

Un estudio Neuropsicológico del trastorno de aprendizaje de la lectura

David Rico Suardiaz.

Universidad Regiomontana

Resumen: Las dificultades de aprendizaje de la lectura son una realidad cada vez más frecuente entre los infantes de los sistemas educativos actuales. Estas dificultades, conceptualizadas por la Asociación Americana de Psiquiatría bajo la denominación de dislexia, tienen una prevalencia de entre el 3% de las niñas y el 5% de los niños, siguiendo las mismas fuentes. La investigación que a continuación se presenta y que sirvió como tesis doctoral desarrollada en el departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación de la Universidad Complutense de Madrid, muestra el estudio que se realizó sobre una muestra total de 80 sujetos de entre 7 y 11 años de edad, estudiantes de centros públicos y privados de la Comunidad de Madrid, distribuidos en un grupo control de 50 sujetos normolectores y un grupo experimental de 30 sujetos diagnosticados como disléxicos, a los que se les administró la Batería Neuropsicológica Infantil DNI (Manga y Ramos, 1991). Veremos, pues, en un intento de explicar las proyecciones conductuales de las disfunciones cerebrales mínimas hipotetizadas por Luria y corroboradas por múltiples estudios (Galaburda et al., 1973), si existen diferencias neuropsicológicas significativas en los sujetos disléxicos con respecto a sujetos que pueden aprender a leer normalmente y, si estas existen, de qué tipo son y con qué profundidad se manifiestan, con objeto de poder echar luz a la posible rehabilitación de estas dificultades que en muchos casos están detrás de la mayoría de casos de fracaso escolar.

Palabras Clave: Neuropsicología, Dificultades de aprendizaje, Dislexia, Luria.

Abstract: The difficulties of learning to read are a reality increasingly common among infants of the education systems of today. These difficulties, conceptualized by the American Psychiatric Association under the name of dyslexia, have a prevalence of between 3% of girls and 5% of the children, following the same sources. The investigation was subsequently introduced and which served as a doctoral thesis developed by the Department Evolutionary Psychology and Education at the University Complutense of Madrid, shows the study realized on a sample of 80 subjects between 7 and 11 years of age, students of public and private institutions of the Community of Madrid, divided into a control group of 50 subjects normal readers and an experimental group of 30 subjects diagnosed as dyslexic, who were administered Neuropsychological Battery for Kids (Manga and Ramos, 1991). We will see, then, in an attempt to explain the behavioral projections of minimal brain dysfunction hypothesized by Luria and corroborated by multiple studies (Galaburda et al, 1973), if there are

significant differences in neuropsychological dyslexic subjects with respect to individuals who can learn to read normally, and if these exist, what type they are and how deeply manifest, in order to shed light on the possible rehabilitation of these difficulties in many cases are behind most cases of school failure.

Key words: *Neuropsychology, Learning disorders, Dyslexia, Luria.*

Introducción al estudio de las relaciones cerebro-conducta lectora

La dislexia es un trastorno del lenguaje que afecta principalmente a la habilidad para leer y escribir, a pesar de que afecta también a otros aspectos del lenguaje. Fue Samuel T. Orton, neurólogo y neuropatólogo, quien identificó un síndrome distintivo muy parecido al trastorno clásico de alexia adquirida con agrafia.

Las dificultades de aprendizaje de la lectoescritura es una característica casi siempre incompatible con el buen rendimiento escolar y con el comportamiento que se exige en dicho contexto escolar. Si tenemos en cuenta que el rendimiento escolar es una de las primeras, por no decir la primera, pruebas de valía personal que experimenta el niño, y que de la aceptación de los compañeros de clase depende que el infante tenga una buena o mala autoimagen social, es de comprender las repercusiones que puede llegar a tener en el desarrollo de la personalidad.

No es extraño, pues, comprobar, como a medida que avanzan los años, los niños no tratados adecuadamente no solo acentúan su sintomatología inicial, sino que además, observan inadaptación escolar, problemas de conducta, autoimagen negativa, autoconcepto erróneo y, en algunos casos, síntomas depresivos. Es a esto a lo que diferentes autores han llamado efecto de bola de nieve (Orjales, 1999).

Pues bien, hace ya bastante tiempo que Luria hipotetizó que estos sujetos que presentan dificultades de adquisición de la lectoescritura, se debe a que se encuentran afectados por lo que él denominó una ‘disfunción cerebral mínima’.

Ahora bien, en las últimas décadas del Siglo XX hubo una tendencia muy extendida a rechazar las explicaciones sobre la conducta basadas en conceptos neurológicos, como postulaban Orton y Luria, entre otras razones, porque como señalaba Geschwind (1985), se suponía que la aceptación de una causa neurológica llevaba implícita la adopción de una postura de nihilismo terapéutico.

