

EL APRENDIZAJE DEL LENGUAJE ESCRITO Y LAS CIENCIAS DE LA LECTURA. UN LÍMITE ENTRE LA PSICOLOGÍA COGNITIVA, LAS NEUROCIENCIAS Y LA EDUCACIÓN

LEARNING WRITTEN LANGUAGE AND SCIENCES OF READING. A BOUNDARY BETWEEN COGNITIVE PSYCHOLOGY, NEUROSCIENCE AND EDUCATION

Luis Bravo Valdivieso*

Departamento de Psicología,
Pontificia Universidad Católica de Chile.

Recibido abril de 2016/Received April, 2016

Aceptado mayo de 2016/Accepted May, 2016

RESUMEN

Este artículo hace una revisión de las Ciencias de la Lectura desde el punto de vista de la Psicología Cognitiva y de las Neurociencias de la Educación. La integración de las investigaciones entre la psicología cognitiva, la psicopedagogía y las neurociencias han dado a conocer los procesos cerebrales que suceden durante el aprendizaje del lenguaje escrito y han mostrado las deficiencias que se producen en las dislexias. Las intervenciones fonológicas en la enseñanza de la lectura han favorecido el aprendizaje lector y producido una reorganización de algunas áreas cerebrales en niños de seis a nueve años.

Palabras Clave: Lenguaje escrito, Neurociencias de la Educación, Psicología Cognitiva, Conciencia Fonológica, Dislexias.

ABSTRACT

The aim of this article is to review the researches on Reading Sciences from the point of view of the Cognitive Psychology and the Neurosciences of Education. The researches in Educational psychology, Cognitive psychology and the Neurosciences of the Education have showed the brain processes acting during the learning of the written language and the origins of dyslexia. Psychopedagogical interventions on phonological awareness in the teaching of reading have aided dyslexic children to map letters into sounds and reading and have rewired some areas of the brain.

Key Words: Written language, Neurosciences of Education, Cognitive Psychology, Phonological Awareness, Dyslexias.

Introducción

Las “Ciencias de la lectura” se han desarrollado a partir de las evidencias que aportan la Psicología Cognitiva y las Neurociencias al aprendizaje del lenguaje escrito (Maluf & Sargiani, 2013; Dehaene 2007; Maluf 2008 ; Snowling & Hulme 2005). El concepto de Ciencias de la lectura ha abierto

nuevos horizontes sobre cómo aprenden los niños, desde dos perspectivas: el desarrollo del lenguaje y los descubrimientos de las Neurociencias, sobre los procesos cerebrales involucrados. Ellas muestran que el aprendizaje del lenguaje escrito depende de un conjunto de procesos perceptivos y cerebrales

* Doctor en Psicología, Universidad Católica de Lovaina, Bélgica. Profesor Emérito de la Pontificia Universidad Católica de Chile. abravov@puc.cl

de los niños desarrollados por las estrategias psicopedagógicas y por su ambiente cultural.

Las piedras angulares de este aprendizaje son el lenguaje, y la percepción visual. El desarrollo del lenguaje oral refleja la expresión del pensamiento de los niños y el lenguaje escrito es la expresión de su pensamiento en el contexto de su cultura. Vigotsky (1995) expresó que “El significado de una palabra representa una amalgama tan estrecha de pensamiento y lenguaje que es difícil decir si es un fenómeno del habla o un fenómeno del pensamiento. Una palabra sin significado es un sonido vacío”. Agregó que “podemos considerar el significado como un fenómeno del pensamiento” (p. 198). El significado está inserto en una cultura.

Los niños que aprenden a hablar desarrollan una red semántica que es consecuencia de la interacción de la audición con la articulación, lo que les permite integrarse en un contexto social de conocimientos, ideas y pensamiento. Del lenguaje -oral y escrito- nació la cultura. De ellos cada persona desarrolla un metalenguaje, que es la capacidad de proyectar nuestros pensamientos y reflexionar sobre la naturaleza de nuestros procesos aprender (Berko & Bernstein, 1999).

1) El lenguaje escrito y la educación

Hasta hace una década la piedra angular del proceso pedagógico inicial se centraba en la manera cómo enseñar a leer y escribir. La enseñanza de la lectura y escritura estaban enclaustrada en los silabarios, término que lleva implícito una estrategia pedagógica: enseñar y aprender “sílabas”, lo cual limitaba la enseñanza a los procesos perceptivos y de memoria visual para conocer los significantes gráficos y su pronunciación. El significado del texto escrito aparecía como “un puente muy lejano”, pues en esta enseñanza faltaba la conexión con el pensamiento (Sigman, Peña, Goldin, & Ribeiro, 2014).

