

Aproximación a la relación entre cerebro y lenguaje*

LUZ AMPARO FAJARDO URIBE
Doctora en Filología, Universidad Nacional de Educación a Distancia,
UNED, Madrid, España, 2005
Docente Asociada, Universidad Nacional de Colombia
Profesora Catedrática Maestría en Lingüística, Uptc
lafajardou@unal.edu.co

Recepción: 01 de abril de 2008

Aprobación: 30 de mayo de 2008

* Documento escrito de la conferencia central de la celebración del Día del Idioma, ofrecida por la Maestría en Lingüística. Sus líneas se han trabajado como componente teórico y metodológico de las opciones temáticas: Psicolingüística y Sociolingüística. Sus acápites, igualmente, son un aporte teórico-metodológico a la línea de investigación: Sociolingüística y afines, de la Maestría en Lingüística de la Uptc.

RESUMEN

El cerebro es el principal órgano del cuerpo humano. Éste es responsable de muchas conexiones que hacen posible las funciones superiores, entre las cuales se puede mencionar el lenguaje. Gracias al lenguaje, los seres humanos somos capaces de desarrollar procesos de abstracción, conceptualización y representación del mundo. El cerebro tiene dos hemisferios: derecho e izquierdo, que están especializados en funciones diferentes. El cerebro es asimétrico y es esta característica la que produce diferencias anatómicas, funcionales y sexuales.

Palabras clave: hemisferio izquierdo, hemisferio derecho, asimetrías cerebrales, lenguaje, proceso de conceptualización.

ABSTRACT

The brain is the main organ of the human body. It is responsible of many connections that make superior functions, as the language faculty, possible. Thanks to language, human beings are able to develop processes of abstracting, conceptualizing and representing the world. The brain has got two hemispheres: left and right, which are specialized in different functions. The brain is asymmetric and this characteristic produces anatomic, functional and sexual differences.

Key words: left hemisphere, right hemisphere, brain asymmetry, language, conceptualization process.

La evolución no sólo ha dado un cerebro mayor, una memoria más amplia, un léxico o un aparato fonador especial a los seres humanos, sino que nuestra evolución ha creado sistemas nuevos de representar la realidad. Durante ese proceso, nuestra maquinaria percibió de algún modo la utilidad de los símbolos y los inventó de la nada; ningún entorno simbólico los precedió. (Donald, M. 1991: 38).

El ser humano gracias a su cerebro está en capacidad de actuar como un ser racional capaz de desarrollar procesos de pensamiento y de creación de conceptos que pone en ejecución cuando lleva a cabo actos de habla cotidianos, científicos o literarios para referirse a lo real o a lo imaginario. De ninguno de estos procesos, como de otros más, es consciente el hombre porque los siente como automáticos, no alcanza a percibir la inmensa actividad que el cerebro desarrolla para hacer el menor de estos actos posible, no imagina siquiera la multiplicidad de circuitos que ha establecido y que son capaces de encenderse o modificarse al mínimo estímulo.

En este ensayo, haremos una descripción de las áreas del cerebro, enfatizando en aquéllas que están encargadas del lenguaje, de los procesos de conceptualización y del pensamiento. Nos referiremos también a algunas asimetrías que se establecen a partir del funcionamiento de estas mismas áreas.

EL LENGUAJE EN EL CEREBRO

El cerebro humano con el paso de los años se ha ido especializando y creando redes neuronales que nos hacen seres individuales e irrepetibles. Incluso en gemelos idénticos se reconocen diferencias enormes debido a que el entorno fetal de cada uno de ellos influye en su desarrollo de manera diferente.

El cerebro está dividido en dos hemisferios: izquierdo y derecho y éstos a su vez en cuatro lóbulos duplicados a lado y lado del cerebro: lóbulo occipital, lóbulo parietal, lóbulo

temporal, lóbulo frontal. Además de los sectores mencionados, aparece el sistema límbico que, a excepción de la glándula pineal, está también dividido en izquierdo y derecho y cumple funciones diferentes de acuerdo con su lateralización.

El cuerpo caloso se encarga de dividir los dos hemisferios. Paradójicamente, hace posible la conexión que se da entre los dos y permite en consecuencia que el cerebro funcione como uno solo para todos los efectos. Por debajo del cuerpo caloso se encuentra el sistema límbico, a partir del cual se generan nuestras emociones.

