

SISTEMA NERVIOSO. Capítulo VII

D.- Anatomía del Sistema Nervioso Central. -Anatomía del encéfalo.

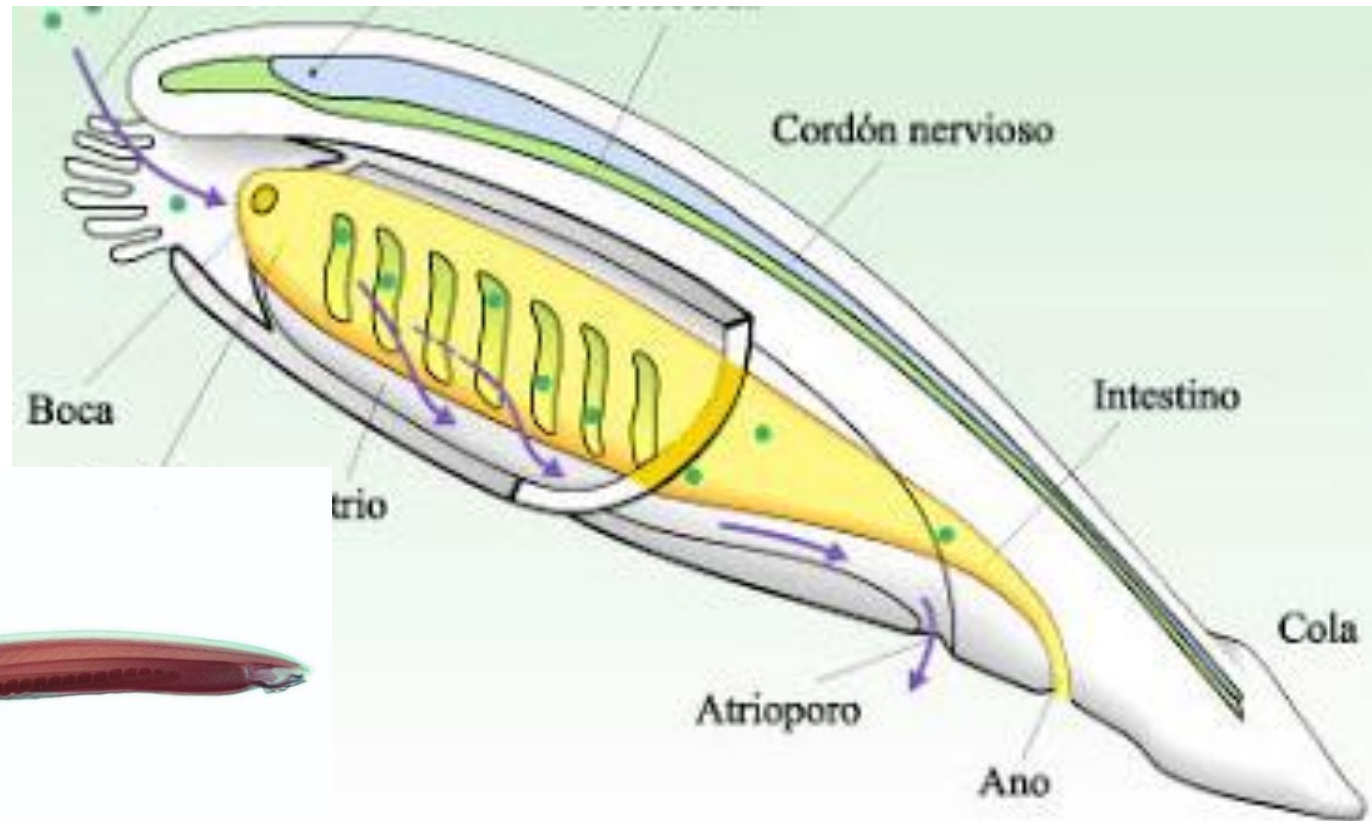
Vamos a empezar a estudiar la estructura más compleja de nuestro organismo: el encéfalo. No lo veremos completo. En la próxima entrega describiremos el cerebro. Dada la complejidad de estos contenidos es posible que te surjan muchas dudas.

Las intentaré resolver en las videoconferencias

SISTEMA NERVIOSO

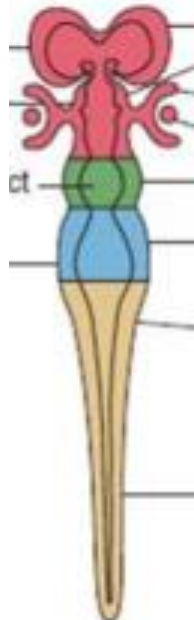
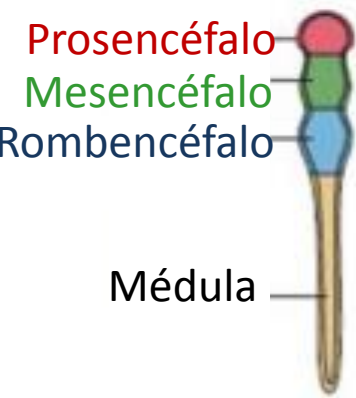
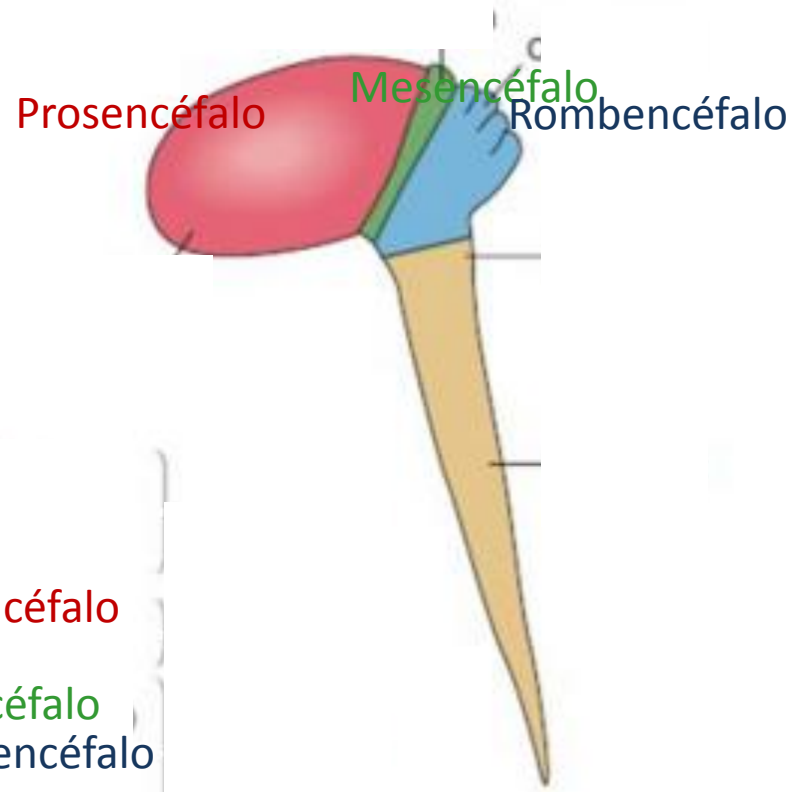
El sistema nervioso de los vertebrados deriva de una estructura tubular situada en posición dorsal

