleja relación zurdera-dominancia cerebral-dislexia. «Uno de los hechos mejor establecidos de la moderna neuropsicología es la frecuencia del habla, en adultos diestros, en el hemisferio izquierdo y en el derecho» (Hiscock y Kinsbourne, 1982, pág. 196). Del 95 al 99 por 100 de los adultos diestros tienen lateralizado el control para el habla en el hemisferio izquierdo. En cuanto a los zurdos, la mayoría de las estimaciones sitúan el control del habla en el hemisferio izquierdo entre el 60 y el 70 por 100. Para Geschwind (1984), en torno al 70 por 100 de la población comparte una pauta común de dominancia, es decir, un fuerte control del hemisferio izquierdo para la función motora del lenguaje y la función motora de las manos. El 30 por 100 de la población, dentro del cual se incluye el 10 por 100 que hay de zurdos, poseen pautas diferentes en algún aspecto de la pauta común. Cuando se habla de fuerte control motor del hemisferio izquierdo se alude al grupo más extremo del continuo de lateralidad manual en dirección diestra, tal como, por ejemplo, puede detectarse cuantitativamente (por ej., Oldfield, 1971). Desde un punto de vista biológico,

la asociación entre la zurdera, la dislexia evolutiva, el sexo y ciertas enfermedades, viene confirmada por los datos (Max, 1982; Geschwind, 1984); «la hipótesis es que estas condiciones serán más comunes en quienes poseen una pauta anómala de dominancia que en quienes poseen la pauta estándar» (Geschwind, 1984, pág. 200).

El fallo en el establecimiento de la dominancia a favor del hemisferio izquierdo significa mayor rapidez en el desarrollo del hemisferio derecho que del izquierdo. Una idea similar puede verse en Joseph (1982), pero es Geschwind (1984) quien trata de aclarar que las anomalías vistas en cerebros disléxicos parecen reflejar alteraciones en el proceso de emigración neuronal y probablemente también en la formación de conjuntos de las células nerviosas. Es probable que haya habido un retraso en la emigración porque se hallan neuronas y grupos de neuronas que han fallado en llegar a sus lugares de destino. La explicación más plausible sería la siguiente: algún proceso retrasa el desarrollo en la izquierda y tal retraso llega a veces a ser de tal magnitud que lleva a la formación selectivamente anómala de las regiones corticales, en particular las implicadas en la función lingüística en el lóbulo temporal. Es importante constatar que este proceso retardante, favorecedor de los trastornos de aprendizaje, es más frecuente en los varones que en las mujeres, por lo que debe haber algún factor asociado con el sexo masculino que retarda el desarrollo cerebral izquierdo. Este factor habría de ser el cromosoma Y, ya que la mayoría de las diferencias entre varones y mujeres dependen del pequeño número de genes de este cromosoma. Geschwind propone la hipótesis de que el factor responsable del retraso en el desarrollo del hemisferio izquierdo, en especial las áreas relacionadas con el lenguaje y probablemente también con la manualidad, es muy posible que sea la testosterona. El retraso en el desarrollo lleva desventaja en la competición por ocupar las regiones corticales y establecer conexiones sinápticas (Joseph, 1982; Geschwind, 1984). «En la población zurda habrá habido mayores retrasos en el desarrollo de ciertas partes del hemisferio izquierdo y, por consiguiente, mayor desarrollo de las regiones correspondientes del lado derecho, así como también de las regiones adyacentes a las retrasadas. Esto explicaría por qué en la población zurda hay un elevado número de individuos con talentos dependientes de una



superior función del hemisferio derecho. En el niño disléxico y probablemente en otros trastornos evolutivos de aprendizaje los excesivos retrasos en el lado izquierdo conducirán a dificultades que caracterizan estas condiciones.» (Geschwind, 1984, pág. 204.)

Nos quedan los *modelos topográficos o de integración intersensorial*. Dentro de un contexto más amplio de constructos cognitivos y su vinculación con la especialización hemisférica, Pizzamiglio (1976) se ha esforzado en justificar la aproximación al problema de la dominancia cerebral y la dislexia mediante la disociación de los factores lingüísticos y los factores espaciales. En niños con dificultades en lectura y escritura coexisten a menudo dificultades en el juicio espacial, concretamente dificultades con las tareas espaciales del PMA de Thurstone que correlacionan altamente con la dimensión cognitiva de rotación espacial. Así como la preferencia mano-ojo-pie y la escucha dicótica no apoyan una mayor ambilateralidad de los disléxicos, la percepción de palabras presentadas taquistoscópicamente en los hemicampos visuales aporta evidencia convincente sobre una menor lateralización de las funciones lingüísticas en los malos lectores. Pero la lectura y la escritura han de estar conectadas a otras habilidades no estrictamente lingüísticas, como la de relacionar información visual con información lingüística.

Esta vinculación entre las diferentes dimensiones cognitivas, lingüísticas y espaciales (Pizzamiglio, 1976), es recogida por Beaumont y Rugg (1978) para defender así un «modelo de integración intersensorial». Sugieren que la hipótesis más satisfactoria es que la dislexia evolutiva ha de ser atribuida a una «disociación funcional entre los sistemas cerebrales lateralizados para el procesamiento lingüístico auditivo y visual.» (Beaumont y Rugg, 1978, pág. 20). Argumentan que en los disléxicos hay una lateralización normal para el procesamiento auditivo del lenguaje, pero una relativa bilateralización para el procesamiento visual del lenguaje, por lo que surgen dificultades de integración entre estas dos funciones. Tal bilateralización sugiere que este modelo también incluye la dimensión de integración interhemisférica, e incluso, dicen los autores citados, origina un área de procesamiento verbal-visual «incompletamente especializada, análoga en el nivel comportamental a la de un lector normal que

ha sufrido una lesión en la región parietal posterior (la circunvolución angular)» (pág. 20). En suma, la dislexia, o mejor, algunas formas de dislexia resultan —para este modelo— del fallo en integrar con éxito los sistemas lateralizados de procesamiento verbal-auditivo y los de procesamiento verbal-visual. También la revisión de Benton (1975) se inclina por un modelo de integración intersensorial más que interhemisférica, porque los datos están más a favor de una disfunción del lóbulo parietal.

### Implicaciones educativas en la dislexia evolutiva

El enfoque neuropsicológico ha supuesto un gran avance en la comprensión de las dificultades de aprendizaje, en general, y de los problemas lecto-escritores, en particular. En este sentido ha superado concepciones anteriores que suponían una visión reduccionista del tema (modelos médicos, psicológicos y pedagógicos de la dislexia) posibilitando el desarrollo de un modelo interdisciplinar más acorde con los hallazgos científicos recientes.

Sin embargo, pese al avance que ha supuesto el enfoque neuropsicológico, sus derivaciones aún están en los comienzos. Justamente es en este terreno en el que las investigaciones realizadas son escasas (Benton, 1978; Gaddes, 1980; Johnson, 1985; Kirk, 1985; Rourke, 1985), incluso en ambientes socioculturales donde el enfoque neuropsicológico ha experimentado un gran desarrollo en los últimos años (Estados Unidos, Canadá, etc.).

La tradicional e impropriamente llamada «reeducación» de los niños disléxicos evolutivos ha estado presidida por la polémica. Múltiples teorías se han ido sucediendo (ver Benton y Pearl, 1978; Pavlidis y Miles, 1981; para una revisión), dando lugar a enfoques reeducativos y terapéuticos dispares, ambiguos y contradictorios. Tal vez han primado los buenos deseos de encontrar solución al creciente número de niños disléxicos evolutivos de los países occidentales, pero la verdad es que la evidencia experimental sobre la eficacia de los tratamientos ha sido más bien pobre. Progresivamente han ido surgiendo diversas tendencias reeducativas a veces enfrentadas (enfoques multisensoriales versus cognitivos; métodos de lectura sintéticos versus analíticos), que

han venido persistiendo en los últimos años (Evans, 1982; Miles, 1981; Naidoo, 1981; Quirós y Schragger, 1980).

Sin embargo, creemos que uno de los mayores obstáculos para investigar estrategias educativas de probada eficacia, aparte de los problemas metodológicos inherentes, ha sido el considerar la dislexia como un *síndrome unitario* de etiología más o menos incierta. No por el problema de la etiología, que es difícil de establecer en la mayoría de los casos, sino porque erróneamente se ha deslizado la idea de que los niños disléxicos evolutivos al presentar en cierta medida idénticos «déficits», «síntomas», «errores en lectura y en escritura», serían susceptibles de beneficiarse de un tratamiento más o menos «estándar». Ello ha dado lugar a que en diversos países (entre ellos España) se hayan publicado libros de ejercicios con rótulos ambiciosos, del tipo «Cómo vencer la dislexia», que en manos inexpertas poco o ningún fruto han dado. De esta manera, casi sin quererlo, un problema, que básicamente es de aprendizaje, ha ido adquiriendo connotaciones exageradas («enfermedad incurable») y peyorativas («cajón de sastre»), que han creado un ambiente de incertidumbre y malestar en los medios educativos y, lo que es peor, la excesiva «medicalización» y/o «psicologización» del tema han incidido, a veces, de tal modo sobre los educadores que éstos han optado por inhibirse ante una problemática que esencialmente debe resolverse dentro del marco escolar.