En la actualidad, estudios anatómicos en cerebros disléxicos (Galaburda & Kemper., 1979), estudios neurofuncionales con magnetoencefalografía de sujetos con dificultades de aprendizaje en lectura y experimentos anatómicos, fisiológicos y conductuales (Rosen *et al.*, 1995; Galaburda, 2003) en modelos experimentales animales han podido demostrar que existen ciertas anomalías cerebrales significativas que son capaces de explicar algunos de los trastornos conductuales que se observan en los sujetos disléxicos.

En el presente artículo se muestra una investigación sobre la dislexia desde un punto de vista neuropsicodiagnóstico ya que, sí como muestran las investigaciones anteriormente mencionadas, los sujetos disléxicos presentan una disfunción cerebral mínima, se hace necesario estudiar la proyección conductual de dichas disfunciones corticales, pero desde una perspectiva conductual o psicológica, con objeto de sistematizar de forma clara qué habilidades

cognitivo-conductuales se encuentran afectadas y cuáles se ven menos interferidas, de tal forma que nos permita dotar a los profesionales de la psicología de la educación de mecanismos eficaces para la prevención, diagnóstico y tratamiento de aquellos alumnos con dislexia, que en muchos de los casos, es uno de los principales responsables del fracaso escolar.

Para ello, en la investigación que a continuación presentamos se les realizó un diagnóstico neuropsicológico utilizando para ello la batería de Luria de Diagnóstico Neuropsicológico Infantil, a 30 sujetos diagnosticados como disléxicos y a 50 sujetos normolectores (N=80) con edades comprendidas entre los 7 y 11 años de edad. Pero pasemos sin más dilación a presentar el estudio realizado.

Objetivo de investigación

En un intento por plantear una investigación que ponga de manifiesto las relaciones existentes entre las dificultades de aprendizaje de la lectoescritura y el sistema nervioso humano nació el germen cuya culminación es la presente investigación.

Por ello, planteamos un estudio que intentase vislumbrar dichas relaciones pero desde un punto de vista más neuropsicodiagnóstico. El hecho de proponer este tipo de estudio se vio fundamentada desde un primer momento dada la necesidad de dotar a los profesionales de la psicología de la educación de mecanismos eficaces en su lucha con el cada vez más extendido fracaso escolar en las escuelas.

En la actualidad hay numerosas pruebas que proponen una evaluación neuropsicológica de las distintas capacidades humanas. Así, entre las más utilizadas en el ámbito de la psicología de la educación se encuentra la batería llamada El Diagnóstico Neuropsicológico Infantil de Luria DNI, uno de los instrumentos más prestigiosos en el examen neuropsicológico. Esta prueba explora de forma sistemática una completa gama de funciones y habilidades entre las que se encuentran, como no podía ser menos, la función o conducta lingüística, así como la conducta lectoescritora.

La finalidad que perseguimos con el planteamiento de la presente investigación es doble: por un lado, determinar si la batería de diagnóstico neuropsicológico de Luria DNI es un buen predictor y un buen filtro de sujetos con dislexia.

Y, por otro lado, determinar qué actividades o reactivos de dicha prueba de carácter neuropsicológico son los más adecuados a la hora de evaluar o diagnosticar a un sujeto con dificultades de aprendizaje en lectoescritura, con objeto de intentar en la medida de lo posible, hacer un diagnóstico precoz de este trastorno tan extendido, y así poder realizar un tratamiento adecuado y eficaz a las disfunciones observadas de manera precoz.

Metodología de investigación

Dada la inherente complejidad de estudio del cerebro humano, los neurocientíficos han ido desarrollando técnicas cada vez más avanzadas para su estudio en tiempo real. De esta forma,

las técnicas de neuroimagen funcional se han convertido en herramientas indispensables en el estudio del cerebro y su relación con la conducta.

De la misma forma, desde la perspectiva más conductual de la neurociencia, también se han desarrollado instrumentos que nos permiten hacer una valoración neuropsicológica partiendo de la conducta.

En este sentido, existen diferentes pruebas de corte psicodiagnóstico que los psicólogos de la educación, entre otros profesionales, han utilizado tradicionalmente para un diagnóstico neuropsicológico de los alumnos, entre los que cabe distinguir la prueba de Halstead-Reitan y la batería de diagnóstico neuropsicológico de Luria, tanto en su versión para adultos como para niños.

La batería Luria DNI se denomina así por tratarse de un procedimiento de evaluación o de diagnóstico neuropsicológico infantil inspirado en Luria. Esta, además de sustentarse sobre la teoría neuropsicológica de Luria, se presenta como un instrumento útil para el diagnóstico neuropsicológico en unas edades infantiles concretas (7 a 11 años).

Por otro lado, resulta necesario destacar que la elección de las edades decisivas en la escolarización de los niños, como son las de 7 a 10 años, ambas incluidas, a las que se dirigen esta batería, está lejos de ser arbitraria.

