

Neuroanatomía para psicólogos

Ana María Romero Otálvaro



Universidad
Pontificia
Bolivariana

153
R763

Romero Otálvaro, Ana María, autor
Neuroanatomía para psicólogos / Ana María Romero Otálvaro –
Medellín: UPB, Seccional Montería. 2019.
24 páginas, 16.5 x 23.5 cm.
ISBN: 978-958-764-681-8 / 978-958-764-682-5 (versión digital)

1. Neurociencias – 2. Sistema nervioso – 3. Comportamiento humano –
I. Título

CO-MdUPB / spa / rda
SCDD 21 / Cutter-Sanborn

© Ana María Romero Otálvaro
© Editorial Universidad Pontificia Bolivariana

Neuroanatomía para psicólogos

ISBN: 978-958-764-681-8
ISBN: 978-958-764-682-5 (versión digital)
Primera edición, 2019
Escuela de Ciencias Sociales y Humanas
Facultad de Psicología

Arzobispo de Medellín y Gran Canciller UPB: Mons. Ricardo Tobón Restrepo

Rector General: Pbro. Julio Jairo Ceballos Sepúlveda

Rector, Seccional Montería: Pbro. Jorge Alonso Bedoya Vásquez

Vicerrector Académico, Sede Medellín: Álvaro Gómez Fernández

Vicerrector Académico, Seccional Montería: Roger Góez Gutiérrez

Decana Escuela de Ciencias Sociales y Humanas, Seccional Montería:
Ilse Cecilia Villamil Benítez

Directora Facultad de Psicología, Seccional Montería: Alicia Uribe Urzola

Editor: Juan Carlos Rodas Montoya

Gestora Editorial, Seccional Montería: Flora Fernández

Coordinación de Producción: Ana Milena Gómez Correa

Diagramación: Mauricio Morales Castrillón

Corrección de Estilo: Santiago Gallego Franco

Dirección Editorial

Editorial Universidad Pontificia Bolivariana, 2019
e-mail: editorial@upb.edu.co
www.upb.edu.co
Telefax: (57)(4) 354 4565
A.A. 56006 - Medellín - Colombia

Radicado: 1834-22-03-19

Prohibida la reproducción total o parcial, en cualquier medio o para cualquier propósito
sin la autorización escrita de la Editorial Universidad Pontificia Bolivariana.

Tabla de contenido

Descubriendo las neurociencias	4
Capítulo 1	
Conceptos básicos.....	7
Capítulo 2	
Neuronas y neuroglías	15
La neurona	17
Células gliales.....	16
Macroglías SNC.....	17
Células del sistema nervioso periférico.....	18
Neurotransmisores	18
Sinapsis	19
Hemisferios cerebrales.....	20
Lóbulos cerebrales	20
Cisuras cerebrales	21
Referencias bibliográficas	23

El siguiente es un documento didáctico para entender los fundamentos de la neuroanatomía que subyace al aprendizaje de la psicología. El objetivo principal es permitir la comprensión, desde un método práctico y con un lenguaje sencillo, de todo lo inherente a la neuroanatomía funcional. Se tratan temas como el sistema nervioso (central y periférico), el funcionamiento neuronal, la neurotransmisión, la histología y los sistemas funcionales, que le permitirán al lector tener una noción sobre la relación del cerebro y la conducta, y entender que los procesos cognitivos, psíquicos y mentales superiores del ser humano tienen una base cerebral.

Lejos de concebir que esta temática es exclusiva para profesiones como la medicina, es importante tener en cuenta que los comportamientos, los pensamientos y las funciones psíquicas humanas son consecuencias del procesamiento cerebral. Según Kandel, Jessell y Schwartz, “acostumbramos a llamar mente a una serie de funciones realizadas por el encéfalo” (1997, p.3). Es por esto que el conocimiento del sistema nervioso central es imperante para el entendimiento de disciplinas como la psicología, la lingüística, la psicopedagogía y, en mayor medida, la neuropsicología.

Es pretensión del autor que este documento sea una ayuda para el estudio de aquellos conceptos que, en la formación de los psicólogos, usualmente son percibidos como extraños y como condiciones innecesarias para el ejercicio de la profesión. La neuroanatomía funcional es un mundo interesante en el que se trabajan conceptos sorprendentes sobre lo que puede ser una máquina exquisitamente diseñada, que no solo nos mantiene vivos, sino que guarda los misterios de nuestra propia existencia, nuestro ser, nuestra experiencia.

