

BASES ANATÓMICAS DE LA LECTURA Y ALTERNATIVAS METODOLÓGICAS

María Luisa Mariño Castro

Carlos Mariño Castro

Emilio Veiga Río

RESUMEN

A través de las técnicas de localización de funciones se ha podido observar en el cerebro del disléxico particularidades que lo distinguen del cerebro de los lectores normales.

Las exploraciones postmortem, la electroencefalografía, la resonancia magnética, etc. coinciden en señalar la existencia de anomalías anatómicas y funcionales en áreas relacionadas con el lenguaje. El proceso lectoescritor tiene lugar en estas mismas áreas cuando se lleva a cabo a través de la ruta fonológica.

Todo parece indicar que este hecho guarda especial relación con el fracaso del disléxico, máxime si se tiene en cuenta que en las lenguas logográficas, en las que se utiliza la ruta visual (que al parecer tiene lugar en el lado derecho del cerebro) para acceder a la lectura, la dislexia como tal síndrome no existe.

Nuestra intención con este trabajo es aportar evidencias que hagan reflexionar sobre la necesidad de buscar alternativas a la metodología tradicional (en el mercado la práctica totalidad de los métodos de lectura son silábicos o alfabéticos. Los globales son difíciles de encontrar) sobre todo en el caso de alumnos con dificultades lectoescritoras.

PALABRAS CLAVE: Dislexia, electroencefalografía, resonancia magnética, ruta Visual, ruta fonológica, mielinización, Ideograma.

1. INTRODUCCIÓN

La gran cantidad de variables que inciden en la lectura hacen de esta técnica instrumental una actividad sumamente compleja. Y son muchos los profesionales que se preguntan por la dificultad que comporta para un número importante de alumnos. Niños inteligentes, sin problemas emocionales o familiares, ni alteraciones neurológicas que, sin embargo, tienen serias dificultades para decodificar y comprender el mensaje escrito. Hoy todavía no se ha podido formular una respuesta clara que permita concebir formas eficaces de reeducación.

En la literatura sobre el tema, aparecen numerosas experiencias en las que se ha tratado de explicar la problemática de la dificultad lectora: Destrezas perceptivas, dominancia cerebral o destrezas psicolingüísticas, son algunas de las líneas de investigación que han pretendido dar respuesta al fenómeno disléxico. Pero si bien son varios los factores que correlacionan significativamente con el nivel lector, de esta interacción en ningún caso se ha podido deducir una relación causa —> efecto.

Hoy parecen existir evidencias que demuestran la existencia de, como ya apuntó D. JORDAN (1982), centros cerebrales inactivos o poco desarrollados, hecho que en nada contradice teorías anteriores pero que constituye un paso importante en la búsqueda de una explicación al fenómeno disléxico.

2. CARTOGRAFIA DE LA DISLEXIA

DATOS ELECTROENCEFALOGRAFICOS

Para C. MONEDERO (1989) cualquiera que sea la postura que se adopte respecto de los hallazgos electroencefalográficos en los niños disléxicos (según A. KERTESZ, 1994 y M. MASHAAL, 1996, el grado de localización cerebral de esta técnica es pobre ya que los potenciales comúnmente se registran en una área extensa del cerebro y su medición en la superficie del córtex no permite determinar de manera unívoca las corrientes eléctricas que los generan, Lo que hace de la localización una tarea delicada e insegura), lo cierto es que nos están dando muestras de que el estado funcional del cerebro de estos niños no es el mismo que el de los niños normales. En este sentido, hace referencia a las anomalías electroencefalográficas detectadas por M. NIETO (1973) y a la revisión que hace J.R. HUGHES (1982). En todos los casos se observaron disfunciones en las áreas temporal y occipital del córtex.

A los mismos resultados se llegó en investigaciones más recientes.

M. CALVO (1985) detectó anomalías electroencefalográficas en áreas occipitales y temporales.

F.J. EXPOSITO, M. MARTIN-LOECHES y F.J. RUBIA (1991) encontraron diferencias en el grupo disléxico con respecto al grupo control en las regiones temporales, occipitales y parietales del hemisferio izquierdo.