El cerebro humano es la unión de dos mentes. Cada uno de sus hemisferios gemelos es el espejo físico del otro, y si se pierde uno de ellos al principio de la vida, el otro puede asumir y cumplir las funciones de los dos. Pero normalmente los dos están conectados por una banda de fibras que transmite un diálogo íntimo y continuo entre ellos. La información que llega a una mitad está disponible para la otra casi instantáneamente, y sus respuestas están en tan perfecta armonía que producen una percepción del mundo en apariencia ininterrumpida y una sola corriente de conciencia. Sin embargo, (...) cada mitad de un cerebro maduro tiene sus propias maneras de procesar la información y sus propias capacidades. (Carter, R., 1998: 34).

Cuando el ser humano nace, su cerebro está completamente constituido y dotado de aproximadamente cien billones de neuronas. Hasta hace unos años se aseguraba que el ser humano nacía con el número de neuronas que moría. Sin embargo, las nuevas investigaciones en biología molecular revelan que el cerebro desarrolla procesos de neuroplasticidad consistentes en la generación de nuevas neuronas a partir de los neuroblastos y de nuevas sinapsis mediante el crecimiento de sus terminaciones axonales; de esta manera, se establecen nuevas redes a través de las cuales pasa información aferente y eferente. Estos procesos de neuroplasticidad involucran reacciones bioquímicas mediadas por la secreción de neurotransmisores al interior de la neurona. En oposición, la alteración de esta cascada de señales bioquímicas se relaciona con un aumento en la velocidad de los procesos de muerte celular programada o apoptosis y neurodegeneración que traen como consecuencia alteraciones en procesos cognitivos tales como la memoria, el aprendizaje, la capacidad de planeación, la capacidad de hacer tareas secuenciales, etc. Se cree que, en la medida en que estos procesos bioquímicos se desarrollan y se mantienen, es posible el desempeño en las habilidades mentales mencionadas, pero un deterioro o pérdida de los procesos produce automáticamente la disminución de estas capacidades mentales.

La mayoría de las neuronas, en el momento del nacimiento, no han sufrido procesos de maduración completos, dado que sus axones no han sido recubiertos de mielina y no se

han establecido, tampoco, todas las conexiones que hacen posible su funcionamiento pleno. El entorno uterino produce una serie de efectos sobre el feto que posteriormente van a marcar diferencias sexuales, comportamentales y emotivas. Se ha comprobado, por ejemplo, que la distribución genética del feto masculino o femenino hace que el cuerpo de la madre genere, en determinados periodos del embarazo, cascadas hormonales, entre las que por supuesto, se incluyen la progesterona y la testosterona, las cuales no sólo van a generar sexos diferentes, sino además patrones comportamentales distintos; de ahí que los varones sean más hábiles en actividades físicas y les llamen más la atención los objetos en movimiento, mientras que las niñas desarrollan más tempranamente sus habilidades lingüísticas y las caras y figuras llaman más su atención.

El lenguaje se desarrolla en áreas específicas del cerebro, a saber:

- 1 El área de Broca se ocupa de la producción del lenguaje articulado y la elaboración de melodías quinéticas que coordinen y secuencien los movimientos ejecutores del habla.
- 1 El área de Wernicke, en oposición a la anterior, se ocupa de la comprensión del lenguaje articulado y no articulado.
- 1 El área de Luria (inferior) funciona en coordinación con el área de Broca, pues interviene en la formación de imágenes verbomotrices y, en general, en praxias propias del lenguaje hablado, tales como la coordinación de movimientos y recepción de información proveniente de diferentes partes del sistema fonoarticulatorio.
- 1 El área de Luria (superior) tiene una función esencial en las praxias manudigitales que acompañan el lenguaje hablado, y cumple un papel esencial en los procesos escriturales.
- 1 El área de Dejèrine es la encargada de la integración simbólica que se presenta a nivel de la lectura y la escritura. Integra e interpreta los estímulos visuales necesarios para la comprensión y producción de un texto escrito.
- 1 El área de Exner, junto con el centro de Luria superior, se encarga de la escritura, pues, en particular, se ocupa de las melodías quinéticas propias de la escritura, al igual que del movimiento de manos y dedos.

Las áreas de Broca y de Wernicke se descubrieron a finales del siglo XIX, con base en las observaciones hechas en pacientes que sufrían trastornos del habla. En el primer caso, el paciente tenía dificultades en la articulación de sonidos diferentes a TAN, razón por la cual

se le identificó con este apelativo. En el caso de Wernicke, los pacientes observados tenían dificultad para comprender lo que escuchaban, sin embargo, esta dificultad les ocasionaba igualmente problemas en su propia producción por cuanto no comprendían, ni podían seguir su propio discurso. Sólo después de la muerte de los pacientes en mención, descubrieron en la necropsia las zonas del cerebro que estaban afectadas y a partir de ahí determinaron su incidencia en los procesos lingüísticos.