Descubriendo las neurociencias

En la última década, los avances de la ciencia y la tecnología en lo referente a las neuroimágenes han permitido descubrir procesos y territorios inimaginables del cerebro, razón por la cual los años noventa fueron llamados “la década del cerebro”. Así como una vez la genética llamó la atención científica, el cerebro y su maravilloso procesamiento han captado todo el asombro de la comunidad académica y científica, que

indicó que en un pasado sabíamos muy poco de tan importante órgano humano. Según Posner, “El microscopio y el telescopio dieron paso a extensos campos de inesperado descubrimiento científico. Ahora, con las nuevas técnicas de neuroimagen, se pueden visualizar los sistemas cerebrales... Puede ser una oportunidad similar para la cognición humana” (2000: p.43). No es un hecho menor que seamos capaces de apreciar en vivo cómo se procesa el lenguaje en nuestro cerebro o explorar las reacciones emocionales en el sistema límbico, ni qué hablar de la posibilidad de ser testigos de la afección cerebral de algunas patologías que solo se podían diagnosticar con una clínica dudosa.

Las neuroimágenes han permitido el nacimiento de las famosas neurociencias, las cuales congregan a diversas interdisciplinas que en el pasado no habían tenido la oportunidad de llegar a un concilio epistemológico y que, bajo la concepción de que “el propósito principal de la neurociencia es entender cómo el encéfalo produce la marcada individualidad de la acción humana” (Kandel, 1997, p.123), existen hoy en día para responder a cuestiones que interesan a la lingüística, la psicología, la psiquiatría, la neurología, entre otras.

En la actualidad, es inaceptable que un psicólogo no conozca las bases neuronales de la ansiedad o no dé cuenta de los procesos neuropsicológicos de la conducta. El clínico actual se enfrenta a una realidad innegable donde toda manifestación del comportamiento humano es consecuencia de una interacción neuronal. Decir que nos enamoramos con el corazón y que nos da hambre por tener el estómago vacío no es válido en el discurso de un psicólogo formado. Sabemos que todo lo que acontece en nuestra psiquis, ya sea vegetativo o existencial, está propulsado por un proceso cerebral.

Cabe aclarar que no se concibe la neurociencia como la panacea en las cuestiones psicológicas, bajo un reduccionismo a procesos eléctricos y químicos, sino que se conciben como uno de los tantos enfoques de la psicología, como el humanismo, el cognitivismo y el psicoanálisis, los cuales pretenden responder a cuestiones referentes a la psicología (sin embargo, es indudable que la mente o psiquis no tiene otro lugar que el cerebro).

Es importante que el lector sea consciente de que no se está vendiendo la neurociencia como el enfoque primordial de la psicología, sino que, por el contrario, se explicita que es un recurso más para el entendimiento del comportamiento humano. Es bajo este propósito que se ha realizado este documento, ya que los libros actuales de neuroanatomía han sido publicados para la formación de neurólogos y hacen énfasis en la neuroanatomía clásica.

CAPÍTULO 1

Conceptos básicos

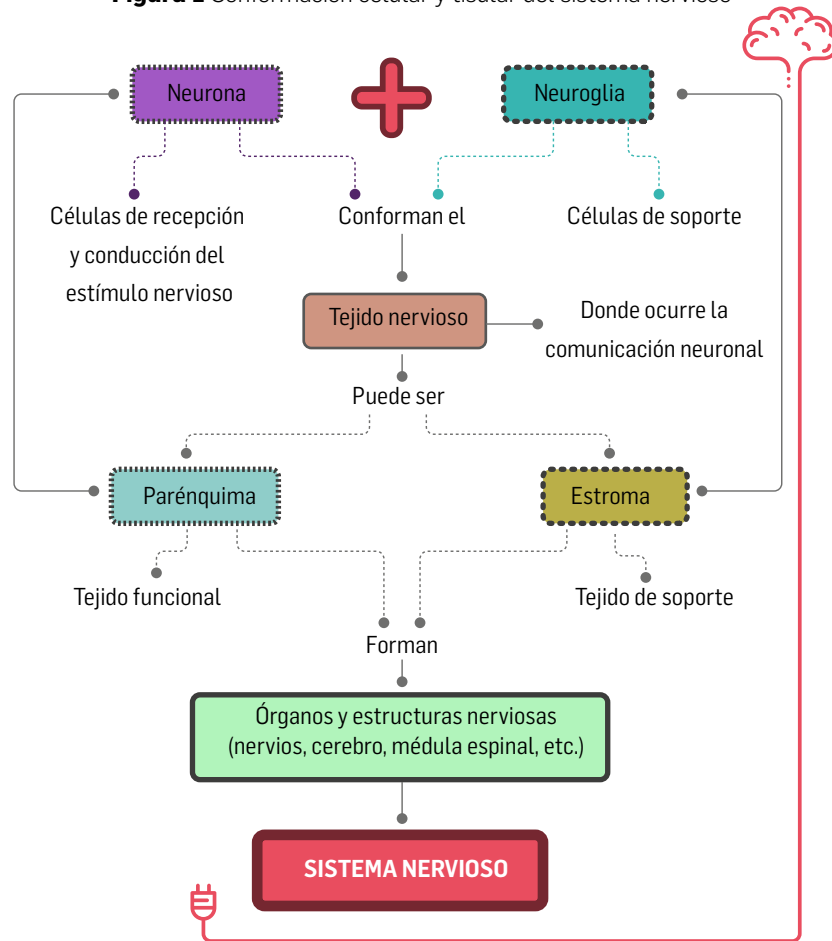
Para acercarse al estudio de la neuroanatomía funcional, se debe comenzar por la explicación mínima del sistema nervioso. Tal como nos enseñaron en el bachillerato, un sistema es un conjunto de órganos que están conformados por tejidos que a su vez tienen células. Ahora bien, el sistema tiene una función primordial para la que está diseñado y, en ese sentido, el sistema nervioso es el encargado de mediar múltiples funciones en el organismo por medio de la conducción y el procesamiento de la información exterior para ejecutar los órganos y subsistemas necesarios y, de esta forma, permitir una adecuada adaptación al medio.