Por una parte, se asegura una organización cerebral de las capacidades mentales claramente diferenciales de los patrones adultos, en tanto que se evita, por otra parte, la acusada inmadurez de la etapa preescolar.

Así, como señalan Manga y Ramos (1992), diferentes investigaciones nos muestran que entre la etapa de gran inmadurez que caracteriza a los niños de 4 a 6 años y la etapa de semejanza con los patrones adultos que caracteriza a las edades de 11 a 15 años, los índices neurométricos obtenidos con potenciales evocados y electroencefalogramas, revelan una etapa de 7 a 10 años de edad con singulares avances madurativos de las estructuras cerebrales (Farber, 1983).

También nos muestran estos estudios que a la edad de 7 años aproximadamente, la corteza de los hemisferios cerebrales madura de forma considerable, no en cuanto al crecimiento del número de neuronas sino en cuanto al crecimiento dendrítico. De hecho, en el electroencefalograma de los niños de 7 años aparece un ritmo α estable y, pese a un nivel bastante alto de desarrollo, todavía persiste una cierta inmadurez a los 7-8 años, sobre todo en la región frontal que, como es considerado por muchos, es la región cortical específicamente humana donde se integra toda la información sensorial, se manipula y se articula una respuesta, sí es que está fuese necesaria. A partir de los 7 años y hasta los 10-12 años, se va superando la inmadurez de los sectores de proyección al alimentar la ramificación de las prolongaciones neuronales para formar nuevas sinapsis.

La maduración morfofuncional cortical lograda a los 10-12 años se refleja en que a partir de esas edades, se establece la frecuencia de ritmo α característico de adultos. Como señala Farber (id.), lo más característico de esta etapa madurativa, se relaciona con dicha maduración de la corteza que controlara las estructuras subcorticales y, por ende, las conductas emocionales y de impulsos incontrolados.

Como señala Christensen (1987), la reacción de arousal cortical, en rápida aproximación a su expresión en adultos, duplica sus parámetros entre los 7 y los 10-12 años de edad, facilitando de este modo la atención voluntaria. Ahora bien, dentro de la maduración neuronal en su conjunto, las áreas frontales van a jugar un papel fundamental en la regulación de la actividad sistémica, lo que propiciará la atención selectiva de ciertas zonas cerebrales, facilitando de este modo la intervención de la atención voluntaria en operaciones de percepción y codificación de la información procedente del medio externo.

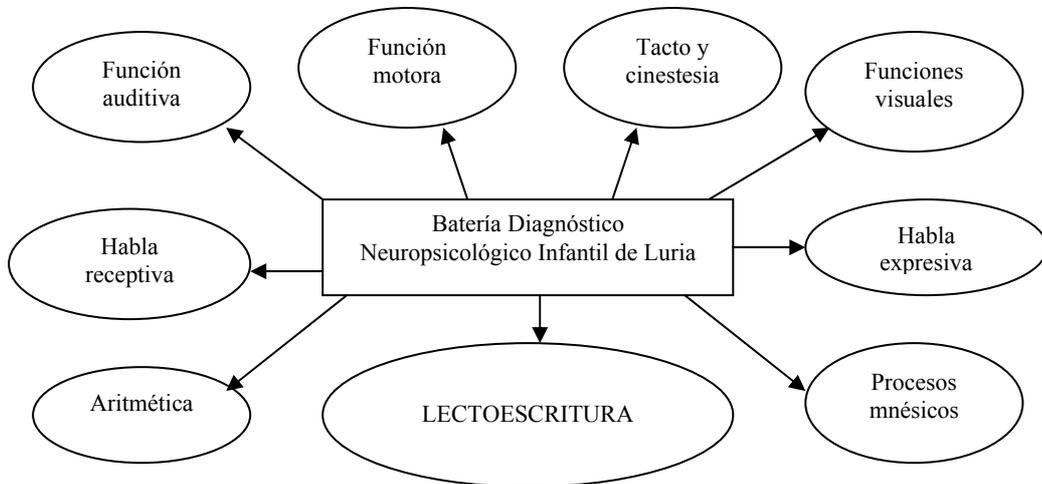


Figura 1. Estructura general de la batería de Luria DNI.

La batería Luria DNI consta de 195 ítems, integrados en 19 subpruebas que, a su vez, pertenecen a 9 pruebas distintas (véase esquema 1), que siguen un orden riguroso para ajustarse a las que componen el Diagnóstico Neuropsicológico de Luria para adultos.

Estas 9 pruebas de que consta la batería exploran de forma sistemática las siguientes funciones: función motora; función auditiva; tacto y cinestésia; funciones visuales; funciones del habla receptiva y expresiva; lectura y escritura; funciones aritméticas y procesos mnésicos.

