

7. Bases anatómicas y fisiológicas del lenguaje para Licenciatura en Lengua Castellana

Anatomical and physiological basis of language Degree in Spanish Language

Juan Carlos Ortiz Carrillo MD. Msc.¹

Resumen

El lenguaje es una de las funciones superiores complejas que involucra estructuras anatómicas corticales y subcorticales del cerebro humano. El lenguaje a diferencia del habla, está formado por un sistema organizado de señales o signos, tanto hablados u oídos, escritos, leídos o gesticulados, para comunicar pensamientos y emociones. Se describen en el artículo, de manera sencilla e integrada, las diferentes estructuras del sistema nervioso central relacionados con las áreas funcionales cerebrales humanas y los desórdenes del lenguaje, para la mejor comprensión del estudiante de Licenciatura en Lengua Castellana y estudiantes de pregrados en ciencias de la salud.

Palabras clave: lenguaje, neuroanatomía, fisiología, áreas corticales cerebrales.

Abstract

Language is one of the complex upper functions that involves cortical and subcortical anatomical structures of the human brain. Language unlike speech, is formed by an organized system of signals or signs, both spoken or heard, written, read or gesticulated, to communicate thoughts and emotions. The different structures of the central nervous system related to the human brain functional areas and the language disorders are described, in an integrated way and the simple manner, for the better comprehension of the undergraduate student in degree in Spanish language and health sciences.

Keywords: language, neuroanatomy, physiology, cerebral cortical areas.

¹ Formación académica: Médico y Cirujano. Universidad del Valle. Cali. Colombia. Maestría en Ciencias Biomédicas. Universidad del Valle. Cali. Colombia. Posgrado en Marketing farmacéutico. Universidad Libre. Cali. Colombia. Afiliación institucional: Profesor Asistente de tiempo completo en Neuroanatomía, neurofisiología y Farmacología. Departamento de Ciencias Clínicas. Programa de Medicina. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad del Tolima. Colombia. Correo electrónico: jcortizc@ut.edu.co

Como profesor del programa de Medicina de la Universidad del Tolima, desde hace varios años he sido invitado a orientar una conferencia sobre las bases anatómicas y fisiológicas del lenguaje en el programa de pregrado de Licenciatura en lengua castellana, buscando la formación integral de los estudiantes. Desde la perspectiva de docente y médico, he propendido sensibilizar a los futuros licenciados en lengua castellana con la información aquí contenida para la generación de nuevos conocimientos y la integración con los conocimientos teóricos en las áreas de la neurolingüística y psicolingüística del idioma castellano, uno de los idiomas más bellos del planeta, expresado por 560 millones de personas en todo el mundo (García Campos, 2015). Mi exposición es desde un enfoque biológico e integrativo, actualizado a la fecha, pero no deseo desmeritar otras teorías lingüísticas relacionadas con el tema.

Neuroanatomía y Fisiología Humana del Lenguaje:

El cerebro humano, un tejido muy friable, es formado por células nerviosas llamadas las neuronas y las células gliales, está localizado en la parte más anterior o craneal del sistema nervioso central; con unos 1200 cc y aproximadamente 1400 gramos, es protegido por las membranas llamadas meninges, el líquido cefalorraquídeo y la bóveda ósea craneana. Está formado por dos mitades llamadas *hemisferios cerebrales*: izquierdo y derecho. Estos hemisferios en el ser humano, es el pináculo evolutivo de mayor desarrollo y complejidad del planeta tierra. Por razones aún desconocidas y que las teorías evolutivas explican parcialmente, se necesita más tiempo en el desarrollo total de sus funciones, aún más tiempo que los 9 meses de vida intrauterina, comparado con otros animales como los primates homínidos. En el neurodesarrollo cerebral humano se necesitan aproximadamente 36 meses de vida extrauterina, y como mínimo 24 meses, como se observan en humanos prematuros. Su estructura interna se compone lo llamado sustancia gris y blanca. La *sustancia gris* (por su apariencia al observarla), se localiza externamente en forma de "corteza", y microscópicamente está formada por 6 pisos o capas de células neuronales en gran parte del tejido; la *sustancia blanca*, son prolongaciones de las neuronas (llamados axones), que interconectan las áreas corticales del mismo hemisférico entre sí (llamadas fibras o *tractos de asociación*), entre ambos hemisferios (llamadas fibras o *tractos comisurales*), o intercomunica con las porciones más internas del sistema nervioso central, como los núcleos del tallo (*fibras de proyección* cortico-tálamo-corticales), los núcleos basales del encéfalo, el tallo cerebral y la medula espinal. (Ortiz-Carrillo, 2014)

