



## ¿Por qué puede usted leer estas palabras? El fenómeno cognitivo de la lectura y la hipótesis del Reciclaje Neuronal

María Gabriela Fissore

Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

Tipo de artículo: Actualidad.

Disciplinas: Psicología, Neurociencia.

Etiquetas: lectura, cerebro, invenciones culturales, reciclaje neuronal.

*Múltiples estudios en neurociencia cognitiva sugieren que existe en todos los lectores una región cerebral especializada para el reconocimiento de los caracteres escritos. No obstante, el escaso tiempo, en términos evolutivos, que ha transcurrido desde la invención de la escritura hace que resulte imposible el desarrollo de mecanismos especializados para la lectura en el Homo sapiens. Frente a este problema, Dehaene propone la hipótesis del Reciclaje Neuronal para explicar cómo una invención cultural se ajustó a nuestra arquitectura cerebral. De confirmarse, representaría un avance significativo para el estudio acerca del vínculo entre el lenguaje, la mente y el cerebro.*



(cc0).

El primer indicio de la existencia de una región especializada para la lectura en el cerebro tuvo lugar en el año 1892, cuando el neurólogo Joseph-Jules Dejerine descubrió que una lesión cerebral producida en una región específica del sistema visual izquierdo del cerebro afectaba de manera total o selectiva a la capacidad lectora (Dehaene, 2009). En los últimos años, los avances en neurociencia sobre los procesos cognitivos implicados en la lectura se han incrementado notablemente a causa de la utilización de nuevas técnicas de imagen cerebral. Entre ellas, la resonancia magnética funcional (fMRI por sus iniciales en inglés) ha permitido observar la actividad cerebral de las personas en el momento de leer una palabra (véase Dehaene, 2009).

Actualmente, el neurocientífico Stanislas Dehaene es uno de los principales estudiosos de las bases

neuronales de la lectura. En los últimos años se ha encargado de reunir y sistematizar numerosas investigaciones que apoyan la hipótesis bosquejada inicialmente por Dejerine de que en el cerebro humano existe una región especializada para el reconocimiento visual de los caracteres escritos. Esta región se ha denominado el "área de la forma visual de las palabras" ("visual word form area": VWFA) y se sitúa en una región del hemisferio izquierdo del cerebro denominada surco ténporo-occipital lateral izquierdo (Dehaene y Cohen, 2007). Por su ubicación, el VWFA se encuentra en estrecha conexión con otras áreas vinculadas también al lenguaje.

Numerosas investigaciones han confirmado la presencia del VWFA en lectores de distintas culturas. Por ejemplo, estudios con la fMRI han mostrado que el VWFA se activa tanto en lectores chinos como ingleses, siendo ambos sistemas ortográficos muy diferentes entre sí (Bolger, Perfetti y Schneider, 2005). Asimismo, los mecanismos que se usan para la lectura están tan biológicamente determinados que el VWFA se activa incluso en adultos congénitamente ciegos cuando leen a través de modalidades sensoriales diversas (Dehaene, 2014).

Sin embargo, los primeros sistemas de escritura surgieron aproximadamente hace unos 5.400 años, una cantidad de tiempo insignificante para que, a causa de procesos evolutivos, se hayan desarrollado mecanismos cerebrales especializados para la lectura en el *Homo sapiens* (Dehaene, 2009). Frente a este problema, llamado "la paradoja de la lectura", Dehaene propuso la hipótesis del Reciclaje Neuronal (RN).

Según la hipótesis del RN, el cerebro humano está sujeto a fuertes restricciones genéticas y anatómicas adquiridas durante la evolución, por lo que desde el nacimiento poseemos sesgos neuronales. Estos sesgos condicionan la adquisición de invenciones culturales. Por esta razón, las invenciones culturales deben ser tales que puedan basarse en mecanismos cerebrales que inicialmente hayan tenido una función similar o sean potencialmente reciclables para su nuevo uso. Los sistemas de escritura de todas las culturas están constituidos por un conjunto de formas que son apropiadas para ser procesadas por nuestro sistema visual y que, además, coinciden con los tipos de configuraciones de contornos que se encuentran frecuentemente en las escenas naturales (Changizi y col., 2006). Por tanto, Dehaene afirma que la capacidad lectora no fue el producto de la evolución biológica de nuestro cerebro. Por el contrario, fueron los sistemas de escritura los que "evolucionaron" culturalmente para adaptarse a las restricciones impuestas por nuestra arquitectura cerebral primitiva y reciclar provechosamente el "stock" neuronal preexistente.