La diferenciación de diversos *subtipos de dislexia evolutiva* (síndromes disléxicos) llevada a cabo por el enfoque neuropsicológico, primero a través de métodos clínicos inferenciales (Johnson y Myklebust, 1967; Boder, 1970; Mattis, French y Rapin, 1975) y posteriormente a través de técnicas de «análisis de Cluster» (ver Lyon, 1985; Satz y Morris, 1981; para una revisión), a la vez que ha superado una crítica a la dislexia como entidad unitaria ha tenido claras repercusiones educativas. Así, la distinción entre dislexia auditiva y visual puede relacionarse con la preferencia de un método de lectura determinado. En la *dislexia auditiva* lo que está afectado es el procesamiento auditivo, analítico y fonético; resulta aconsejable basar el aprendizaje de la lectura en el sistema visual y en el táctil-kinesésico, por lo cual los métodos globales de lectura parecen ser más apropiados. Por el

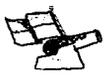
contrario, en la *dislexia visual* lo que está afectado es el procesamiento visual y gestáltico; el aprendizaje de la lectura debe basarse en el sistema auditivo y táctil-kinesésico, por lo cual se recomiendan los métodos fonéticos. A la par se sugiere un entrenamiento específico en los déficits neuropsicológicos que el niño presente, déficits que se presupone están dificultando el aprendizaje de la lecto-escritura (Johnson, 1985; Myers y Hammill, 1982).



Aunque la investigación ha demostrado que la clasificación de subtipos disléxicos puede variar por razones diversas, principalmente metodológicas (muestras, instrumentos de medida, técnicas de análisis estadístico, etc.), y que el número de subtipos puede oscilar de 3 a 6 (Mattis *et al.* 1975; Satz y Morris, 1981; Lyon, 1985), el enfoque neuropsicológico actual presupone que si se quiere determinar correctamente un *Programa de intervención* adecuado es preciso:

- a) Evaluar el patrón de *variables neuropsicológicas* que el niño presenta, alteradas o deficitarias, a través de una batería neuropsicológica suficientemente amplia y bien validada. Es preciso incluir dentro de esta batería alguna prueba que evalúe directamente la lectura y la escritura (Benton, 1978; Gaddes, 1980; Lyon, 1985; Rourke, 1985).
- b) Evaluar y controlar, en lo posible, *variables ambientales* que directa o indirectamente pueden estar influyendo en las dificultades lecto-escritoras (problemas de conducta del niño, conductas de los padres, conducta del profesor, instrucción pedagógica previa, tipo de método de lectura utilizado, etc.).
- c) Seleccionar *estrategias educativas* de base científica que, debidamente estructuradas y programadas, incidan positivamente en las variables neuropsicológicas deficitarias.

A los planteamientos tradicionales de la educación multisensorial, la educación psicomotriz, el entrenamiento perceptivo-motriz, el desarrollo psicolingüístico, etc., hay que añadir las técnicas basadas en *las teorías de especialización funcional hemisférica* (ver Evans, 1982, para una revisión), que suponen un acercamiento individual y específico a cómo el niño procesa la



información, buscando a través del desarrollo de sus puntos fuertes una organización cerebral más efectiva. Estas técnicas aceptan implícitamente el concepto de «sustitución de la función» de Luria (1963).

- d) Incidir directamente en el *aprendizaje de la lectura y la escritura*, utilizando métodos apropiados. Inicialmente resulta particularmente útil focalizar la instrucción lectora en las variables más deficitarias, por este orden: exactitud, comprensión y velocidad.
- e) Fijar conjuntamente con el niño *objetivos* a corto, medio y largo plazo.
- f) Evaluar periódicamente la eficacia de las estrategias utilizadas, mediante el *seguimiento* pertinente.

En realidad estas orientaciones, que suponen un enfoque interdisciplinar, no se han tenido en cuenta de manera global y coherente. Así, desde los tiempos de Orton (1937) los llamados *métodos multisensoriales* tuvieron una gran difusión. En cierta medida esto proporcionó algunas alternativas exageradas, particularmente vinculadas a enfoques teóricos que consideraban la dislexia como un *síndrome unitario* asociado a un retraso madurativo global del niño. El objetivo reeducativo era *provocar la madurez*, y nada mejor para ello que los métodos multisensoriales. El aprendizaje de la lectura y escritura o bien no se abordaba o bien se hacía de forma rudimentaria. Esta forma de proceder, basándose en los puntos fuertes del niño y favoreciendo experiencias sensoriomotoras variadas, aparte de una excesiva rigidez metodológica (no se pasa al nivel siguiente sin haber superado el anterior), hacían que el aprendizaje de la lectura fuese lento. Los pedagogos y psicólogos que preconizaban un enfoque cognitivo de la lectura (ver las revisiones de Vellutino, 1979; Miles, 1981) pronto criticaron ciertos abusos de los enfoques multisensoriales, insistiendo que con facilidad se olvidaba y disfrazaba el objetivo principal: *aprender a leer*. Su alternativa propugnaba como método el analizar la conducta lectora en términos de las *destrezas* que la componen. Estos dos enfoques (neuropsicológico y cognitivo) si bien en un principio mantuvieron posturas rivales y enfrentadas, en la actualidad tienden a complementarse. Así, en la reciente publicación de Duane y Leong (1985) sobre Dificultades de Aprendizaje se constata que a nivel internacional las estra-

tegiyas de intervención predominantes son de naturaleza interdisciplinar, con profesionales altamente especializados (neurólogos, neuropsicólogos, psicólogos clínicos y escolares, pedagogos, terapeutas del lenguaje, educadores expertos en dificultades de aprendizaje, psicomotricistas, etc.).

En efecto, al margen de la necesidad de un enfoque interdisciplinar en el tratamiento de los niños disléxicos evolutivos, la identificación de *diferentes subtipos* pone de relieve que su proceso reeducativo debe ser diferente. En este sentido la diferenciación de subtipos ve como una necesidad básica poder seleccionar niños a los que aplicar estrategias grupales de intervención adecuada. Tal es el propósito de los trabajos de Mattis (1981), Johnson (1985), Lyon (1985), donde se desarrollan programas específicos que tienen en cuenta no sólo los déficits en los prerrequisitos del aprendizaje lecto-escritor, sino también en las destrezas y subdestrezas inherentes a la lectura y a la escritura. Algunos de estos programas poseen una *validez educativa* favorable, que es necesario confirmar en investigaciones futuras (Lyon, 1985; Rourke, 1985).

Sin embargo, conviene precisar que aunque la clasificación de subtipos puede favorecer la formación de grupos reducidos de niños con déficits similares y orientar su reeducación, no conviene olvidar que sólo el *análisis experimental del caso individual* es el que permitirá decidir las estrategias de intervención más adecuadas para cada niño. La conclusión que se desprende por el momento es que si bien se pueden utilizar provechosamente grupos homogéneos en ciertas actividades y tareas, la reeducación lecto-escritora tiene que ser lo más individualizada posible, y no debe basarse exclusivamente en los déficits y en el rendimiento lector, sino que debe tener en cuenta otras variables intervinientes (cognitivas, afectivas, motivacionales, conductuales y sociales) que pueden explicar mejor por qué estos niños tienen dificultades en numerosas situaciones de la vida cotidiana (Ozols y Rourke, 1985; Porter y Rourke, 1985). Así, se aconseja que el niño sea un *sujeto activo*, que participe, en la medida de lo posible, en la elaboración y objetivos del programa reeducativo, ya que la pasividad inhibe y dificulta el aprendizaje (Denckla, 1983). En este sentido algunos autores cognitivos (Downing y Trackray, 1974) han apuntado que cuando se empieza a leer se debe tener

cuidado con la aparición de actitudes y prejuicios que provoquen un bloqueo o confusión cognoscitiva en el niño. Es aconsejable que en estos casos se preste atención a aclarar la relación lógica que existe entre el lenguaje hablado y el escrito, así como explicar su naturaleza y funciones. Esto implica, por un lado, que el niño ha de percibir claramente que la finalidad de la lectura y la escritura es sobre todo la *comunicación*, y por otro, que estas actividades tienen que estar dirigidas a su *desarrollo personal* dentro del medio sociocultural que le rodea.

Por lo demás, una preocupación común de la aproximación neuropsicológica, tanto de los defensores del déficit como de los del retraso madurativo, es el énfasis que se pone en la *prevención*.

