

NEUROPSICOLOGÍA DE LA LECTURA

Esther Velarde Consoli¹¹

Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Perú)

Sin duda fue el neurólogo francés Dejerine (1887), uno de los primeros investigadores que exploró de modo directo la probable relación entre lectura y funcionamiento de ciertas áreas del cerebro. Él pudo distinguir el compromiso de ciertas áreas del cerebro en la realización de algunas fases de la lectura, así como de la escritura.

Tuvo que pasar un siglo, para que gracias a los trabajos de Galaburda (1987, 1989, 1991, 1994), pudiéramos alcanzar un mayor conocimiento de dichas relaciones entre cerebro y lectura. Particularmente estudiando post mortem a pacientes disléxicos y utilizando MRI (magnetic resonance imaging) encontró evidencias cruciales de la diferencia anatómica y estructural de los cerebros de los disléxicos y los lectores normales. Los cerebros de los disléxicos muestran simetría entre los planos temporales del hemisferio izquierdo y el derecho. También encontró anomalías en la estructura citoarquitectónica en los cerebros de los disléxicos (zonas corticales del hemisferio Izquierdo, pero también áreas subcorticales: tálamo visual y auditivo), las que se habrían formado en las edades tempranas del desarrollo prenatal.

Duffy y Mc. Anulti (1990), utilizando tecnología de imágenes cerebrales (BEAM= brain electrical activity mapping), encontraron que durante la lectura, los disléxicos muestran una actividad cerebral distinta a la de los lectores normales (indicaría sobreactividad compensatoria en ciertas áreas del cerebro).

11 Esther Velarde Consoli, Licenciada en Educación-Especialista en problemas de Aprendizaje, Magister en Educación, mención en Problemas de Aprendizaje, Doctora en Educación. Actualmente se desempeña como docente en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Perú) y en la escuela de Postgrado de la Universidad Peruana Unión (UPEU).

Hynd y Semrud-Clickeman (1989), complementando estudios anteriores encontraron que también existirían diferencias en el funcionamiento de áreas subcorticales específicamente talámicas, entre disléxicos y lectores normales. Ello podría estar relacionado con funciones cognitivas que al decir de Luria tienen que ver con la vigilancia verbal, procesos básicos de memoria y nominación.

Investigaciones recientes en neurociencias vienen confirmando que existe relación entre procesos visuales- ortográficos y los procesos fonológicos, los cuales se explican por la formación de ciertas redes neuronales entre diversas áreas del cerebro; todo lo cual precisamente está alterado en los disléxicos (Shaywitz y Shaywitz 2008; Fletcher 2009; Wimmer, Schurz , Sturm , Richlan , Klackl , Kronbichler y Ladurne 2010). Los descubrimientos de Stern E., Grabner R., Schumacher R., Neuper C. y Saalbach H. (2005) que han mostrado que los niños con déficit fonológico muestran una menor actividad en las áreas cerebrales témporo-parietales izquierdas al tratar de leer sílabas y letras, es particularmente interesante, porque además, encontraron que dichas áreas y redes logran desarrollarse cuando el niño recibe atención psicopedagógica (Bravo, 2015).

Ello concuerda con lo referido por Cuetos (2009) cuando menciona los estudios que utilizando técnicas de neuroimagen, exploraron a campesinos portugueses lectores y no lectores, así como a guerrilleros colombianos lectores y no lectores, encontrándose importantes diferencias a nivel cerebral. En el último caso se halló que había mayor materia gris en parte dorsal del occipital (percepción visual de letras), circunvoluciones supramarginal y temporal superior del h. izquierdo (procesamiento fonológico) y circunvoluciones angular y temporal media posterior (procesos semánticos). También en el splenium del cuerpo calloso (para unir información visual de dos hemisferios).

Áreas cerebrales implicadas en la lectura

Como se ha manifestado en párrafos anteriores, aprender a leer implica construir circuitos y conexiones neuronales nunca antes constituidas en el cerebro. Gracias al desarrollo