En el cerebro humano el lenguaje hace parte de las funciones cerebrales complejas o funciones mentales superiores. Las funciones cerebrales complejas se definen como una serie de capacidades que permiten en el ser humano conocer e interpretar la realidad, tener pensamientos, ideas, abstracción, tomar juicios, tomar decisiones, comunicarse a través del lenguaje, almacenar una vasta información en la memoria, tener deseos y motivaciones y experimentar emociones (Porrero & Hurlé, 2015). Como vemos, el lenguaje al ser una función cerebral compleja, es usado por el ser humano para comunicarse y para pensar.

¿Qué es habla y que es lenguaje?

El lenguaje es un sistema organizado de señales o signos asociado con **símbolos secuenciales**

y con **significados concretos**, que se transmiten entre los individuos de una misma especie (Ojeda & Sahagun,2004; Porrero & Hurlé, 2015). El lenguaje es la forma como la especie humana transmiten los pensamientos, las emociones y también su cognición (Porrero & Hurlé, 2015). El lenguaje ha contribuido a perpetuar hasta hoy, en el planeta tierra, un legado de 40 mil años de historia comprobable por hallazgos paleo-arqueológicos (Ortiz-Carrillo, 2018). Desde el punto de vista biológico, el habla es el proceso mediante el cual se controla el movimiento y la contracción de los diferentes grupos musculares en el aparato fonatorio de una especie, para generar **sonidos**. Desde el punto de vista biológico, cuando escuchamos los sonidos de otras especies o de nuestra propia especie, pero no comprendemos el sentido o significado del sonido, estamos escuchando un habla; pero si al contrario, escuchamos, procesamos y comprendemos el significado semántico de los sonidos y posteriormente podemos producir un sonido para que nuestro interlocutor o escucha también comprenda, esto se denomina lenguaje. En conclusión, el signo (u objeto físico que hace referencia a algo indistinto de él) o la representación simbólica es la esencia del lenguaje. El sistema de símbolos del lenguaje pueden ser hablados u oídos, escritos y leídos o gesticulados y vistos; por lo tanto, existen dos diferentes tipos de lenguaje:

Lenguaje expresivo o de producción: que permite la comunicación entre los individuos, los pensamientos y emociones. El lenguaje expresivo se subdivide en: *Lenguaje oral* (expresión oral), *lenguaje escrito* (expresión escrita) y *lenguaje gestual*.

Lenguaje receptivo: que permite entender el significado de lo expresado por los individuos; El lenguaje receptivo se subdivide en: *la lectura*, *los gestos* y *la comprensión del habla*. (Ojeda & Sahagun,2004; Porrero & Hurlé, 2015).

Bases neuro-anatómicas y fisiológicas del lenguaje:

Las zonas o áreas relacionadas con el lenguaje son corticales y subcorticales, que funcionan de manera integral y simultanea para la el resultado final lingüístico (Gonzales & Hornauer-Hughes, 2014; Ropper & Samuels,2011).

Áreas de la corteza cerebral:

A continuación describiremos las diferentes áreas de la corteza en la tabla 1 y representada en figura 1. El estudio de la relación entre el lenguaje y las áreas corticales se desarrolló en el siglo XIX, contextualizando la denominada "teoría de la localización". La información de la tabla 1 se complementa con sus epónimos en neuroanatomía de las áreas en honor al científico pionero en el estudio de las alteraciones y desordenes del lenguaje. En el siglo XX, el conocimiento fue lentamente dirigiéndose hacia los modelos formulados por la psicolingüística para la producción y comprensión del lenguaje (Elling & Whitaker, 2010).