Efectivamente, se aconseja que una evaluación neuropsicológica adecuada, llevada a cabo entre los cuatro y los seis años, puede proporcionar datos valiosos que pongan de relieve la necesidad de una *intervención precoz* en aquellas áreas que se consideran más deficitarias. Así, los estudios longitudinales de Satz y colaboradores (1978) sugieren que, entre los cuatro-cinco años, los déficits en la integración sensorial y perceptivo-motora son variables precursoras de un futuro fracaso lecto-escritor. En concreto, se subraya que los procesos *viso-perceptivos* son cruciales para que el aprendizaje se realice favorablemente. Una vez más de aquí se ha derivado el papel preventivo que pueden tener la educación multisensorial, la educación psicomotriz, la educación perceptivo-motriz y otra serie de enfoques que tienen como objetivo favorecer la madurez cerebral del niño para que se enfrente con éxito a los aprendizajes escolares (Evans, 1982; Quirós, 1979, 1980; Ramos, 1979, 1980, 1985a, 1985b), sobre todo cuando se integran adecuadamente en la dinámica escolar, hecho que sigue siendo cuestionable.

Además, el interés del enfoque neuropsicológico por la prevención es similar al de ciertos enfoques pedagógicos que han desarrollado, con más o menos acierto, instrumentos de medida para evaluar la madurez lectora (ver González Portal, 1984, para una revisión). Sin embargo el énfasis de la evaluación neuropsicológica no es sólo sobre el plano cuantitativo, sino también sobre el *cualitativo*, y tal vez este último sea el más relevante, o al menos el que mejor orienta las intervenciones terapéuticas.

En definitiva, de los actuales datos parece desprenderse la idea de que sería rentable llevar a cabo *programas comunitarios de prevención primaria* no sólo de los trastornos lecto-escritores, sino también del resto de las dificultades de aprendizaje (Benton, 1978; Zax y Specter, 1982; Kirk, 1983). Además, algunos estudios (Kirk, 1983; Rourke, 1983) han mostrado que las posibilidades de éxito a estas edades aumentan, ya que cuando se comparan los perfiles neuropsicológicos de los niños disléxicos evolutivos se constata que los déficits (síntomas) cambian con la edad y se hacen progresivamente más específicos, produciendo en los mayores un considerable retraso en gran parte de las áreas escolares. En los casos más graves, incluso con tratamiento, las dificultades lecto-escritoras persisten hasta la adolescencia, complicándose con problemas de ajuste personal, familiar, escolar y social. En estos casos se hace necesaria una orientación profesional específica acorde con las aptitudes del sujeto (Hartlage y Fultz, 1984; Kline, 1982).

Esto supone que los profesores que inician a los niños en las técnicas básicas del aprendizaje deberían estar altamente especializados, hecho al que sólo recientemente se le ha venido prestando atención a nivel oficial (por ej., la formación de profesores especializados en Preescolar). Del mismo modo sería aconsejable, para los profesionales que habitualmente se vienen dedicando a la Reeducación de niños con Dificultades de Aprendizaje (psicólogos, pedagogos, profesores de Pedagogía Terapéutica, profesores de EGB), que desde sus Planes de Estudio respectivos se favoreciera una formación neuropsicológica específica. Esta idea viene recogida en publicaciones recientes de nuestro contexto sociocultural (Monedero, 1984; Bravo, 1985).

Un punto que parece crucial para los países de habla castellana en general, y los bilingües en particular, es comprobar en qué medida los resultados obtenidos por el enfoque neuropsicológico en niños disléxicos evolutivos con lenguas tan diversas como el inglés, el francés, el alemán, etc., pueden ser directamente aplicables. Pues si bien existen algunos estudios comparativos en los que se confirma una gran similitud entre los subtipos de dislexia evolutiva descritos, por ejemplo entre niños norteamericanos y alemanes (Van der Vlugt y Satz, 1985), su generalización a lenguas como el castellano





está por demostrar. En este sentido se ha denunciado (Carbonell, 1975) que los países de habla castellana se han dejado influenciar por el «colonialismo cultural» de países cuyas lenguas son diferentes de la nuestra. Este fenómeno merece ser tenido en cuenta, porque es obvio que en cada lengua los procesos de leer y escribir pueden tener distinta dificultad (Quirós, 1979).

## Hemisfericidad y educación

El enfoque neuropsicológico rotulado «*Hemisfericidad y educación*» es, en esencia, una advertencia sobre cómo se ha de educar, potenciando más al hemisferio derecho supuestamente infravalorado por los esfuerzos pedagógicos tradicionales que favorecen más las capacidades propias del hemisferio izquierdo. El juicio crítico de unas supuestas ventajas de «enseñar al hemisferio derecho», cuestión de moda y fácil aceptación popular, nos obliga a abordar: su perspectiva histórica, la naturaleza de la especialización hemisférica en neuropsicología y la propia significación de la noción de hemisfericidad.

Históricamente, ya desde los trabajos de Broca en los años 1860, los educadores han intentado aplicar los conocimientos de la organización cerebral a los problemas del lenguaje. Más tarde, las teorías de Orton sobre la dominancia cerebral izquierda en los diestros y diestra en los zurdos, influidas por Broca, así como el reflejo de dominancia cerebral incompleta en quienes mostraban dominancia sensomotora mixta o incompleta y su relación con dificultades lectoras, llevaron a los programas reeducativos multisensoriales que promovieran la madurez cerebral y una asimetría consistente. A partir de los años 1950, la investigación en especialización hemisférica ha despejado viejas dudas y confusiones: ha avanzado en el conocimiento de la relación entre la preferencia manual y la lateralización hemisférica, la naturaleza evolutiva de la especialización y el consiguiente replanteamiento de sus anomalías con los trastornos del lenguaje (ver Corbalis, 1983), y en el menor crédito al incremento de la lateralización por entrenamiento, debido a la cuestionable progresión de la lateralización con la edad (ver Kershner, 1985).

tros más bien mudo, sin capacidad lingüística e inferior al hemisferio izquierdo, al que como dominante se hallaba supeditado. El hemisferio derecho era, a todos los efectos, funcionalmente menor. En los últimos años, sin embargo, la investigación sobre especialización hemisférica ha desvelado funciones propias del hemisferio derecho (ver, por ejemplo, Perecman, 1983; Young, 1983, entre otras muchas publicaciones recientes), sin que se pueda seguir hablando propiamente de hemisferio inferior o menor, sino más bien de dominante sobre el izquierdo para determinadas tareas.

El descubrimiento de la *especialización del hemisferio derecho* en esta última etapa ha favorecido una nueva moda educativa que tiende a fomentar la enseñanza basada en las capacidades del hemisferio derecho. «Enseñar al hemisferio derecho» pudiera ser el mensaje de los «nuevos educadores» y de diversas revistas y libros que han popularizado el tema (Harris, 1985). Si en la primera etapa, cuando el conocimiento neuropsicológico era escaso, estuvo de moda la llamada «cultura ambidextra» basada en entrenar ambas manos y con prejuicios sobre la zurdera y errores de apreciación en cuanto a la relación manual con la especialización hemisférica, en esta última etapa se fomenta la a veces llamada «dicotomanía», tendencia a asignar fenómenos cognitivos complejos totalmente al hemisferio izquierdo o al derecho, y que con facilidad elude el rigor científico de estimar los datos ya obtenidos.

Se considera importante, para evitar el distanciamiento entre el análisis científico y la generalización divulgativa, afinar en las nociones de dominancia y capacidad hemisféricas. Según Perecman (1983, pág. 2), *dominancia* es la tendencia de un hemisferio a procesar un particular tipo de información y a controlar la conducta de respuestas basadas en aquella información; *capacidad* indica el potencial de un hemisferio para procesar un tipo particular de información, pudiendo manifestarse este potencial en respuesta del hemisferio no dominante cuando el dominante está comprometido en otra cosa. Siendo así, lo interesante es llegar a conocer y demostrar la dominancia de un hemisferio sobre el otro en algún aspecto de la cognición, más que el solo hecho de reconocer capacidad presente en un hemisferio.



En la bien documentada revisión sobre la *naturaleza de la especialización hemisférica* (Bradshaw y Nettleton, 1981) se alude al «continuum» funcional de los hemisferios en contra de rígidas dicotomías. Es en la conclusión del trabajo donde relacionan la especialización hemisférica con el estilo cognitivo: los estilos cognitivos son vistos no sólo como reflejo de las diferencias individuales en los procesos perceptivos, sino también en variables generales de tipo intelectual, socio-interpersonal y de personalidad. Tales puntos de vista, sin embargo, han tendido a menudo hacia generalizaciones especulativas y supersimplificaciones injustificadas en la literatura popular. Como dicen Arndt y Berger (1978), los tests de modo (estilo) cognitivo pueden ser perfectamente adecuados para un acercamiento general de un individuo a la solución de problemas y la destreza relativa en tareas espacial-holísticas comparadas con tareas verbal-analíticas, pero es engañoso usar el modo cognitivo para caracterizar a la gente en cuanto dominada por uno u otro hemisferio. En esta misma dirección apunta la indicación de Zaidel (1983) de que debe modificarse la asociación postulada entre las subescalas del WAIS y los hemisferios cerebrales.