La unidad estructural y funcional del sistema nervioso son las neuronas, las células que tienen como propósito la recepción de estímulos y la conducción del impulso nervioso. Sin embargo, ellas no son las únicas células que este sistema posee, pues también las acompañan las neuroglías o células gliales, que se subdividen según su función o morfología, y son elementos de soporte que propenden por la homeostasis del sistema nervioso. El conjunto de múltiples neuronas y células gliales conforma el tejido nervioso, donde suceden numerosas interconexiones que dan lugar a la comunicación interneuronal; este proceso, que suena tan simple y sencillo, es la base de toda sensación, acto motor y hasta del origen primordial de todo sentimiento y pensamiento que puede ocurrir en un ser humano.

Todos los tejidos que conforman el organismo animal se pueden dividir en parénquima y estroma (el tejido nervioso no es la excepción). El parénquima del tejido nervioso es lo que hace funcional a un órgano y el estroma es el tejido conectivo o de sostén que permite dar estructura al órgano. El parénquima nervioso está altamente relacionado con las neuronas y el estroma con las neuroglías.

El parénquima y el estroma nervioso conforman los órganos que hacen parte del sistema nervioso como el cerebro, el cerebelo y la médula espinal, entre otros. Para realizar la explicación funcional de cada uno de ellos es necesario describir la subdivisión del sistema nervioso.

Figura 1 Conformación celular y tisular del sistema nervioso



Fuente: Elaboración propia

El sistema nervioso (SN) está constituido esencialmente, desde el punto de vista funcional, de células y fibras nerviosas. Las primeras se encuentran en la sustancia gris de los centros encéfalo-medulares, mientras que las fibras nerviosas forman los nervios periféricos y conforma la sustancia blanca.

A continuación, se presentan enunciados claves para el entendimiento de la conformación celular y tisular del sistema nervioso:

- › El sistema nervioso está conformado en lo celular por: neuronas y glías.
- › La neurona es la célula funcional del sistema nervioso.
- › Las neuroglías permiten el soporte del tejido cerebral
- › Toda información sensorial que ingresa al sistema nervioso es sensorial.
- › Toda respuesta que sale del cerebro es motora.

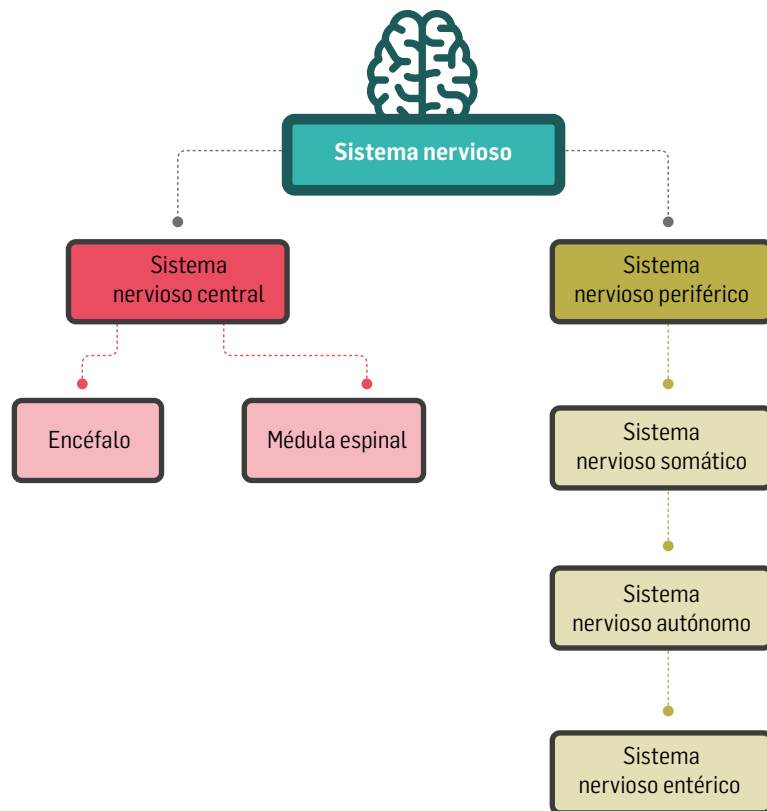
Tabla 1 Clasificación de información procesada por el sistema nervioso

Información Sensorial (input) = Aferente	Respuesta motora = Eferente
--	-----------------------------

Fuente: Elaboración propia.