En el desarrollo de las áreas corticales humanas relacionadas con el lenguaje influyen la dominancia del hemisferio cerebral, el género, la edad y la escolaridad. En la gran mayoría de la población humana, las áreas relacionadas con el lenguaje se localizan en el hemisferio izquierdo, porque el 95% de los humanos son diestros y la dominancia es localizada en el

hemisferio contralateral, o hemisferio izquierdo. Los humanos zurdos tienen el 75% de sus áreas en el hemisferio izquierdo, el 15% en el hemisferio derecho y el 10% de forma bilateral. Las mujeres tienen sus áreas corticales relacionadas con el lenguaje de forma bilateral en ambos hemisferios, mientras que los hombres lo tienen más lateralizado. Los individuos con gran escolaridad tienen el lenguaje más lateralizado en el hemisferio izquierdo. Como anotación podemos decir que se definen mejor estas áreas en los sujetos diestros, adultos que saben leer y escribir, sin embargo en los zurdos podría ser más variable. (Grande-García, 2009; Gonzales & Hornauer-Hughes, 2014).

Lóbulo cerebral	Circunvolución o giro de lóbulo	Epónimo del área	Número del área	Funcionalidad	Desorden o lesión relacionada
Frontal	Porción opercular y triangular del Giro frontal inferior	Área de Broca	44 y 45	Áreas ejecutoras del lenguaje: formulación verbal (morfosintaxis) con expresión y Comprensión de estructuras sintácticas; procesamiento de verbos. planificación y programación motora para la articulación del habla; procesos de secuenciación de las palabras o enunciados (eje sintagmático)	Afasia motora o de Broca y apraxia del Habla
	Porción orbital del giro frontal inferior y corteza prefrontal dorso lateral		46 y 47	Comprensión de oraciones	
	Parte posterior del giro prefrontal medio	Área de Exner	6	Área del lenguaje escrito o escritura	Alexia
	Otras áreas prefrontales		46 y 11	Funciones ejecutivas y habilidad discursiva. Cognición social y teoría de la mente	Trastorno cognitivo-comunicativo (ej: esquizofrenia)
Temporal	Parte posterior y media del giro temporal superior	Área de Wernicke	22	Áreas receptoras del lenguaje: comprensión Auditiva; procesamiento de la selección de las palabras o del léxico (eje paradigmático)	Afasia sensorial o de Wernicke
	Giros transversos temporales (parte lateral de la fosa silviana)	Giros de Heschl	41 y 42		Sordera de origen cortical si la lesión es bilateral.
	Giro temporal medio		21	Áreas de la memoria semántica; memoria de reconocimiento de caras, personas, cosas, etc.	Anmesia (ej. Enfermedades neurodegenerativas que cursan con demencia)
	Giro temporal inferior		20		
	Polo del lóbulo temporal		38		
	Giro fusiforme		37		

Lóbulo cerebral	Circunvolución o giro de lóbulo	Epónimo del área	Número del área	Funcionalidad	Desorden o lesión relacionada
Parietal	Circunvolución supramarginal	Área de Luria	40	Áreas asociativas del lenguaje hablado (fonológico) y el escrito.	Afasia de conducción
	Circunvolución angular	Área de Dejerine	39	Discriminación e integración compleja de la percepción de tipo multimodal (visual, auditiva,táctil); procesamiento semántico, cálculo, lectura, escritura	Alexia sin agrafia (ceguera para las palabras) Afasia transcortical sensorial Lesiones de la corteza de asociación parieto-temporo-occipital (PTO) Ej: síndrome de negligencia de origen vascular
Occipital	Parte superior e inferior de la cisura calcarina, involucrando la cuña y áreas circunscritas.		16 17 18	Áreas visuales primarias	
Limbico	Parte anterior del giro del Cíngulo		24	Iniciación y mantenimiento del habla	D i s f e m i a (tartamudeo)
Insula	Parte anterior de lóbulo de la insula (giros cortos)			Producción correcta motora del lenguaje: conversión de los fonemas en información motora para que esta pueda ser leída en el área de Broca (premotora); procesamiento articulatorio complejo como palabras de larga metría y difonos (para que se emitan en secuencia y tiempo apropiados)	Apraxia del habla
Hemisferio derecho	Posiblemente Circunvolución frontal inferior			Prosodia; procesamiento pragmático del lenguaje (el uso del lenguaje en el contexto) e interpretación del lenguaje no literal en un contexto Determinado, apreciación del ironía, humor y sarcasmo.	Afasia cruzada Afasia pragmática Y problemas de reconocimiento pragmático (ej: esquizofrénia)