Esquema de un primitivo vertebrado el anfióxus, que puedes ver en la imagen inferior



SISTEMA NERVIOSO

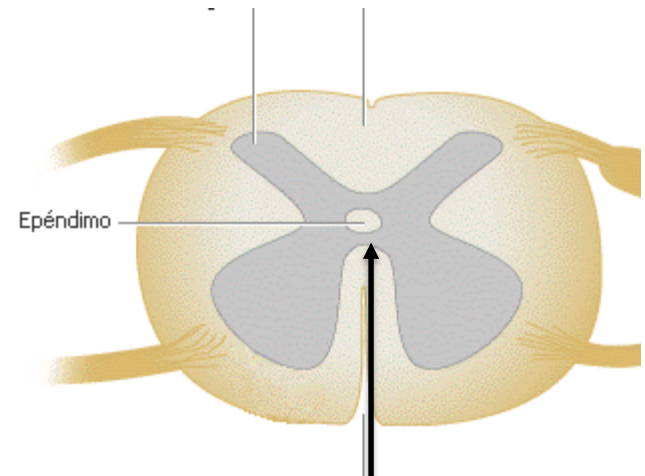
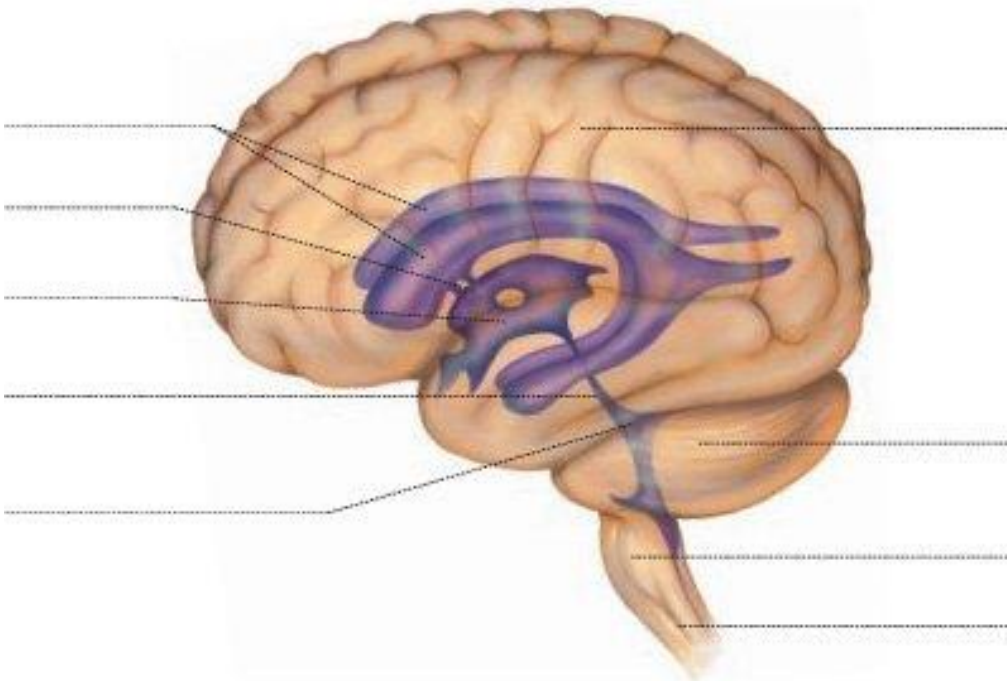
El tubo neural ha ido evolucionando hasta generar en las diferentes estructuras del SNC



Prosencéfalo
Mesencéfalo
Rombencéfalo

SISTEMA NERVIOSO

Al derivar de un «*tubo*», el sistema nervioso central mantiene ciertos espacios huecos: los ***ventrículos del encéfalo*** y el ***conducto endimiario*** de la médula espinal