Actualmente, el término “enseñar a leer” ha evolucionado en “enseñar el lenguaje escrito”. Esta modificación no es solamente semántica, sino epistemológica. Pongámonos en el ejemplo que tengamos que aprender un idioma extranjero: No lo necesitamos para memorizar su pronunciación o aprender su ortografía, sino para adquirir un nuevo instrumento mental que nos permita pensar, conocer otras ideas, enriquecer nuestra red semántica e integrarnos en otras culturas. Los niños que aprenden un lenguaje escrito no solamente son capaces de reconocer un alfabeto, un mensaje, o una información

contenida en las palabras escritas, sino aprender a reconocer la estructura de la lengua comprender y crear cualquiera expresión en nuestro idioma. Este aprendizaje les permitirá después introducirse en otras culturas. El concepto de lenguaje escrito implica ampliar la capacidad de pensar y de crear, ampliación que no tiene límites, pues se puede proyectar a la transmisión del pensamiento en la escritura y gozar de la lectura. Este es un aprendizaje que a muchas personas atrae, apasiona, penetra en su estrato emocional y muchas veces los acompaña durante su vida. Conocer el lenguaje escrito modifica nuestra percepción de la existencia y nos proyecta en una cultura más universal. Francisco de Quevedo decía que anhelaba estar retirado, en la paz de un desierto, en compañía de diversos libros, para poder conversar con personas que ya estaban difuntas y también escuchar así a los que ya se habían ido...

Desde el punto de vista de los niños el aprendizaje del lenguaje escrito es la culminación de un desarrollo cognitivo, que se inicia desde su nacimiento y se produce, con mayor o con menor facilidad, según sean las condiciones que encuentren en su ambiente familiar y socio cultural. Las investigaciones internacionales, en diferentes idiomas, que han hecho el seguimiento de los niños entre su nacimiento y la enseñanza básica, nos muestran que hay algunos procesos cognitivos y psicolingüísticos que se desarrollan antes de iniciar el aprendizaje formal del lenguaje escrito y que son determinantes para su éxito posterior (Carrillo, 1994; O'Connor & Jenkins, 1999; De Jong & Van der Leij, 1999; Catts, Fey, Zhang, & Toblin, 1999; Stanovich, 2000; Hagtvet, 2000; Weseling & Reitsma, 2001; Badian, 2005; Orellana, 2010; Vellutino & Scanlon, 2002; Goswami, 2002; Bravo, Villalón, & Orellana 2002b; Bravo, Villalón, & Orellana, 2006; Alegría, 2006; Dehaene, 2007; Jiménez, 2012).

Estas investigaciones muestran que hay algunos procesos cognitivos que empiezan a manifestarse desde los primeros meses de vida, junto con el desarrollo del lenguaje oral, y que determinan el aprendizaje posterior del lenguaje escrito. En la medida en que estos procesos son activados por la enseñanza formal en los Jardines Infantiles, Kindergarten y educación básica, llegan a ser procesos metacognitivos. Eso implica que los niños, junto con ir tomando conciencia de ellos puedan utilizarlos activamente para su propio aprendizaje. Podemos hablar que se forma una “conciencia metalingüística”, lo que explica por qué aprender

a leer implica aprender a pensar de otra manera, y como consecuencia que el aprendizaje del lenguaje escrito sea la base de una nueva manera de conocer el mundo. El investigador francés Stanilas Dehaene expresa en su libro “Les neurones de la lecture” (2007) que los niños que ingresan en la mañana a las escuelas o jardines no son los mismos que salen de ellos en la tarde: regresan a sus hogares con su cerebro modificado por los nuevos aprendizajes. Los nuevos conocimientos y aprendizajes producen “un reciclaje neuronal” que permite asimilarlos (2007, p.26). En otras palabras, aprender el lenguaje escrito no es solamente incorporar conocimientos o destrezas, sino también modifica las estructuras cerebrales que permiten conocer y pensar. Además, la evolución cerebral y de los procesos cognitivos van diferenciándose y configurando otros más complejos, que al cabo de algunos años, favorecen una adecuada comprensión lectora. Un historiador británico dice que cuando uno lee, “no es el texto el que hace el significado, son los lectores los que hacen el significado” y agrega que “el significado es una experiencia personal que sucede durante la lectura” (Dunn 2003, p. 95). En consecuencia, la enseñanza del lenguaje escrito implica necesariamente introducir al niño en la búsqueda de los significados de las letras, sílabas y palabras del texto. En otras palabras, es una vía para desarrollar el pensamiento.

La lectura en nuestra cultura emergió progresivamente como parte del desarrollo cognitivo en la medida en que algunas personas desarrollaban habilidades para comunicarse mediante signos estables (letras, grafitos, figuras), cuyo significado desarrolló nuevos procesos cerebrales. Dehaene (2007) dice que la naturaleza de nuestros cerebros se construyó progresivamente “por la inmersión en una cultura determinada” (p. 26). El cerebro infantil y especialmente el aprendizaje visual del lenguaje escrito pasó por “cierto margen de adaptación al ambiente en la medida en que la Evolución los ha dotado de plasticidad y de reglas de aprendizaje”. Concluyó que “Nuestro cerebro no es una tabla rasa en la cual se acumulan construcciones culturales, sino un órgano fuertemente estructurado” (p. 28) que utiliza los mismos circuitos cerebrales para asimilar las cosas nuevas con las neuronas viejas. En consecuencia aprender a leer no es solamente percibir y memorizar, sino reconstruir y recrear.