El propio introductor del término, J. E. Bogen, entiende por *hemisfericidad* el predominio de un hemisferio sobre el otro en alguna circunstancia específica (Bogen y Bogen, 1983). El concepto mismo está muy lejos de una dicotomía; además, por si esto fuera poco, Bogen distingue tres clases de hemisfericidad: la de tarea, la individual y la cultural. La «hemisfericidad de tarea» indica el hecho de que muchas tareas requie-

ren en su ejecución una implicación diferencial de los hemisferios; esta hemisfericidad está sustentada por los datos. La «hemisfericidad individual» presenta dificultades, según Bogen, porque cambia durante la ontogenia, está en dependencia de la experiencia educativa (ver Bogen, 1982) y es hasta probable su fluctuación, tal vez en un ciclo de 90 minutos, a lo largo del día; esta hemisfericidad necesita ser avalada por los datos y se requiere, a su vez, para poder admitir la «hemisfericidad cultural», de tal modo que, en palabras del propio Bogen, «la hipótesis de la hemisfericidad cultural es doblemente incierta a pesar de alguna evidencia a favor de su existencia» (Bogen y Bogen, 1983, pág. 520). Estas dos últimas clases de hemisfericidad, la individual y la cultural, son las que se han relacionado con el concepto de «estilo cognitivo» que, para mayor dificultad en cuanto a delimitación operativa del mismo, aparece al menos en cuatro contextos: la teoría de la personalidad, la antropología social, la psicopatología, y la teoría del procesamiento de la información.

Para finalizar diremos que la auténtica dominancia, especialización o grado de lateralización hemisférica, también puede contemplarse enfatizando la integración interhemisférica (ver, por ejemplo, ese tipo de modelos en Le Doux, 1983; Allen, 1983). La investigación sobre asimetrías cerebrales en sujetos normales necesita máximo rigor metodológico y una interpretación ajustada a los datos que, con sentido de sus limitaciones y sin generalizaciones estériles a métodos educativos, abra horizontes realistas al diagnóstico y recuperación de cada uno de los subtipos disléxicos.

## Resumen

*Se aborda en este trabajo la dominancia o lateralización hemisférica cerebral, en cuanto posible factor etiológico de interés para la neuropsicología de la dislexia evolutiva. Se precisan las relaciones con la lateralidad manual y se revisan, a la luz de los conocimientos actuales, los conceptos legados por Broca y Orton. En este sentido, también se revisa la teoría de la dominancia desde el principio (Kinsbourne) en cuanto contrapuesta a la teoría de la progresiva lateralización hemisférica en la ontogenia (Lenneberg). Los principales modelos de dislexia basados en la organización cerebral se agrupan según hagan referencia a la integración interhemisférica, a la especialización hemisférica o a la integración intersensorial. Como aplicación a la educación, se proponen algunas consideraciones generales derivadas del enfoque neuropsicológico y se revisa críticamente el carácter generalizador de una educación basada en la hemisfericidad.*



## Summary

This paper studies the cerebral dominance as a possible etiological factor of interest for the neuropsychology of developmental dyslexia. Its relations with handedness are pointed out, and the concepts inherited from Broca and Orton are reviewed in the light of modern discoveries. The theory of cerebral dominance at birth (Kinsbourne) as set up against progressive hemispheric lateralization (Lenneberg) is likewise analyzed. The main models of dyslexia based on the brain organization are grouped according to their reference to the inter-hemispheric integration, the hemispheric specialization, or the intersensory integration. Some general considerations derived from the neuropsychological approach likely to be used in the education of dyslexic children are also suggested, and finally overgeneralization of an education hemisphericity based is criticized.

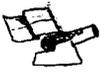
## Résumé

Cet article essaie d'analyser le thème de la dominance cérébrale comme possible facteur étiologique de une grande valeur pour la neuropsychologie de la dyslexie évolutive. On y remarque les rapports avec la latéralité manuelle et on révisé, en tenant compte des données actuelles, les concepts de Broca et d'Orton. On révisé aussi la théorie de la dominance cérébrale dès la naissance (Kinsbourne) par contraposition à la théorie de la progressive latéralisation hémisphérique au cours de l'ontogénèse (Lenneberg). Les plus importants modèles de dyslexie, basés dans l'organisation cérébrale, sont agroupés selon sa référence à l'intégration interhémisphérique, à la spécialisation hémisphérique ou à l'intégration intersensorielle. On propose des conclusions générales pour l'éducation des enfants dyslexiques, lesquelles sont à la base de l'approche neuropsychologique et on critique le caractere généralisateur d'une éducation basée sur l'hémisphéricité.

## Referencias

(Se engloban las dos partes del tema: 1) Maduración cerebral y 2) Lateralización hemisférica y aplicaciones educativas.

- AARON, P. G.: «Dyslexia, an imbalance in cerebral information processing strategies». *Perceptual and Motor Skills*, 47 (1978); 699-706.
- : «The neuropsychology of developmental dyslexia», en R. N. Malatesha y P. G. Aaron (Eds): *Reading disorders*. Nueva York, Academic Press, 1982; 5-67.
- ACCARDO, P. J.: *A neurodevelopmental perspective on specific learning disabilities*. Baltimore, University Press, 1980.
- ALLEN, M.: «Models of hemispheric specialization». *Psychological Bulletin*, 93 (1983); 73-104.
- ANOJIN, P. K.: «La teoria del sistema funzionale e l'approccio sistemico in biologia e medicina». *Rassegna Sovietica*, julio-agosto 1973; 42-55.
- ARNDT, S., y BERGER, D. F.: «Cognitive mode and asymmetry in cerebral functioning». *Cortex*, 14 (1978); 78-76.
- BADDELEY, A. D.; ELLIS, N. C.; MILES, T. R., y LEWIS, V. L.: «Developmental and acquired dyslexia: A comparison». *Cognition*, 11 (1982); 185-199.
- BAKKER, D. J.: «Hemispheric differences and reading strategies: two dyslexias». *Bulletin of the Orton Society*, 29 (1979); 84-100.
- : «Cerebral lateralization and reading proficiency», en Y. Lebrun y D. Zangwill (Eds.): *Lateralization of language in the child*. Lisse, Swtes and Zeithinger, 1981.
- BAKKER, D. J.; TEUNISSEN, J., y BOSCH, J.: «Development of laterality. Reading patterns», en R. M. Knights y D. J. Bakker (Eds.): *The neuropsychology of learning disorders: Theoretical approaches*. Baltimore, University Park Press, 1976; 207-220.
- BALLESTEROS, S.; CORDERO, A., y MANGA, D.: «Los procesos de comunicación en el niño: el ITPA como instrumento para su evaluación». *Revista de Psicología General y Aplicada*, 38 (1983); 731-751.
- BARROSO, F.: «Hemispheric asymmetry of function in children», en R. W. Rieber (Ed.): *The neuropsychology of language. Essays in honor of Eric Lenneberg*. Nueva York, Plenum Press, 1976.
- BASSER, L.: «Hemiplegia of early onset and the faculty of speech with special reference to the effects of hemispherectomy». *Brain*, 85 (1962); 427-460.
- BEAUMONT, J. G. (Ed.): *Divided visual field studies of cerebral organization*. Londres, Academic Press, 1982.
- BEAUMONT, J. G.: «Neuropsychology and the organization of behaviour», en A. Gale y J. A. Edwards (Eds.): *Psychological correlates of human behavior*, vol. I. Londres, Academic Press, 1983.
- BEAUMONT, J. G., y RUGG, M. D.: «Neuropsychological laterality of function and dyslexia: A new hypothesis». *Dyslexia Review*, 1 (1978); 18-21.
- BENSON, D. F.: «Graphic orientation disorders of left handed children». *Journal of Learning Disabilities*, 3 (1970); 126-131.
- BENTON, A. L.: «Developmental dyslexia: Neurological aspects», en W. J. Friedlander (Ed): *Advances in Neurology*, vol. 7. Nueva York, Raven Press, 1975.
- : «Some conclusions about dyslexias», en A. L. Benton y D. Pearl: *Dyslexia: An appraisal of current knowledge*. Nueva York, Oxford Univ. Press, 1978.