(*): la nomenclatura internacional aceptada para las áreas corticales cerebrales es según Brodmann.

Fuentes de Información de la tabla 1: Barret et al,2013; Carpenter,2000; Friederici & Gierhan,2012; Garcia-Porrero & Hurlé, 2015; Gilman & Newman,2003; Gonzales & Hornauer-Hughes, 2014; Ojeda & Icardo de la Escalera, 2004; . Rosen & Viskontas, 2000; Siegel,2011; Sinelnikov, 1977; Ropper & Samuels,2011.

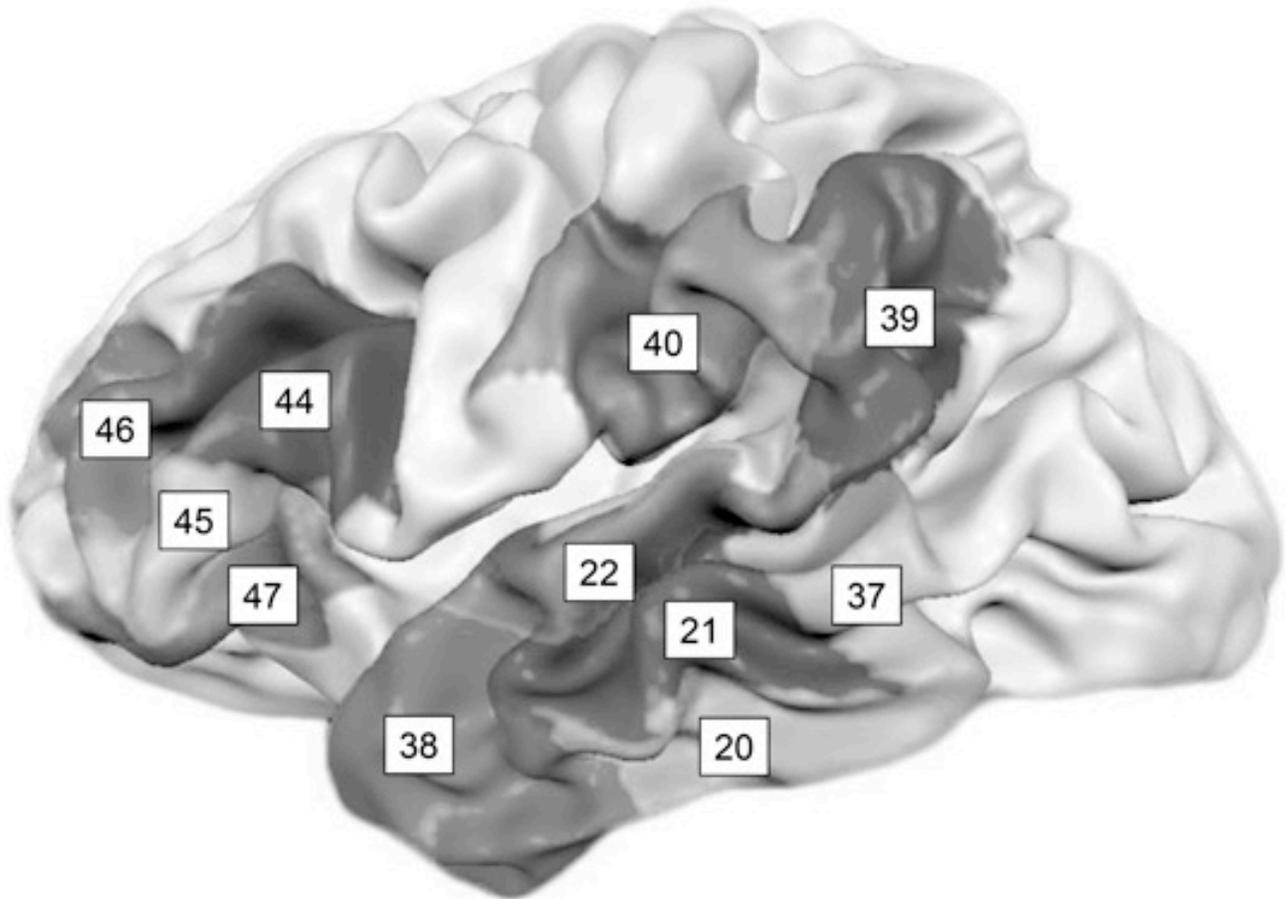


Figura 1. Cara lateral izquierda del cerebro. Las áreas del lenguaje de acuerdo al mapa de Brodmann (fuente: (Gonzales & Hornauer-Hughes, 2014).

Por la brevedad en el manuscrito, podemos decir que también existen tractos de asociación bidireccionales en el hemisferio izquierdo que conectan las anteriores áreas y tractos comisurales que conectan el hemisferio izquierdo con el hemisferio derecho. Además existen conexiones de las áreas corticales de producción y de la comprensión del lenguaje con estructuras subcorticales del encéfalo como los núcleos del tálamo, los núcleos basales del encéfalo y el cerebelo, formando verdaderos circuitos cerebrales para funciones como el léxico semántico, el inicio o la suspensión espontánea y voluntaria de una conversación, etc. (García-Porrero & Hurlé, 2015; Gonzales & Hornauer-Hughes, 2014; Ojeda & Icardo de la Escalera, 2004; Ropper & Samuels, 2011; Rosen & Viskontas, 2000)

Lesiones relacionadas con las áreas corticales y subcorticales del lenguaje:

Las lesiones específicas de ciertas áreas corticales nos pueden producir las siguientes alteraciones básicas del lenguaje (Gonzales & Hornauer-Hughes, 2014; Rosen & Viskontas, 2000; Ropper & Samuels, 2011):