Los datos obtenidos por T. ORTIZ, M. NAVARRO y E. VILA (1991) reflejan máximas diferencias entre los grupos disléxicos y control en áreas temporo-parieto-occipitales izquierdas y frontales derechas principalmente.

En la investigación llevada a cabo por T. ORTIZ y E. VILA (1994) las diferencias significativas surgieron en áreas parietales izquierdas.

Son por tanto, las áreas temporal, parietal y occipital las más afectadas funcionalmente al mismo tiempo que conforman la región del córtex relacionada con los procesos lingüísticos.

DATOS ANATOMICOS

En los últimos años se han incrementado los estudios sobre asimetrías cerebrales en los planos anatómico y funcional: diferencias entre el cerebro del hombre y el de la mujer (D. KIMURA, 1993), entre el de las personas homosexuales y el de las bisexuales (C. VIDAL, 1996) y, como no, entre el del alumno con dificultades lectoras y el del que es capaz de realizar una lectura normal.

Registradas ya, en el apartado anterior, estas diferencias a nivel funcional, nos interesa ahora resaltar algunas de las peculiaridades anatómicas del cerebro de los disléxicos.

La especialidad hemisférica parece correlacionar con diferencias estructurales entre los dos hemisferios. Algunas áreas del hemisferio izquierdo adquieren mayor tamaño que sus homónimas del derecho.

N. GESCHWIND (1987) hace referencia a las investigaciones llevadas a cabo por él y W. LEVITSKI sobre cien cerebros de cadáveres humanos y a las realizadas por su colega M. GALABURDA. En ambos casos se observó que las personas diestras presentan asimetría en una región del córtex, el *planum temporale* (zona que recorre la parte superior del lóbulo temporal hasta la cisura de Silvio). En el hemisferio izquierdo generalmente adquiere más longitud que en el derecho.

En recién nacidos y en individuos analfabetos (S.C.BHATNAGAR y O.J. ANDY, 1997) se han descrito asimetrías similares, lo que sugiere que están programadas genéticamente y no se adquieren a través de la utilización.

Recientemente se han reafirmado asimetrías cerebrales utilizando tomografía computarizada (T. C.) y resonancia magnética (R. M.).

Bien, pues mediante esta última técnica (R. M.) se ha observado falta de asimetría en el cerebro de los disléxicos (las diferencias anatómicas subrayadas anteriormente aparecen considerablemente disminuidas) precisamente en las áreas relacionadas con el lenguaje.

M. HABIB, F. ROBICHON y J.F. DÉMONET (1996) citan los estudios de G. HYND (1990) y J.P. LARSEN (1990) en los que, utilizando la técnica anterior (R. M.) se confirman las asimetrías cerebrales, pero el mismo tiempo, se observa, en los 70-90% de los disléxicos, que (el *planum temporale* tiene el mismo tamaño en ambos hemisferios. Resultados que en principio sugieren que esta zona puede desempeñar un) papel importante en el trastorno/disléxico.

Los mismos autores citan igualmente la investigación desarrollada por C. LEONARD (1995), en la que se encontraron simetrías en otra parte del córtex, en el área *parietal inferior*, zona situada detrás del plano temporal que parece tener relación con la memoria de trabajo y la ordenación de los sonidos del lenguaje

En esta misma línea, los autores de referencia (M. HABIB, F. ROBICHON y J.F. DÉMONET, 1996) estudiaron la relación entre la falta de asimetría del lóbulo parietal y el trastorno de la conciencia fonológica. Observaron que la dificultad que experimentada por los disléxicos en el recitado de fonemas proporcional al grado de simetría del área *parietal inferior* e independiente del *planum temporale*.

Concluyen diciendo que estos resultados parecen poner de manifiesto que la particularidad del cerebro disléxico está en el nivel parietal y no en el temporal. Otra singularidad anatómica es el anormal tamaño que alcanzan el cuerpo calloso (la R.M. permite analizar su forma y tamaño con precisión) y el hemisferio derecho (las simetrías reseñadas anteriormente no son indicativas de que el lado izquierdo del cerebro tenga unas dimensiones reducidas que le igualan al derecho sino que éste adquiere un tamaño superior al normal) en los disléxicos. Según M. HABIB, F. ROBICHON

y J.F. DÉMONET, (1996), la muerte neuronal que normalmente tiene lugar durante la maduración cerebral no llega a realizarse en los niveles normales por lo que se produciría un excesivo número de neuronas y conexiones. Quizá esto pudiera explicar por que los psicólogos del desarrollo han descubierto en los disléxicos signos de una mala maduración de las relaciones interhemisféricas: la información que llega a un hemisferio es incapaz de alcanzar el hemisferio opuesto.