- › El sistema nervioso se divide en:
 - Sistema nervioso central (SNC).
 - Sistema nervioso periférico (SNP).
 - Sistema nervioso somático (SNS).
 - Sistema nervioso autónomo (SNA).
 - Sistema nervioso entérico (SNE).

Figura 2 División funcional del sistema nervioso



Fuente: Elaboración propia

Tabla 2 División estructural del Sistema nervioso

Sistema nervioso		
Sistema nervioso central	Encéfalo	Conformado por: <ul style="list-style-type: none"> • Cerebro y cerebelo. • Diencefalo: tálamo, hipotálamo, epítalamo y subtálamo. • Tronco encefálico: bulbo raquídeo, puente de Varolio, mesencéfalo y formación reticular.
	Médula espinal	La médula espinal es un tejido nervioso localizado en el canal vertebral y se encarga de llevar los impulsos sensitivos hasta los nervios raquídeos, interconectando el encéfalo con el cuerpo.
Sistema nervioso periférico	Sistema nervioso somático	<ul style="list-style-type: none"> • Neuronas sensoriales (aférentes): transmiten información al SNC de los receptores sensitivos especiales y somáticos (cabeza, pared corporal y extremidades del cuerpo). • Neuronas motoras (eferentes): conducen impulsos a los músculos esqueléticos (acción voluntaria).
	Sistema nervioso autónomo	<ul style="list-style-type: none"> • Neuronas sensoriales: transmiten al SNC información de receptores sensoriales autónomos (visceral). • Neuronas motoras: el SNC conduce impulsos al músculo liso, miocardio, glándulas y tejido adiposo (involuntario).
	Sistema nervioso entérico	<ul style="list-style-type: none"> • Neuronas sensoriales: vigilan cambios químicos del tubo digestivo. • Neuronas motoras: regulan la contracción del músculo liso digestivo y las secreciones de los órganos del aparato digestivo.

Fuente: elaboración propia

El sistema nervioso se divide anatómicamente en sistema nervioso central (SNC) y sistema nervioso periférico (SNP). El primero está conformado por el encéfalo y la médula espinal, y el segundo por los nervios craneales y espinales.

El sistema nervioso central (SNC) tiene como función la captación de estímulos externos, el procesamiento de información y la emisión de las respuestas por medio de la transmisión del impulso nervioso. Es importante resaltar que, morfológicamente, el SNC se caracteriza por ser bilateral y esencialmente simétrico (Kandel, 1999).

El sistema nervioso periférico (SNP) tiene como función principal la conexión o comunicación de los órganos y miembros del cuerpo con el SNC. Una diferencia primordial entre el SNC y el SNP, además de su funcionalidad, es que el SNP no está protegido por huesos o por la barrera hematoencefálica, así que tiene mayor vulnerabilidad a lesiones mecánicas o contaminación por toxinas.

Continuando con las subdivisiones del sistema nervioso, este se divide, según la fisiología, en sistema nervioso somático (SNS)—encargado de las sensaciones de la piel (dolor, tacto y temperatura), la inervación de músculos estriados y, principalmente, la percepción y la interacción con el medio externo— y el sistema nervioso autónomo o visceral (SNA)—que controla el tono de los músculo lisos, la secreción glandular y la percepción del medio interno del cuerpo—.

El SNS y el SNA tienen principalmente terminaciones periféricas y neuronas encargadas de la aferencia (entrada) y la eferencia (salida) del procesamiento de información que controla el SNC. Es legítimo discutir si acaso uno es voluntario y el otro involuntario: la respuesta no sería definitiva, pero, esencialmente, el SNS está relacionado con la emisión de información de estímulos externos (aférentes- sensitivos) hacia el SNC para realizar un acto motor en respuesta a tales estímulos. El SNA, como su nombre lo dice, recibe mayor congruencia con procesos de transmisión de información (eferente) desde el SNC hacia órganos y sistemas periféricos; por medio de él, según la necesidad orgánica y los comandos del SNC, se activa el músculo liso, los vasos sanguíneos y las glándulas (es decir, el medio interno).

Es tentativo pensar que el SNS y el SNA hacen parte del sistema nervioso periférico, pero, aunque la lógica de sus funciones propende a concluir ello, esto no es totalmente válido, ya que muchas neuronas de estos sistemas pueden pasar o estar ubicadas en el sistema nervioso central.

