

UNIDAD III

DIVISIÓN ESTRUCTURAL (MACROSCÓPICA) DEL SISTEMA NERVIOSO.

El sistema nervioso está compuesto por *el sistema nervioso central (SNC)* y *el sistema nervioso periférico (SNP)*. El primero está formado por el encéfalo y la médula espinal. El encéfalo está integrado por el cerebro, cerebelo y tronco cerebral (Figura 1.) El SNC se encarga de las actividades sensoriales, motoras y cognitivas que se realizan de manera voluntaria

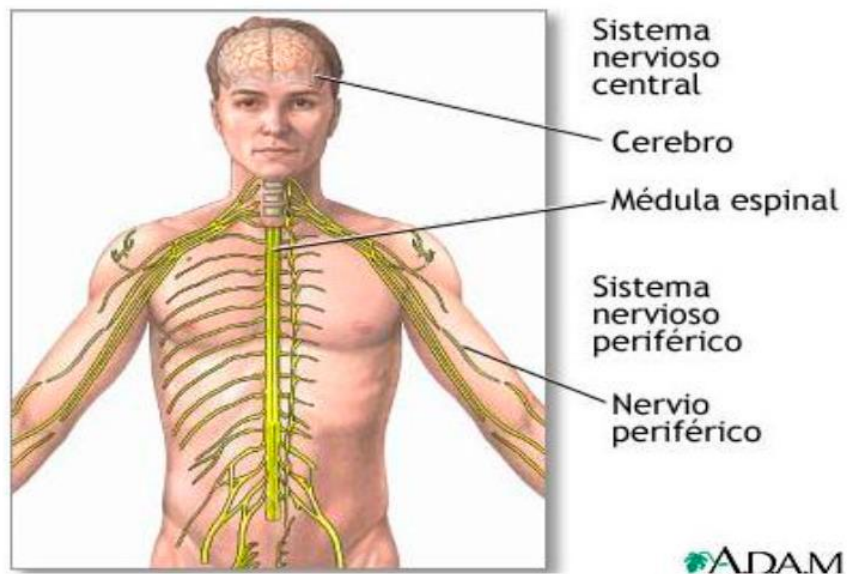


Figura 1. División principal del sistema nervioso

El SNP por otra parte, transmite información sensorial de los órganos de los sistemas sensoriales al SNC además de actuar voluntariamente sobre los músculos del cuerpo (Figura 2.)

Sistema nervioso	Sistema nervioso central	Encéfalo	Cerebro	
			Cerebelo	
			Tronco cerebral	
	Médula espinal			
	Sistema nervioso periférico	Sistema nervioso somático		Sistema nervioso simpático
		Sistema nervioso autónomo		Sistema nervioso parasimpático
Sistema nervioso entérico				

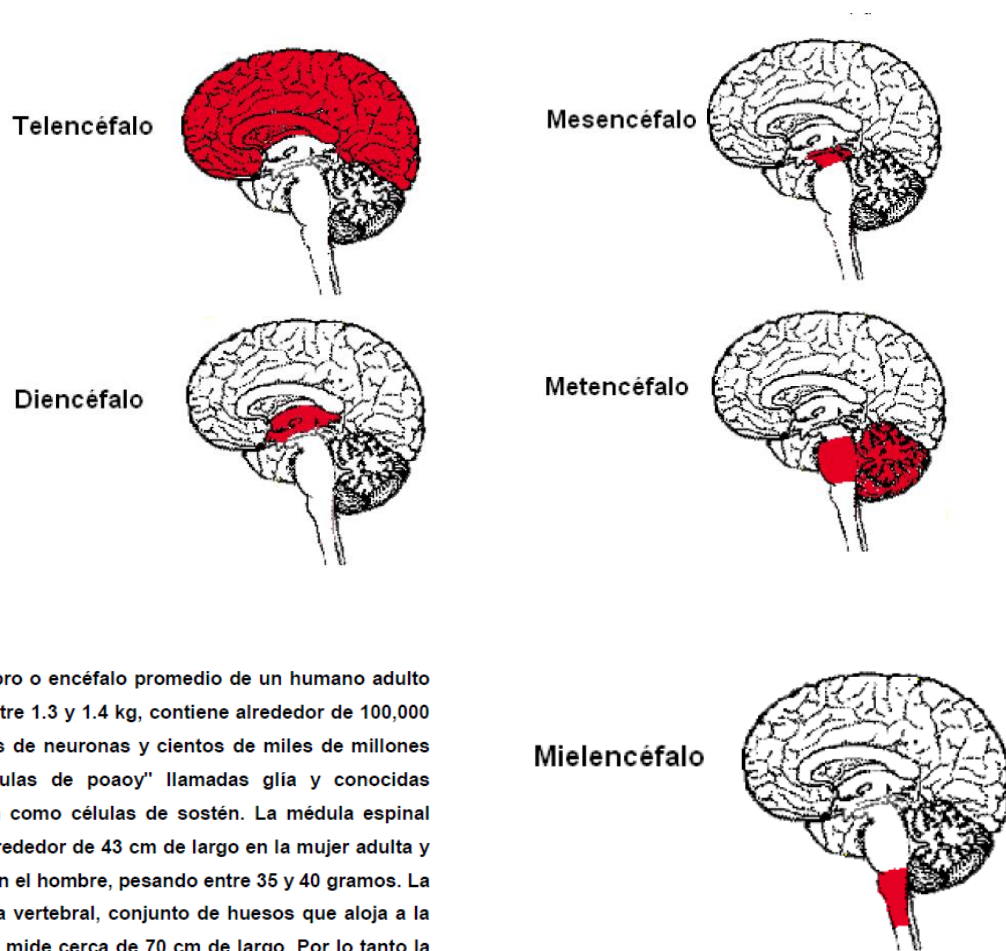
Figura 2. División principal del sistema nervioso