Afasia: Es un grupo de trastornos producidos por el traumatismo craneo encefálico o lesión cerebral, en el hemisferio izquierdo en la mayoría de los pacientes, por diferentes causas (la más común es por el accidente cerebro vascular) y que ocurre después de la adquisición del

lenguaje. El síntoma más importante de estos grupos es la dificultad para evocar palabras (*anomia*). Dependiendo del área cortical lesionada, las principales afasias son:

La afasia de Broca: por lesión en el área de producción del lenguaje. Es caracterizada por tener compromiso en el discurso oral y la repetición.

La afasia de Wernicke: por lesión en el área percepción y comprensión auditiva del lenguaje. Es caracterizada por tener un discurso fluido pero acompañado de *parafasias* (palabras con errores fonéticos o que no tienen significado), *jergafasias* (palabras ininteligibles), neologismos y con compromiso de la repetición o circunlocuciones.

La afasia global: por lesión en las áreas de producción y comprensión del lenguaje.

La afasia de conducción: por lesión en las áreas asociativas del lenguaje. Es caracterizada por compromiso en la repetición.

La afasia anómica: se caracteriza por la dificultad para encontrar las palabras en la confrontación del objeto visual y en el discurso (para designar cosas, expresar ideas y conceptos).

La afasia cruzada: por compromiso de las áreas del hemisferio derecho).

Apraxia del habla: es un trastorno adquirido caracterizado por la dificultad para realizar tareas relacionadas con la articulación motora del habla. En la apraxia se afecta la articulación del lenguaje y la prosodia.