Según Jesús Alegría (2006) la diferencia fundamental que distingue al que sabe leer del que no sabe es la capacidad de atribuir un sentido

preciso a cada una de las palabras escritas”. El niño que no sabe leer “no entiende”, en cambio el que ya sabe “sí entiende” el significado de los signos ortográficos. Este proceso de “entender” es un proceso verbal que implica la comprensión de mensajes explícitos en la escritura. Para atribuirles sentido tienen que “hacer hablar” las palabras escritas, lo cual es un proceso psicolingüístico con alto componente fonémico. Para que las palabras escritas “hablen” deben integrar la corriente sonora del lenguaje oral. Al comienzo los niños entienden el mensaje escrito sólo cuando logran articular en voz alta la palabra decodificada. De esta manera la decodificación fonémica es un motor cognitivo que activa el significado léxico. Empieza a desarrollarse en el hogar y en el Jardín Infantil con actividades psicolingüísticas y juegos verbales que estimulan a los niños a encontrar significados. De aquí deriva la importancia que tiene la corrección del lenguaje con que hablan los padres y educadores para establecer modelos de desarrollo del lenguaje infantil.

Procesos psicolingüísticos subyacentes

En el aprendizaje del lenguaje escrito intervienen diversos procesos psicolingüísticos. En primer lugar está el reconocimiento de los sonidos que componen el lenguaje oral de cada lengua, lo cual entendemos como conciencia fonológica. Para Alegría (2006) la conciencia fonológica es la habilidad que permite operar voluntariamente sobre las unidades sonoras que componen el lenguaje. Los procesos que conforman la conciencia fonológica tienen distintos grados de complejidad que se van desarrollando durante la etapa pre escolar. Con ellos los niños van adquiriendo progresivamente dominio sobre su propio lenguaje oral. En el Jardín Infantil se desarrolla la metafonología mediante algunos juegos verbales, tales como segmentar las palabras, articularlas a partir de secuencias fonémicas escuchadas, pronunciarlas omitiendo fonemas o agregándoles otros, o efectuar juegos de inversión de sílabas (Orellana 2010).

Es conveniente recordar que según Alegría (2006) el desarrollo y aplicación de las habilidades fonológicas en el aprendizaje del lenguaje escrito inicial tiene dos efectos pedagógicos de importancia. Desde el punto de vista de la lectura es un proceso generativo, porque a partir del conocimiento de los fonemas se pueden decodificar todas las palabras escritas que forman nuestro lenguaje. Con el proceso de decodificación fonológica los

niños aprenden a “armar” oralmente las palabras con las letras y sílabas que visualizan. Su poder generativo es mayor que la memoria visual, pues ésta no permite hacer combinaciones que activen el significado de las palabras ni tampoco leer otras no conocidas con anterioridad. De ahí se deriva la segunda característica: el dominio de las habilidades fonológicas favorece el autoaprendizaje.

Numerosas investigaciones sobre la lectura inicial confirman la importancia de este proceso: las letras, sílabas y palabras no se pueden aprender y pronunciarlas sin conocer sus aspectos fonémicos (Vellutino, Fletcher, Snowling, & Scanlon, 2004). Las palabras escritas existen en la medida en que las pronunciamos. De ahí proviene la inmensa importancia que tiene la enseñanza del lenguaje oral y de su pronunciación correcta en las etapas escolares tempranas.

Las investigaciones de Hulme, Snowling, Caravolas, y Carroll (2005); Ehri (2005); Badian (2005); Vellutino et al., (2004), muestran que entre la memoria visual ortográfica de la escritura y la conciencia fonológica de las palabras hay una influencia recíproca. Desde el punto de vista neuropsicológico, se produce una coactivación de la conciencia fonológica con la conciencia visual ortográfica, lo cual requiere un complejo proceso de conexión entre las regiones cerebrales que reciben y analizan la información visual y la información fonológica. De la calidad y velocidad de estas interconexiones depende la velocidad del reconocimiento de la escritura. En consecuencia, el aprendizaje lector es un proceso activo, altamente dinámico y la integración de la conciencia de los fonemas con la memoria visual de las letras forma parte de un sistema multicausal, de alta complejidad, como lo muestran las imágenes cerebrales de resonancia magnética funcional (IRMF). En esta conexión visual-fonémica es fundamental el proceso de atención.

El aprendizaje inicial

Los investigadores Whitehurst y Lonigan (1998), expresaron que “no hay una demarcación definida entre los procesos de pre-lectura y de lectura”. La lectura emerge y se configura en el cerebro por la interacción de estímulos visuales y auditivos, con los conocimientos que los niños desarrollan en su ambiente cultural. Su primera actitud frente al lenguaje escrito es mirar las letras, tratando de diferenciarlas. En consecuencia, la percepción

visual es la variable, que condiciona la memorización inicial de las letras, sílabas y palabras. Luego viene el proceso de reconocer las diferencias en su pronunciación, lo cual varía según los idiomas. Morton (1989) explica que en el lenguaje escrito hay un procedimiento visual y otro auditivo. El primero permite el reconocimiento ortográfico a través de la vía visual. La memoria visual de las letras y palabras está establecida en una zona del posterior del cerebro que Dehaene denominó “zona de la forma visual de las letras”. (op.cit. p. 96). Esta región ubicada en el hemisferio izquierdo distribuye esta información visual a otras regiones del mismo hemisferio, que procesan su significado, sonoridad y articulación. Dehaene agrega que “aprender a leer implica poner en contacto las áreas visuales con las áreas cerebrales del lenguaje”, es decir, su pronunciación y su significado.