Las otras zonas, de descubrimiento más reciente, fueron halladas a partir de imágenes neuro-diagnósticas que permiten ver el cerebro en funcionamiento y, a partir de ellas, se han descrito diferentes mecanismos realizados por los cerebros de pacientes conscientes o en estado de relativa conciencia, a quienes se les ha solicitado desarrollar una actividad particular o imaginar que la desarrollan, a fin de visualizar los sectores del cerebro que se iluminan ante las funciones solicitadas.

Algunos estudios postmortem de cerebros muestran la reducción en el tamaño y la forma de las neuronas de la corteza prefrontal, de la temporal, del hipocampo y de la amígdala, hallazgos que han sido corroborados con estudios de imágenes neuro - diagnósticas en las que se muestra una disminución del metabolismo de la glucosa en estas mismas áreas a nivel de ambos hemisferios. Además, se ha podido comprobar mediante la aplicación de tests neuropsicológicos que los hallazgos anteriormente mencionados se asocian a personas que sufren alteraciones de juicio o raciocinio, pacientes que han perdido o disminuido su capacidad de planeación y de recordar series de palabras, o en aquellos que tienen dificultad para la construcción de oraciones. Estos cambios funcionales generan cambios de conducta particularmente visibles en pacientes con diagnóstico de esquizofrenia, trastorno bipolar o enfermedad maniaco - depresiva, y depresión quienes entre otros síntomas presentan conductas evitativas, y de aislamiento. Por tal motivo, en algunas ocasiones sienten que sus discursos son irrelevantes por cuanto no encuentran las palabras precisas para expresar lo que desean.

La asimetría cerebral

La distinción entre hemisferio derecho e izquierdo ha sido objeto de varias valoraciones y discusiones de ahí la afirmación de S. Aurobindo, citado originalmente en el texto de J. E. Bogen:

El intelecto es un órgano compuesto por varios grupos de funciones, que se pueden dividir en dos clases importantes: las funciones y facultades de la mano derecha, las funciones y facultades de la mano izquierda. Las facultades de la

derecha son exhaustivas, creativas y sintéticas; las de la izquierda críticas y analíticas (...) la izquierda limita con la verdad revelada, la derecha agarra lo que es aún escurridizo o indeterminado. Ambas son esenciales para la integridad de la razón humana. Si la educación del niño no adolece de imperfecciones y unilateralidad, estas importantes funciones de la máquina han de elevarse a la máxima, y más noble potencia. (Bogen J. E. 1969: 193).

El concepto de asimetría cerebral está asociado a las diferencias que presenta el cerebro humano en lo que atañe a su anatomía, funcionamiento y sexualidad. Es importante anotar que al respecto han surgido múltiples posiciones y teorías; así, desde el punto de vista anatómico y cognitivo, se considera que la existencia de dos hemisferios corresponde a dos maneras de pensar diferentes en cada individuo, a dos estilos cognitivos distintos frente a la resolución de problemas. Se dice, por ejemplo, que las personas que tienden a usar enfoques verbales o analíticos frente a los problemas tienen una clara tendencia a la utilización del hemisferio izquierdo; en oposición, quienes utilizan métodos espaciales u holísticos se caracterizarían por una tendencia al empleo del hemisferio derecho. Esta distinción entre izquierdo - derecho se refleja tanto en la percepción como en la memoria, en los estilos de aprendizaje, en la organización de los eventos y en la personalidad. El hecho de ser hombre o mujer nos plantea ya una diferencia en el cableado cerebral lo cual conlleva a que unos y otras desarrollemos algunas tareas de manera diferente.

Algunas asimetrías anatómicas y funcionales

El hemisferio izquierdo

Este hemisferio (Fajardo, L. A. 2005: 104) se caracteriza por ser calculador y comunicativo por cuanto allí se sitúa la facultad del lenguaje, es capaz de planear y ejecutar planes complicados, es analítico, lógico, racional, detallista, preciso y sensible al tiempo, memoriza y recuerda los nombres de los objetos y está en capacidad de expresar, mas no experimentar, los sentimientos y las emociones. Es capaz de descomponer los esquemas complicados en sus partes.