- BENTON, A.: «Visual factors in dyslexia: An unresolved issue», en D. D. Duance y Ch. K. Leong (Eds.): *Understanding learning disabilities*. Nueva York, Plenum Press, 1985; 87-96.
- BENTON, A. L., y PEARL, D. (Eds.): *Dyslexia: An appraisal of current knowledge*. Oxford-Nueva York. Univ. Press, 1978.
- BODER, E.: «Developmental dyslexia: Prevailing diagnostic concepts and a new diagnostic approach», en H. R. Myklebust (Ed.): *Progress in learning disabilities*, vol. 2. Nueva York, Grune and Stratton, 1971.
- : «Developmental dyslexia: A diagnostic approach based on three atypical reading-spelling patterns». *Developmental Medicine and Child Neurology*, 15 (1973); 663-687.
- BOGEN, J. E.: «Algunas implicaciones educativas de la especialización hemisférica», en M. C. Wittrock et al.: *El cerebro humano*. Buenos Aires, El Ateneo, 1982.
- BOGEN, J. E., y BOGEN, G. M.: «Hemispheric specialization and cerebral duality». *The Behavioral and Brain Sciences*, 3 (1983); 517-520.
- BRADSHAW, J. L., y NETTLETON, N. C.: «The nature of hemispheric specialization in man». *The Behavioral and Brain Sciences*, 4 (1981); 51-91.
- : *Human cerebral asymmetry*. Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1983.
- BRAVO, L.: *Dislexias y retraso escolar. Enfoque neuropsicológico*. Santillana, 1985.
- BRYDEN, M. P.: *Laterality. Functional asymmetry in the intact brain*. Nueva York, Academic Press, 1982.
- CARBONELL DE GROMPONE, M. A.: «Colonialismo y dislexia», en Quirós: *El lenguaje lecto-escrito y sus problemas*. Buenos Aires, Panamericana, 1975; 72-83.
- COLTHEART, M.: «The right hemisphere and disorders of reading», en A. W. Young (Ed.): *Functions of the right cerebral hemisphere*. Londres, Academic Press, 1983.
- CORBALLIS, M. C.: *Human laterality*. Nueva York, Academic Press, 1983.
- COTMAN, C. W., y NIETO-SAMPEDRO, M.: «Brain function, synapse renewal, an plasticity». *Annual Review of Psychology*, 33 (1982); 371-401.
- CRITCHLEY, M.: «Dyslexia: An overview», en G. Th. Pavlidis y T. R. Miles (Eds.): *Dyslexia research and its applications to education*. Chichester, Wiley, 1981.
- : «Dislexia evolutiva específica», en E. H. Lenneberg y E. Lenneberg (Eds.): *Fundamentos del desarrollo del lenguaje*. Alianza Universidad, 1982; 593-599.
- CRITCHLEY, M., y CRITCHLEY, E. A.: *Dyslexia defined*. Londres, Heinemann Medical Books, 1978.
- DAMANIO, A. R., y GESCHWIND, N.: «The neural basis of language». *Annual review of neuroscience*, 7 (1984); 127-147.
- DELOCHE, G., y ANDREEWSKY, E.: «From neuropsychological data to reading mechanisms». *International Journal of Psychology*, 17 (1982); 259-279.
- DENCKLA, M. B.: «Childhood learning disabilities», en K. M. Heilman y E. Valenstein (Eds.): *Clinical neuropsychology*. Nueva York, Oxford University Press, 1979; 535-573.
- : «Learning for language and language for learning», en Kirk (Ed.): *Neuropsychology of language, reading and spelling*. Nueva York, Academic Press, 1983; 33-48.
- DENCKLA, M. B.; RUDEL, R. G., y BROMAN, M.: «The developmental of a spatial orientation skill in normal, learning-disabled, and neurologically impaired children», en D. Caplan (Ed.): *Biological studies of mental processes*. Cambridge Mass., The MIT Press, 1982; 44-59.
- DOEHRING, D. G.: *Patterns of impairment in specific reading disability: A neuropsychological investigation*. Indianapolis, Indiana University, 1968.
- DOEHRING, D. G.: «Evaluation of two models of reading disability», en R. M. Knights y D. J. Bakker (Eds.): *The neuropsychology of learning disorders*. Baltimore, University Park Press, 1976.
- DONCHIN, E.; KUTAS, M., y MCCARTHY, G.: «Electrocortical indices of hemispheric utilization», en S. Harnad, R. W. Doty, L. Goldstein, J. Jaines y G. Krauthamer (Eds.): *Lateralization in the nervous system*. Nueva York, Academic Press, 1977.
- DOSSETOR, D. R., y PAPAIOANNOU, J.: «Dyslexia and eye movements». *Language and Speech*, 18 (1975); 312-317.
- DOWMING, J., y THACKRAY, D. V.: *Madurez para la lectura*. Buenos Aires, Kapelusz, 1974.
- DUANE, D., y LEONG, C. K.: *Understanding learning disabilities: International and multidisciplinary views*. Nueva York, Plenum Press, 1985.
- DUNLOP, D. B.; DUNLOP, P., y FENELON, B.: «Vision-laterality analysis in children with reading disability: The results of new techniques of examination». *Cortex*, 9 (1973); 227-236.
- ELLIS, A. W.: «Developmental and acquired dyslexia: Some Observations on Jorm». *Cognition*, 7 (1979); 413-420.
- : *Reading, writing and dyslexia: A cognitive analysis*. Londres, LEA, 1984.
- ESPIR, M. L. E., y ROSE, F. C.: *The basis neurology of speech and language*. Oxford, Blackwell Scientific Publications, 1983.
- EVANS, J. R.: «Neuropsychologically based remedial reading procedures: Some possibilities», en R. N. Malatesha, y P. G. Aaron (Eds.): *Reading disorders*. Nueva York, Academic Press, 1982; 372-388.
- FINGER, S., y STEIN, D. G.: *Brain damage and recovery*. Nueva York, Academic Press, 1982.
- FLETCHER, J. M.; LEVIN, H. S., y LANDRY, S. H.: «Behavioral consequences of cerebral insult in infancy», en C. R. Almlí y S. Finger (Eds.): *Early brain damage, vol. 1, Research orientations and clinical observations*. Orlando, Academic Press, 1984; 189-213.
- GADDES, W. H.: «Prevalence estimates and the need for definition of learning disabilities», en R. M. Knights y D. J. Bakker (Eds.): *The neuropsychology of learning disorders*. Baltimore, University Park Press, 1976; 3-24.
- : *Learning disabilities and the brain function: A neuropsychological approach*. Nueva York, Springer Verlag, 1980.
- GALABURDA, A. M.: «Developmental dyslexia: Current anatomical research». *Annals of Dyslexia*, 33 (1983); 41-53.
- GALABURDA, A. M., y KEMPER, T. L.: «Cytoarchitectonic abnormalities in developmental dyslexia: A case study». *Annals of Neurology*, 6 (1979); 94.
- GESCHWIND, N.: «Especializaciones del cerebro humano». *Investigación y Ciencia*, noviembre 1979; 128-138.



