



## El cerebro que habla: La biología del lenguaje humano

Iris Alexia Hernández-González<sup>1</sup> y Jennifer Balade<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dept. de Didácticas Específicas, Universidad de La Laguna, Tenerife, España

<sup>2</sup> Dept. de Psicología Evolutiva y de la Educación, Universidad de La Laguna, Tenerife, España

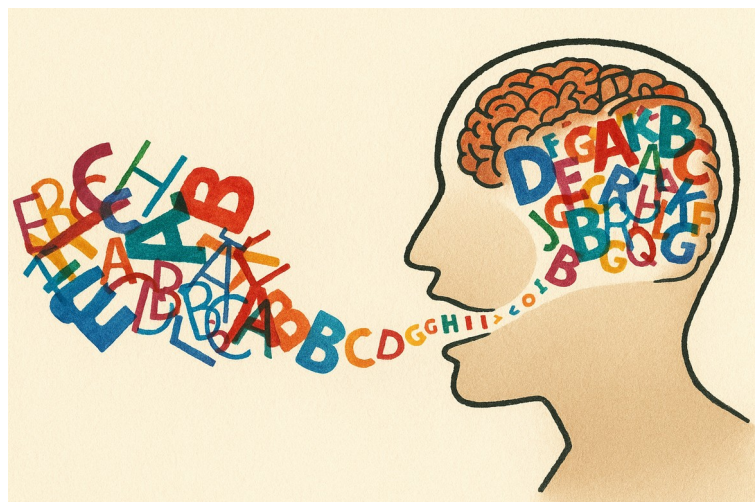
Tipo de artículo: Actualidad, Multilingüe.

Disciplinas: Psicología, Neurociencias.

Etiquetas: lenguaje, cerebro, adquisición del lenguaje.

*El lenguaje humano es fruto de la interacción entre mecanismos biológicos, aprendizaje y organización cerebral, sin depender de centros aislados como los postulados clásicos de Broca y Wernicke. La evidencia actual muestra que una red distribuida en áreas frontales, temporales y parietales, coordinada con sistemas perceptivos, motores y cognitivos, permite transformar representaciones internas en palabras y generar significado. Este enfoque revela que el lenguaje es un proceso dinámico, donde especialización neuronal y plasticidad se combinan para la adquisición, procesamiento y producción lingüística.*

¿Cómo logra el ser humano transformar un pensamiento en palabras? Este misterio ha fascinado durante siglos a la comunidad científica. El lenguaje humano se desarrolla sobre una base biológica que posibilita su adquisición y uso, tal y como lo demuestran evidencias sólidas como la adquisición temprana del lenguaje aun en contextos con estímulos limitados (Macías et al., 2025), la existencia de un período crítico para su desarrollo (Lopera, 2007) y la identificación de genes que participan en procesos generales del neurodesarrollo como la diferenciación, migración y conectividad neuronal, que afectan de manera indirecta a los circuitos sensoriomotores necesarios para el habla (Fisher, 2017). No obstante, no todos los aspectos del lenguaje tienen origen innato. Por ejemplo, la escritura constituye una invención cultural que requiere enseñanza sistemática y práctica para su dominio (Cuetos et al., 2020). En este marco, Christiansen y Chater (2008) sostienen que lo heredado no es un conjunto de



(cc) Iris Alexia Hernández-González.

que afectan de manera indirecta a los circuitos sensoriomotores necesarios para el habla (Fisher, 2017). No obstante, no todos los aspectos del lenguaje tienen origen innato. Por ejemplo, la escritura constituye una invención cultural que requiere enseñanza sistemática y práctica para su dominio (Cuetos et al., 2020). En este marco, Christiansen y Chater (2008) sostienen que lo heredado no es un conjunto de

reglas gramaticales específicas, sino más bien sesgos cognitivos generales que guían el aprendizaje. Los autores argumentan que la hipótesis de una Gramática Universal innata, biológicamente determinada, carece de viabilidad evolutiva, pues el lenguaje cambia con demasiada rapidez como para que sus supuestas regularidades arbitrarias se hayan fijado genéticamente. Desde esta perspectiva, el lenguaje ha evolucionado culturalmente para ajustarse a las limitaciones y predisposiciones generales del cerebro humano, y no al contrario, lo cual explicaría la notable eficacia con la que los niños adquieren su lengua materna. Modelos de lenguaje de gran escala, como ChatGPT, representan una demostración empírica de que es posible generar lenguaje gramatical complejo a partir de la exposición masiva a datos lingüísticos, sin necesidad de una gramática innata preespecificada (Contreras-Kallens et al., 2023). Estos modelos, pese a carecer de comprensión semántica y de las capacidades sociales humanas, producen de manera sistemática secuencias gramaticales, lo que constituye una prueba de concepto del poder del simple aprendizaje estadístico para captar regularidades lingüísticas complejas.

Para comprender cómo se organiza el lenguaje en el cerebro, históricamente se ha recurrido a un modelo clásico que distinguía un centro de producción (área de Broca) y un centro de comprensión (área de Wernicke), conectados por el fascículo arqueado (Geschwind, 2010); una definición más anatómica que funcional (Fedorenko et al., 2024). Aunque este modelo contribuyó decisivamente a la neuropsicología, datos actuales muestran que es insuficiente. Investigaciones recientes (véase la revisión de Fedorenko et al., 2024) han revelado que el lenguaje no se sustenta en módulos aislados, sino en una red funcional ampliamente distribuida que incluye áreas frontales y temporales del hemisferio izquierdo (un predominio hemisférico que sigue siendo objeto de debate; Corballis, 2008; Sha et al., 2021). Adicionalmente, Turker et al. (2023) mostraron resultados que señalan que distintos componentes del lenguaje (p. ej., la semántica, la sintaxis o la fonología) activan patrones parcialmente diferenciados dentro de esta arquitectura distribuida, involucrando no solo el núcleo frontotemporal, sino también regiones parietales, subcorticales y cerebelosas.