Conducto endimiario

Ventrículos cerebrales sombreados en violeta

SISTEMA NERVIOSO

El sistema nervioso central está formado por el encéfalo y la médula espinal

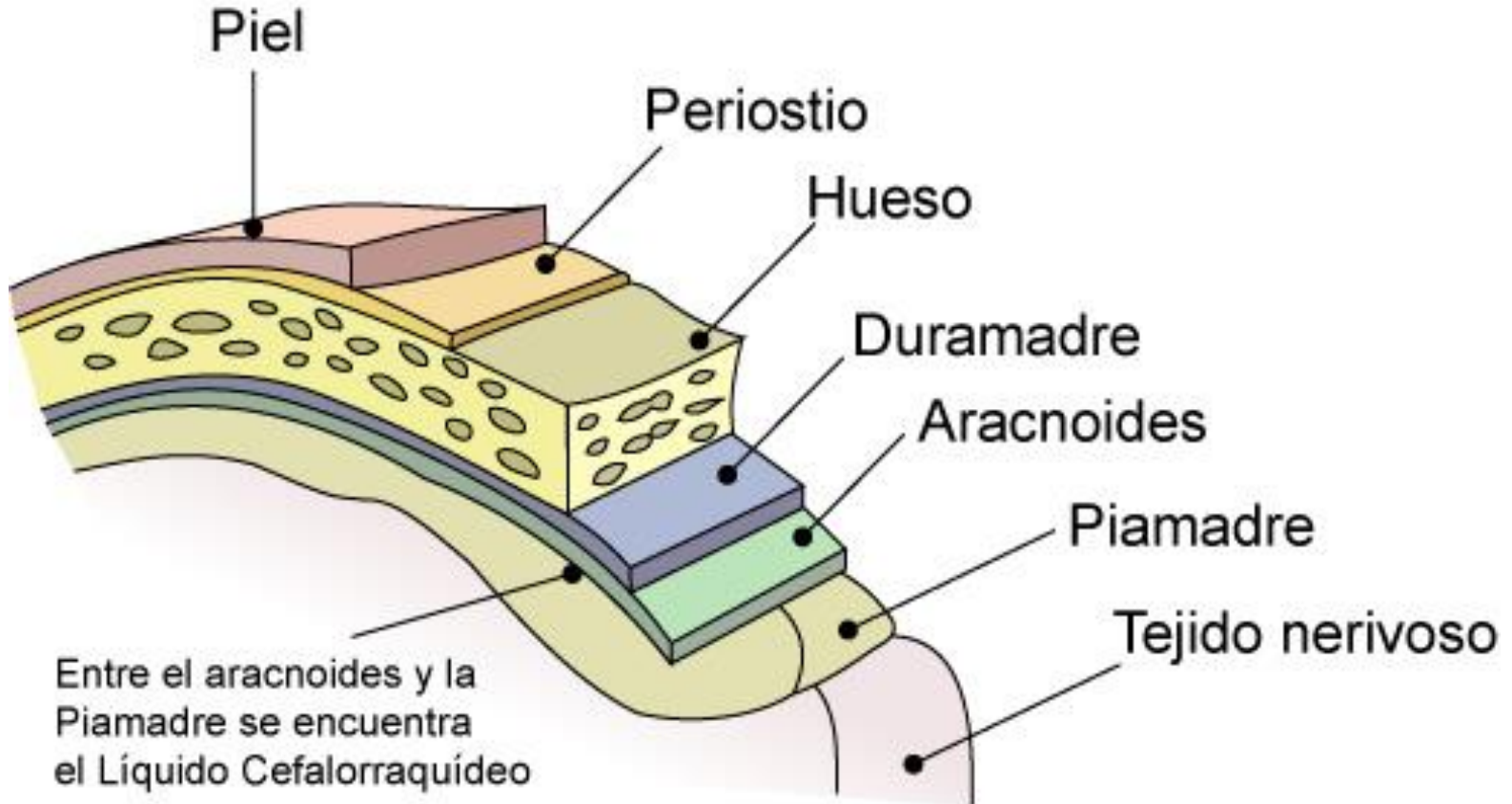
Está protegido por el esqueleto: el cráneo y la columna vertebral

Y envuelto por tres membranas protectoras: las meninges



SISTEMA NERVIOSO

Las meninges son tres. Desde el exterior: ***duramadre, aracnoides y piamadre***



SISTEMA NERVIOSO

La ***barrera hematoencefálica*** (BHE), protege al sistema nervioso central de las sustancias potencialmente tóxicas presentes en la sangre

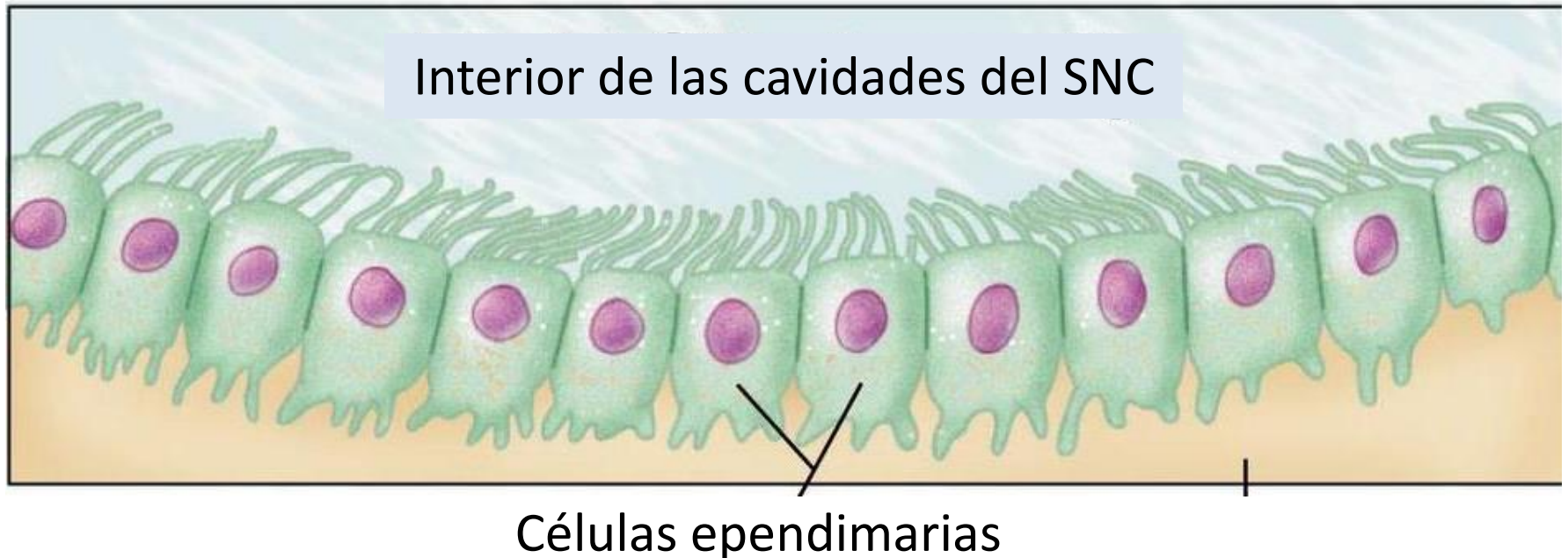
Esto se consigue mediante los astrocitos y el control de la permeabilidad de los capilares del SNC