3.1 SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

La clasificación del sistema nervioso se puede llevar a cabo desde 4 puntos de vista: anatómica, histológica fisiológica filogenética y funcional.

Algunas de estas clasificaciones se han combinado para crear una perspectiva más integrada del sistema nervioso, tal es el caso de la neuroanatomía funcional. De esta manera, en el presente texto se destaca la anatomía macroscópica de los principales componentes del sistema nervioso y sus funciones, intentando delinear las bases biológicas de la conducta humana.

El sistema nervioso central de un individuo adulto se puede dividir en varias regiones anatómicas (Figura 4.) cada una de las cuáles se desarrolla a partir de un área diferente del tubo neural en el embrión de 5 vesículas. (Figura 3)



El cerebro o encéfalo promedio de un humano adulto pesa entre 1.3 y 1.4 kg, contiene alrededor de 100,000 millones de neuronas y cientos de miles de millones de "células de poaoy" llamadas glía y conocidas también como células de sostén. La médula espinal mide alrededor de 43 cm de largo en la mujer adulta y 45 cm en el hombre, pesando entre 35 y 40 gramos. La columna vertebral, conjunto de huesos que aloja a la médula, mide cerca de 70 cm de largo. Por lo tanto la médula espinal es más corta que la columna vertebral.

Figura 3. Estructuras adultas originadas del embrión de 5 vesículas.

Embrión de 3 vesículas	Embrión de 5 vesículas	Divisiones primarias derivadas	Divisiones secundarias derivadas
Prosencéfalo	Telencéfalo	Corteza cerebral	Neocorteza
		Principales cisuras	Hipocampo
			Cisura central
			Cisura lateral
			Cisura longitudinal
		Giros principales	Giro precentral
			Giro Temporal superior
			Giro cingulado
		Cuatro lóbulos	Lóbulo frontal
			Lóbulo temporal
	Lóbulo parietal		
	Lóbulo occipital		
	Sistema límbico	Amígdala	
		Hipocampo	
		Fórnix	
		Corteza cingulada	
		Septum	
	Ganglios basales	Cuerpos mamilares	
Amígdala			
Cuerpo estriado (núcleo caudado y putamen)			
Comisuras cerebrales	Globo pálido		
Diencéfalo	Tálamo	Cuerpo calloso	
		Masa intermedia	
		Núcleos geniculados laterales	
		Núcleos geniculados medios	
	Núcleos posteriores ventrales		
	Hipotálamo	Cuerpos mamilares	
	Subtálamo		
Epítálamo			
Glándula pituitaria			
Mesencéfalo	Mesencéfalo	Tectum	Colículo superior
		Tegmentum	Colículo inferior
Rombencéfalo	Metencéfalo	Formación reticular	Formación reticular
		Puente	
	cerebelo		
	Mielencéfalo o bulbo raquídeo	Formación reticular	
Región caudal de tubo neural	Región caudal de tubo neural	Médula espinal	

Figura3. Origen de las estructuras del sistema nervioso central en el cerebro adulto

Siguiendo la división descrita en el cuadro anterior, a continuación se describen las distintas estructuras cerebrales.