El hemisferio izquierdo se encarga esencialmente de la representación lógica de la realidad y de la interacción con el mundo exterior. Es considerado el hemisferio dominante por ser el que sabe comunicar, hablar, leer, escribir, contar, inclusive razonar. Tiene a su cargo la creación de modelos o historias que tengan sentido, organiza la información, las creencias y las impresiones que tenemos y las pone a disposición nuestra para que las utilicemos en la vida diaria.

El hemisferio derecho

Este hemisferio es emocional (Fajardo, L. A. 2005: 105), procesa las cosas de manera más holística, tiene que ver más con la percepción sensorial que con el conocimiento abstracto, es, además, responsable de los sentimientos de miedo y de duelo. Se le atribuye la comprensión de relaciones y patrones complejos ante los cuales se experimenta una falta de precisión debida, quizá, a que carezcan de lógica. El sentido de la orientación se sitúa sobre este hemisferio, al igual que la identificación de las personas a partir de sus rasgos faciales, reconoce imágenes camufladas sobre un fondo complejo o reconoce contornos a primera vista. Este hemisferio actúa calladamente, tantea permanentemente el entorno para adaptarse a él. Es el encargado de centrar la atención sobre un hecho específico; experimenta, junto con el sistema límbico, las emociones, la motivación y los sentimientos aunque es incapaz de expresarlas; es responsable de la intuición, elemento indispensable en la creatividad.

Tanto en el hemisferio izquierdo como en el derecho encontramos materia gris y materia blanca. La gris se encuentra especialmente en la corteza y tiene unos pocos milímetros de espesor, mientras que la blanca se sitúa por debajo de la corteza. Sin embargo, la distribución de estas dos sustancias es igualmente asimétrica, el hemisferio izquierdo contiene más sustancia gris, mientras el derecho contiene más blanca. La razón de dicha asimetría es que, en el caso del hemisferio izquierdo, el entramado neuronal es mucho más denso que en el derecho y sus conexiones son mucho más tupidas, lo cual le permite al individuo realizar tareas que le demanden mayor detalle y conexiones rápidas entre células que cumplan funciones similares. En el derecho, por el contrario, la cantidad de materia blanca hace posible la presencia de axones y dendritas más largos que los del izquierdo, por lo tanto, las conexiones neuronales son de mayor extensión y, en consecuencia, se conectan varios módulos cerebrales al mismo tiempo. La amplitud de sus conexiones permite explicar por qué los conceptos elaborados en el hemisferio derecho son amplios y polifacéticos, pero vagos; mientras que los elaborados en el izquierdo son precisos, detallados y analíticos.

Las asimetrías sexuales

Las asimetrías sexuales están asociadas tanto a factores funcionales como anatómicos. Algunas de las diferencias que se plantean entre los dos sexos son las siguientes:

Las mujeres

- 1 Manejan más ágilmente las tareas lingüísticas y adquieren el lenguaje a más temprana edad. La habilidad lingüística parece estar bilateralizada.

- 1 Desarrollan mejor sus habilidades para el cálculo matemático.
- 1 Tienen menos riesgos de sufrir trastornos de disfasia y dislexia.
- 1 Son más eficientes en pruebas en las que tengan que generar ideas.
- 1 Son más dadas al detalle y poco pragmáticas.
- 1 Exhiben una ejecución superior en la recuperación de datos de la memoria.
- 1 Dado el tamaño y volumen del cuerpo calloso captan de manera más global una situación y están en capacidad de atender y responder eficazmente a más de una situación a la vez, por cuanto la interconexión entre los dos hemisferios es más ágil y posee mayor cantidad de haces neuronales.

Los hombres, por su parte

- 1 Responden más fácilmente al razonamiento matemático.
- 1 Distinguen con mayor facilidad fondo y figura, razón por la que son mejores en situaciones de razonamiento geométrico.
- 1 Mejor ejecución en el mantenimiento y manipulación de una representación mental.
- 1 Son hábiles para el razonamiento abstracto.
- 1 Son más hábiles en la orientación espacial e interpretación de mapas.
- 1 Son más exactos en el tiro al blanco.

Numerosas pruebas sugieren que, por término medio, las mujeres son mejores que los hombres en una amplia gama de habilidades que requieren el uso del lenguaje, como la fluidez verbal, la velocidad de articulación y la gramática. Las mujeres también suelen ser más ágiles que los hombres en tareas que incluyen velocidad perceptiva, precisión manual y cálculo aritmético. Por su parte, los hombres, por regla general, muestran una mejor ejecución en tareas de índole espacial, entre las que se incluyen resolución de laberintos, el ensamblaje de imágenes, el dibujo de bloques, la rotación mental y las destrezas mecánicas. Además, los hombres superan a las mujeres en el razonamiento matemático o a la hora de encontrar el camino en un itinerario, y también son más precisos para guiar o interceptar proyectiles". (Springer, S. P. y G. Deutsch, 2001: 122).