Ahora bien, es menester profundizar en el SNC, ya que este es el que mayor relación tiene con los procesos cognitivos superiores y el que nos dará la ubicación de los mecanismos nerviosos que subyacen a la conducta humana. Como su nombre lo indica, el SNC centraliza los procesos superiores cognitivos, así como los procesos vegetativos que aseguran la supervivencia y experiencia humanas. Su funcionamiento depende, entonces, de estructuras que están especializadas, a su vez, en diferentes funciones. Este sistema está conformado por siete partes principales:

- › *Hemisferios cerebrales*: son las estructuras que conforman la masa más grande del encéfalo; se dividen en derecho e izquierdo y están conformados por el córtex cerebral, que envuelve a los hemisferios como una corteza de un árbol, y por los ganglios basales, el hipocampo y el núcleo amigdalino, estructuras que se localizan de forma más profunda en el cerebro.
- › *Diencefalo*: está ubicado entre los hemisferios y el cerebro medio. Se constituye como el centro de relevo del SNC por medio del tálamo, controla funciones neuroendocrinas y funciones viscerales autónomas como el centro del hambre, la sed y los impulsos sexuales mediados por el hipotálamo. El epitálamo, el subtálamo y el tercer ventrículo, entre otros, se ubican en el diencefalo.
- › *Cerebro medio (mesencefalo)*: desde esta estructura empieza lo que se conoce como “tronco” o “tallo encefálico”. El mesencefalo une la protuberancia y el cerebelo con el diencefalo. Su función es conducir impulsos motores desde la corteza cerebral (hemisferios) hasta el tronco encefálico e impulsos sensitivos desde la médula espinal hacia el tálamo.
- › *Cerebelo*: está ubicado debajo de la protuberancia y se comunica con el tronco cerebral. Sus funciones están relacionadas con la coordinación y precisión del movimiento e integra vías sensitivas y motoras.
- › *Protuberancia*: también llamado “puente de Varolio”, “protuberancia anular” o “puente troncoencefálico”. Conecta la médula espinal y el bulbo raquídeo con los hemisferios cerebrales y el cerebelo. Su función es conducir información motora desde los hemisferios hasta el cerebelo.

- › *El bulbo raquídeo o médula oblonga*: es la última estructura del tallo cerebral; es caudal (abajo) y se une con la médula espinal. Se encarga del control de las funciones vegetativas como la digestión, la respiración y el ritmo cardíaco.
- › *La médula espinal*: es la estructura encefálica más caudal, ubicada en el canal vertebral. Constituye el centro de recepción (aférente) y procesamiento de información sensorial proveniente de la piel, las articulaciones y los músculos, y controla movimientos (eferentes) de extremidades y tronco. La médula espinal comunica el encéfalo con el resto del cuerpo.

Estas partes se enumeran en este orden para encuadrar en una ubicación posterior (desde la cabeza-arriba) hasta una ubicación caudal (hacia las vértebras-abajo). Al lector le puede parecer llamativo que no se nombre específicamente el cerebro o el encéfalo en estas estructuras, teniendo en cuenta que, normalmente, cuando se menciona el SNC se evoca de manera automática estos órganos. No obstante, en la anterior enumeración el cerebro y el encéfalo están presentes de forma implícita, al estar subdivididos en sus partes principales: hemisferios cerebrales, diencéfalo, cerebro medio, bulbo raquídeo y protuberancia (para lo respectivo al cerebro), y médula espinal —en conjunto con dichas estructuras— (para lo referente al encéfalo).

Adentrarse en las estructuras cerebrales y sus funciones puede ser una aventura compleja, debido a que estas responden a diferentes clasificaciones, existen numerosos subsistemas y una sola estructura puede tener varios nombres y pertenecer a distintas clasificaciones o agrupaciones funcionales. Para adelantar esta tarea, se presenta de forma macro la información respectiva.

CAPÍTULO 2

Neuronas y neuroglías

Las neuronas son células realmente asombrosas desde una perspectiva morfológica, tanto así que en un principio se dudaba de su categoría celular. Sin embargo, Ramón y Cajal despejó toda duda en su *Doctrina de la neurona*. Este paradigma, que continúa vigente como la idea central de la neurociencia moderna, propone que la neurona es la estructura básica y funcional del sistema nervioso.

Las neuronas se pueden clasificar según sus prolongaciones en pseudounipolares, bipolares y multipolares; de igual forma, se clasifican en sensitivas (aférentes), motoras (eferentes) e interneuronas, según sea su función. La estructura neuronal, además, está compuesta por un soma (cuerpo) y dos prolongaciones: axón y dendrita. La finalidad de esta composición es transmitir el impulso nervioso, cuya conducción entre neurona y neurona se conoce como sinapsis y no es más que la comunicación interneuronal.

La sinapsis puede ser eléctrica o química. Existen diferencias primordiales entre las dos. Quizás la principal es la participación de neurotransmisores, que son sustancias químicas que modulan la comunicación neuronal y son la base de la psicofarmacología actual. La sinapsis eléctrica es generada de forma rápida entre neuronas que son estrechamente próximas entre sí, lo que da lugar a la simple apertura de las uniones gap, por donde se da el paso de iones. Esta comunicación tiene varias ventajas debido a su velocidad y a ser menos vulnerable a cambios externos. La sinapsis química, por su lado, se caracteriza por la participación de neurotransmisores, los cuales, como su nombre lo indica, son mensajeros químicos que llevan el impulso de una neurona a otra, separadas entre sí por 20-30 mm (esta separación se conoce como “hendidura sináptica”).