de la tecnología cerebral estamos en condiciones de identificar cuáles son esos circuitos y gracias a qué operación de la lectura se conforman. Por ejemplo, las técnicas de neuroimagen como la tomografía axial computarizada y la resonancia magnética nos permiten obtener imágenes en vivo del sistema nervioso con bastante precisión anatómica y la de morfometría cerebral nos da información sobre el tamaño de las áreas del cerebro activadas. Además, se ha podido comprobar, durante el proceso de la lectura, mayor presencia de materia gris en la parte dorsal del lóbulo occipital en el momento en que el lector debe hacer actividades como discriminar grafías, sobre todo aquellas de muy fina diferenciación. También se ha identificado mayor activación en las circunvoluciones supramarginal y temporal superior del hemisferio izquierdo en el momento en que el sujeto requiere hacer procesamiento fonológico para hacer la conversión de grafema a fonema. Asimismo, para determinar el significado de las palabras leídas, se ha encontrado activación de las circunvoluciones angular y temporal media posterior y mayor presencia de materia blanca en el área conocida como *splenium* (parte posterior) del cuerpo calloso- tracto que conecta los dos hemisferios cerebrales- debido que durante la lectura se requiere de un intercambio de información interhemisférica que permita sintetizar la información fonológica, ortográfica y semántica.

Las tres áreas cerebrales que se activan al leer pertenecen al hemisferio izquierdo (en caso de las personas diestras), en caso de las zurdas sería el contrario.

Estas son las siguientes:

- Área dorsal temporoparietal que contiene a la circunvolución temporal superior, el área de Wernicke y en el lóbulo parietal inferior la circunvoluciones angular y supramarginal. Esta región se encargaría de integrar la información visual con la fonológica y la semántica.
- Área ventral occipitotemporal (o área de la forma visual de la palabra) que integra a la circunvolución temporal media e inferior del hemisferio izquierdo y el giro fusiforme. Se encarga del reconocimiento ortográfico de las palabras por lo que se activa sólo ante la presencia de las palabras presentadas visualmente. Se ha encontrado que cuando los pacientes tienen una lesión en esta área pueden identificar letras individualmente pero no consiguen leer las palabras globalmente presentando un trastorno denominado "alexia pura." En un inicio, como los niños

recién están iniciando su aprendizaje de la lectura presentan baja activación en esta área pero con la práctica y el desarrollo se activa con mayor fuerza y el permite la fluidez lectora pero, además, puede entender el significado de las palabras porque las zonas temporal media e inferior se encargan del procesamiento semántico.

- Áreas posterior y anterior de la circunvolución frontal inferior que se encargan de la recodificación fonológica que se produce en el momento en que los grafemas se transforman en fonemas gracias a la aplicación de las reglas de conversión y los fonemas son ensamblados para su pronunciación.

Conexiones entre las tres áreas cerebrales

Se ha afirmado que para el procesamiento lector se activan tres áreas cerebrales del hemisferio izquierdo: el área dorsal temporo parietal, el área ventral occipito temporal y las áreas posteriores y anteriores de la circunvolución frontal inferior. Pues, además de activarse, estas tres áreas construyen conexiones entre ellas formando circuitos. Estos circuitos han sido visualizados a través de la tractografía. La tractografía detecta los tractos (conjunto de axones) neurales utilizando imágenes de dos y tres dimensiones que son visualizados gracias a la computadora. Estas conexiones, que confirman la existencia de las rutas de acceso léxico, son básicamente dos:

- a. ***El circuito dorsal*** que conecta la zona temporo parietal con el frontal izquierdo llegando al área de Broca. Es la vía de la denominada ruta fonológica o sub léxica. Es decir, la encargada de transformar el código grafémico al fonémico aplicando las reglas de conversión grafema-fonema. Como ya se ha manifestado, gracias a esta vía, se pueden leer las palabras las pseudopalabras (palabras sin significado) y las desconocidas o nuevas. Por eso es la ruta que por excelencia utilizan los niños pequeños al iniciar su aprendizaje de la lectura.
- b. ***El circuito ventral*** que conecta la zona occipito temporal con el lóbulo frontal a través del temporal medio e inferior. Precisamente, en la zona temporal media se produce el acceso al significado. Por lo que corresponde a la ruta directa o léxico-ortográfica y semántica de la lectura. Que nos permite leer las palabras familiares y aquellas de ortografía arbitraria pero, además, acceder al significado de las palabras. Este circuito se construye cuando el lector ha leído muchas veces la palabra por la vía fonológica y permite automatizar la

decodificación, que es un requisito fundamental para acceder a la comprensión de textos. Gracias a la práctica, este circuito es más rápido que el dorsal.