3. DOS RUTAS DE ACCESO AL LEXICO

LA RUTA FONOLÓGICA

Hemos observado como el cerebro del disléxico es singular, tanto anatómica como funcionalmente. También que esta peculiaridad reside fundamentalmente en estructuras de la mitad izquierda, donde se ubican, precisamente, las áreas corticales relacionadas con el lenguaje con el proceso de lectura cuando a ésta se accede por la ruta fonológica. En esta vía, también denominada indirecta, la unidad de reconocimiento es la sílaba o la letra. Una vez analizada la palabra e identificadas las grafías se procede a la conversión grafema/fonema es, mediante la traducción sonora de los signo gráficos, como se accede al significado.

La utilización generalizada de esta ruta en las lenguas alfabéticas viene condicionada por el empleo generalizado de métodos de lectura de corte sintético (parten de las letras o sílabas para llegar a las palabras), en la creencia de que conocidos unos determinados símbolos y las reglas de transformación en sonidos se puede interpretar cualquier mensaje escrito. Pero el problema surge en el momento de la transformación de las unidades gráficas en su equivalente sonoro. Veamos como tiene lugar este proceso:

Las grafías son registradas (N. GESCHWIND, 1987; N.A. LASSEN, D.H. INGVAR Y E. SCINHOJ, 1987) en el córtex visual primario e interpretadas en el área contigua de asociación (lóbulo occipital). Posteriormente el patrón visual pasa al área de integración multisensorial situada en la parte inferior del lóbulo parietal, entre los córtex visual y auditivo. Desde aquí, se estimula la forma auditiva de las unidades gráficas en el área de Wernicke (lóbulo temporal), constituyéndose la imagen sonora de la palabra. Esta información, a través del fascículo Arquedo (haz de fibras nerviosas), llega al área de Broca (lóbulo frontal) donde se forma la imagen motriz, que envía al córtex motor primario (lóbulo frontal) el patrón a ejecutar.

El área de integración multisensorial a que nos hemos referido en el apartado anterior, situada entre los lóbulos parietal, temporal y occipital, está formada por dos circunvoluciones: la marginal y la angular. Esta zona a la que D. MANGA y F. RAMOS (1991) denominan área de encrucijada, se le atribuyen la síntesis multisensorial y la evocación de nombres (A.R. LURIA, 1978, 1980, 1985; a.C. GUITON, 1975; D. MANGA y F. RAMOS, 1991), la correspondencia grafema-fonema (D. MANGA y F. RAMOS, 1991; C. MONEDERO, 1989) y la conexión entre los córtex visual y auditivo (N. GESCHWIND, 1987; C. MONEDERO, 1989).

Por otro lado, las investigaciones de A.R. LECOURS (1982) demuestran que las áreas de asociación inespecíficas, entre las que están las circunvoluciones aludidas (angular y supramarginal), son las últimas que inician y completan su maduración mielogénica. Su ciclo probablemente no se completa antes de que hayan transcurrido seis o siete años de vida, si no más.

Una mielinización tardía de esta área podría explicar la lentitud, que, según S. FARNHAM-DIGGORY (1983), caracteriza al disléxico a la hora de nombrar objetos, imágenes y, por supuesto, letras.

También encontraría explicación su dificultad para segmentar las palabras en fonemas. Anteriormente se hizo constar la relación existente entre esta área y el recifrado de fonemas (M. HABIB, F. ROBICHON y J.F. DÉMONET, 1996), tarea que parece correlacionar significativamente con el proceso lector y, más aún, F.R. VELLUTINO (1979), J. ALEGRIA (1985), M. CLEMENTE (1987), A. MALDONADO y E. SEBASTIAN (1987), L. BRAVO y col. (1988), S. DEFIOR (1994), A. ARDILA y F. OSTROSKY-SOLIS (1988) y S.E. SHAYWITZ (1997) consideran la capacidad de segmentación fonémica un prerrequisito para el aprendizaje de la lectura.