- : «The biology of cerebral dominance: Implications for cognition». *Cognition*, 17 (1984); 193-208.
- GONZÁLEZ PORTAL, M. D.: *Dificultades en el aprendizaje de la lectura*. Madrid, Servicio de Publicaciones del M. E. C., 1984.
- GRIFFIN, D. C.; WALTON, H. N., e IVES, V.: «Saccades as related to reading disorders». *Journal of Learning Disabilities*, 7 (1974); 310-316.
- HARDYCK, C.: «A model of individual differences in hemispheric functioning», en Whitaker y Whitaker (Eds.): *Studies in neurolinguistics*, vol. 3. Londres, Academic Press, 1977.
- HARTLAGE, L. C., y TELZROW, C. T.: «Rehabilitation of persons with learning disabilities». *Journal of Rehabilitation*, 1 (1984); 31-33.
- HARRIS, A. J.: «Lateral dominance and reading disability». *Journal of Learning Disabilities*, 12 (1979); 337-343.
- : «Teaching the right brain: Historical perspective on a contemporary educational fad», en C. T. Best (Ed.): *Hemispheric function and collaboration in the child*. Orlando, Academic Press, 1985; 231-274.
- HASLAM, R. H. A.; DALBY, J. T.; JOHNS, R. D., y RADEMAKER, A. W.: «Cerebral asymetry in developmental dyslexia». *Archives of Neurology*, 38 (1981); 679-682.
- HEBB, D. D.: *The organization of behavior: A neuropsychological theory*. Nueva York, Wiley, 1949.
- HÉCAEN, H.: «Plasticite cerebrale et restauration des fonctions nerveuses». *International journal of psychology*, 17 (1982); 157-172.
- HÉCAEN, H., y DUBOIS, J.: *El nacimiento de la neuropsicología del lenguaje, 1825-1865*. Fondo de Cultura Económica, 1983.
- HEILMAN, K. M.: «The neuropsychological basis of skilled movements in man», en M. S. Gazzaniga (Ed.): *Handbook of behavioral neurobiology*, vol. 2, *Neuropsychology*. Nueva York, Plenum Press, 1979; 447-461.
- HISCOCK, M., y KINSBOURNE, M.: «Asymmetries of selective listening and attention switching in children». *Developmental Psychology*, 16 (1980); 70-82.
- HISCOCK, M., y KINSBOURNE, M.: «Laterality and dyslexia: A critical view». *Annals of Dyslexia*, 32 (1982); 177-228.
- JACOBSON, M.: «Desarrollo del cerebro en relación con el lenguaje», en E. H. Lenneberg y E. Lenneberg (Eds.): *Fundamentos del desarrollo del lenguaje*. Alianza Universidad, 1982.
- JEEVES, M. A.: «Functional and neuronal plasticity: The evidence from callosal agenesis», en C. R. Almlí y S. Finger (Eds.): *Early brain damage*, vol. 1, *Research Orientations and clinical observations*. Orlando, Academic Press, 1984; 233-252.
- JOHNSON, D. J., y MUKLEBUST, H. R.: *Learning disabilities*. Nueva York, Grune and Stratton, 1967.
- JONES, B.: «Measuring degree of cerebral lateralization in children as a function of age». *Developmental Psychology*, 19 (1983); 237-242.
- JOHNSON, D. J.: «Issues in the educational programming for learning disabled children», en D. Duane, y C. K. Leong: *Understanding Learning Disabilities*. Nueva York, Plenum Press, 1985, 111-126.
- JORM, A. F.: «Parietal lobe function in developmental dyslexia». *Neuropsychologia*, 15 (1977); 841-844.
- : «The cognitive and neurological basis of developmental dyslexia: A theoretical framework and review». *Cognition*, 7 (1979); 19-33.
- : *The psychology of reading and spelling disabilities*. Londres, Routledge and Kegan Paul, 1983.
- JOSEPH, R.: «The neuropsychology of developmental: hemispheric laterality, limbic language, and the origin of thought». *Journal of Clinical Psychology*, 38 (1982); 4-33.
- KAUFMAN, A. S.: «Cerebral specialization and intelligence testing». *Journal of Research and Developmental in Education*, 12 (1979); 96-107.
- KEMPER, T. L.: «Asymmetrical lesions in dyslexia», en N. Geschwind y A. M. Galaburda (Eds.): *Cerebral dominance. The biological foundations*. Cambridge, Harvard University Press, 1984; 75-89.
- KERSHNER, J. R.: «Reading and laterality revisited». *The Journal of Special Education*, 9 (1975); 269-279.
- : «Cerebral dominance in disabled readers, good readers, and gifted children: search for a valid model». *Child Development*, 48 (1977); 61-67.
- : «Ontogeny of hemispheric specialization and relationship of developmental patterns to complex reasoning skills and academic achievement», en C. T. Best (Ed.): *Hemispheric function and collaboration in the child*. Orlando, Academic Press, 1985; 327-360.
- KERTESZ, A.: «Recovery and treatment», en K. M. Heilman y E. Valesstein (Eds.): *Clinical Neuropsychology*. Nueva York, Oxford University Press, 1979; 503-535.
- KINSBOURNE, M.: «The ontogeny of cerebral dominance», en R. V. Rieber (Ed.): *The neuropsychology. Essays in honor of Eric Lenneberg*. Nueva York, Plenum Press, 1976.
- : «A model for the ontogeny of cerebral organizations in non-right-handers», en J. Herron (Ed.): *Neuropsychology of Left-handedness*. Nueva York, Academic Press, 1980; 177-185.
- : «Lateral input may shift activation balance in the integrated brain». *American Psychologist*, 38 (1983); 228-229.
- KINSBOURNE, M., y WARRINGTON, E. K.: «Developmental factors in reading and writing backwaedness». *British Journal of Psychiatry*, 54 (1963); 145-156.
- KINSBOURNE, M., y HISCOCK, M.: «Does cerebral dominance develop?», en S. J. Segalowitz y F. A. Gruber (Eds.): *Language developmental and neurological theory*. Nueva York, Academic Press, 1977.
- KIRK, U.: «Language and the brain: Implications for education», en U. Kirk (Ed.), *Neuropsychology of language, reading and spelling*. Nueva York, Academic Press, 1983; 257-273.
- KIRK, S. A.: *The diagnosis and remediation of psycholinguistic disabilities*. Urbana, University of Illinois Press, 1966.
- KIRK, S. A., y BATEMAN, B.: «Diagnosis and remediation of learning disabilities». *Exceptional Children*, 29 (1962); 73-78.
- KIRK, S. A., y MCCARTHY, J. J.: *The Illinois test of psycholinguistic abilities* (edición experimental). Urbana, University of Illinois Press, 1961.
- KIRK, S. A., y GALLAGHER, J.: *Educational exceptional children*. Boston, Houghton Mofflin, 1979.
- KIRK, S. A., y KIRK, W. D.: «On defining learning disabilities». *Journal of Learning Disabilities*, 16 (1983); 20-21.



- KIRK, S. A., y CHALFANT, J. C.: *Academic and developmental learning disabilities*. Denver, Love Publishing Company, 1984.
- KIRK, S. A.; MCCARTHY, J. J., y KIRK, W. D.: *Test Illinois de aptitudes psicolingüísticas. Manual de instrucciones* (edición experimental). TEA, 1984.
- KLINE, C. L.: «Dyslexia in adolescents», en R. N. Malatesha y P. G. Aaron (Eds.): *Reading disorders*. Academic Press, 1982; 389-408.
- KNIGHTS, R. M., y BAKKER, D. J.: *The neuropsychology of learning disorders: Theoretical approaches*. Baltimore, University Park Press, 1976.
- KOLB, B., y WHISHAW, I. Q.: *Fundamentals of human neuropsychology*. Nueva York, Freeman, 1980.
- LAURENCE, S., y STEIN, D.: «Recovery after brain damage and the concept of localization of function», en S. Finger (Ed.), *Recovery from brain damage*. Nueva York, Plenum Press, 1978.
- LECOURS, A. R.: «Correlatos mielenogénéticos del desarrollo del habla y del lenguaje», en E. H. Lenneberg y E. Lenneberg (Eds.): *Fundamentos del desarrollo del lenguaje*. Alianza Universidad, 1982.
- LE DOUX, J. E.: «Cerebral asymmetry and the integrated function of the brain», en A. W. Young (Ed.): *Functions of the right cerebral hemisphere*. Londres, Academic Press, 1983; 203-216.
- LENNEBERG, E. H.: *Fundamentos biológicos del lenguaje*. Alianza Universidad, 1975.
- LEVERE, T. E.: «Neural stability, sparing, and behavioral recovery following brain damage». *Psychological Review*, 82 (1975); 344-358.
- LÓPEZ PIÑERO, J. M.: *John Hughlings Jackson*. Ed. Moneda y Crédito, 1973.
- LURIA, A. R.: *Restoration of function after brain injury*. Nueva York, McMillan, 1963.
- : *El cerebro en acción*. Fontanella, 1974.
- LURIA, A. R., y MAJOUSKI, L. V.: «Basic approaches used in American and Soviet clinical neuropsychology». *American Psychologist*, 4 (1977); 129-151.
- LYON, G. R.: «Educational validation studies of Learning disability subtypes», en Rourke, B. P. (Ed.): *Neuropsychology of learning disabilities: Essentials of subtype analysis*, Nueva York, The Guilford Press, 1985; 228-253.
- LYON, R.; STEWART, N., y FREEDMAN, D.: «Neuropsychological characteristics of empirically derived subgroups of learning disabled readers». *Journal of Clinical Neuropsychology*, 4 (1982); 343-365.
- MALATASHA, R. N., y DOUGAN, D. R.: «Clinical subtypes of developmental dyslexia: Resolution of an irresolute problem», en R. N. Malatesha y P. G. Aaron (Eds.): *Reading disorders*, Nueva York, Academic Press, 1983; 69-92.
- MANGA, D.: «Psicofisiología y neuropsicología soviéticas», en A. A. Smirnov y otros: *Fundamentos de Psicofisiología*. Siglo XXI, 1983.
- MANGA, D., y BALLESTEROS, S.: «Efectos sobre las respuestas cruzadas y no cruzadas en un caso de agnesia del cuerpo calloso». *Revista de Psicología General y Aplicada*, 39 (1984); 47-58.
- MANGA, D.; GONZÁLEZ, M. J.; MORENO, J. A., y FOURNIER, C.: «Perspectivas actuales en la neuropsicología de la zurdera». *Informes de Psicología*, 3 (1984); 51-61.
- MANGA, D., y GONZÁLEZ, M. J.: «Incidencia y clasificación de la preferencia manual: *Informes de Psicología* (1985) (en prensa).
- MARCEL, T.; KATZ, L., y SMITH, M.: «Laterality and reading proficiency». *Neuropsychologia*, (1974); 12, 131-140.
- MARSHALL, J. C., y NEWCOMBE, F.: «Patterns of paralexia: A psycholinguistic approach». *Journal of Psycholinguistic Research*, 2 (1973); 175-199.
- MARX, J. L.: «Autoimmunity in left-handers». *Science*, 217 (1982); 141-144.
- MASLAND, R. L.: «Neurological aspects of dyslexia», en G. Th. Pavlidis y T. R. Mils (Eds.): *Dyslexia research and its applications to education*. Chichester, Wiley, 1981; 35-66.
- MATTIS, S.: «Dyslexia syndromes in children: Toward the development of syndrome-specific treatment programs», en F. J. Pirozzolo y M. C. Wittrock (Eds.): *Neuropsychological and cognitive processes in reading*. Nueva York, Academic Press, 1981.
- MATTIS, S.; FRENCH, J., y RAPIN, E.: «Dyslexia in children and young adults: Three independent neuropsychological syndromes». *Developmental Medicine and Child Neurology*, 17 (1975); 150-163.
- MC CUSKER, L. X.; HILLINGER, M. L., y BIAS, R. G.: «Phonological recoding and readings». *Psychological Bulletin*, 89 (1981); 217-245.
- MILES, E.: «A study of dyslexic weaknesses and the consequences for teaching», en G. Th. Pavlidis y T. R. Miles (Eds.): *Dyslexia research and its applications to education*. Nueva York, John Wiley and Sons, 1981.
- MILNER, B.: «Hemispheric specialization: scope and limits», en F. O. Schmidt y F. G. Worden (Eds.): *The Neurosciences: Third Study Program*. Cambridge, MIT Press, 1974.
- MILNER, B.; BRANCH, C., y RASMUSSEN, T.: «Observations on cerebral dominance», en A.V.S. DeRenck y M. O'Connor (Eds.): *Disorders of language*. Londres, Churchill. CIBA Foundation Symposium, 1964.
- MONEDERO, C.: *Dificultades de aprendizaje escolar. Una perspectiva neuropsicológica*. Pirámide, 1984.
- MORGAN, W. P.: «A case of congenital word blindness». *British Medical Journal*, 2 (1986); 1378.
- MYERS, P. I., y HAMMILL, D. D.: *Niños con dificultades de aprendizaje. Métodos para su educación*. Limusa, 1982.
- NAIDOO, S.: «Teaching methods and their rationale», en G. Th. Pavlidis y T. R. Miles (Eds.): *Dyslexia research and its applications to education*. Nueva York, John Wiley and Sons, 1984; 263-287.
- NAYLOR, H.: «Reading disability and lateral asymmetry: An information processing analysis». *Psychological Bulletin*, 87 (1980); 531-545.
- OJEMANN, G. A.: «Brain organization for language from the perspective of electrical stimulation mapping». *The Behavioral and Brain Sciences*, 2 (1983); 189-230.
- OJEMANN, G., y MATEER, K.: «Human language cortex: Localization of memory, syntax, and sequential motorphoneme identification systems». *Science*, 205 (1979); 1401-1403.
- OLDFIELD, R. C.: «The assessment and analysis of handedness: The Edinburgh Inventory». *Neuropsychologia*, 9 (1971); 97-113.
- OLSON, M. E.: «Laterality differences in tachistoscopic word recognition in normal and delayed readers in elementary school». *Neuropsychologia*, 11 (1973); 343-350.