3.2 CORTEZA CEREBRAL.

La corteza es una fina lámina de neuronas interconectadas que forman una capa de unos milímetros de grosor y que recubre la superficie irregular de los hemisferios cerebrales constituyéndose lo que se conoce como sustancia gris (Figura 4.)

Alrededor del 90 por ciento de la corteza cerebral humana es neocorteza, una corteza de 6 capas de distintos tipos de neuronas y sus respectivos axones, los cuáles pueden ser largos o cortos y tener una diferente disposición espacial.

La corteza cerebral presenta diferencias que permiten que se le divida en áreas con características propias, en cuanto a la composición de sus capas celulares, al espesor, por el número de fibras aferentes y eferentes y por las funciones que cumplen y que se desglosarán más adelante.

La corteza cerebral adquiere gran importancia puesto que sus áreas asociativas son la base de procesos cognoscitivos superiores del hombre.



Figura 4. Corteza cerebral

El hipocampo es la segunda división de la corteza cerebral. Se encuentra en el borde medial de la corteza cerebral al doblarse sobre sí misma en el lóbulo temporal medial (Figura 5.) Al hacer un corte transversal, el hipocampo parece un caballito de mar. Esta estructura está asociada a procesos de memoria y aprendizaje.



Figura 5. Hipocampo

a) Cisuras cerebrales y surcos.

Las grandes hendiduras de la corteza se denominan cisuras y las pequeñas, surcos. Las crestas entre las cisuras y los surcos se llaman giros. Los hemisferios cerebrales se encuentran separados casi por completo por la más grande de las cisuras, la longitudinal o interhemisférica. (Figura 6.)

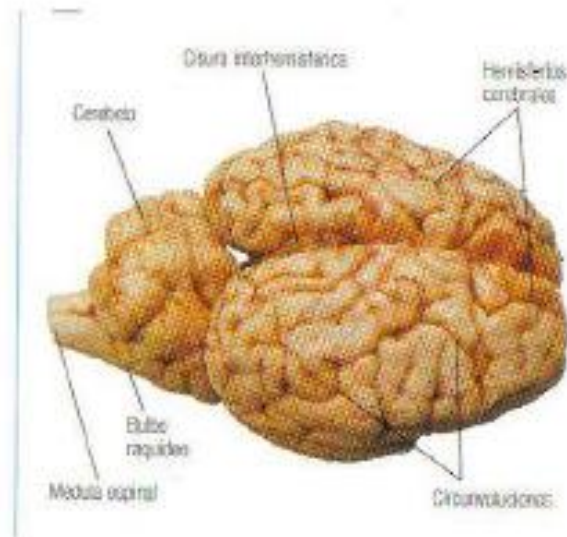


Figura 6. Cisura longitudinal o interhemisférica

Las dos principales referencias sobre la superficie lateral de cada hemisferio son la cisura central o de Rolando y la cisura lateral o de Silvio. Estas cisuras dividen parcialmente cada hemisferio en cuatro lóbulos: el lóbulo frontal, el lóbulo parietal, el lóbulo temporal y el lóbulo occipital (Figura 7).

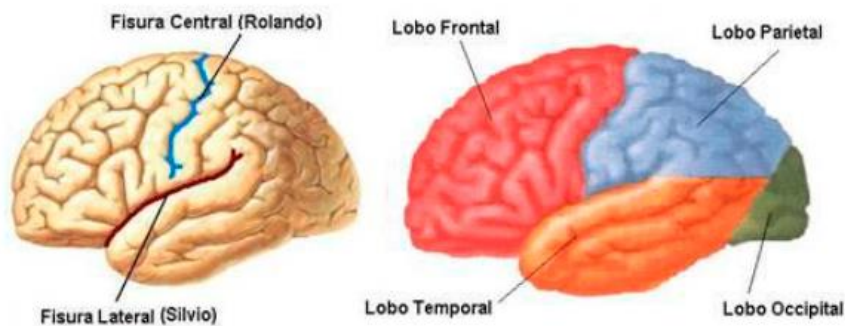


Figura 7. Cisura central y lateral

b) Giros principales.

Entre los giros más grandes se encuentra el giro precentral, que contiene la corteza motora; el giro poscentral, que contiene la corteza somatosensorial y el giro superior temporal, que contiene la corteza auditiva, la función de la corteza occipital es meramente visual (Figura 8.)

