



Carmen López Escribano

Profesora del departamento de Investigación y Psicología en Educación por la Universidad Complutense de Madrid. Ha realizado aportes en neurociencia al aprendizaje y el tratamiento educativo, además de significativas investigaciones y proyectos.

El cerebro y la adquisición de la lectura

El estudio del cerebro

El interés por el cerebro y su importancia para el aprendizaje no es algo nuevo. Tradicionalmente durante el siglo XIX y hasta el final del XX la anatomía cerebral se ha estudiado mediante la neurocirugía, en las autopsias y a través del estudio de cerebros de animales.

Los estudios de la estructura del cerebro fueron posibles gracias al desarrollo de técnicas químicas y a la invención del microscopio. En este ámbito cabe destacar a Santiago Ramón y Cajal (1852-1934) que consiguió el premio Nobel de Medicina en 1906 por descubrir los mecanismos que gobiernan la morfología y los procesos conectivos de las células nerviosas.



DISPONIBLE EN PDF



<https://santillana.com.co/rutamaestra/edicion-25/el-cerebro-y-la-adquisicion-de-la-lectura>

Un modo tradicional de estudiar la estructura cerebral ha sido la neurocirugía ya que proporciona una oportunidad única para observar el cerebro en vivo y en directo. Por ejemplo, el neurocirujano canadiense Wilder Penfield (1891-1976) consiguió estimular con impulsos eléctricos el córtex temporal de pacientes conscientes y evocar en ellos emociones y recuerdos grabados neuronalmente (López, 2018). El mapeo cerebral realizado con el uso de estimuladores sobre el paciente despierto es una técnica bastante común en la neurocirugía para extirpar tumores cerebrales.

En los estudios *post mortem*, los cambios en el comportamiento debidos a enfermedades, antes de la muerte, son correlacionados posteriormente con estructuras cerebrales que se encuentran dañadas en la autopsia. Así Paul Broca (1824-1880) descubrió, lo que conocemos como área de Broca o centro del habla (tercera circunvolución del lóbulo frontal) estudiando cerebros de pacientes con afasia (personas incapaces de hablar). Del mismo modo Carl Wernicke (1848-1905) describió un síndrome que se denominaría *afasia sensorial* o imposibilidad para comprender el significado del lenguaje, encontrando que su localización en el cerebro, área de Wernicke, era diferente al área de Broca.

En la investigación con animales, se destruye a propósito una pequeña parte de tejido cerebral que previamente ha sido seleccionado y posteriormen-

te se observan y anotan los cambios en el comportamiento del animal; de este modo la pérdida de un comportamiento específico se correlacionaría con la destrucción de una estructura cerebral determinada.

Las técnicas citadas anteriormente, a saber, la neurocirugía, los estudios *post mortem* y el estudio con animales han sido las herramientas más importantes para el estudiar la relación entre cerebro-comportamiento hasta la última parte del siglo XX. En la actualidad la invención de avances tecnológicos ha revolucionado cómo se estudia la estructura y la función cerebral a través de técnicas de imagen cerebral. Estas técnicas se utilizan no solo para estudiar la arquitectura estructural del cerebro humano sino también para observar el cerebro en funcionamiento.

La neuroimagen se basa en la asunción de que cualquier tarea cognitiva, entre ellas la lectura, realiza demandas específicas al cerebro. El cerebro bombea más sangre para llevar a cabo estas demandas. Las técnicas de neuroimagen miden tanto cambios locales en el flujo sanguíneo (Imagen de Resonancia Magnética Funcional o fMRI), como el extremadamente bajo voltaje de impulsos eléctricos (Electroencefalograma o EEG) o campos magnéticos (Magnetoencefalografía o MEG) asociados a la actividad cerebral producida por tareas específicas, como, por ejemplo, la lectura (para más información ver López-Escribano, 2009)



El cerebro lector

La lectura es un aprendizaje relativamente nuevo en la historia de la humanidad. Los primeros jeroglíficos fueron diseñados hace 5.000 años los alfabetos fonéticos más antiguos tienen unos 3.500 años. Mientras que el lenguaje se desarrolla de forma innata con la estimulación ambiental apropiada, la lectura es un constructo cultural y debe ser explícitamente enseñada, de hecho, el cerebro humano no fue creado para leer. El sistema lector se crea sobre estructuras cerebrales previas, otros sistemas cerebrales se coordinan de manera cooperativa para crear un nuevo sistema funcional y configurar una nueva función: la lectura. Esta remodelación de sistemas cerebrales que trabajan conjuntamente no se crea instantáneamente, se desarrolla con el tiempo, desde los primeros contactos con las letras, hasta la adquisición de la lectura experta. Tanto es así, que los procesos corticales en el lector principiante no son los mismos que en el lector experto.