El ***líquido cefalorraquídeo*** (LCR), también conocido como ***líquido cerebro espinal***, es un fluido que rodea el SNC y ocupa los ventrículos cerebrales

Está formado por iones, glucosa, proteínas, ácido láctico, urea y algunos leucocitos

SISTEMA NERVIOSO

El LCR se forma en los ventrículos cerebrales a partir del plasma filtrado por las ***células endodimarias***, lo cual asegura que no lleguen sustancias no deseables al Sistema Nervioso Central (SNC) que pudieran dañar al tejido nervioso



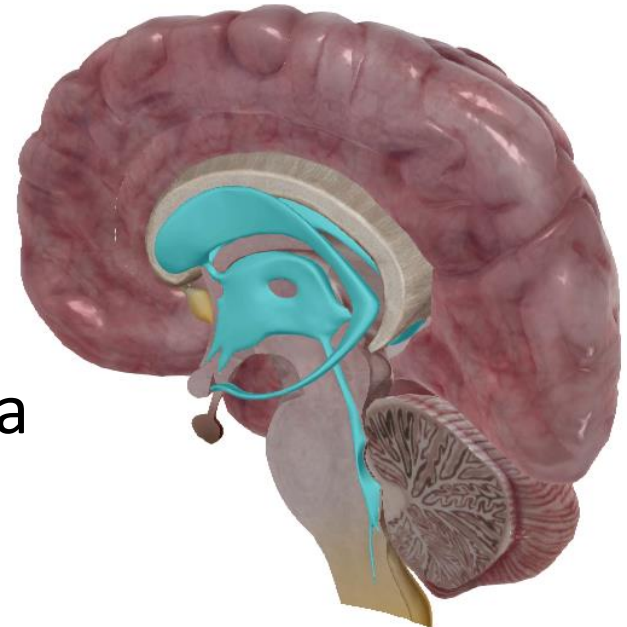


Este es un buen momento para repasar las células de la glía que vimos al principio de este tema

El LCR Tiene tres funciones:

- ▶ Protección mecánica
- ▶ Protección química
- ▶ Intercambio de sustancias entre la sangre y el tejido nervioso

El LCR, que se forma en los ventrículos, baña el SNC y es devuelto a la circulación sanguínea en las ***vellosidades aracnoideas***



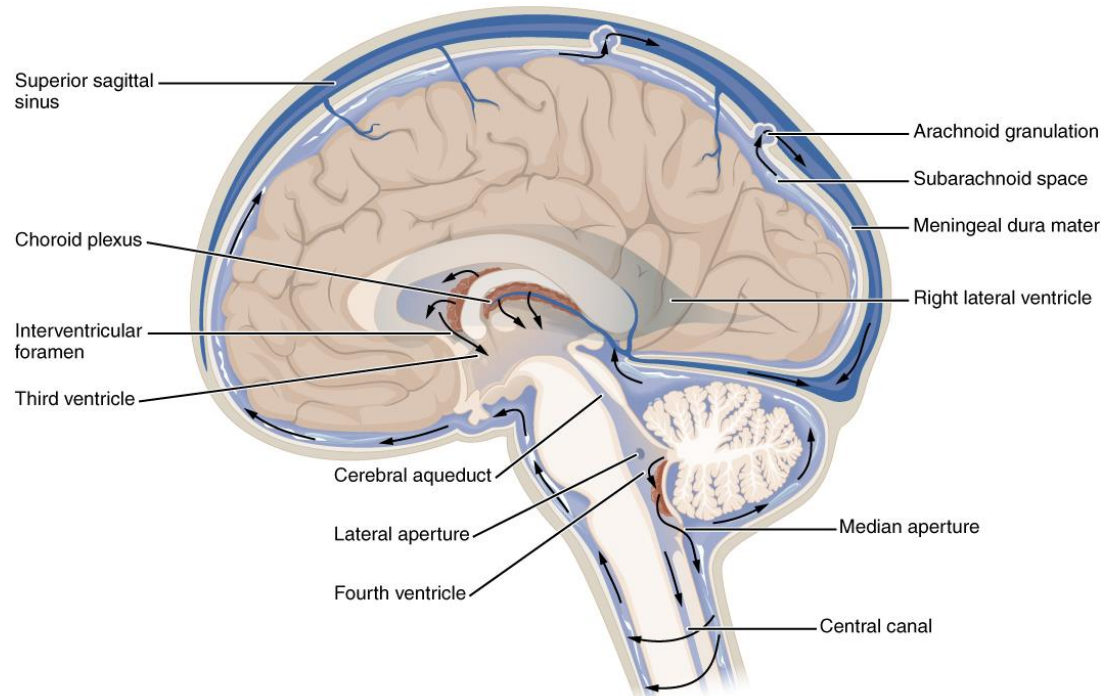
En azul los ventrículos cerebrales que ocupa el LCR

SISTEMA NERVIOSO

El volumen de un adulto es de entre 100 y 150 ml. Se genera alrededor de 20ml /hora y reabsorbe en la sangre venosa la misma cantidad

De forma que se establece una circulación que mantiene constante el volumen y la presión del LCR