La hipótesis del RN propone que el aprendizaje cultural, es decir, la capacidad humana para adquirir objetos culturales novedosos, como la lectura y la aritmética, se basa en un proceso de "reorientación" o de "reciclaje" de circuitos cerebrales preexistentes (Dehaene, 2005). No obstante, no cualquier mecanismo cerebral puede ser la base de cualquier aprendizaje cultural, sino sólo aquellos circuitos que inicialmente estaban dedicados a funciones similares. Dehaene explica que la arquitectura del cerebro humano está restringida genéticamente y comparte algunos rasgos con la de los primates no humanos. Pero, además, el cerebro humano posee un margen de variabilidad producto de la plasticidad cerebral que puede dar lugar a algunos "cambios" y "ajustes" de la arquitectura neuronal preexistente, posibilitando así la adquisición de objetos culturales novedosos.

La hipótesis del RN comparte algunas similitudes con el concepto de exaptación en teoría de la evolución, propuesto por Gould y Vrba (1982), que se refiere a la reutilización de mecanismos antiguos durante el desarrollo evolutivo de una especie para una función distinta de aquella para la que evolucionaron inicialmente. Sin embargo, en el caso del aprendizaje cultural, la reutilización de mecanismos cerebrales preexistentes ocurre durante la vida del individuo y, consecuentemente, en una escala de tiempo más corta: de semanas, meses o años (Dehaene, 2005). Por lo tanto, a diferencia de la exaptación, en el aprendizaje cultural esta reutilización no implica ningún cambio en el genoma de la especie, sino que ocurre durante el desarrollo del individuo como resultado de la plasticidad cerebral (Dehaene y Cohen, 2007).

Ahora bien, ¿cuáles son los mecanismos primitivos que anteceden a la capacidad lectora y qué efectos produce en ellos la alfabetización? Las investigaciones sugieren que los circuitos neuronales preexistentes

reciclados para el reconocimiento de palabras escritas se dedicaban inicialmente al reconocimiento visual de objetos y rostros. Estudios realizados con la fMRI en adultos analfabetos han mostrado que la región donde se ubicaría el VWFA se activa particularmente ante estímulos visuales como rostros y tableros de damas. Con el aprendizaje de la lectura y la escritura, la activación ante este tipo de estímulos disminuye significativamente y aumenta la activación ante palabras escritas. A su vez, la alfabetización induce efectos positivos en la activación del área próxima dedicada al lenguaje verbal (Dehaene y col., 2010).

La hipótesis del RN proporciona una explicación de cómo la alfabetización induce cambios significativos en el cerebro de los lectores y puede resultar de gran relevancia para las investigaciones sobre la alfabetización y el tratamiento de diferentes déficits lingüísticos. De modo más general, propone un posible mecanismo de integración de los aspectos culturales y biológicos en la arquitectura cognitiva humana.

## Referencias

- Bolger, D. J., Perfetti, C. A., y Schneider, W. (2005). Cross-cultural effects on the brain revisited: Universal structures plus writing system variation. *Human Brain Mapping*, 25, 92-104.
- Changizi, M. A., Zhang, Q., Ye, H., y Shimojo, S. (2006). The structures of letters and symbols throughout human history are selected to match those found in objects in natural scenes. *The American Naturalist*, 167, E117-E139.
- Dehaene, S. (2014). Reading in the brain revised and extended: Response to comments. *Mind & Language*, 29, 320-335.
- Dehaene, S. (2009). *Reading in the Brain: The New Science of How We Read*. Penguin.
- Dehaene, S. (2005). Evolution of human cortical circuits for reading and arithmetic: The “neuronal recycling” hypothesis. En Rizzolatti, G., Dehaene, S., Hauser, M. D. y Duhamel, J. R. (Ed.) *From Monkey Brain to Human Brain: A Fyssen Foundation Symposium* (pp.133-157). Cambridge, MA: MIT Press.
- Dehaene, S. y Cohen, L. (2007). Cultural recycling of cortical maps. *Neuron*, 56, 384-398.
- Dehaene, S., Pegado, F., Braga, L. W., Ventura, P., Nunes Filho, G., Jobert, A., y Cohen, L. (2010). How learning to read changes the cortical networks for vision and language. *Science*, 330, 1359-1364.
- Gould, S. J., y Vrba, E. S. (1982). Exaptation: A missing term in the science of form. *Paleobiology*, 8, 4-15.

Manuscrito recibido el 16 de mayo de 2018.

Aceptado el 28 de julio de 2018.