En cuanto a la muestra de la presente investigación es necesario comentar varios aspectos: Por un lado, la muestra que compone el grupo control del presente estudio se trató de sujetos normoletores, esto es, que en su proceso evolutivo y madurativo de adquisición de la lectoescritura, se encuentra dentro de la curva normal.

La única variable de acceso a muestra será la variable edad, de tal forma que sólo formaran parte del presente estudio aquellos sujetos con edades comprendidas entre los 7 y los 10 años de edad, ambos inclusive, al igual que en el grupo experimental, ya que la batería de Luria DNI está baremada para estas edades.

Estos sujetos con este perfil fueron cedidos por el Colegio de Enseñanza Pública Nuestra Señora de la Victoria, sito en Villarejo de Salvanes, al sur de la Comunidad de Madrid. De acuerdo al criterio de edad, los sujetos fueron elegidos de forma semileatoria.

Por otro lado, la muestra experimental tuvo peor accesibilidad ya que, a pesar de ser un trastorno con una prevalencia bastante elevada (recordemos que entre el 3 y el 5% de los niños y entre el 1,5 y 3% de las niñas presentan este trastorno) entre los infantes académicos, no resulto fácil su búsqueda.

Así, los sujetos que formaron parte de la muestra experimental bajo el criterio de sujetos de entre 7 y 11 años que manifiesten dificultades de aprendizaje de la lectoescritura, de tal forma que hayan sido diagnosticados como disléxicos, fueron obtenidos gracias a la muy estimable colaboración del Centro Areteia.

Este centro es de carácter privado y está en la comunidad de Madrid y tiene como característica especial que se trata de un centro de integración para sujetos con diferentes necesidades educativas especiales, entre los que se encuentran sujetos disléxicos.

Resultados y conclusiones

En la tabla 1. se puede observar la comparación de medias para cada una de las subpruebas de la batería de que consta el Luria DNI. Hay varios aspectos que es necesario resaltar a la luz de los resultados obtenidos.

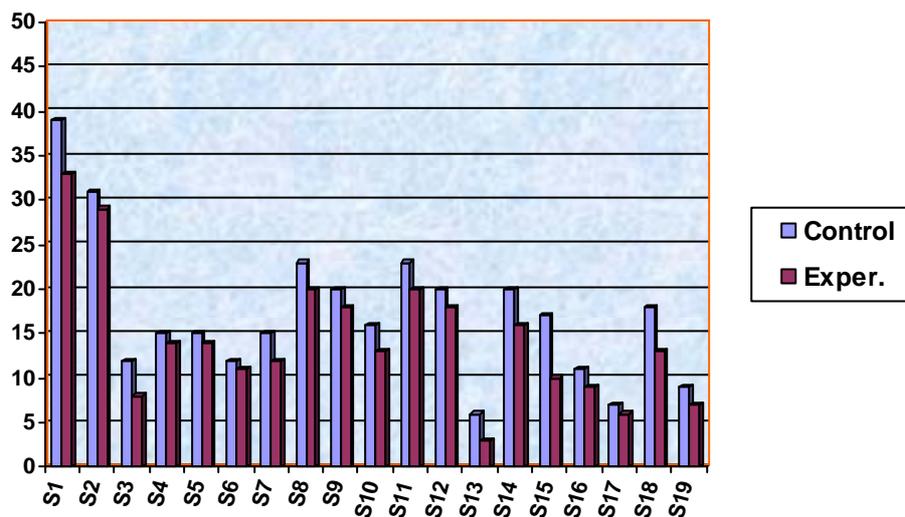


Tabla 1. Distribución de puntuaciones tipificadas medias para cada uno de las subpruebas de la batería Luria DNI del grupo control y experimental.

En primer lugar y a nivel más cuantitativo se puede observar que en todas y cada una de las subpruebas que componen la batería Luria DNI, los sujetos disléxicos rinden por debajo que los sujetos normolectores. Esto es interpretable como que los sujetos disléxicos presentan una maduración neurofuncional, cuanto menos, diferencialmente inferior que los sujetos con un desarrollo del aprendizaje lector dentro de la normalidad.

La media de las diferencias encontradas entre ambos grupos para cada una de las subpruebas puede verse en la siguiente tabla:

Pruebas	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19
G.Control	39	31	12	15	15	12	15	23	20	16	23	20	6	20	17	11	7	18	9
G.Expr.	33	29	8	14	14	11	12	20	18	13	20	18	3	16	10	9	6	13	7
Diferencia	6	2	4	1	1	1	3	3	2	3	3	2	3	4	7	2	1	5	2

Tabla 2. Resultados encontrados en las diferentes subpruebas.