Ehri (2005) postuló que en la primera fase de este aprendizaje, que denominó fase pre alfabética, los niños tienen que aprender a discriminar las claves visuales. Es decir, seleccionan las partes más sobresalientes de las palabras impresas y las memorizan, asociándolas mediante su pronunciación a través de la conciencia fonológica. Respecto a la percepción visual de la escritura Maluf y Sargiani (2013) y Bosse y Valdois (2009) proponen el concepto de “rango viso atencional” para explicar el proceso que hacen los niños para reconocer las letras y palabras en conjunto, como una unidad independiente separada de la siguiente. Estiman que el aprendizaje de la lectura y escritura depende tanto de las habilidades fonológicas, como del rango viso atencional que permite unir las y emitir verbalmente las palabras.

Algunas investigaciones sobre este aprendizaje inicial

Algunas de ellas han estado destinadas a individualizar las variables cognitivas más predictivas de un buen aprendizaje lector en niños que todavía no inician el aprendizaje formal de la lectura (Aaron, Joshi, Ayotollah, Ellsberry, Henderson, & Lindsey, 1999; Bravo, Villalón, & Orellana, 2003, 2006; Compton, 2000; De Jong & Van der Leij, 1999; Schatsneider, Fletcher, Francis, Carlson, & Foorman, 2004; O'Connor & Jenkins, 1999). Estas investigaciones nos muestran que hay algunas variables psicológicas que tienen una predictividad matemática (estadística) sobre el éxito del aprendizaje posterior del lenguaje escrito. Los

resultados de numerosas investigaciones repiten que entre los procesos predictores del aprendizaje están la conciencia alfabética y la memoria visual-ortográfica, que implican reconocer las palabras frecuentes, la asociación visual-semántica entre letras y su significado, la velocidad para efectuar este proceso y el reconocimiento fonológico de las distintas pronunciaciones de las letras del propio alfabeto, proceso que transforma las letras en palabras. Este último proceso es el puente cognitivo entre las palabras escritas, su pronunciación y su significado (Fletcher, 2009), que también ha sido descrito como la llave del motor de arranque de la lectura (Bravo, 2011).

Respecto al procesamiento fonológico, Moraïs, Alegría y Content (1987) publicaron un extenso estudio en el cual confirman que los procesos cognitivos auditivos involucrados en la conciencia fonológica serían la clave del aprendizaje alfabético. Ellos han mostrado que la mayor dificultad que tienen muchos niños para iniciarse en el lenguaje escrito está en una deficiencia en estos procesos fonológicos. Aunque perciban visualmente bien las palabras escritas no las pueden pronunciar adecuadamente o con la fluidez y velocidad suficiente para comprender la oración completa. Samuelson y Lundberg (1996) encontraron que el déficit en las habilidades fonológicas constituye la única variable que afecta por igual a niños de diferentes niveles sociales con problemas para aprender a leer. El desarrollo de la conciencia fonológica está más determinado por factores neuropsicológicos y genéticos que por causas ambientales.

La emergencia de la lectura como proceso autónomo

La emergencia de la lectura, como destreza autónoma, se inicia con el lenguaje que configura etapas del aprendizaje, en las cuales se produce una "aproximación" entre el desarrollo psicolingüístico personal y la enseñanza formal de la lectura. El dominio de la conciencia fonológica, que les facilita reconocer la pronunciación de las sílabas y palabras constituye, siguiendo una expresión de Vygotsky (1995), una Zona de desarrollo próximo de la lectura inicial (Bravo, 2013). La aproximación progresiva del educador o educadora al lenguaje real de los niños les da una puerta de entrada a los procesos cognitivos que constituirán su lenguaje escrito. Además de los procesos cognitivos aquí mencionados, el aprendizaje lector inicial también

exige desarrollar una atención ejecutiva, mediante la cual los niños monitorean su propio aprendizaje.

Influencia posterior de las etapas lectoras iniciales

Algunas investigaciones de seguimiento del aprendizaje lector a los mismos niños, durante varios años, han mostrado un "efecto lectura inicial" que consiste en que algunas habilidades pre lectoras a nivel preescolar, determinan el éxito posterior en el aprendizaje del lenguaje escrito. Butler, Marsch, Sheppard y Shepard (1985), encontraron que el desarrollo del lenguaje preescolar determinaba el éxito en la lectura inicial, la cual era, a su vez, determinante del rendimiento lector en los años posteriores. También Sawyer, (1992), en otro seguimiento, confirmó que el lenguaje preescolar es precursor de la lectura temprana. Por su parte, Compton (2000), encontró que hay correlación entre las habilidades prelectoras del Jardín Infantil y el aprendizaje lector posterior, confirmando la hipótesis de un efecto lector inicial. De todas las variables predictivas, la que mostró mayor predictividad fue el reconocimiento del fonema inicial de las palabras. En 2004, Parrila, Kirby y McQuarrie (2004) publicaron un seguimiento donde estudiaron la predictividad de la lectura entre Kindergarten y tercer año, mediante pruebas de memoria verbal, de articulación de palabras, de velocidad para nominar y de conciencia fonológica. Sus resultados señalaron que entre el primero y el tercer año el predictor más potente de la lectura fue claramente la conciencia fonológica (Bravo, 2013).