LA RUTA VISUAL

La ruta visual es la otra vía de acceso al léxico. En este caso la unidad de reconocimiento visual no es la letra o la sílaba sino la palabra. Su equivalente sonoro se aprende de la misma forma que el de un dibujo. La lectura sigue un proceso similar al de una tarea de denominación de objetos. En los sistemas logográficos (chino y Kanji japonés) cada dibujo o logograma representa un concepto, una idea, careciendo de representación gráfica los segmentos silábicos o fonémicos que componen la cadena hablada. Nuestra cultura sigue un proceso similar en la lectura de los números: cada grafía representa una sola cifra y aunque el nombre de ésta pueda dividirse en sílabas y fonemas estos elementos no tienen equivalente escrito.

Es un hecho conocido que en las lenguas ideográficas no se dan dificultades lectoras de tipo disléxico; y también se ha observado que los dos sistemas de escritura japoneses, el ideográfico (Kanji) y el silábico (Kana), no sufren alteraciones equivalentes debidas a lesiones corticales (F. OSTROSKY-SOLIS y A. ARDILA, 1986). Mientras el Kanji generalmente permanece intacto, el Kana se desintegra cuando se producen lesiones en el hemisferio izquierdo.

4. CONCLUSIONES

Todo lo hasta aquí expuesto creemos que constituye una evidencia clara de que la dislexia solo se produce cuando el proceso lector tiene lugar en el hemisferio izquierdo. Y coincidimos con los autores que afirman la mediación del hemisferio izquierdo en la ruta fonológico y del derecho en la visual, aunque, según F. OSTROSKY-SOLIS y A. ARDILA (1994), hay muy poco apoyo empírico para esta hipótesis.

En el curso 96-97, un grupo de profesoras de Educación Infantil comenzaron una experiencia con niños de 4 y 5 años a los que iniciaron en el aprendizaje de la lectura utilizando un método global elaborado por ellas. El procedimiento no difiere en mucho de la línea que normalmente se sigue en metodologías similares: junto con el nombre, se le presentan al niño, en tarjetas, dibujos de objetos conocidos. A medida que es capaz de reconocer la representación gráfica del nombre del objeto sin la presencia del dibujo, se omite éste. Simultanean la lectura con la escritura (en un cuaderno colorean los dibujos y escriben sus nombres)

Todavía es muy pronto para sacar conclusiones pero pudimos observar como la generalidad de los sujetos al aprender entre 10 y 15 palabras comenzaban a leer vocablos desconocidos, siempre y cuando los segmentos silábicos contenidos en ellos coincidieran con los de los nombres que habían aprendido.

Esto naturalmente exige realizar un proceso de análisis. Pero, ¿de qué tipo?. ¿Similar al que se realiza en la ruta fonológico?, o al que realiza el niño cuándo distingue entre un perro y un gato. ¿Qué hemisferio se utiliza preferentemente?

Todavía no disponemos de datos empíricos que nos permitan responder a las preguntas anteriores pero los resultados obtenidos hasta la fecha nos animan a continuar en la misma línea de trabajo.

La alta motivación observada es otro aspecto positivo que apuntamos. El conseguir que el alumno aprenda a leer sin esfuerzo, el hacer de este aprendizaje una experiencia agradable debe ser uno de los objetivos a perseguir en cualquier investigación de este tipo, ya que no sólo habremos conseguido formar buenos lectores sino personas capaces de llenar sus ratos de ocio con una de las actividades de mayor calidad formativa.