Como se puede observar, son en las subpruebas 1 (praxias de las manos), 3 (percepción y reproducción de estructuras rítmicas auditivas), 15 (lectura) y 18 (aritmética) en donde se encuentran las mayores diferencias. De esta forma, hay varios aspectos que requieren nuestra atención.

En primer lugar podemos concluir con respecto al procesamiento de estructuras rítmicas presentadas auditivamente que se observan diferencias significativas entre los sujetos con dificultades de aprendizaje de la lectura y aquellos sujetos que presentan un desarrollo dentro de la normalidad para la adquisición de este mismo conocimiento.

Estos resultados corroboran los hallazgos encontrados por diferentes autores (Galaburda, 2003; Ortiz-Alonso, 2003), ya que no sólo se conoce que los niños que sufren dislexia demuestran dificultades en la lectura de palabras irregulares y pseudopalabras, sino que también en los sustratos psicológicos adyacentes, es decir, en los procesos fonológicos y auditivos que contribuyen al acto de leer.

En efecto, los niños disléxicos manifiestan problemas en el procesamiento de sonidos no lingüísticos cuando éstos cambian a gran velocidad (Cestnick & Jerger, 2000; Farmer & Klein, 1993; Hari & Kiesila, 1996).

Tal como la correlación que existe entre las habilidades de hacer tareas fonológicas y la lectura de pseudopalabras, existe una correlación entre la habilidad de procesar sonidos no lingüísticos rápidos y la lectura no léxica, que de hecho no es el caso en la lectura de palabras irregulares.

Estos hechos parecen corroborar la teoría de Paula Tallal (1980), que propone que la dificultad de procesar sonidos no lingüísticos que cambian rápidamente es equivalente al problema de distinguir cambios de sonidos lingüísticos, como de /b/ a /a/ en la sílaba /ba/, es decir, que el cerebro no utiliza sistemas distintos para procesar sonidos lingüísticos y no lingüísticos.

La alternativa a esta teoría hay que buscarla en una derivación de la teoría modular, que estipula que estas dos tareas involucran a sistemas distintos y separados, por lo que algún daño o malformación de uno no afectaría al otro. En la teoría de Tallal, la mala percepción de sonidos no lingüísticos rápidos significaría un trastorno parecido en la percepción ciertos fonemas, lo que genera una dificultad a la hora de cartografiar ciertos fonemas sobre sus respectivos grafemas.

Independientemente de estas teorías, modulares o no, los hallazgos de las últimas décadas se pueden resumir en que el sujeto disléxico tiene problemas a nivel auditivo, fonológico, o una mezcla de los dos, lo que les provoca grandes dificultades a la hora de adquirir conocimientos acerca de las correspondencias que existen entre los sonidos del lenguaje y los símbolos visuales que los representan.

De esta forma, los sujetos disléxicos que compusieron la muestra experimental de la presente investigación, manifestaron serias dificultades a la hora de procesar sonidos no lingüísticos, presentados de forma breve y rápida. Así, se le solicitaba a los sujetos que indicasen el número de golpes dados sobre la mesa, presentándose éstos en forma de secuencia de golpes. Estas secuencias variaban en cuanto a número y tipo de golpe escuchado.

Dentro del procesamiento auditivo de fonemas, hay varias hipótesis referentes a las dislexias, como la de Wepman, quien considera que las dificultades auditivas encontradas en los sujetos disléxicos se refieren a dificultades de discriminación auditiva.

Por otro lado, está aquélla que se refiere más a problemas en la recodificación auditiva de las palabras, hipótesis planteada por Liberman. Y por último, se encuentra la hipótesis planteada por Vellutino, que pone énfasis en la segmentación y análisis fonético. De cualquier forma, lo que sí parece claro a la luz de los resultados es que los sujetos disléxicos manifiestan dificultades en el procesamiento auditivo de fonemas.

En esta línea podemos extraer la misma conclusión que Kavale (1981), y es que la percepción auditiva de estímulos procedentes del medio externo es un correlato importante de la habilidad lectora. Como señala Wepman, el nivel perceptivo-auditivo provee el alfabeto de sonidos, el cual es esencial para la formulación del símbolo conceptual verbal.

Por otro lado, a nivel más cualitativo, un aspecto que ha sido profusamente estudiado han sido las dificultades preceptuales mostradas por los sujetos disléxicos. En este sentido, los resultados que hemos obtenido en la presente investigación muestran que los sujetos disléxicos presentan dificultades manifiestas en cuanto al procesamiento perceptual de los estímulos , sobre todo cuando estos se presentan de forma visual y auditiva, y más si se presentan de forma breve y rápida.

Por consiguiente, estos resultados nos indican que los sujetos que manifiestan dificultades para adquirir los conocimientos necesarios para leer un texto escrito, presentan dificultades a la hora de procesar los estímulos auditivos y visuales que se presentan secuencialmente de forma breve y rápida.