La intervención psicopedagógica en kindergarten

Vellutino y Scanlon (2002) efectuaron una intervención pedagógica en niños de kindergarten que presentaban retraso en su desarrollo cognitivo y buscaron algunos criterios que permitieran distinguir entre los niños que presentaban dificultades en su aprendizaje inicial, como consecuencia de deficiencias pedagógicas, de aquellos que tenían trastornos específicos en su desarrollo cognitivo. La evaluación final mostró una disminución del grupo de niños con retraso lector inicial. Los resultados de esta investigación mostraron que entre los niños prescolares con atraso inicial para aprender el lenguaje escrito había dos tercios cuyo retardo se debía a deficiencias pedagógicas y un tercio que presentaban déficit cognitivos específicos.

Encontraron que en algunos Jardines Infantiles se empleaban metodologías basadas en el desarrollo de las habilidades psicolingüísticas, las que ayudaron a algunos niños a salir adelante. En otros, en cambio, sucedió lo contrario y una acción pedagógica equivocada contribuyó a mantener sus dificultades. Las estrategias pedagógicas más efectivas fueron las verbales, destinadas a desarrollar las habilidades fonológicas, el reconocimiento visual y fonológico de las letras y números, la decodificación, la toma de conciencia que las palabras están compuestas por fonemas y la memoria verba (op.cit).

Una hipótesis razonable para explicar la relación entre el procesamiento fonológico, el visual-ortográfico y el semántico en el aprendizaje lector, es que estos procesos juegan un papel complementario, pero no siempre simultáneo. Cuando los niños pequeños ya pueden hablar se parte con un mínimo de conciencia fonológica implícita en el lenguaje oral, en las sílabas, para luego poder ampliar su aplicación a su asociación con estrategias visuales-ortográficas que arman las palabras. Los niños que no han desarrollado un umbral mínimo de conciencia fonológica, el procesamiento visual-ortográfico y el semántico sufren una demora y su aprendizaje tiene mayor lentitud. El planteamiento de esta hipótesis contempla que el desarrollo de estas estrategias es resultado de la interacción entre la actividad de algunas áreas cerebrales y las metodologías para enseñar a leer (Bravo, 2013).

Algunas investigaciones de seguimiento en escolares chilenos

En un estudio de seguimiento de varios años en niños de escuelas municipales determinamos el nivel de desarrollo cognitivo y verbal que tenían a los 6 años, al momento de ingresar al primer año, y su efecto sobre el rendimiento en la lectura. Todos ellos habían cursado Kindergarten y estaban divididos en igual proporción por sexos. Fueron evaluados cuando ingresaron al primer año y a fines de los años siguientes evaluamos su nivel en lectura, correlacionándolo con su nivel inicial. (Bravo, Villalón, & Orellana, 2006a; 2006b).

Los resultados mostraron correlaciones significativas entre las pruebas administradas al comienzo del primer año y la lectura a fines del tercero y cuarto año básico. Al ingresar al primer año algunos alumnos ya estaban empezando a aplicar una estrategia pre-alfabética, visual-ortográfica,

para identificar los nombres escritos, aunque no podían leerlos completamente.

La conclusión de esta investigación fue que hay gran variabilidad en los niveles de desarrollo cognitivo y psicolingüístico de los niños que pasaron de Kindergarten a primer año básico, aunque tenían la misma edad y estaban en escuelas de niveles municipales de socio económico similar. También, que entre ellos había un subgrupo que presentaba un umbral lector adecuado y otro que tenía un notorio retraso cognitivo. La persistencia del retardo lector en este subgrupo nos mostró que el nivel de desarrollo cognitivo de los niños que venían de Kindergarten, a su ingreso al primer año, tiene mayor peso para el aprendizaje lector futuro que el aprendizaje ocurrido en entre el primero y el segundo año.

Esta y otras investigaciones de seguimiento efectuadas en escolares chilenos nos han mostrado dos datos más significativos. En primer lugar el peso que tiene en los niños, para el éxito en el aprendizaje del lenguaje escrito, lo que aprenden en el Jardín Infantil y Kindergarten. En segundo lugar, el “efecto lector inicial”, que mostró que el nivel de llegada fue determinante. Los niños que partieron bien, llegaron a séptimo año bien en comprensión lectora; los que partieron mal, llegaron con un rendimiento deficiente y tuvieron mayor cantidad de repitencias de curso (Bravo, 2013).

2) El aporte de las neurociencias

Al iniciar el siglo XXI, el progreso de las neurociencias y de la psicología cognitiva, ha producido una profundización en el conocimiento de los procesos del aprendizaje del lenguaje escrito. Este cambio de perspectiva se ha podido realizar gracias al desarrollo de la ‘neuropsicología cognitiva’. (Bravo, 2011, 2014; Dehaene, 2007; Fletcher, 2009; Fletcher, Lyon, Fuchs, & Barnes, 2007; Goswami, 2008; Rumsey, 1996; Shaywitz & Shaywitz, 2008; Simos et al., 2002; Vellutino et al., 2004; Maluf & Sargiani, 2013).