La neurona

Las neuronas son las células funcionales del tejido nervioso, se interconectan de forma química y eléctrica (sinapsis), y forman redes de comunicación que transmiten señales por zonas definidas del sistema nervioso. La forma y estructura de cada neurona se relaciona con su función específica:

- › Recibir señales desde receptores sensoriales.
- › Conducir estas señales como impulsos nerviosos.
- › Transmitir las señales a otras neuronas o a células efectoras.

La neurona se clasifica según su función y número de prolongaciones, así:

- › Según su función: sensitiva (aférente) y motora (eferente).
- › Según su número de ramificaciones: pseudounipolares, multipolares y bipolares:
 - Pseudounipolares: poseen una sola dendrita, que se divide (bifurca) a corta distancia del cuerpo celular en dos ramas, motivo por cual se les denomina pseudo ("falso").
 - Multipolares: poseen una significativa cantidad de ramificaciones (dendritas) que nacen del cuerpo celular.
 - Bipolares: poseen un cuerpo celular alargado. De un extremo parte una dendrita y del otro el axón.

Existen neuronas de diferentes formas, dependiendo del tipo de función específica que llevan a cabo, pero en general en una neurona se pueden diferenciar cuatro partes: soma, dendritas, axón y botón terminal.

Células gliales

Las células gliales son células del sistema nervioso que desempeñan principalmente la función de soporte de las neuronas. En el SNC existen tres tipos de células: macroglía, microglía y células ependimarias. En el conjunto de células de macroglía se encuentran los astrocitos (protoplasmáticos y fibrosos) y los oligodendrocitos.

Tabla 3 Tipos de células gliales según su clasificación en el sistema nervioso

Sistema nervioso central (macroglías)	Astrocitos	Oligodendrocitos	Macroglías
Sistema nervioso periférico	Células de Shaw	Células satélites	Células ependimarias

Fuente: Elaboración propia

Macroglías SNC

Astrocitos: presentan un gran número de prolongaciones largas, finas y no ramificadas, por lo que se denominan "glía fibrosa". Tienen un alto contenido de proteína ácida fibrilar y su función principal es aportar nutrientes, participar en el metabolismo de neurotransmisores y proteger la barrera hematoencefálica de sustancias tóxicas.

Los tipos de astrocitos son:

- › Tipo I: protoplasmáticos (presentes en la sustancia gris).
- › Tipo II: fibrilares (presentes en la sustancia blanca).
- › Oligodendrocitos: se encuentran tanto en la sustancia gris como en la blanca. Se trata de células más pequeñas y con menor número de ramificaciones que los astrocitos y se relacionan con el soma y los axones neuronales. Su función principal es producir la vaina de mielina en las neuronas del sistema nervioso central.
- › Microglías: son células especializadas del sistema nervioso central que tienen como función fagocitar las células muertas, eliminar las células dañadas y la mielina alterada.

Células del sistema nervioso periférico

Células de Shaw: mientras que en el SNC los oligodendrocitos dan soporte a los axones y producen la vaina de mielina, en el SNP las células de Shaw son las encargadas de cumplir esta función.

Tabla 4 Glías y producción de mielina en el sistema nervioso

Producción de la vaina de mielina en el SNC	Oligodendrocitos
Producción de la vaina de mielina en el SNP	Células de Shaw

Fuente: Elaboración propia

- › Células satélites: son células gliales que rodean los cuerpos neuronales en los ganglios sensitivos y autonómicos. Proporcionan nutrición, soporte y protección a las neuronas ganglionares craneales, espinales y autonómicas del sistema nervioso periférico.
- › Células endoteliales: recubren las superficies ventriculares encefálicas y contribuyen al flujo ventricular del líquido cefalorraquídeo.

Neurotransmisores

Un neurotransmisor (NT) es una sustancia química cerebral liberada selectivamente por una neurona en relación con un potencial de acción (PA), que interacciona con un receptor específico en una estructura adyacente y al momento de ser captado produce una determinada respuesta fisiológica.