En esta línea, futuras investigaciones en la materia deberán intentar observar si estas dificultades a nivel de los receptores sensoriales se dan en el resto de subsistemas preceptuales.

Bajo esta perspectiva, resulta necesario destacar que la batería Luria DNI también incorpora una evaluación del sistema cinestésico vestibular, en donde no se han podido observar diferencias significativas entre ambos grupos. Esto se puede interpretar como que los sistemas preceptuales que se encuentran afectados en los sujetos disléxicos son los visuales y auditivos, pero no el cinestésico.

Esto explicaría por que se han descrito buenos resultados en los tratamientos reeducativos de los sujetos disléxicos con la utilización de nuevas técnicas donde la información lingüística sensorial se presenta en forma de estímulos cinestésicos que complementarían la información visual y auditiva.

En resumidas cuentas, la investigación implementada viene a mostrarnos que los sujetos disléxicos presentan una maduración neuropsicológica menor que los sujetos normolectores. Por lo que reflejan los resultados, la proyección conductual de esta disfunción neuromadurativa, se manifiesta en una clara dificultad para el procesamiento de estímulos, tanto auditivos como visuales.

Esta dificultad se hace más evidente en tanto en cuanto aumente la rapidez y la brevedad de dichos estímulos. Dicho de otra forma, los sujetos disléxicos presentan serias dificultades para procesar tanto fonos como grafos que se presentan secuencialmente de forma rápida y breve, procesamiento que responde al procesamiento del lenguaje, y a su proyección sobre el lenguaje escrito.

Estas dificultades madurativas de naturaleza neuropsicológica provocan en el sujeto disléxico serias dificultades para tener conciencia de los propios sonidos del lenguaje (conciencia fonológica), ya que dedican principalmente todos sus esfuerzos en decodificar los diferentes grafos presentados, por lo que la comprensión holística de los elementos lingüísticos se ve limitada. Esto provoca que, por ende, la comprensión del texto escrito se vea también seriamente afectada.

Como podemos observar, muchos son los problemas conductuales que generan las disfunciones cerebrales mínimas descritas por el equipo de Galaburda et al (id.). Estas disfunciones anatomopatológicas son de dos tipos: ectopias (nidos de neuronas y glías fuera de lugar) y microgirios (regiones focales de distorsión de las capas corticales), que, según parece, se generan en el periodo de migración telencefálica (16-24 semanas) durante el periodo embrionario.

Lo que no está del todo claro, es la causa de la generación de dichas disfunciones. En este sentido, Geschwin-Bahan-Galaburda, han propuesto una hipótesis de partida para su explicación, y es la importancia que juega la hormona sexual masculina (testosterona) en la respuesta negativa a daños talámicos que se generen durante el periodo embrionario. Esto explicaría por que la prevalencia de este trastorno es más común en el género masculino que en el femenino.

De cualquier forma, todavía son muchas las interrogantes que suscita este tipo de trastorno del aprendizaje. ¿Cuáles son las causas de la generación de estas disfunciones cerebrales mínimas en el periodo embrionario? ¿Qué papel juegan las hormonas en la respuesta a estos daños generados? Porque si la hipótesis de Geschwin-Bahan-Galaburda es cierta, aplicando terapias hormonales durante el periodo embrionario, podríamos prevenir la aparición

de este tipo de disfunciones. Pero todas cuestiones están todavía en el aire. Y es que todavía no hemos alcanzado la última frontera del ser humano: como funciona realmente el cerebro. Esperemos que este siglo, como ha sido denominado, el siglo del cerebro, con la aportación de todos, podamos alcanzar dicha meta de la humanidad.