Alexia: es un trastorno adquirido caracterizado por la dificultad para comprender el lenguaje escrito.

Finalmente, desde el punto de vista didáctico, enunció las siguientes mnemotecnias para consolidar la información en la mente del estudiante:

Mnemotecnia de áreas corticales relacionado con el lenguaje (generada por la estudiante de medicina Luisa María Benavides en Ortiz-Carrillo, 2014):

“Broca habla, Exner escribe, Luria y Dejerine asocian funciones y Wernicke comprende lo que ellos dicen”

Mnemotecnias de afasias (Savernaz & Mobasser, 2012):

« Broca tiene lenguaje quebrado»; « Wernicke es una palabra complicada» y « un paciente con apraxia no puede practicar»

Referencias

- Bear, M.F., Connors B., Paradiso M. Neurociencia (2007) *La exploración del cerebro* (3ª ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Cardinali D., (2007) Corteza Cerebral: áreas de asociación .Cognición y Memoria. En: Cardinali D. *Neurociencia aplicada*. (pp. 452-490). Buenos Aires: Medica Panamericana.
- Carpenter, M.B. (2000) *Neuroanatomía-Fundamentos* (4ª ed.). Baltimore: Williams & Wilkins.
- Drucker R., (2005) *Fisiología Médica*. (1ª ed.). Méjico: El manual Moderno.
- Elling, P., & Whitaker H., (2010). History of aphasia: from brain to language. In S. Finger, F. Boller & K.L. Tyler (Eds.). *Handbook of Clinical Neurology: History of Neurology*. (Vol. 95, pp. 572-580). N.Y. : Elsevier.
- Friederici, A., Gierhan, S. (2012) The language network. *Curr Opin Neurobiol* ,23, 250-254.
- García Campos, J.M, (29 de junio del 2015) ¿Cuántas personas hablan español en el mundo? *La vanguardia*. Recuperado el 14 de junio del 2018, en <http://www.lavanguardia.com/vangdata/20150629/54433056876/cuantas-personas-hablan-espanol-en-el-mundo.html>
- García-Porrero J.A., & Hurlé J.M. (2015) *Neuroanatomía Humana*. Bogotá: Panamericana.
- Gilman, S. & Newman, S.W. (2003) *Neuroanatomía y neurofisiología clínica de Manter y Gatz* (5ª ed.). Méjico: El Manual Moderno.
- Grande-García I. (2009) Neurociencia Social: el maridaje entre la psicología social y las neurociencias cognitivas. Revisión e introducción a una nueva disciplina. *Anales de psicología*, 25 (1), 1-20.
- Ojeda Sahagún J.L., Icardo de la Escalera J.M. (2004) *Neuroanatomía Humana: aspectos funcionales y clínicos*. Barcelona: Masson.
- Ortiz Carrillo, J.C. (2012) *Funciones cerebrales superiores parte 1*. Clases de neurofisiología. Asignatura Sistemas Orgánicos I. Universidad del Tolima, Ibagué.
- Ortiz Carrillo, J.C. (2018) *Origen del Lenguaje Castellano a través de la historia*. Documento en Word no publicado. Universidad del Tolima, Ibagué.
- Rosen, H.J., & Viskontas I.V., (2008) Cortical neuroanatomy and cognition. In G. Goldenberg, B.L. Miller (Eds.). *Handbook of Clinical Neurology: Neuropsychology and behavioral neurology*. (Vol. 88, pp.41-60)N.Y.: Elsevier.
- Savernaz, S., Mobasser S. (2012) *Dejareview Medicina Interna*. Méjico: El manual Moderno.
- Siegel, A., Sapru H.N. (2011) *Essential neuroscience* (2nd ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Sinelnikov, R.D. (1977) Estudio del Sistema Nervioso, órganos de los sentidos y órganos de secreción interna. En: RD Sinelnikov *Atlas de Anatomía humana*. Tomo 3. Moscú: MIR.