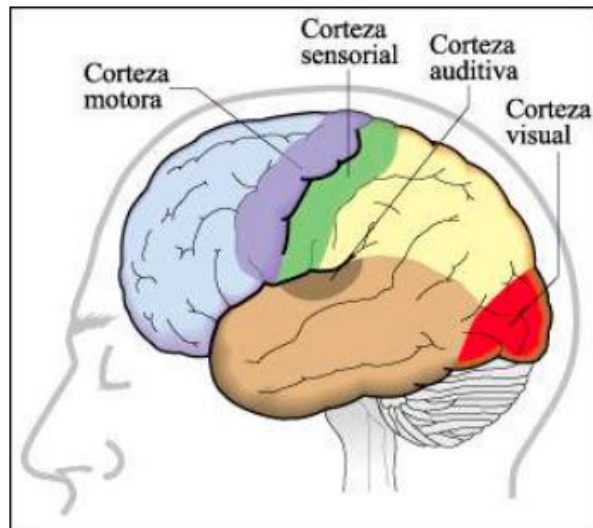


Figura 8. Principales giros

c) Lóbulos cerebrales

Los más grandes sectores de los hemisferios cerebrales son las regiones frontal, parietal, temporal y occipital. Estos lóbulos son llamados así por el hueso de la bóveda craneal que los une y como se menciono antes, están limitados por las principales cisuras cerebrales (Figura 9).

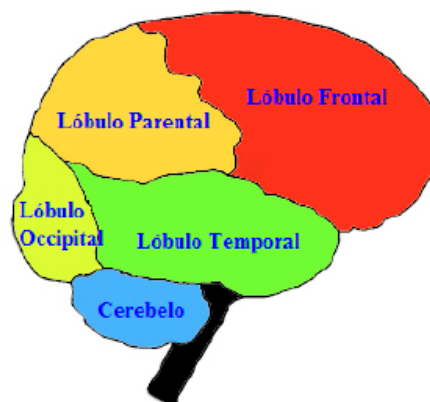


Figura 10. Lóbulos cerebrales

La capa exterior de los lóbulos es la corteza cerebral la cual, desde un punto de vista funcional, es la encargada de llevar a cabo el procesamiento cognoscitivo superior, pues un daño o lesión a la corteza cerebral afecta funciones como el habla, la memoria, procesamiento visual, etc. En contraste, las partes del tallo cerebral controlan las funciones como la regulación de la respiración, el ritmo cardíaco, etc.

d) *Sistema Límbico*

El sistema límbico es un circuito de estructuras que rodean el tálamo (*límbico* significa anillo). Las principales estructuras del sistema límbico son, la amígdala, el fórnix, la corteza cingulada, el septum y los cuerpos mamilares (Figura 11.)



Figura 11. Principales estructuras del sistema límbico

El sistema límbico interviene en la motivación, en la regulación de las emociones (miedo, pelea), comportamiento sexual, y en la percepción de olores.

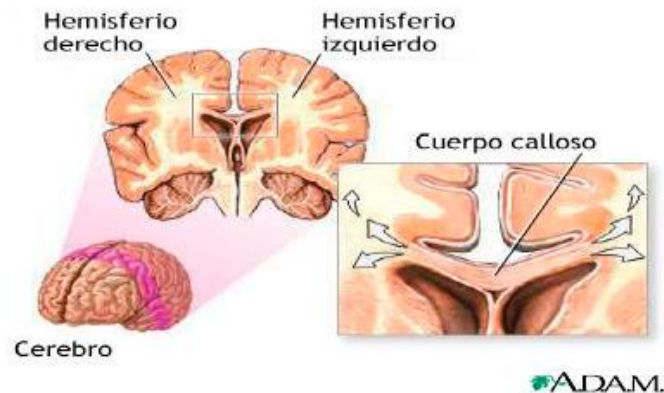


Figura 13. Cuerpo calloso

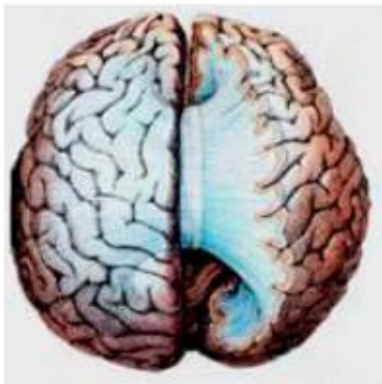
e) Comisuras

La sustancia blanca forma parte importante del sistema nervioso. Está formada por las fibras nerviosas que forman conexiones entre las diferentes zonas y estructuras del sistema. En los hemisferios cerebrales, podemos diferenciar 3 tipos de fibras (Snell, 2001): comisurales, de asociación y de proyección.