Esta red lingüística puede identificarse fácilmente mediante tareas que contrastan estímulos lingüísticos con estímulos perceptualmente similares, pero carentes de significado, como las pseudopalabras (p. ej., barifo o tomeru). Su topografía es relativamente estable en cada persona, aunque varía anatómicamente entre individuos, lo que resalta la importancia de localizarla funcionalmente caso por caso. En su revisión, Fedorenko et al. (2024) concluyeron que esta red funciona igual sin importar la modalidad y opera tanto en comprensión como en producción; es decir, las mismas áreas frontotemporales se activan al escuchar, leer o producir el lenguaje hablado y escrito, lo que invalida la separación clásica entre áreas de comprensión y áreas de producción. Además, esta red es altamente selectiva porque responde de manera robusta a palabras y oraciones, pero apenas muestra actividad ante música, matemáticas, razonamiento lógico o tareas cognitivas exigentes.

Aunque coordinada con otros sistemas cerebrales, esta red se mantiene funcionalmente diferenciada de ellos. Las áreas encargadas de la percepción del habla, por ejemplo, se encuentran en la corteza temporal superior y procesan exclusivamente las propiedades acústicas de la señal, independientemente de si tiene o no significado. De forma similar, las áreas responsables de la articulación planifican y ejecutan movimientos, pero no representan significados ni estructuras lingüísticas. Además, la lectura también depende de un sistema perceptivo especializado denominado área visual de la forma de las palabras en la corteza occipitotemporal izquierda, que responde a la forma visual de las palabras, pero no a su significado (McCandliss et al., 2003). Todos ellos son sistemas perceptivos y motores que se alimentan y reciben información de la red del lenguaje, pero no forman parte de ella.

La pregunta es: ¿cómo logra el cerebro humano no solo procesar palabras, sino comprender narrativas, construir modelos mentales e interpretar el contexto social? El procesamiento lingüístico no termina en la red lingüística, sino que depende de su interacción con sistemas cognitivos de orden superior, como la red por defecto o la red de la teoría de la mente. Al leer una frase como “Lucía llegó tarde al aeropuerto y al ver la

pantalla empezó a correr”, la red lingüística procesa las palabras, pero la red por defecto integra el contexto, activa el conocimiento sobre cómo funcionan los aeropuertos y permite inferir que Lucía teme perder su vuelo. Como se puede apreciar, estas redes integran el contenido lingüístico con el conocimiento previo, las inferencias sociales y la coherencia global del discurso.

Comprender cómo hablamos, escuchamos y pensamos requiere, entonces, abandonar la idea de centros aislados. La visión contemporánea sugiere que el lenguaje emerge de una sinfonía neuronal en la que una red altamente especializada decodifica y codifica significados, mientras otras redes perceptivas, motoras y cognitivas contribuyen a desplegar el lenguaje en el mundo físico y social.

## Referencias

- Christiansen, M. H., y Chater, N. (2008). Language as shaped by the brain. *Behavioral and Brain Sciences*, 31, 489-509.
- Contreras-Kallens, P., et al. (2023). Large language models demonstrate the potential of statistical learning in language. *Cognitive Science*, 47, 1-6.
- Corballis, M. C. (2008). The gestural origins of language. En N. Masataka (Ed.), *The Origins of Language: Unraveling Evolutionary Forces* (pp. 11–23). Springer Science + Business Media.
- Cuetos, F., et al. (2020). *Psicología del Lenguaje*. Editorial Médica Panamericana.
- Fedorenko, E., et al. (2024). The language network as a natural kind within the broader landscape of the human brain. *Nature Reviews Neuroscience*, 25, 289-312.
- Fisher, S. E. (2017). Evolution of language: Lessons from the genome. *Psychonomic Bulletin & Review*, 24, 34-40.
- Geschwind, N. (2010). Disconnexion syndromes in animals and man: Part I. *Neuropsychology Review*, 20, 128-157.
- Lopera, F. (2007). Procesamiento cerebral de las palabras y su impacto en los procesos de conocimiento. *Páginas: Revista académica e institucional de la UCPR*, 79, 5-30.
- Macías, F. M., et al. (2025). Estimulación temprana y su influencia en el desarrollo del lenguaje oral. *Pedagogical Constellations*, 4, 239-261.
- McCandliss, B. D., et al. (2003). The visual word form area: Expertise for reading in the fusiform gyrus. *Trends In Cognitive Sciences*, 7, 293–299.
- Sha, Z., et al. (2021). The genetic architecture of structural left-right asymmetry of the human brain. *Nature Human Behaviour*, 5, 1226–1239.
- Turker, S., et al. (2023). Cortical, subcortical, and cerebellar contributions to language processing: A meta-analytic review of 403 neuroimaging experiments. *Psychological Bulletin*, 149, 699-723.

Manuscrito recibido el 13 de noviembre de 2025.

Aceptado el 11 de diciembre de 2025.

Ésta es la versión en español de

Hernández-González, I. A., y Balade, J. (2026). The talking brain: The biology of human language. *Ciencia Cognitiva*, 20:1, 4-6.