- OLSON R. K.; KLIÉGL, R., y DAVIDSON, B. J.: «Dyslexic and normal readers' eye movements». *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 9 (1983); 816-825.
- ORTON, S.: *Reading, writing and speech problems in children*. Nueva York, Norton, 1937.
- : «A neurological explanation of the reading disability». *Education Record*, 20, Sup. 12 (1939); 58-68.
- OZOLS, E. J., y ROURKE, B. P.: «Dimensions of social sensitivity in two types of learning-disabled children», en B. P. Rourke (Ed.): *Neuropsychology of learning disabilities*. Nueva York, The Guilford Press 1985.
- PATTERSON, K. E.: «Neuropsychological approaches to the study of reading». *British Journal of Psychology*, 72 (1981); 151-174.
- PAVLIDIS, G. Th.: «Do eye movements hold the key to dyslexia?». *Neuropsychologia*, 19 (1981a); 57-64.
- : «Sequencing, eye movements and the early objective diagnosis of dyslexia», en G. Th. Pavlidis y T. R. Mills (Eds.): *Dyslexia research and its applications to education*, Chichester, Wiley, 1981b; 99-163.
- : «The "Dyslexia syndrome" and its objective diagnosis by erratic eye movements», en K. Rayner (Ed.): *Eye movements in reading: Perceptual and language processes*, Nueva York, Academic Press, 1983.
- : «Eye movements in dyslexia: Their diagnostic significance». *Journal of Learning Disabilities*, 18 (1985); 42-50.
- PAVLIDIS, G. Th., y MILES, T. R. (Eds.): *Dyslexia research and its applications to education*. Nueva York, John Wiley and Sons, 1981.
- PERECMAN, E. (Ed.): *Cognitive processing in the right hemisphere*. Nueva York, Academic Press, 1983.
- PÉREZ, D.: «Concepto neuropsicológico de lateralidad cerebral», en A. Díez Cuervo (Dir.): *Epilepsia y conducta*, Barcelona, Labaz, 1984; 87-105.
- PIROZZOLO, F. J.: *The neuropsychology of developmental reading disorders*. New York, Praeger, 1979.
- PIROZZOLO, F. J., y RAYNER, K.: «The neural control of eye movements in acquired and developmental reading disorders», en H. Whitaker y H. A. Whitaker (Eds.): *Advances in neurolinguistics and psycholinguistics*. Nueva York, Academic Press, 1978.
- PIROZZOLO, F. J., y WITTRUCK, M. C. (Eds.): *Neuropsychological and cognitive processes in reading*. Nueva York, Academic Press, 1981.
- PIROZZOLO, F. J., y HANSCH, E. C.: «The neurobiology of developmental reading disorders», en R. N. Malatesha y P. G. Aaron (Eds.): *Reading disorders*, Nueva York, Academic Press, 1982.
- PIROZZOLO, F. J.; DUNN, K., y ZETUSKY, W.: «Physiological approaches to subtypes of developmental reading disability». *Topics in Learning and Learning Disabilities*, 2 (1983a); 40-47.
- PIROZZOLO, F. J.; RAYNER, K., y HYND, G. W.: «The measurement of hemispheric asymmetries in children with developmental reading disabilities», en J. B. Hellige (Ed.): *Cerebral hemisphere asymmetry. Method, theory, and application*. Nueva York, Praeger, 1983b.
- PIZZAMIGLIO, L.: «Cognitive approach to hemispheric dominance», en R. M. Knights y D. J. Bakker (Eds.): *The neuropsychology of learning disorders*. Baltimore, University Press, 1976.
- PORAC, C., y COREN, S.: «The dominant eye». *Psychological Bulletin*, 83 (1976); 880-897.
- PORAC, C.; COREN, S.; STEIGER, J. H., y DUNCAN, P.: «Human laterality: A multidimensional approach». *Canadian Journal of Psychology*, 34 (1980); 91-96.
- PORTER, J. E., y ROURKE, B. P.: «Socioemotional functioning of learning-disabled children: A subtypal analysis of personality patterns», en B. P. Rourke (Ed.): *Neuropsychology of learning disabilities*. Nueva York, The Guilford Press, 1985; 257-280.
- QUIRÓS, J. B. DE: *El lenguaje lectoescrito y sus problemas*. Buenos Aires, Panamericana, 1975.
- QUIRÓS, J. B., y SCHRAGER, O.: *Lenguaje, aprendizaje y psicomotricidad*. Buenos Aires, Panamericana, 1979.
- : *Fundamentos neuropsicológicos en las discapacidades de aprendizaje*. Panamericana, 1980.
- RAMOS, F.: *Introducción a la práctica de la educación psicomotriz*. Madrid, Pablo del Río, 1979.
- : «La psicomotricidad en la escuela». *Infancia y aprendizaje*, 9 (1980); 105-109.
- : «Psicomotricidad. Educación psicomotriz». *Diccionario de educación especial*, Madrid, Santillana, 1985a.
- : *Perspectivas actuales sobre dislexia*. Madrid, Biopsique, 1985b. (Mimeo.)
- RAYNER, K.: «Eye movements in reading and information processing». *Psychological Bulletin*, 85 (1978); 618-660.
- RIEBER, R. W. (Ed.): *The neuropsychology of language. Essays in honor of Eric Lenneberg*. Nueva York, Plenum Press, 1976.
- ROSE, D.: «Some functional correlates of the maturation of neural systems», en D. Caplan (Ed.): *Biological studies of mental processes*, Cambridge Press, The MIT Press, 1982.
- ROSENTHAL, J. H.; BODER, E., y CALLAWAY, E.: «Typology of development dyslexia: Evidence for its construct validity», en R. N. Malatesha y P. G. Aaron (Eds.): *Reading disorders*. Nueva York, Academic Press, 1982; 93-120.
- ROSNER, B. S.: «Britain Functions». *Annal Review of Psychology*, 21 (1970); 555-594.
- : «Recovery of function and localization of function in historical perspective», en D. G. Stein, J. J. Rosen y N. Butters (Eds.): *Plasticity and recovery of function in the CNS*. Nueva York, Academic Press, 1974.
- ROTHI, L. J., y HORNER, J.: «Restitution and substitution: Two theories of recovery with application to neuro-behavioral treatment». *Journal of Clinical Neuropsychology*, 5 (1983); 73-81.
- ROURKE, B. P.: «Brain relationships in children with learning disabilities: A research program». *American Psychologist*, 30 (1975); 911-920.
- : «Reading retardation in children: Developmental lag or deficit?», en R. M. Knights y D. J. Bakker (Eds.): *The neuropsychology of learning disorders*. Baltimore, University Press, 1976; 125-137.
- : «Neuropsychological assessment of children with learning disabilities», en S. B. Filskov y T. J. Boll (Eds.): *Handbook of Clinical Neuropsychology*. Nueva York, Wiley (1981); 453-478.
- : «Reading and spelling disabilities: A developmental neuropsychological perspective», en U. Kirk (Ed.): *Neuropsychology of language, reading and spelling*, Nueva York, Academic Press, (1983); 209-234.
- : *Neuropsychology of learning disabilities: Essentials of subtype analysis*. Nueva York, The Guilford Press, 1985.