En la época actual se han identificado más de sesenta tipos de neurotransmisores, pero es necesario enfatizar en cuatro de ellos que resultan importantes al momento de relacionarlos en términos funcionales con los procesos cognitivos superiores:

- › *Dopamina*: este neurotransmisor está relacionado con los procesos motores voluntarios y con el placer. Cuando se manifiestan anomalías en las vías de proyección dopaminérgica, se pueden producir patologías como movimientos involuntarios en la enfermedad de Parkinson, anhedonia y síntomas positivos de la psicosis, entre otros.
- › *Serotonina*: es el neurotransmisor encargado de modular los estados de ánimo. La patología que se puede producir por una alteración en las vías serotoninérgicas es la depresión.
- › *Acetilcolina*: aproximadamente el 10% de los procesos de sinapsis en el sistema nervioso central (SNC) son de tipo acetilcolinérgico. Este neurotransmisor es el encargado de modular los factores mnésicos (memoria), el aprendizaje y las funciones vegetativas. La patología que incide en términos de función anómala en las vías acetilcolinérgicas es el trastorno neurocognitivo tipo Alzheimer.
- › *Noradrenalina*: es un neurotransmisor que tiene múltiples funciones (fisiológicas y homeostáticas). Es el encargado de modular los procesos de atención y está críticamente relacionado con los estados de alerta. La patología que se podría presentar por una alteración funcional es el déficit de atención.

Sinapsis

Es el proceso en el que una neurona transmite el mensaje o impulso nervioso a otra neurona efectora, interconectándose de forma química o eléctrica.

- › Sinapsis eléctrica: se da a través de uniones gap. La transmisión de la primera neurona con la segunda no se produce por la secreción de un neurotransmisor (es más rápida que la sinapsis química).
- › Sinapsis química: se produce a través de células que están separadas entre sí por un espacio llamado “hendidura sináptica” y la comunicación neuronal se da por medio de neurotransmisión (es la más vulnerable al medio).

Las clases de transmisión sináptica son:

- › *Excitadora*: incrementa la posibilidad de producir un potencial de acción.
- › *Inhibidora*: reduce la posibilidad de producir un potencial de acción.
- › *Moduladora*: cambia el patrón o la frecuencia de la actividad neuronal producida por las células involucradas.

Hemisferios cerebrales

Los dos hemisferios cerebrales se dividen a nivel anatómico por la cisura interhemisférica:

- › *Hemisferio izquierdo*: es el responsable de producir el lenguaje, la habilidad numérica, el razonamiento, la habilidad científica y el control de la mano derecha.
- › *Hemisferio derecho*: es el responsable de la percepción tridimensional, el procesamiento de la información novedosa, la imaginación, las funciones de la habilidad artística y el control de la mano izquierda.

El *cuerpo calloso* es un haz de fibras (axones) que interconecta los dos hemisferios de forma cruzada. Esta compleja conexión nerviosa es la responsable de la lateralidad en el ser humano; por tal motivo, cuando el hemisferio izquierdo es el dominante, la ejecución motora lateral se manifiesta en el lado derecho y viceversa.

Lóbulos cerebrales

- › Frontal: es de corte motor. Se encarga del razonamiento, el pensamiento y la personalidad.
- › Parietal: es de corte somatosensorial. Se encarga de la percepción del tacto, el dolor y la temperatura, entre otros.
- › Temporal: está estrechamente relacionado con los procesos de audición, olfato, lenguaje y memoria.
- › Occipital: es el responsable de procesar la información visual (percepción).

Cisuras cerebrales

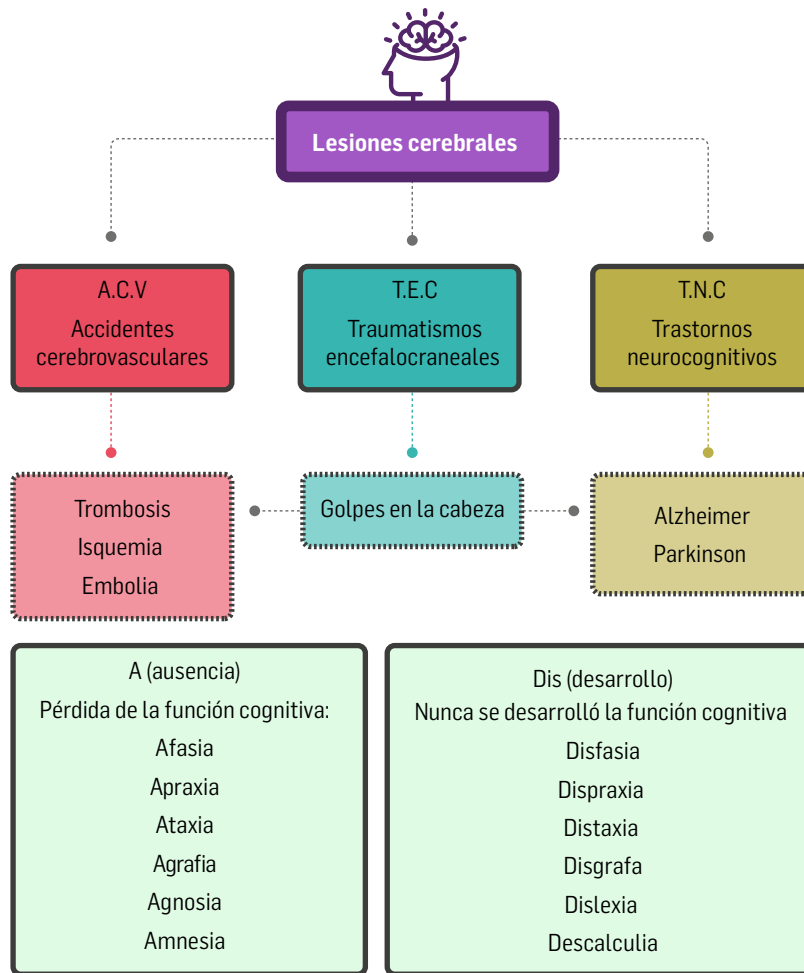
- › Cisura de Rolando: lóbulo frontal - lóbulo parietal.
- › Cisura de Silvio: lóbulo frontal - lóbulo temporal.
- › Cisura parieto-occipital: lóbulo parietal - lóbulo occipital.
- › Circuitos frontocorticales y subcorticales.

