



<https://www.researchgate.net/profile/Diego-Fernandez-Lazaro>



Universidad de Valladolid



@fdezlazaro



@Fdezlazaro

## Neuroanatomía del Sistema Nervioso Central

Médula espinal, tronco encefálico, cerebelo, diencefalo, telencefalo, meninges, sistema ventricular, plexo coroideo

Dr. Prof. Diego Fernández-Lázaro

[diego.fernandez.lazaro@uva.es](mailto:diego.fernandez.lazaro@uva.es) Tel: 975129185

Diego Fernández Lázaro

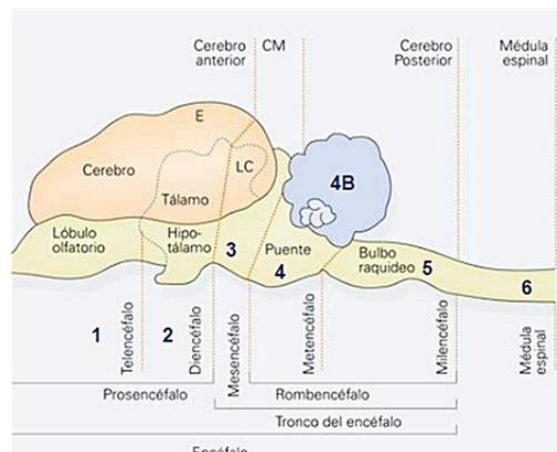
### Índice:

- 1- Médula espinal
- 2- Tronco encefálico
- 3- Cerebelo
- 4- Diencefalo
- 5- Telencefalo
- 6- Meninges
- 7- Sistema ventricular
- 8- Plexo coroideo

## NEUROANATOMÍA DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

El SNC se puede dividir en 6 partes: **telencefalo** o hemisferios cerebrales, **diencefalo**, **mesencefalo**, **protuberancia** o puente (del cual sale el cerebelo), **bulbo raquídeo** y **médula espinal**.

El conjunto formado por la protuberancia, el bulbo raquídeo y el mesencefalo se denomina **tronco del encéfalo**.



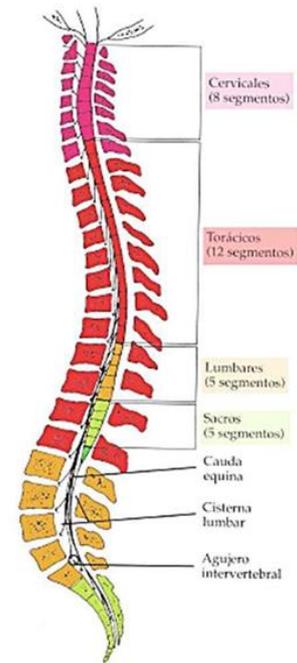
## 1.1 MÉDULA ESPINAL

La médula espinal es una estructura que presenta **organización segmentaria** (es prácticamente la única estructura del sistema nervioso que en el adulto mantiene una estructura segmentaria). En la médula hay cuatro regiones, en las que la organización es igual, y son la región torácica, cervical, lumbar y sacra.

De cada uno de los segmentos de la médula espinal, sale un **par de nervios espinales** (uno hacia cada lado del cuerpo). Los nervios espinales son **mixtos**, es decir, que presentan:

- **Parte sensorial**, que recibe información sensorial de todo el cuerpo, mediante  **aferencias** sensoriales que entran pasando por la raíz dorsal del nervio espinal y llegan hasta el  **asta dorsal** de la médula espinal. A las astas dorsales llegan los axones de las neuronas sensoriales.
- **Parte motora**, que envía ordenes motoras a los músculos y las vísceras, mediante  **eferencias** que salen por la raíz ventral del nervio espinal desde el  **asta ventral** de la médula espinal. En las astas ventrales se encuentran los somas de la motoneuronas.

Las **funciones de la médula** son el control de los movimientos corporales, la regulación de los procesos viscerales y el procesado de información sensorial

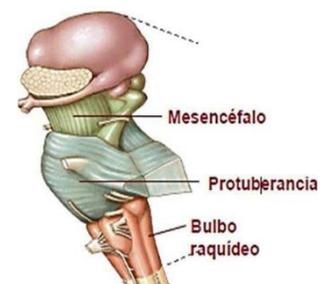


## 1.2 TRONCO ENCEFÁLICO

- El tronco encefálico está formado por el **mesencéfalo**, la **protuberancia** y el **bulbo raquídeo**.
- Del tronco del encéfalo parten **12 pares de nervios craneales**, que inervan diferentes zonas tanto de la cabeza como del cuerpo. Por estos nervios llega **información sensorial** (por ejemplo, por el nervio olfatorio y por el nervio visual) y se manda **información motora** (por ejemplo, a través de los nervios facial o hipogloso). Estos nervios pueden llevar información motora o sensorial, pero no todos son mixtos (como los de la médula; hay motores, sensoriales y mixtos).