En el párrafo que continúa voy a seguir a Dehaene (2007) en su libro “Les neurones de la lecture”. Él expresa que el aprendizaje del lenguaje escrito se introduce progresivamente en el cerebro del niño (p. 261), pues debe encontrar lugar en los circuitos funcionales de las neuronas que configuran el cerebro, a través de las vías visuales y lingüísticas y que es posible aprender a leer porque el cerebro del recién nacido ya contiene “las estructuras

apropiadas heredadas de la Evolución” (p. 262). “Nuestro sistema visual ha heredado de su evolución bastante flexibilidad para reciclarse en un cerebro lector”, y agrega que los cerebros infantiles, cuando los niños ingresan a la escuela, están preparados para reconocer letras y palabras” (p. 198).

Culmina este tema expresando que “(...) el cerebro de nuestros niños es una máquina pequeña formidable para aprender. Cada día pasado en la escuela modifica una cantidad vertiginosa de sinapsis”, que permiten la emergencia de nuevas estrategias y nuevas redes neuronales (p. 307). Piensa que entre la evolución biológica y la evolución cultural se produce “una interfase” gracias al “reciclaje neuronal”. Este reciclaje neuronal es una “reconversión” de las funciones del cerebro en los niños por efecto del ambiente. Siguiendo su pensamiento, podemos utilizar la imagen del cerebro que aprende como un juego de Legos, que permite dar una configuración significativa con la unión de sus diferentes piezas.

También expresa que se ha comprobado que desde los 2 o 3 meses el cerebro del recién nacido revela “una organización insospechada”, que es la misma que se observa en el lenguaje del cerebro adulto. Curiosamente ha observado que la región frontal inferior, denominada área de Broca, se activa en una guagua de 3 meses cuando escucha frases, antes de aprender a musitarlas. A partir de entonces el lenguaje infantil se especializa progresivamente gracias a la escucha del lenguaje de su madre.

Estas estructuras gramaticales permanecen en la memoria en “un conjunto organizado de circuitos neuronales” que da la base para el reconocimiento del lenguaje escrito. Entre el reconocimiento visual de las palabras y el lenguaje oral incipiente, el sistema cognitivo debe desarrollar el reconocimiento de los fonemas y su segmentación, que le permitirá identificar los diferentes signos gráficos. Dehaene estima que “La alfabetización modifica las regiones activadas para escuchar el lenguaje, pero igualmente, la anatomía del cerebro”, especialmente en las regiones posteriores visuales. Y agrega que “El aprendizaje lector no cambia solamente las respuestas frente a las palabras escritas”, sino que las imágenes visuales que forma el cerebro permiten modificaciones considerables en las áreas del lenguaje, en el hemisferio izquierdo, que “aumentan considerablemente su actividad en la medida en que el niño desarrolla su “conciencia fonémica” (op.cit. p. 276.) .

¿Cómo se convierten las letras visuales en sonido?. Dehaene (2007) expresa que hay “una región superior del lóbulo temporal conocida como “planum temporale” que se activa a la vista de una letra” (p. 150). Esta área reacciona en las imágenes de RMf cuando hay compatibilidad entre letras y sonidos: escuchar un sonido compatible con la letra aumenta la actividad de esta región” (p. 151). Agrega que esta conexión en el cerebro es un proceso esencial para el aprendizaje de la lectura. Las evidencias de neurociencia cognitiva también indican que conocer el significado de las palabras escritas está relacionado con la actividad de la región temporal media. Esa área sería responsable de recuperar de la memoria semántica los significados de cada palabra.

Shaywitz et al. (2004) y Shaywitz, S., y Shaywitz, B. (2008) mostraron que la intervención fonológica en la enseñanza de la lectura influyó sobre la organización del cerebro en niños de seis a nueve años, comparando disléxicos y controles, en las imágenes de resonancia magnética funcional. Mediante el mecanismo de IRMf examinaron los tipos de actividad cerebral que se producían durante algunas tareas de identificación de letras. Después de un año de intervención fonológica, los niños mostraron progresos significativos en áreas del hemisferio izquierdo. Además habían mejorado su fluidez lectora.

En este tema, McCandliss y Wolmetz (2004) describieron imágenes cerebrales de niños de kindergarten, que mostraron que luego de una actividad de ocho semanas, se produjo modificaciones en las áreas cerebrales del sistema visual asociado con el reconocimiento de las letras. Un antecedente clave es que sin dominar la pronunciación no se producía aprendizaje de nuevas palabras. Otro estudio fue hecho por Lyytinen y cols. (2001) en Finlandia, mediante un seguimiento longitudinal comparativo de 200 niños, desde su nacimiento hasta los cinco años de edad. La mitad de ellos tenía un progenitor que había tenido diagnóstico de dislexia. Las imágenes cerebrales tomadas desde el nacimiento hasta los cinco años, mostraron que los hijos de disléxicos tenían diferencias con el grupo sin antecedentes familiares de dislexias. Los niños pequeños con antecedentes familiares de dislexias mostraron respuestas más lentas en el hemisferio cerebral izquierdo, desde antes de la enseñanza de la lectura.

También Raschle, Zuk, y Gaab (2012), mostraron que los niños en riesgo de dislexia presentaron diferencias tempranas en la actividad cerebral, que fueron captadas mediante la resonancia magnética funcional, antes de comenzar a aprender a leer. Estos resultados coinciden con otra investigación de Leppanen et al. (2010) en recién nacidos con antecedentes familiares de dislexias.