Referencias

- Ajuriaguerra, J. (1983). *La escritura del niño* (2 vols.). Barcelona: Laia.
- Alegría, J. (1985). Por un enfoque psicolingüístico del aprendizaje de la lectura y sus dificultades. *Infancia y Aprendizaje*, 29, 79-94.
- Alexander, M.P., Benson, D.F. y Stuss, D.T. (1989). *Frontal lobes and language, Brain and language*, 37(4), 656-669.
- Azcoaga, J. E. (1992). *Las funciones cerebrales superiores*. Buenos Aires: Paidós.
- Solovieva, Y., & Quintanar Rojas, L. (2001). *Métodos de intervención en la neuropsicología infantil*. México: Colección neuropsicología y rehabilitación.
- Bertalanffy, L. (1976). *Teoría general de sistemas*. Mexico:FCE.
- Galaburda, A.M., Menard, M. y Rosen, G.D. (1994). Evidence for aberrant auditory anatomy in developmental dyslexia. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 91, 8010-8013.
- Gardner, H. (1985). *The mind's new science*. New York:Basic Books.
- Geen, R.G. (1984). *Teorías no freudianas de la personalidad*. Madrid:Marova.
- Germain, J. y Rodrigo, M. (1974). *Pruebas de inteligencia*. Madrid:Marova.
- Gil Escudero, G. y González Labra, M.J. (1984). *La inferencia transitiva y el razonamiento analógico*, en J. Mayor (comp.). *Psicología del pensamiento y del lenguaje*. Madrid:UNED.
- Gil, R. (1999). *Neuropsicología:manual*. Barcelona:Masson.
- Herman, A.E., Galaburda, A.M., Fitch, H.R., Carter, A.R. & Rosen, G.D. (1997). Cerebral microgyria, thalamic cell size and auditory temporal processing in male and female rats. *Cerebral Cortex*, 7, 453-64.
- Inhelder, B. (1997). *Observaciones acerca de los aspectos operativos y figurativos en niños disfasicos*. En J. Piaget, J. Ajuriaguerra, F. Breson et al. *Introducción a la psicolingüística* (pp.165-174). Buenos Aires: Nueva visión (versión original publicada en 1967).
- Jacobson, M. (1982). *Desarrollo del cerebro en relación con el lenguaje*. En E.H. Lennerberg y E. Lenneberg (Comp.), *Fundamentos del desarrollo del lenguaje* (pp. 105-121). Madrid: Alianza.
- Jakobson, R y Halle, M. (1980). *Fundamentos del lenguaje*. Madrid: Pluma. (versión original publicada en 1956).
- Kaplan, S.P. (1991). Psychosocial adjustment three years alter traumatic brain injury. *The clinical Neuropsychologist*, 5(4), 360:369.
- León-Carrión, J. (1986c). *Técnicas de evaluación neuropsicológica*. En A, Blanco (comp.). *Apuntes de psicodiagnóstico*, t.1., pp. 260-303.
- León Carrión, J. y Herrador, M. (1992). *Redes neuronales artificiales: modelos conexionistas*. En Actas de Trabajos del VIII Congreso Nacional de Física Médica. Sevilla: Enresa.
- León-Carrión, J. (1995). *Manual de neuropsicología humana*. Madrid: Siglo XXI.
- León, R. (1982). Luria y el psicoanálisis en Rusia. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 37(1), 105-127.
- Luria, A.R. (1962). *Higher cortical function in man*. New York:Basic Books.

- Luria, A.R. (1971). La enseñanza rehabilitada y su importancia para la psicología y la pedagogía. En L.S. Tsvetkova, *Reeducación del lenguaje, la lectura y la escritura*. Barcelona: Fontanella.
- Luria, A.R. (1974). *Cerebro y lenguaje*. Barcelona:Fontanella.
- Luria, A.R. (1974). *Fundamentos de neuropsicología*. Barcelona:Fontanella.
- Luria, A.R. (1977). *Introducción evolucionista a la psicología*. Barcelona:Fontanella.
- Luria, A. R. (1979). *El cerebro en acción*. Barcelona: Fontanella.
- Luria, A. R. (1979). *El cerebro humano y los procesos psíquicos: análisis neuropsicológico de la actividad consciente*. Barcelona: Fontanella.
- Luria, A.R. (1980a). *Fundamentos de neurolingüística*. Barcelona:Toray Masson.
- Luria, A.R. (1980b). *Neuropsicología de la memoria*. Madrid: Blume.
- Luria, A.R. (1982). *Problemas básicos del lenguaje a la luz de la psicología y de la neurolingüística*. En E.H. Lenneberg y E. Lenneberg (Comps.). *Fundamentos del desarrollo del lenguaje* (pp.369-396). Madrid:Alianza.
- Luria, A.R. (1983). *Las funciones corticales superiores del hombre y sus alteraciones*. Barcelona: Fontanella.
- Luria, A.R. (1983). *Organización funcional del cerebro. Fundamentos de psicofisiología*. Madrid: Siglo XXI, pp. 113-142.
- Luria, A.R. (1984). *Las funciones corticales superiores en el hombre*. Barcelona: Martínez Roca.
- Manga, D. y Ramos Campos, F. (1986). La aproximación neuropsicológica a la dislexia evolutiva I: Maduración cerebral. *Infancia y aprendizaje*, 34, 43-55.
- Manga, D. y Ramos Campos, F. (1991). *Neuropsicología de la edad escolar. Aplicaciones de la teoría de A.R. Luria a niños a través de la batería Luria DNI*. Madrid: Visor.
- Manning, L. (1992). *Introducción a la neuropsicología clásica y cognitiva del lenguaje: Teoría, evaluación y rehabilitación del lenguaje*. Madrid: Trota.
- Martin, J.H. (1998). *Neuroanatomía*. Madrid: Prentice hall.
- Ojemann, G. (1983). Brain organization for language from the perspective of electrical stimulation mapping. *The behavioural and brain sciences*, 6, 189-230.
- Ortiz Alonso, T. (1995). *Neuropsicología del lenguaje*. Madrid: Ciencias de la educación preescolar y especial.
- Pinillos, J.L. (1983). *Las funciones de la conciencia*. Madrid: Real Academia de Ciencias Morales y Políticas.
- Pinillos, J.L. (1985). Actividad, conciencia y conocimiento. En J. Mayor (com.). *Actividad humana y procesos cognitivos*. Madrid: Alambra.
- Pinillos, J.L. (1988). *Psicología y psichistoria*. Valencia: Universidad de Valencia.
- Ramón y Cajal, S. (1906). *The structure and connections of neurons*. In *Physiology of medicine: Novel lectures including presentation, speeches and laureates biographies*, Nobel Foundation, vol. I: 220-253, New York, Elsevier, 1967.
- Ramón y Cajal, S. (1959). *Experiments dealing with the trasplantation of nerves or their products, designed to prove especially an attractive or neurothropic action on nerve sprouts*, en R.M. May (comp. y trad.). *Degeneration and regeneration of the nervous system*, vol.I. New York:Hafner Publishing Co.
- Reitan, R.M. (1976). Neurological and physiological bases of psychopathology. *Annual Review of Psychology*, 27, 189-216.
- Risberg, J. y León-Carrión, J. (1988). La medida del flujo sanguíneo cerebral regional en evaluación neuropsicológica. *Evaluación Psicológica/Psychological Assessment*, 3(3), 339-352.