Las fibras comisurales, hacen referencia al conjunto de fibras que cruzan la línea media y unen ambos hemisferios (derecho e izquierdo). Tenemos 4 comisuras: el cuerpo calloso, la comisura anterior, la comisura posterior o epitalámica y el fórnix.

f) Cuerpo calloso.

La comisura más grande es el denominado cuerpo calloso (figura 13) que es la mayor estructura anatómica del interior de cerebro. Está formada por alrededor de 200 millones de fibras nerviosas que permiten sincronizar la información sensorial, motora y cognitiva de los hemisferios cerebrales, favoreciendo los procesos de lateralización (Portellano, J. A; 2005). También existen otras comisuras de menor tamaño como la sustancia blanca anterior y el fórnix que conecta las estructuras del sistema límbico (Figura 11).

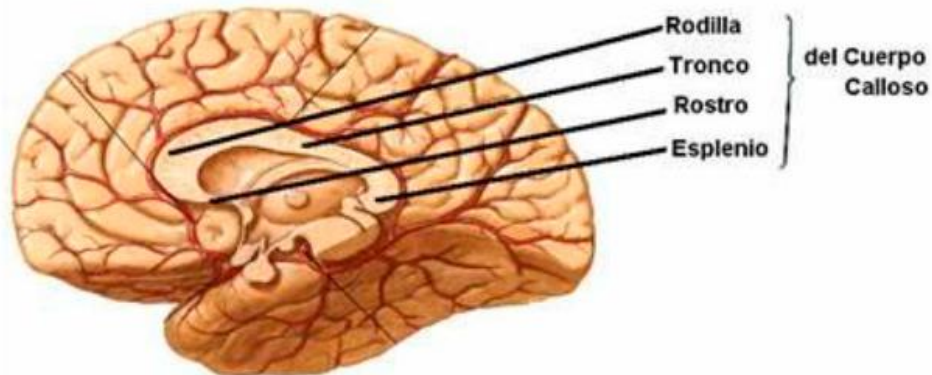


El cuerpo calloso se ubica al fondo de la cisura longitudinal o interhemisférica. Se encuentra curvada sobre sí misma y se puede apreciar en los cortes sagitales con una concavidad orientada hacia abajo (Snell, 2001; Ojeda-Sahagún, Icardo de la Escalera, 2004).

Se divide en 4 partes que van de adelante hacia atrás: rostro o pico, rodilla, tronco o cuerpo, y esplenio o rodete.



El **rostro o pico**, es la porción más anterior, corresponde con la parte más delgada. Su extremo interior forma un pico y llega hasta la lámina terminal. La **rodilla**, corresponde con la porción que unirá al rostro con el cuerpo, y tiene una curvatura que se dobla por delante del septum pellucidum. El **tronco o cuerpo**, se arquea formando la parte más alargada de la comisura, para finalmente engrosarse formando el **esplenio o rodete**; que corresponde con el extremo posterior y grueso del cuerpo calloso.

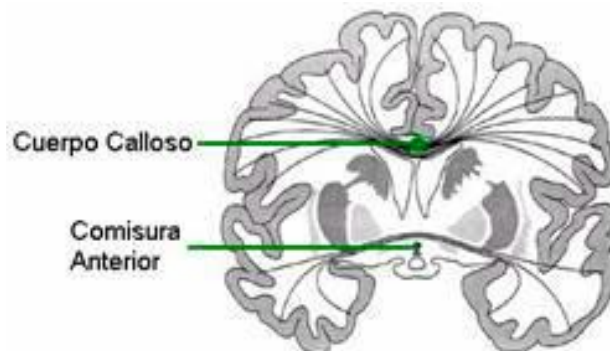


g) Comisura Anterior.

Es un pequeño conjunto de fibras nerviosas que se ubica en la lámina terminal y que cruzan la línea media (Snell, 2001).

h) Comisura Posterior o Epitalámica.

Corresponde con un haz de fibras nerviosas que cruzan la línea media por encima del acueducto cerebral en el tercer ventrículo. Se relaciona con el tallo de la glándula pineal (Snell, 2001).



i) Fórnix.

Constituye el sistema eferente del hipocampo que se conecta con los cuerpos mamilares. Las fibras nerviosas forman el álveo (capa delgada de sustancia blanca que cubre la superficie ventricular del hipocampo), y luego se unen para formar las fimbrias. Éstas aumentan de espesor, y se arquean hacia adelante por encima del tálamo y por debajo del cuerpo caloso formando las columnas posteriores del fórnix. Conecta formaciones del hipocampo de ambos lados (Snell, 2001).