Sigman, Peña, Golgin y Sibarta (2014) efectuaron otra investigación en recién nacidos, mediante el método de potenciales evocados (Reacciones cerebrales registradas), que mostró que los resultados obtenidos horas después del nacimiento tuvieron una estrecha relación con la lectura muchos años más tarde, “prediciendo las dislexias a los 8 años con un 81% de certeza”.

En conjunto estas evidencias sugieren que algunos niños con antecedentes familiares de dislexia muestran desde la edad preescolar una disminución en el procesamiento fonológico que se observa en la IRMF y que estaría presente antes que comiencen el aprendizaje formal del lenguaje escrito. Esta información ayuda a entender por qué algunos niños tienen severas dificultades en aprender el lenguaje escrito.

Cambios en la actividad cerebral con la educación

También se producen cambios en la actividad cerebral como respuesta a experiencias educativas, como lo mostraron Simos y cols. (2002). Stern, Grabner, Schumacher, Neuper, y Saalbach (2006) expresan que “el largo proceso de la evolución humana no está destinado para que nuestros cerebros adquieran conocimientos escolares. Estos se han ido configurando durante los últimos siglos a través de las necesidades sociales y requiere que las metodologías de enseñanza escolar sean concordantes con su programación genética. En

los procesos del aprendizaje, el cerebro activa selectivamente algunas regiones, que determinan las conexiones adecuadas para asimilar con mayor eficiencia la información requerida en la enseñanza del lenguaje escrito. El desarrollo cerebral sigue un programa genético, el cual favorece el potencial de aprendizaje, pero al mismo tiempo, tiene versatilidad para recibir las experiencias escolares. De esto se desprende que ‘es indispensable un diálogo entre las neurociencias y la investigación educativa’ (p. 32). Las investigaciones del cerebro muestran que las intervenciones educativas intensivas en los procesos fonológicos y de reconocimiento de las palabras y de su significado “también modifican las conexiones cerebrales” (Bravo, 2014).

En conclusión, de estos descubrimientos, gracias a las neuro imágenes, surgió la ‘Neurociencia Educativa’ como una nueva disciplina de las “representaciones mentales en términos de la actividad neural del cerebro”, que Szűcs y Goswami (2007) y definen como “la combinación de la neurociencia cognitiva y los métodos psicológicos para investigar el desarrollo de las representaciones mentales” (p. 114).

También Sigman, Peña, Golgin y Sibarta (2014) expresan que “las neurociencias han ampliado la detección temprana de los déficit cognitivos, especialmente en niños pre verbales. Los métodos de las neurociencias, instrumentos y marcos de referencias teóricos han ensanchado nuestra comprensión de la mente de un modo que es altamente relevante para la práctica educativa”.

Por su parte, la Educación no puede ignorar estos aportes de las neurociencias y de la psicología cognitiva, contribuyendo a investigar los procesos del aprendizaje infantil para actualizar sus estrategias metodológicas de enseñanza y abordar así desde temprano las dificultades para aprender el lenguaje escrito.