La lectura solamente puede llevarse a cabo porque el cerebro humano es extraordinariamente plástico para establecer nuevas conexiones en estructuras cerebrales ya existentes. Estas nuevas conexiones llegan a ser posibles porque el cerebro es moldeado por la experiencia y la práctica. Esta remodelación o adaptación de sistemas cerebrales que trabajan conjuntamente no se crea instantáneamente, sino que se desarrolla con el tiempo y la práctica intensiva, desde los primeros contactos con las letras, hasta la adquisición de la lectura experta.

La lectura es un proceso complejo en el que intervienen numerosos procesos sensoriales, motores, de lenguaje, cognición, atención, memoria y control ejecutivo. Estos componentes se configuran en un sistema funcional integrado en las estructuras corticales. Además, al tratarse de un proceso cultural, el contexto social, escolar y familiar donde el lector principiante aprende a leer va a ser de vital importancia. Por ello cualquier disfunción cerebral, así como condiciones ambientales desfavorables, pueden interferir en el complejo proceso de aprendizaje de esta habilidad y no resulta sorprendente que un alto porcentaje de estudiantes presente dificultades significativas en el aprendizaje lector.

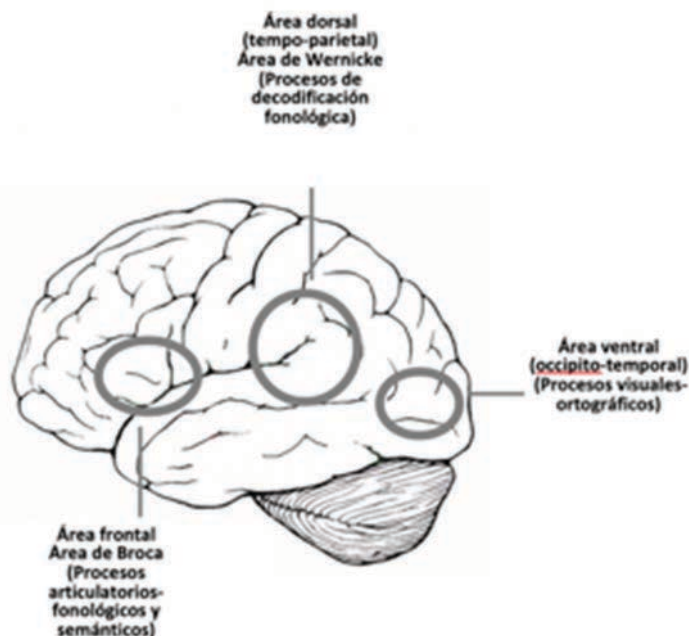


Figura 1. Áreas lectoras del cerebro

La investigación con técnicas de neuroimagen cerebral facilita una visión clara de este sistema funcional o circuito lector que se desarrolla con el aprendizaje de la lectura.

Este circuito incluiría tres áreas cerebrales principales, situadas en el hemisferio izquierdo, desde la parte posterior hacia la anterior encontramos (a) un área ventral (occipito-temporal), (b) un área dorsal (un área tempo-parietal, que básicamente corresponde al área de Wernicke), y (c) un área izquierda frontal (el área de Broca, el giro inferior frontal y el córtex insular) (Ver figura 1). Estas tres regiones o áreas están implicadas en funciones críticas de la lectura: procesos visuales-ortográficos en la región ventral; decodificación fonológica en la región dorsal; y tanto procesos articulatorios-fonológicos como semánticos en la región frontal (Perfetti y Bolger, 2004) Estas áreas se encontrarían menos activadas, o incluso sin activación, o activando áreas diferentes, en niños con dificultades de lectura.

El cerebro ¿centro del aprendizaje?