Los niños usan más que los adultos el circuito dorsal, porque están siempre frente a palabras desconocidas que sólo se pueden reconocer por la ruta fonológica. A medida que van logrando la fluidez lectora porque emplean la ruta visual-ortográfica, utilizan más el circuito ventral. También usan más las circunvoluciones angular y supramarginal que los adultos porque durante la lectura están más tiempo enfrentado a palabras desconocidas. Los adultos utilizan estas áreas cuando están frente a palabras desconocidas.

Todos estos hallazgos científicos no han hecho más que corroborar el modelo cognitivo y psicolingüístico de la lectura. Aferrarse al comunicativo textual sustentado desde el año 1994 por el Ministerio de Educación es contravenir lo que neuropsicológicamente ha sido demostrado que se realiza en la mente del lector cuando éste lee. Sólo contando con un paradigma adecuado estaremos en condiciones de enfrentar, eficientemente, el grave problema de la lectura en el Perú y revertir los bajos estándares alcanzados en las pruebas de comprensión lectora. Un país cuyos ciudadanos leen poco y comprenden mal no podrá estar en condiciones de insertarse a las demandas del mundo moderno y enfrentar los problemas científicos, tecnológicos y morales que existen actualmente en la humanidad y que precisa de ciudadanos con altos niveles de competencias psicolingüísticas para que estén en condiciones de construir un mundo más justo, más humano y más pensante.

Referencias bibliográficas

- Bastiani De,P y Barry, C.(1989). A cognitive analysis of an acquired dysgraphic patient with an "allographic" writing disorder. *Cognitive Neuropsychology*, 6(1) 25-41.
- Bock, J.K.(1982). Toward a cognitive psychology of syntax: Information processing contributions to sentence formulation. *Psychological Review*, 89, 1, 1-47.
- Bravo L. (2009) *Psicología de las Dificultades de Aprendizaje*. 8º Edición. Santiago de Chile. Editorial Universitaria.
- Brown,T. y McNeill,D.(1966). The 'Tip of the tongue' phenomenon. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 5, 325-336.

- Condemarín M. y Chadwick M. (1990). *Prueba Exploratoria de Escritura Cursiva*. Chile.
- Cooper, C. y Matsushashi, A. (1983). A theory of the writing process. En M.Martlew (Ed.): *The psychology of written language: Developmental and educational perspectives*. Chichester: John Wiley & Sons.
- Cuetos, F. (2008). *Psicología de la lectura*. Ed. Wolters Kluwer, España.
- Cuetos, F. (2009). *Psicología de la escritura*. España, Ed. Wolters Kluwer, España.
- Defior, S. (2000). *Las dificultades de aprendizaje: un enfoque cognitivo*. Málaga: ALGIBE.
- Diuk, B., Borzone, A.M., Sánchez A., Ferroni M. (2008). *Adquisición del conocimiento ortográfico en niños de 1º a 3º año de educación básica*. Psykhe. 2009, volumen 18, número 1, pp. 61-71.
- Ellis,A.(1982).Spelling and writing (and reading and speaking). En A. Ellis (Ed.) *Normality and pathology in cognitive functions*. Londres: Academic Press.
- Ellis, A. y Young, A.W. (1988). *Human Cognitive Neuropsychology*. Londres:LEA.
- Galve, J. (2007). *Evaluación e intervención en los procesos de lectura y escritura*. Madrid: EOS.
- Galve, J. (2005). *Batería de evaluación cognitiva de la lectura y escritura*. Madrid: EOS.García,
- J.N., Gundín, A., O. (2007). *La tarea de reescritura para evaluar la revisión textual* Universidad de León. Boletín de psicología, Nº. 90, págs. 33-58.
- García, J. y Gonzales, M. (2000). *Dificultades de aprendizaje e intervención psicopedagógica: Lectura y Escritura* (Vol.II). Madrid: EOS.
- González, R. (2006). *Problemas psicolingüísticos en el Perú*. Obras Completas. Volumen I. Lima: Ediciones. N. Reátegui.
- Valdivia, M. (1995). *La Enseñanza de la escritura*. Instituto del Libro y la Lectura. Perú.
- Van Dijk, Teun A, (1980).*De la gramática del texto al análisis crítico del discurso*. En Beliar (Boletín de Estudios Lingüísticos Argentinos) Año 2 - No. 6.
- Velarde, E., Canales, R.,Meléndez C. y Lingán.S. (2009). *Diseño y ejecución de un programa de intervención para el mejoramiento de la lectura escritura en niños de la Provincia del Callao*. Ponencia presentada a X Congreso Latinoamericano de Lectura de Lectura y Escritura.