### ● Funciones:

- **Recibe información sensorial y da órdenes motoras** por los nervios craneales.
- Es una importante **estación de relevo** entre el cerebro y la médula.
- Controla gran parte de las **funciones vegetativas**, como el control de la respiración o la presión arterial, por lo que es una estructura vital.
- Regula la vigilia



- Participa en el control de los **movimientos oculares**.

### 1.3 CEREBELO

El cerebelo es una parte del SNC que **deriva embriológicamente de la protuberancia**. Tiene **10 lóbulos** y transversalmente se distinguen **dos surcos**: la zona central denominada **vermis** (que controla principalmente el equilibrio) y los **hemisferios**. Es una estructura lobulada, en la que las neuronas se organizan en capas, pero además, hay neuronas que se organizan en núcleos y se denominan **núcleos profundos del cerebelo**, y estos núcleos son el **dentado, interpósito y fastigial**. La información que entra y sale hacia la corteza cerebelosa pasa por estos núcleos.

#### ● Funciones:

- Control de la **postura y el equilibrio** (vermis)
- Controla la **coordinación de los movimientos oculares con el movimiento de la cabeza**, facilitando el mantenimiento del campo visual.
- Controla el **movimiento de los ojos y de los miembros**.
- Participa en el **aprendizaje**. Lesiones en el cerebelo provocan dificultades en ciertos tipos de aprendizaje.

### 1.4 DIENCÉFALO

Esta debajo de los hemisferios cerebrales. Está formado por:

- **TÁLAMO, estación de relevo de y hacia la corteza**. Al tálamo le llega mucha información y la reenvía a la corteza motora, siendo un **centro de relevo** muy importante para el encéfalo. Además, no simplemente recibe la información sino que la integra y elabora una respuesta, es decir, es un **centro integrador**
- **HIPOTÁLAMO**, se localiza debajo del tálamo y es el punto de **conexión entre el sistema endocrino y el sistema nervioso**, siendo de gran importancia para la regulación de las **funciones vegetativas**
- **EPITÁLAMO O GLÁNDULA PINEAL**, relacionada con los **ritmos circadianos**
- **SUBTÁLAMO**, estructura de **control motor**. Forma parte de los **ganglios basales**.

### 1.5 TELENCEFALO

El telencéfalo comprende la **corteza cerebral**, el **hipocampo**, la **amígdala** y los **ganglios basales**.

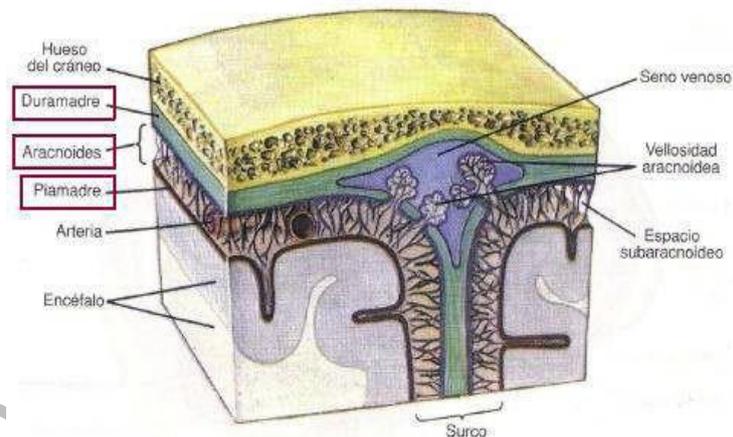
- **CORTEZA CEREBRAL**. La corteza está dividida en varios **lóbulos**: frontal, parietal, occipital y temporal, separadas por distintos surcos (como el surco central o la cisura de Silvio). La corteza está más evolucionada conforme más alto está el organismo en la escala filogenética: en nuestro caso la corteza presenta circunvoluciones aumentando así su superficie.
- **HIPOCAMPO**. El hipocampo es una **porción primitiva del cortex** que se encuentra por debajo de la corteza, y está relacionado principalmente con el **aprendizaje y la memoria**. Esta es una de las pocas estructuras en las cuales se siguen produciendo neuronas en el individuo adulto.
- **AMÍGDALA**. Estructura de gran importancia para el **control de las emociones**, de la