Circulación del LCR

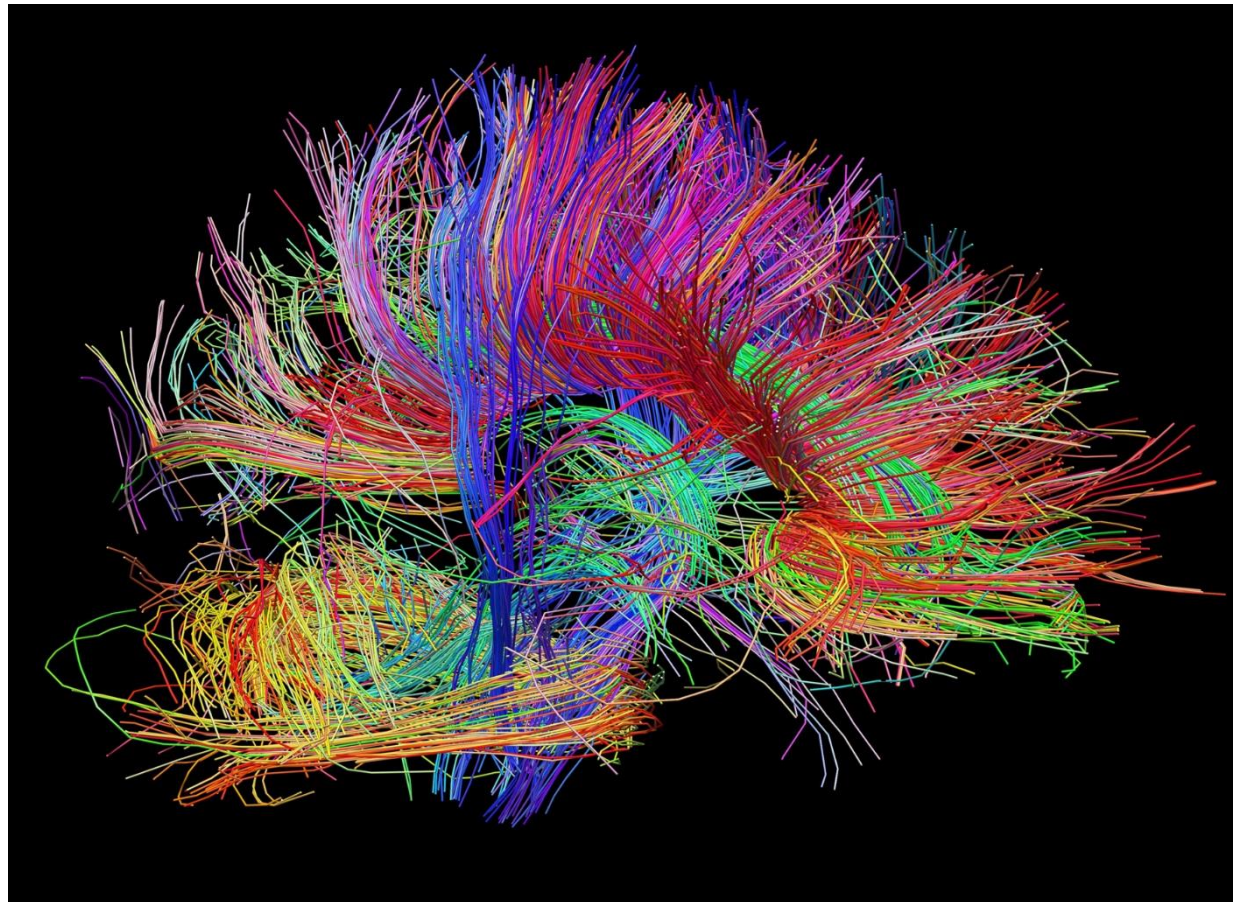


SISTEMA NERVIOSO

Para comprender la anatomía íntima del encéfalo tenemos que definir los conceptos ***tracto*** y ***núcleo***

Un ***tracto*** es un conjunto de haces de fibras nerviosas, es decir, axones

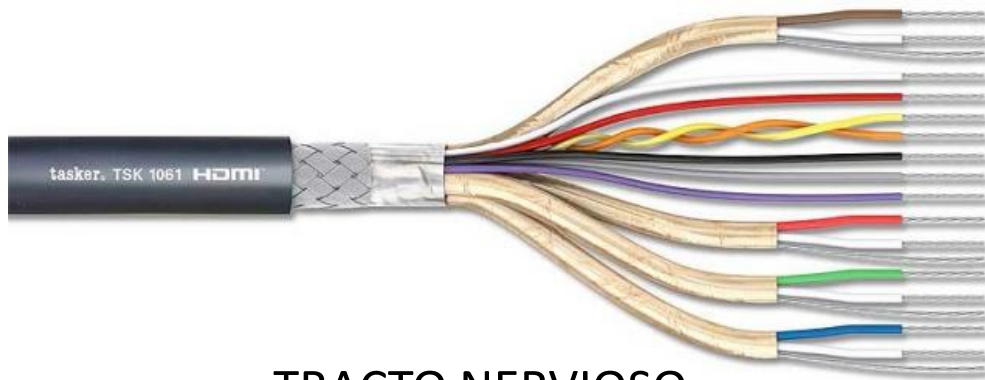
Imagen obtenida por ordenador de los principales tractos nerviosos



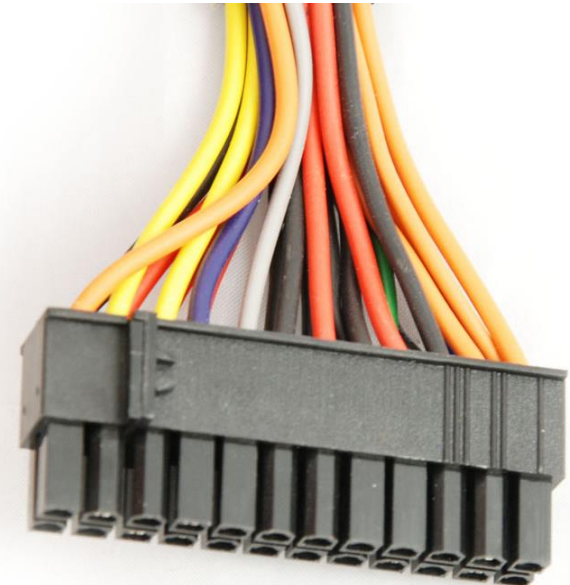
SISTEMA NERVIOSO

Los **núcleos** son masas de sustancia gris (cuerpos neuronales), por tanto, lugares donde hacen sinapsis las neuronas. Es decir, donde se conectan.