Es importante anotar que tanto la habilidad de las mujeres para atender más de un asunto a la vez como la de los hombres para acertar en el tiro al blanco tienen una explicación genética, pues se sabe que la mujer fue siempre la encargada de recolectar la cosecha, razón por la cual debía recoger frutos a lado y lado del surco tanto con su mano derecha como con la izquierda. Parece ser que ésta es la razón por la cual el cuerpo calloso es más ensanchado en las mujeres y que su habilidad visual y manual, necesaria para la recolección, hizo que sus dos hemisferios trabajaran a la vez, desarrollando de esta manera su

capacidad para la percepción y atención de circunstancias que se presentan al mismo tiempo y que ingresan al sistema por vías diferentes y se dirigen a hemisferios diferentes. El hombre, por el contrario, era el encargado no sólo de labrar la tierra sino también de la caza. Tanto una actividad como la otra exigen precisión 'dar en el blanco', razón por la cual el cuerpo calloso no tuvo necesidad de ensancharse tanto y el sistema de interconexión disminuyó. Estos dos factores se reflejan en el hecho de que los hombres puedan responder a cada circunstancia por separado.

Parece ser que estas diferencias sexuales están asociadas también a la secreción hormonal, pues se ha encontrado que las mujeres que manejan mayores niveles de testosterona presentan habilidades cognitivas semejantes a las de los hombres en lo que respecta, por ejemplo, al razonamiento espacial. En este mismo sentido, se ha comprobado que las mujeres en la mitad de su ciclo menstrual, cuando los niveles hormonales están en su máximo nivel, son más ágiles en las tareas lingüísticas que en otros momentos de su ciclo; y, en el caso de los hombres, se ha descubierto mayor torpeza para las tareas espaciales en el comienzo de la mañana que en horas posteriores del día, dado que los niveles de testosterona en las primeras horas de la mañana están disminuidos.

Para concluir, podemos afirmar que el cerebro responde por funciones motoras, sensitivas y de integración. Es gracias a los dos hemisferios y a la integración que el cuerpo calloso hace de la información que podemos procesar los estímulos que nuestro cuerpo recoge a través de nuestro sistema sensorial; es debido a nuestro cerebro y a la facultad del lenguaje que el hombre es capaz de abstraer, conceptualizar y representar la realidad.

BIBLIOGRAFÍA

Ankersmit, F. R. and Mooij, J. J. A. 1993. Knowledge and language Volume III, Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers.

Bogen J. E. 1969. "The other side of the brain II: an appositional mind" en Bulletin of the Los Angeles Neurological Societies, 1969, p. 191 - 219.

Caplan, D. 1992. Introducción a la neurolingüística y al estudio de los trastornos del lenguaje, Madrid: Visor, Lingüística y Conocimiento, Gráficas Rogar. 1992.

Carter, R. 1999. El nuevo Mapa del Cerebro, Barcelona: Integral.

Fajardo, L. A. y C., Moya, 1999. Fundamentos Neuropsicológicos del Lenguaje, Bogotá: Universidad de Salamanca - Instituto Caro y Cuervo, Serie Aguas Vivas 2.

_____. 1999. "El Surgimiento de la Neurolingüística", en Revista Litterae, Seminario Andrés Bello, Bogotá: Instituto Caro y Cuervo.

Fajardo, L. A. 2005. "Aproximación a los mecanismos neurológicos de la metáfora", en Forma y Función No. 19, Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Jenkins, L. 2000. Biolinguistics. Exploring the Biology of Language. Cambridge: Cambridge University Press.

Kimura, D. 1993. Neuromotor mechanism in human communication, Oxford: Oxford University Press.

Liaño, H. 1998. Cerebro de hombre, cerebro de mujer, Barcelona: Ediciones B. S. A.

Luria, A. 1995. *Conciencia y lenguaje*, Madrid: Visor Distribuciones, S. A.

Ratey, J. J. 2002. *El cerebro: Manual de instrucciones*, Barcelona: Mondadori, Arena Abierta.

Springer, S. y G. Deutsch, 2001. *Cerebro izquierdo. Cerebro derecho*, Barcelona: Editorial Ariel.