- ROURKE, B. P.; FISK, J. L.; STRANG, J. D., y GATES, R. D.: «Human neuropsychology in Canada: The 1970s». *Canadian Psychology*, 22 (1981); 85-99.
- RUBINO, C. A., y MINDEN, H. A.: «An analysis of eye-movements in children with a reading disability». *Cortex*, 9 (1973); 217-220.
- RUDEL, R. G.: «Neuroplasticity: Implications for development and education», en J. S. Chall y A. F. Mirsky (Eds.): *Education and the brain*. Chicago, University of Chicago Press, 1978; 269-307.
- RUTTER, M.: «Prevalence and types of dyslexia», en A. L. Benton (Ed.): *Dyslexia. An appraisal of current knowledge*. Nueva York, Oxford University Press, 1978.
- SATZ, P.: «Cerebral dominance and reading disability: An old problem revisited», en R. M. Knights y D. J. Bakker (Eds.): *The neuropsychology of learning disorders*. Baltimore, University Press, 1976.
- SATZ, P., y VAN NOSTRAND, G. K.: «Developmental dyslexia: An evaluation of a theory», en P. Satz y J. J. Ross (Eds.): *The disabled learner: Early detection and intervention*. Rotterdam, Rotterdam University Press, 1973; 121-148.
- SATZ, P., y MORRIS, R.: «Learning disability subtypes: A review», en F. J. Pirorozzolo y M. C. Wittrock (Eds.): *Neuropsychological and cognitive processes in reading*. Nueva York, Academic Press, 1981; 109-139.
- SATZ, P., y col.: «Some developmental and predictive precursors of reading disabilities», en A. L. Benton y D. Pearl (Eds.): *Dyslexia: An appraisal of current knowledge*. Oxford, University Press, 1978.
- SEARLEMAN, A.: «A review of right hemisphere linguistic capabilities». *Psychological Bulletin*, 84 (1977); 503-528.
- SEGALOWITZ, S. J.: «On the requirements of a development theory of lateralization», en S. J. Segalowitz (Ed.): *Language function and brain organization*. Nueva York, Academic Press, 1983; 215-220.
- SEGALOWITZ, S. J., y BRYDEN, M. P.: «Individual differences in hemispheric representation of language», en S. J. Segalowitz (Ed.): *Language functions and brain organization*. Nueva York, Academic Press, 1983; 341-372.
- SHALLICE, T., y WARRINGTON, E. K.: «Word recognition in a phonemic dyslexic patient». *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 27 (1975), 187-199.
- SPREEN, O., y col.: *Human developmental neuropsychology*. Nueva York, Oxford University Press, 1984.
- SPRINGER, S. P., y DEUTSCH, G.: *Cerebro izquierdo, cerebro derecho*. Gedisa, 1984.
- STANLEY, G.; SMITH, G. A., y HOWELL, E. A.: *Eye movements and sequential tracking in dyslexic and control children*. *British Journal of Psychology*, 74 (1983); 181-187.
- STEIN, J., y FOWLER, S.: «Visual dyslexia». *Trends in the neurosciences*, 4 (1981); 77-80.
- TINKER, M. A.: «Recent studies of eye movements in reading». *Psychological Bulletin*, 55 (1958); 215-231.
- TREVARTHEN, C.: «Development of the cerebral mechanisms for language», en U. Kirk (Ed.): *Neuropsychology of language, reading, and spelling*, Nueva York, Academic Press 1983; 45-80.
- TSVETKOVA, L. S.: *Reeducación del lenguaje, la lectura y la escritura*. Fontanella, 1977.
- VALETT, R. E.: *Dyslexia*. Barcelona, CEAC, 1983.
- VALSINER, J.: «Hemispheric specialization and integration in child development», en S. J. Segalowitz (Ed.): *Language functions and brain organization*. Nueva York, Academic Press, 1983; 231-244.
- VAN DER VLUGT, H., y SATZ, P.: «Subgroups and subtypes of learning-disabled and normal children: A cross-cultural replication», en B. P. Rourke (Ed.): *Neuropsychology of learning disabilities: Essentials of subtype analysis*. Nueva York, The Guilford Press, 212-227.
- VELLUTINO, F. R.: «Alternative conceptualizations of dyslexia: Evidence in support of a verbal-deficit hypothesis». *Harvard Educational Review*, 47, (1977); 334-354.
- : *Dyslexia: Theory and research*. Cambridge, Mass., MITT Press, 1977.
- VERNON, M. C.: «Variability in reading retardation». *British Journal of Psychology*, 70 (1979); 7-16.
- WADA, J. A.; CLARKE, E., y HAMM, A.: «Cerebral hemispheric asymmetries in humans». *Archives of Neurology*, 32 (1975); 239-246.
- WARRINGTON, E. K., y PRATT, R. T. C.: «Language laterality in left-handers assessed by unilateral E. C. T.». *Neuropsychologia*, 11 (1973); 423-428.
- WEIGL, E.: *Neuropsychology and neurolinguistic*. Nueva York, Mouton Publishers, 1981.
- : «Sobre el lenguaje escrito: su adquisición y sus trastornos aléxico-agráficos», en E. H. Lenneberg y E. Lenneberg: *Fundamentos del desarrollo del lenguaje*. Alianza Universidad, 1982; 601-612.
- WEPMAN, J. M.: «Dyslexia: Its relationships to language acquisition and concept formation», en J. Money (Ed.): *Reading disability: Progress and research needs in dyslexia*, Baltimore, John Hopkins Press, 1962.
- : «The perceptual basis for learning», en H. A. Robinson (Ed.): *Meeting individual differences in reading*. Chicago, University of Chicago Press, 1964.
- WITELSON, S. F.: «Abnormal right hemisphere specialiation in developmental dyslexia», en R. M. Knight y D. J. Bakker (Eds.): *The neuropsychology of learning disorders*. Baltimore, University Park Press, 1976.
- : «Developmental dyslexia. Two right hemispheres and none left». *Science*, 195 (1977); 309-311.
- YENI-KOMSHIAN, G. H.; ISENBERG, D., y GOLDBERG, H.: «Cerebral dominance and reading disability: Left visual field deficit in poor readers». *Neuropsychologia*, 13 (1975); 83-94.
- YOUNG, A. W. (Ed.): *Functions of the right cerebral hemisphere*. Londres, Academic Press, 1983.
- YOUNG, A. W., y ELLIS, A. W.: «Asymmetry of cerebral hemispheric function in normal and poor readers». *Psychological Bulletin*, 89 (1981); 183-190.
- ZAIDEL, E.: «Advances and retreats in laterality research». *The Behavioral and Brain Sciences*, 3 (1983); 523-528.
- ZANGWILL, O. L., y BLAKEMORE, C.: «Dyslexia: Reversal of eye-movements during readings». *Neuropsychologia*, 10 (1972); 371-373.
- ZAX, M., y SPECTER, G.: *Introducción a la psicología de la comunidad*. México, El Manual Moderno, 1975.
- ZURIF, E. B., y CARSON, G.: «Dyslexia in relation to cerebral dominance and temporal analysis». *Neuropsychologia*, 8 (1970); 351-361.