A continuación podéis ver un ejemplo en el que se compara los tractos con un grupo de cables y un núcleo con un conector



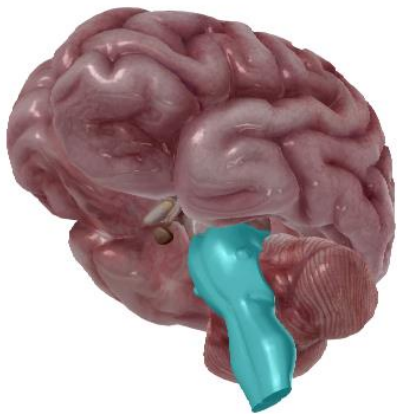
TRACTO NERVIOSO



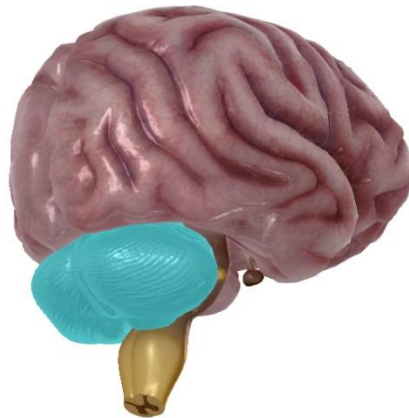
NÚCLEO NERVIOSO

SISTEMA NERVIOSO

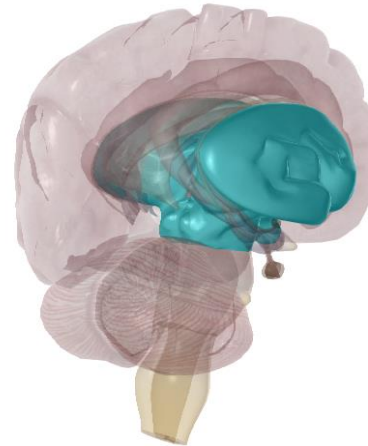
Vamos a empezar con la descripción del encéfalo, comprende las siguientes estructuras:



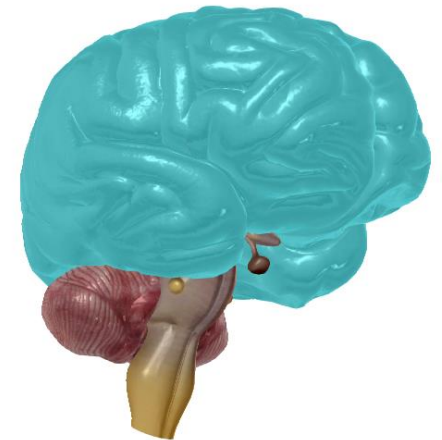
Tronco
encefálico



Cerebelo



Diencéfalo



Cerebro

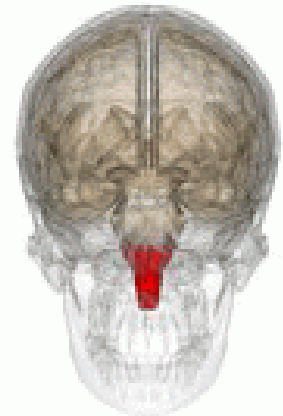
TRONCO ENCEFÁLICO

El tronco del encéfalo o tallo cerebral, es la zona que une la médula espinal y el diencéfalo. Consta de:

BULBO RAQUÍDEO

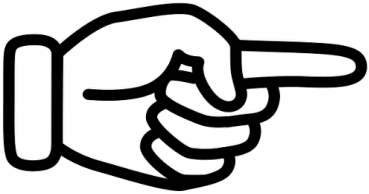
Está situado a continuación de la médula espinal y forma la parte inferior del tronco encefálico

Por el pasan todos los *tractos sensoriales* (de entrada) y los *tractos motores* (de salida) que comunican el encéfalo con la médula espinal



SISTEMA NERVIOSO

Es justo en la unión entre la médula y el bulbo donde se produce el cruce de los axones de la parte izquierda a la derecha y viceversa