Es aconsejable que los educadores y maestros relacionados con la tarea de enseñar a leer estén informados sobre los estudios de neuroimagen relacionados con la lectura y sobre todo con aquellos resultados que podrían resultar más aplicables al

aula. Sin embargo, la investigación sobre neurociencia puede resultar tan apasionante y tan “objetiva” que podría llegar a parecer que cualquier experimento publicado tiene una aplicación educativa real y práctica. Esto no suele ser así, las investigaciones en neurociencia se llevan a cabo en un contexto de laboratorio bastante alejado de la práctica educativa que se realiza diariamente en el aula. Por tanto, el educador debe recibir con cautela los mensajes que últimamente se han hecho muy populares sobre cursos y talleres que “basados en la neurociencia” tienen el poder de modificar el cerebro. No deberíamos perder de vista una visión holística de la enseñanza y del aprendizaje de la lectura que no se basa únicamente en el cerebro como si este fuera lo único importante en el aprendizaje.

Según Fisher y Heikkinen (2010) el modelo dominante en las sociedades occidentales sobre la mente humana considera que el cerebro es el órgano central de la conciencia y del aprendizaje. El cerebro se considera la fuente de la personalidad y el asiento del “yo”. Influenciados por este modelo tendemos a igualar a las personas con su cerebro. Así es como cualquier noticia sobre el cerebro genera gran interés, credulidad y en muchas ocasiones interpretaciones erróneas al tratar de llevar los resultados de un área médica a un área educativa con lenguajes y paradigmas de investigación muy diferentes.

El cerebro, no se puede considerar aisladamente, ya que este se ilumina o experimenta diferentes patrones de activación, en un sistema completo: el cuerpo, que a su vez se inserta en un contexto social determinado. El cerebro humano recibe el impacto de nuestra salud física, nutrición, ejercicio y relaciones personales. Es más, el cerebro depende de las acciones realizadas para desarrollarse. Se aprende actuando sobre el mundo, no simplemente pensando o escuchando sobre él. Aunque la idea parece bastante obvia, en ocasiones se tiende a olvidar centrando todo interés y atención exclusivamente en el cerebro como centro de todo aprendizaje.

Una perspectiva holística del aprendizaje debería considerar la importancia de los estímulos que los lectores principiantes reciben: adecuada formación del profesorado, métodos de aprendizaje apropiados, recursos impresos variados, ambiente de trabajo bien organizado y que proporciona se-

guridad al aprendiz, salud física, nutrición, aptitud física. Comprender esta perspectiva global a la hora de diseñar programas de lectura es tan importante como comprender los procesos cognitivos y neurales que intervienen para aprender a leer.

Aportaciones y retos de la neurociencia al aprendizaje de la lectura

La investigación sobre el cerebro se ha desarrollado enormemente en los últimos años, gracias a las técnicas de neuroimagen y este desarrollo ha contribuido a comprender y a reafirmar concepciones previas sobre cómo se aprende. Sin embargo, a pesar de este gran progreso, todavía se está lejos de ofrecer respuestas exhaustivas de funciones cerebrales avanzadas.

El cerebro humano contiene entre 10 y 100.000 millones de neuronas, muchas de las cuales están especializadas y cada neurona está conectada con otras 10.000 a través de varios millones de las llamadas *sinapsis* o conexiones neuronales que forman las bases neurológicas de nuestros pensamientos, emociones, experiencias, conciencia, etc. Parece imposible mapear esta complejidad cerebral incluso si algún día se llegara a desarrollar un tipo de tecnología capaz de realizar esta función (Illeris, 2007). Además, a esta compleja estructura cerebral, habría que añadir la variable “tiempo” y es que las conexiones cerebrales cambian continuamente en milésimas de segundo, lo que complica todavía más el estudio del procesamiento de la información con neuroimagen, se necesitaría una tecnología muy sofisticada, de la que todavía no disponemos, para poder seguir el ritmo de este cambio de información continua.