**conducta social** y de la **respuesta al estrés o amenaza**.

- **GANGLIOS BASALES**. Serie de estructuras que participan en el **control del movimiento fino**, y, además, en las emociones y en la cognición.
  - Las localizadas en el telencéfalo son el **núcleo estriado** (formado por el putamen y el caudado) y el **globo pálido**.
  - Estas estructuras junto con el **subtálamo** (diencéfalo) y la **sustancia negra** (mesencéfalo) forman un **circuito que controla las ordenes motoras** que provienen de la corteza.
  - Si una de estas estructuras no funciona correctamente, la salida motora de la corteza puede ser más excitada o inhibida, produciendo **anomalías en el movimiento**. Esto se da en enfermedades como el Parkinson (por degeneración de la sustancia negra) o en la enfermedad de Huntington.

## 1.6 MENINGES

Las meninges son tres capas que **rodean la masa encefálica protegiéndola**. Desde la más externa hacia la más interna son:



- **DURAMADRE**. Se denomina así debido a su rigidez. Es la capa más cercana al cráneo y en ella hay **senos venosos**, donde se encuentran microvellosidades que facilitan el intercambio de sustancias entre el líquido cefalorraquídeo y la sangre.
- **ARACNOIDES**. Debajo de esta capa (es decir, entre la aracnoides y la piamadre) se encuentra el **espacio subaracnoideo**, que presenta aspecto de tela de araña. Por este espacio fluye el líquido cefalorraquídeo, que provoca que el encéfalo esté "flotando", y protegiéndolo de esta manera de los golpes.
- **PIAMADRE**. Capa pegada al encéfalo.

## 1.7 SISTEMA VENTRICULAR

El líquido cefalorraquídeo, además de rodear a la masa encefálica, fluye por dentro del encéfalo. El sistema nervioso se forma a partir de un tubo hueco que se mantiene durante el desarrollo. En el sistema nervioso adulto, el tubo forma los ventrículos, los cuales están rellenos de líquido cefalorraquídeo.

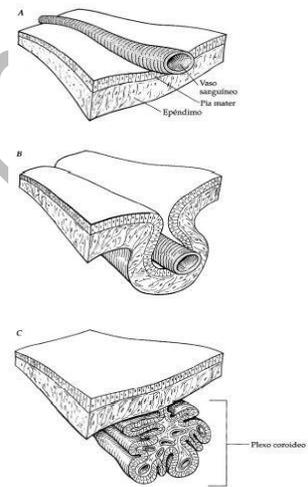
El líquido cefalorraquídeo circula por los ventrículos. Empieza en los ventrículos laterales (telencéfalo), de ahí pasa por el foramen de Monro al tercer ventrículo (mesencéfalo) y

diencéfalo) y de ahí al cuarto ventrículo (que separa el tronco del cerebelo) por el acueducto de Silvio. Posteriormente pasa al espacio subaracnoideo y o bien va hacia arriba o bien baja hacia el canal medular o canal central. El foramen de Magendie y el foramen de Luschka son conductos que permiten que el LCR pase del cuarto ventrículo al espacio subaracnoideo permitiendo así su circulación por el SNC.



### 1.8 PLEXO COROIDEO

Durante el desarrollo embrionario, vasos sanguíneos quedan embebidos en la piamadre, formando una modificación de vasos sanguíneos denominados plexos coroideos. Estos se localizan en el suelo de los ventrículos laterales y en el techo del tercer y cuarto ventrículo, y en ellos, se sintetiza y se libera el líquido cefalorraquídeo.



Cada día se produce alrededor de 0,5L de LCR, un líquido con iones y sales que permite que el sistema nervioso tenga irrigación (con una composición parecida al plasma sanguíneo).

Este líquido está continuamente recirculando, y su volumen es constante, puesto que, si aumenta, aumentaría la presión en los ventrículos, y daría lugar a hidrocefalia. Esto puede ocurrir si los agujeros del cuarto ventrículo se obstruyen y producen una acumulación de líquido. Con una cánula se podría eliminar este exceso de líquido.