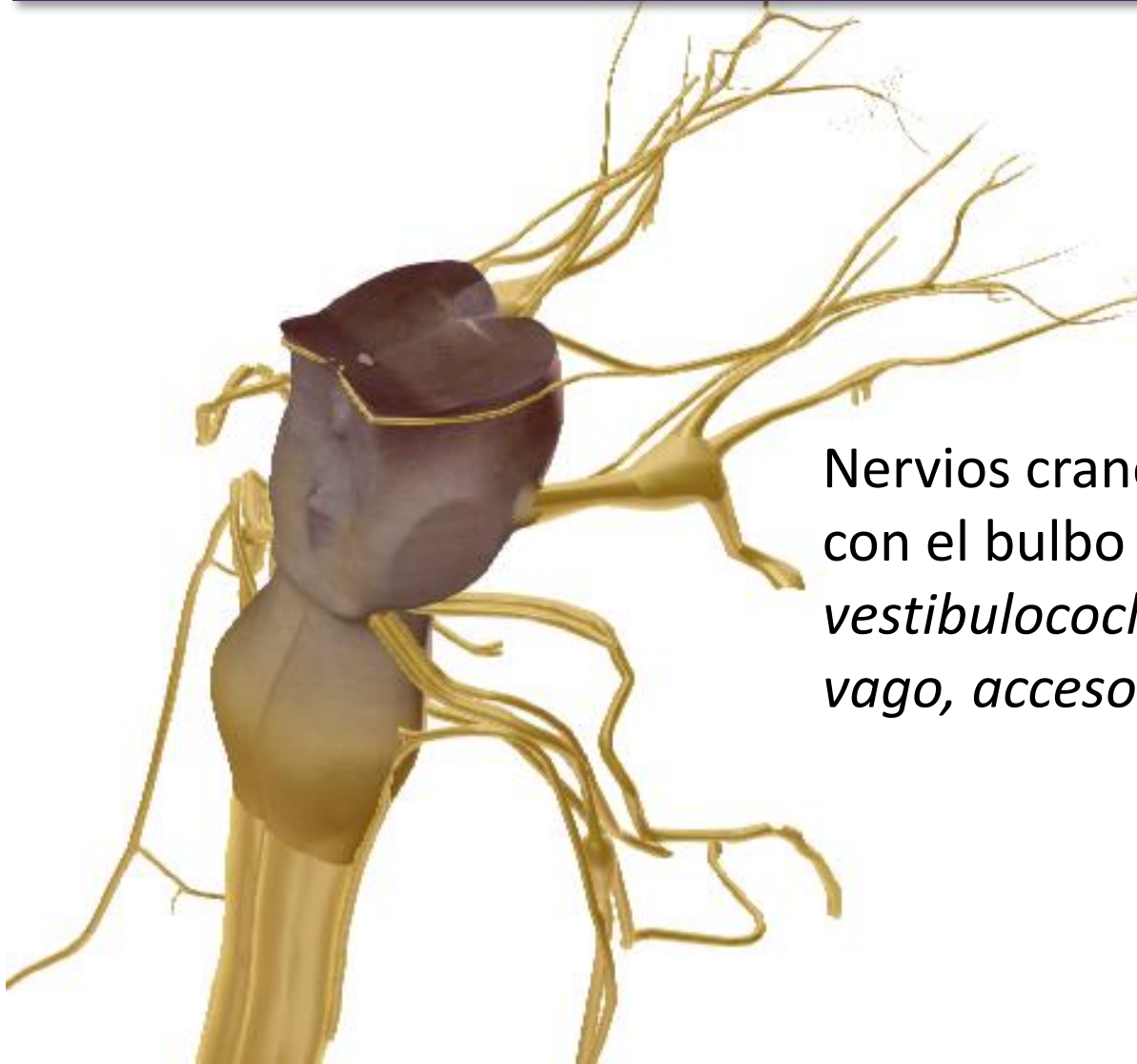


Recuerda que la imagen del ojo derecho va a la parte izquierda del córtex visual. O que el control de la mano izquierda parte del córtex motor derecho

Además contiene núcleos muy importantes en el control de la vida vegetativa: centro cardiovascular, centro respiratorio, reflejo del vómito, la tos, la deglución o el estornudo

Y cinco núcleos de nervios craneales: ***vestibulococlear***, ***glosofaríngeo***, ***vago***, ***accesorio*** y parte del ***hipogloso***

SISTEMA NERVIOSO

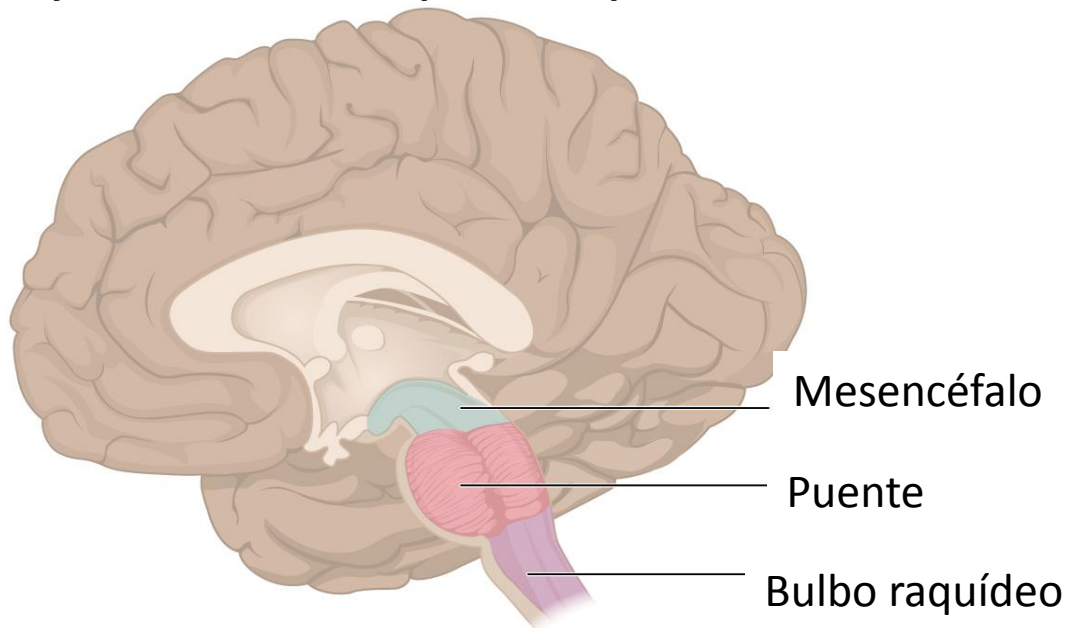


Nervios craneales que conectan con el bulbo raquídeo
vestibulococlear, glossofaríngeo, vago, accesorio e hipogloso