5. BIBLIOGRAFIA

- ALEGRIA, J.(1985): Por un enfoque psicolingüístico del aprendizaje de la lectura y sus dificultades. *Infancia y aprendizaje*, 29, 79-94.
- ARDILA, A. y OSTROSKY-SOLIS, F. (1988): *Lenguaje oral y Escrito*. México: Trillas.
- BRAVO, L. y col. (1988): Dislexia fonémica: decodificación-codificación fonémica y comprensión lectora silenciosa. *Infancia y Aprendizaje*, 44, 21-34.
- BHATNAGAR, S.C. y ANDY, O.J. (1997): *Neurociencia*. Barcelona: Masson.
- CALVO R., M. (1985): El electroencefalograma en los trastornos del comportamiento y del aprendizaje. *Monografías de Pediatría*: 27, 21-29.
- CLEMENTE, M. (1987): Habilidad de análisis fonético y adquisición de la lectura en los sistemas alfabéticos. *Infancia y Aprendizaje*, 37, 11-18.
- DEFIOR, S. (1994): La consciencia fonológica y la adquisición de la lectoescritura. *Infancia y Aprendizaje*, 67-68, 91-113.
- EXPOSITO, F.J.;MARTIN-LOECHES, M; RUBIA, F.J. (1991): Cartografía cerebral en niños disléxicos en reposo y durante discriminación auditiva de fonemas- *Rev. de Psicol. Gral. y Aplíc.*, 44 (2), 183-191.
- FARNHAM-DIGGORY, S. (1983):*Dificultades de aprendizaje*. Madrid: Morata.
- GESCHWIND, N. (1987): Especialidades del cerebro humano. En VARIOS: *El Cerebro*. Barcelona: Prensa Científica.
- HABIB, M.; ROBICHON, F.; DÉMONET, J.F. (1996): El singular cerebro de los disléxicos. *Mundo Científico*, 172,848-853.
- JORDAN, D.R. (1982): *La dislexia en el aula*. Barcelona: Paidós.
- KERTESZ, A. (1994): Correlaciones anatómicas y fisiológicas, técnicas de neuroimágenes en los trastornos del lenguaje.
- En OSTROSKY-SOLIS, F. y ARDILA, A. (comps.): *Cerebro y Lenguaje*. México: Trillas.
- KIMURA, D. (1993): *Cerebro de hombre y cerebro de mujer*. Barcelona: Prensa Científica.
- LASSEN, N.A.; INGVAR, D.H.;SCINHOJ, E. (1987): Función cerebral y flujo sanguíneo. En VARIOS: *El cerebro*. Barcelona: Prensa Científica.
- LECOURS, A.R. (1982): correlaciones mielenéticas del desarrollo del habla y del lenguaje. En LENNEBERG, E.H. Y LENNEBERG, E.: *Fundamentos del desarrollo del lenguaje*. Madrid: Alianza.

- LURIA, A.R. (1978): *Cerebro y Lenguaje*. Barcelona: Fontanella.
- LURIA, A.R. (1980): *Fundamentos de neurolingüística*. Barcelona: Toray-Masson.
- LURIA, A.R. (1985): *El cerebro en acción*. Barcelona: Fontanella.
- MALDONADO, A. y SEBASTIAN, E. (1987): La segmentación de palabras: un prerrequisito del aprendizaje de la lectura *Boletín del I.C.E.*, 9, 5-14.
- MANGA, D. y RAMOS, F. (1991): *Neuropsicología de la edad escolar*. Madrid: Visor.
- MASHAAL, M. (1996): Los principales instrumentos. *Mundo Científico*, 172, 826-830.
- MONEDERO, C. (1989): *Dificultades de Aprendizaje Escolar*. Madrid: Pirámide,
- ORTIZ, T.; NAVARRO, M.; VILA, E. (1991): Diferencias topográficas en la banda Alfa durante la discriminación fonémica. *Rev. de Psicol. Gral. y Aplic.*, 44 (3), 285-289.
- ORTIZ, T. y VILA, E. (1994): Asimetría de los potenciales evocados tardíos (P300 y P400) en niños disléxicos. *Rev. de Psicol. Gral. y Aplic.*, 47 (1), 65-69.
- OSTROSKY-SOLIS, F. y ARDILA, A. (1986): *Hemisferio derecho y conducta*. México: Trillas.
- OSTROSKY-SOLIS, F. y ARDILA, A. (1994): *Cerebro y lenguaje*. México: Trillas.
- SHAYWITZ, S.E. (1997): Dislexia. *Investigación y Ciencia*, enero, 68-75.
- VELLUTINO, F.R. (1979): *Dislexia: Theory and research*. Cambridge: Mass., MITT Press.
- VIDAL, C. (1996): ¿Tiene sexo el cerebro?. *Mundo Científico*, 173, 910-911