- Rondal, J.A. (1983). Conductismo social y determinantes interpersonales en el aprendizaje del lenguaje. *Revista de Logopedia y fonoaudiología*, 1, 13-24.
- Rondal, J.A. (1988). Estrategias de enseñanza adoptadas por los padres y aprendizaje del lenguaje. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 1, 11-22.
- Rondal, J.A. (1993). Modularidad del lenguaje. Datos, teorías e implicaciones terapéuticas. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 1, 14-22.
- Rosen, G.D., Press, D.M., Sherman, G.F. y Galaburda, A.M. (1992). The development of induced cerebrocortical microgyria in the rat. *J Neuropath. Exp. Neurol.* 51, 601-11.
- Rosen, G.D., Waters, N.S., Galaburda, A.M. y Denenberg, V.H. (1995). Behavioural consequences of neonatal injury of the neocortex. *Brain Res.*, 681: 177-89.
- Rosenzweig, M.R. (1980). *Evidencia de cambios químicos y anatómicos en el cerebro durante el aprendizaje primario*. En J. Grinberg-Zylberbaum (comps.). *Bases Psicofisiológicas de la memoria y el aprendizaje*. Mexico: Trillas
- Rosenweig, M.R., Bennett, E.L. y Diamonds, M.C. (1972). Cambios cerebrales en respuesta a la experiencia. *Investigación y ciencia*, 138-146.
- Santiuste, V. (2005). *Dificultades de aprendizaje e intervención psicopedagógica*. Madrid: CCS.
- Sapir, E. (1961). *El lenguaje: Introducción al estudio del habla*. México: Fondo de cultura económica.
- Saussure, F. (1984). *Curso de lingüística general*. Madrid: Planeta.
- Vega, M. (1984). *Introducción a la psicología cognitiva*. Madrid: Alianza.
- Vera de la Puente, E. (1993). *Neuropsicología de la representación mental en imágenes visuales*, tesis doctorales, Universidad de Oviedo.
- Vernon, P.A. (1980). *Inteligencia y entorno cultural*. Madrid: Marova.
- Vila, J. (1984). *Investigación básica en psicología y sus aplicaciones a la medicina comportamental*, ponencia presentada en el I Symposium Nacional sobre la importancia de las terapias cognitivas y conductuales en la psicología infanto-juvenil, Málaga.
- Yela, M. (1974). Teoría general de sistemas y psicología. *Revista de la Universidad Complutense*, 23, 81-92.
- Yela, M. (1985a). *Inteligencia y lenguaje*. Madrid: Pirámide.
- Yela, M. (1985b). *La inteligencia y la acción verbal. Sistemas de procesamiento, desarrollo evolutivo y dimensiones factoriales*. En J. Mayor (comp.). *Actividad humana y procesamiento cognitivo*. Madrid: Alambra.
- Yamada, J.E. (1990). *Laura: a case for the modularity of language*. Cambridge, MA: MIT press.
- Zaccagnini, J.L. (1981). *La metodología experimental*. En J.F Morales (comp.). *Metodología y teoría de la psicología*. Madrid: UNED.
- Zarit, J. y Zarit, S. (1889). Envejecimiento molar: fisiología y biología del envejecimiento molar. En L. Carstensen y B.A. Edelitein (comps.). *El envejecimiento y sus trastornos*. Barcelona: Martínez Roca.