Referencias

- Aaron, P., Joshi, R., Ayotollah, M., Ellsberry, A., Henderson, J. & Lindsey, K. (1999). Decoding and eighth-word naming: Are they independent component of Word recognition skills? *Reading and Writing*, 11, 89-27.
- Alegría, J. (2006). Por un enfoque psicolingüístico del aprendizaje de la lectura y sus dificultades- 20 años después. *Infancia y Aprendizaje*, 29, 1-19.
- Badian, N. (2005). Does a visual –orthographic deficit contribute to reading disability? *Annals of Dyslexia*, 55, 28-52.
- Berko, J. & Bernstein, N. (1999). *Psicolingüística*. NY: Mc Graw Hill.
- Bosse, M. & Valdois, S. (2009). Influence of the visual attention span on child reading performance: A cross-sectional study. *Journal of Research in Reading*, 32, 230-253.
- Bravo, L. (2011). *Lenguaje escrito y Dislexias*. Santiago: Editorial Universidad Católica.
- Bravo, L. (2013). *Lectura inicial y Psicología cognitiva*. Santiago: Editorial Universidad Católica.
- Bravo, L. (2014). Neurociencias y Educación: Estado actual de la investigación en Dislexias. *Estudios de Psicología*, 35(1), 1-28.
- Bravo, L., Villalón, M. & Orellana, E. (2006a). Predictibilidad del rendimiento en la lectura: Una investigación de seguimiento entre primer tercer año. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 38, 9-20.
- Bravo, L., Villalón, M. & Orellana, E. (2006b). Diferencias en la predictividad de la lectura entre primero año y cuarto año básicos. *Psykhé*, 15, 3-12.
- Carrillo, M. (1994). Development of phonological awareness and reading acquisition: A study in Spanish language. *Reading and Writing*, 6, 279-298.
- Catts, A., Fey, M., Zhang, X. & Tomblin, B. (1999). Language basis of reading and reading disabilities. Evidence from a longitudinal investigation. *Scientific Studies of Reading*, 3, 331-361.
- Compton, D. (2000). Modelling the growth of decoding skills in first grade children. *Scientific Studies of Reading*, 4, 219-259.
- Dehaene, S. (2007). *Les neurones de la lecture*. París: Odile Jacob.
- De Jong, P. & Van der Leij, A. (1999). Specific contributions of phonological abilities to early reading acquisition. *Journal of Educational Psychology*, 91, 450-476.
- Ehri, L. (2005). Learning to read words: Theory, findings and issues. *Scientific Studies of Reading*, 9, 167-188.
- Fletcher, J. (2009). Dyslexia: The evolution of a scientific concept. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 15, 501-508.
- Hagtvet, B. (2000). Prevention and prediction of reading problems. In N. Badian (Ed.), *Prediction and prevention of reading failure*. Baltimore: York Press.
- Hulme, C., Snowling, M., Caravolas, M. & Carroll, J. (2005). Phonological skills are (probable) one causes of success in learning to read: A comment on Castles and Colheart. *Scientific Studies of Reading*, 9, 351-366.
- Jiménez, J. (2012). *Dislexia en español*. Madrid: Pirámide.
- Leppanen, P., Hamalainen, J., Salminen, H., Eklund, K., Guttorm, T., Lohvansuu, K., Lyytinen, H., Ahonen, T., Eklund, K., Guttorm, T., Laakso, M., Leinonen, S., Leppänen, P., Lyytinen, P., Poikkeus, A., Puolakanaho, A., Richardson, U. & Viholainen, H. (2001). Developmental pathways of children with and without familial risk for dyslexia during the first years of life. *Developmental Neuropsychology*, 20, 535-554.
- McCandliss, B. & Wolmetz, M. (2004). Developmental Psychobiology of Reading Disability. En B. Casey. (Ed.), *Developmental Psychobiology* (pp. 69-110). Washington: American Psychiatric Publishing.
- Maluf, M. & Sargiani, R. (2013). Lo que la neurociencia tiene que decir sobre el aprendizaje de la lectura. *Revista de Psicología de Arequipa*, 3, 11-24.
- Moraís, J., Alegría, J. & Content, A. (1987). The relationship between segmental analysis and alphabetic literacy: An interactive view. *Cahiers de Psychologie Cognitive*, 7, 415-438.
- O'Connor, R. & Jenkins, J. (1999). Prediction of reading disabilities in Kindergarten and First grade. *Scientific Study of Reading*, 3, 159-197.
- Orellana, E. (2010). *Psicología de la enseñanza del lenguaje escrito*. Santiago: Lenguaje y Pensamiento.
- Parrila, R., Kirby, J. & McQuarrie, I. (2004). Articulation rate, naming speed, verbal short-term memory and phonological awareness: Longitudinal predictors of early reading development? *Scientific study of Reading*, 8, 3-26.
- Raschle, N., Zuk, J. & Gaab, N. (2012). Functional characteristics of developmental dyslexia in left-hemispheric posterior brain regions predate reading onset. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109, 2156-2161.
- Shaywitz, B., Shaywitz, S., Blachman, B., Pugh, K., Fulbright, R., Skudlarski, P., Mencl, W., Constable, T., Holahan, J., Marchione, K., Fletcher, J., Lyon, R., & Gore, J. (2004). Development of left occipito-temporal systems for skilled reading in children after a phonologically-based intervention. *Biological Psychiatry*, 55, 926-933.
- Shaywitz, S., & Shaywitz, B. (2008). Paying attention to reading: The neurobiology of reading and dyslexia. *Developmental Psychopathology*, 20, 1329-1349.
- Sigman, M., Peña, M., Goldin, A. & Ribeiro, S. (2014). Neuroscience and education: prime time to build the bridge. *Nature neuroscience*, 17, 497-502.
- Simos, P. G., Fletcher, J. M., Bergman, E., Breier, J., Foorman, B., Castillo, E., Davis, M., Fitzgerald, M. & Papanicolaou, A. (2002). Dislexia-specific brain activation profile becomes normal following successful remedial training. *Neurology*, 58, 1203-1213.
- Snowling, C. & Hulme, C. (2005). *The science of reading. A Handbook*. Oxford: Blackwell.
- Stanovich, K. (2000). *Progress in understanding reading*. NY: The Guilford University Press.
- Stern, E., Grabner, R., Schumacher, R., Neuper, C. & Saalbach, H. (2006). *Education Reform. Volume 13: Educational Research and Neurosciences – Expectations, Evidence, Research Prospects*. (Trad. D. R. Grabner, & A. Kanape). Berlin: Federal Ministry of Education and Research (BMBF).

Szűcs, D. & Goswami, U. (2007). Educational Neuroscience: Defining a new discipline for the study of mental representations. *Mind, Brain and Education*, 1, 114-127.

Vellutino, F. R. & Scanlon, D. M. (2002). Emergent literacy skills, early instruction and individual differences as determinants of difficulties in learning to read: The case for early intervention. En S. Neuman & D. Dickinson. (Eds.), *Handbook of early literacy research* (pp. 295-321). Londres: The Guilford Press.

Vellutino, F., Fletcher, J., Snowling, M. & Scanlon, D. (2004). Specific reading disability (dyslexia): what have we learned in the past four decades? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45, 2-40.

Vygotsky, L. (1995). *Pensamiento y Lenguaje*. Buenos Aires: Paidós.

Whitehurst, G. & Lonigan, C. (1998). Child development and Emergent Literacy. *Child development*, 69, 848-872.