El cerebro se desarrolla y cambia a lo largo del ciclo vital y el aprendizaje afecta a tales cambios. A su vez, la actividad neural o activación de ciertas áreas del cerebro al realizar o procesar una tarea puede ser modificada por la conducta y los acontecimientos ambientales externos. Gracias al desarrollo continuo del cerebro, especialmente conforme madura la corteza prefrontal, los niños se vuelven cada vez más capaces de integrar experiencias pasadas y presentes. El análisis, el control, la abstracción, la capacidad de memoria, la velocidad de procesamiento y la interconexión de



BIBLIOGRAFÍA Y
REFERENCIAS

información hacen posible la autorregulación y el desarrollo cognitivo continuos (Woolfolk, 2010).

La investigación sobre el cerebro entiende las funciones mentales y el aprendizaje como la interacción entre las características fisiológicas del individuo y el contexto, que permite al organismo reaccionar apropiadamente al entorno cambiante. Para describir el desarrollo cognitivo, la interacción de los genes, la estructura neural, la conducta y las influencias ambientales externas deben ser comprendidas e integradas adecuadamente.

La investigación sobre cómo el cerebro procesa la lectura ha progresado impresionantemente y se ha unido a los avances de la investigación educativa y psicológica para reforzar los conocimientos existentes sobre cómo se produce la lectura en el cerebro. Sin embargo, todavía no se pueden generalizar los resultados de estas investigaciones ya que las muestras que se han utilizado son pequeñas, existe gran variabilidad individual en la activación de las áreas cerebrales mencionadas durante la lectura y, por último, existen importantes diferencias metodológicas en cada uno de los estudios realizados que no permiten generalizar las conclusiones a las que llegan cada uno de ellos. Aunque los lectores con dificultades específicas en la lectura podrían presentar una disfunción cerebral, no existen todavía marcadores biológicos que así lo confirmen.

La investigación en neuroeducación no siempre aporta novedades, en muchas ocasiones confirma

conocimientos que ya teníamos y que los buenos profesores ya conocen, a veces confirma qué estrategias no se deben seguir para enseñar a leer y en algunas ocasiones propone prácticas o aportaciones concretas. Con relación a la lectura las principales aportaciones de la neuroeducación se podrían resumir en cuatro puntos:

1. El cerebro es plástico y se desarrolla a lo largo de todo el ciclo vital, por tanto, en cualquier etapa se puede estimular la lectura. El cerebro es como un terreno blando porque es enormemente plástico y su configuración se cambia con el aprendizaje y la experiencia.
2. Los programas de lectura intensivos y bien diseñados tienen un gran impacto sobre el desarrollo lector del niño ya que los circuitos cerebrales se refuerzan con la práctica y el repaso.
3. Cada cerebro, como cada cara, es diferente, por tanto, el estilo de aprendizaje cambia de un aprendiz a otro. Los mismos programas y estrategias de lectura no sirven para todos.
4. Un buen programa de lectura debe ir acompañado de un buen docente que sepa motivar al estudiante y de unas condiciones socio-ambientales óptimas que permitan un desarrollo favorable.

En la denominada “ciencia del cerebro y la educación” somos todavía aprendices de nivel inicial. Sin duda, el esfuerzo y el tiempo harán que la relación entre estas disciplinas sea más fluida y aplicable. (López Escribano & Moreno, 2014). **RM**

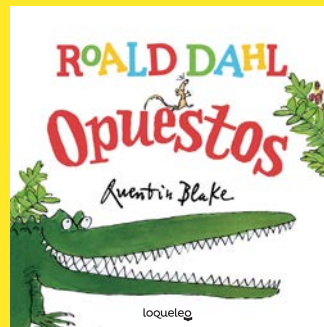
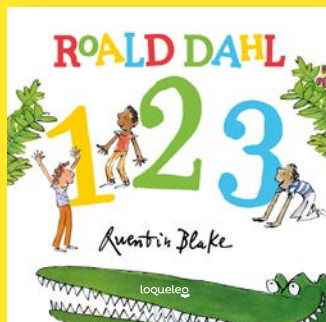


NUEVOS LIBROS DE ROALD DAHL

¡PARA DIVERTIRSE Y APRENDER
JUGANDO!



Libros para que los más pequeños aprendan, con la ayuda del cocodrilo enorme, conceptos básicos como los números y los opuestos.



¡Libros de ciencia
para aprender jugando!

Cuadernos de actividades para desarrollar el pensamiento lógico y acompañar la literatura del mejor contador de historias del mundo.



loqueleo



www.loqueleo.com/co