El lóbulo frontal es el origen de los procesos ejecutivos que guían una acción motora. El circuito motor se origina en neuronas del área motora suplementaria, la corteza prefrontal, la corteza motora y la corteza somatosensitiva.

- › Circuito oculomotor: se origina en los campos oculares frontales, así como en la corteza prefrontal y parietal posterior.
- › Circuito prefrontal dorsolateral: se origina en la convexidad del lóbulo frontal y se proyecta principalmente en la corteza dorsolateral del núcleo caudado.
- › Circuito orbitofrontal: comienza en la corteza prefrontal inferolateral y se proyecta al núcleo caudado ventromedial.

La *injuria* es la zona neocortical supralímbica que está asociada a síndromes de déficit neoconductuales como la afasia y la apraxia.



Figura 3 Lesiones cerebrales



Fuente: Elaboración propia

Referencias bibliográficas

- Álvarez Fernández, A. (2008). Sobre «Neurociencia» y Psicología. *El Cato-blepas*, 76.
- Blakemore, S. y Frith, U. (2005). Target Article with commentaries: The learning brain: Lessons for education: précis. *Developmental Science* 8: 6, 459-471.
- Clark, D. Boutros, N. Mendez, M. (2010). *El cerebro y la conducta humana: neuroanatomía para psicólogos*. Manual Moderno.
- Kandel E, Schwartz J, Jessel T. (2001). *Principios de neurociencia*. Madrid: McGraw-Hill.
- Kandel E, Schwartz J, Jessel T. (1997). *Neurociencia y conducta*. Madrid: Prentice hall.
- Posner MI, DiGirolamo GJ. (2000). Cognitive Neuroscience: Origins and promise *Psychological Bulletin*, 126: 873-88913.
- Posner, M. (2004). *Neural Systems and Individual Differences*. *Teachers Colleges Record*. Vol. 106. Nº 1. (24-30).
- Posner, M. y Rothbart, M. (2005) *Influencing brain networks: implications for education*. *Trends in cognitive Sciences*. 2005 Vol. 9. Nº 3.
- Ruiz J. (1999). *Psicología experimental versus neurociencia cognitiva: hacia una relación convergente*. *Escritos de Psicología*, 3: 13-1914
- Sierra Fitzgerald O, Munévar G. (2007). *Nuevas ventanas hacia el cerebro humano y su impacto en la neurociencia cognitiva*. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 39; 1: 143-157

 Universidad Pontificia Bolivariana	SU OPINIÓN	
<p>Para la Editorial UPB es muy importante ofrecerle un excelente producto. La información que nos suministre acerca de la calidad de nuestras publicaciones será muy valiosa en el proceso de mejoramiento que realizamos. Para darnos su opinión, comuníquese a través de la línea (57)(4) 354 4565 o vía e-mail a editorial@upb.edu.co Por favor adjunte datos como el título y la fecha de publicación, su nombre, e-mail y número telefónico.</p>		

Ana María Romero Otálvaro



Psicóloga, Doctora en Psicología con orientación en neurociencias cognitivas aplicadas.

Docente-investigadora del programa de Psicología de la Universidad Pontificia Bolivariana, Seccional Montería. Coordinadora del semillero de investigación en neuropsicología Renepsi. Autora de publicaciones científicas en el área de neurodesarrollo infantil, neuropsicología, psicología de la salud y crianza.

Los aportes de la neuroanatomía para la comprensión del estudio de la conducta humana son pilares fundamentales en la formación profesional de la psicología. Conocer, comprender y apropiarse de conceptos básicos y específicos de la neuroanatomía funcional permite robustecer la epistemología de la mente, la psique, la conducta y la cognición. Este libro surge como material pedagógico para la enseñanza y aprendizaje del estudio del sistema nervioso humano, pretende ser un apoyo didáctico, sencillo y concreto para facilitar el entendimiento de las bases neuroanatómicas de la conducta humana.

ISBN: 978-958-764-681-8



9 789587 646818



ISBN: 978-958-764-682-5
<https://repository.upb.edu.co/>