PUENTE O PROTUBERANCIA

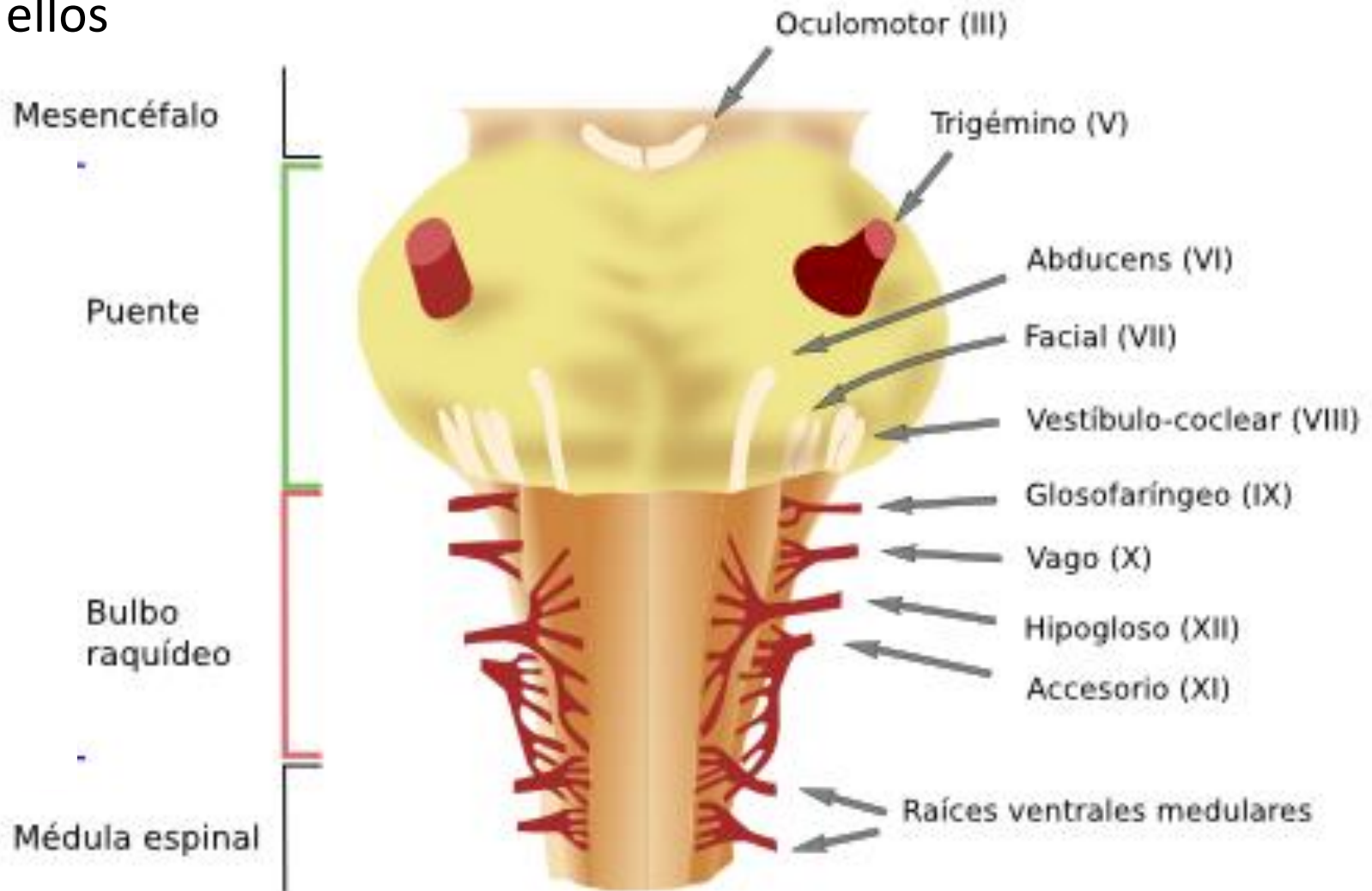
Se sitúa justo por encima del bulbo raquídeo y contiene también la continuación de los tractos sensitivos y motores.

Los movimientos voluntarios se originan en la corteza cerebral y hacen sinapsis aquí, en los ***núcleos pontinos***



SISTEMA NERVIOSO

Relación anatómica entre la médula, el bulbo raquídeo, el puente y el mesencéfalo. Con los nervios raquídeos y cerebrales que surgen de ellos

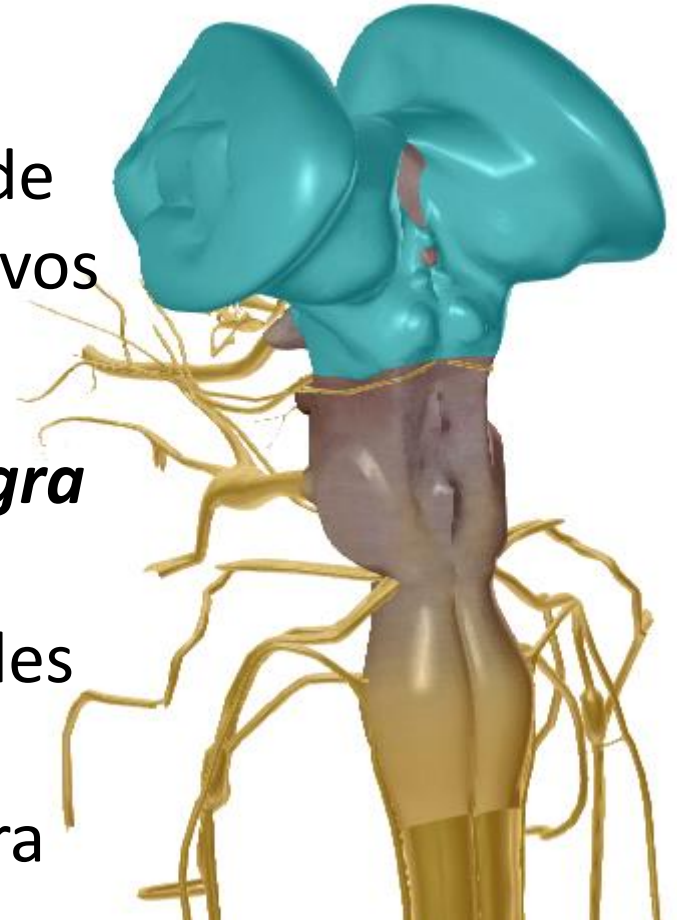


MESENCÉFALO

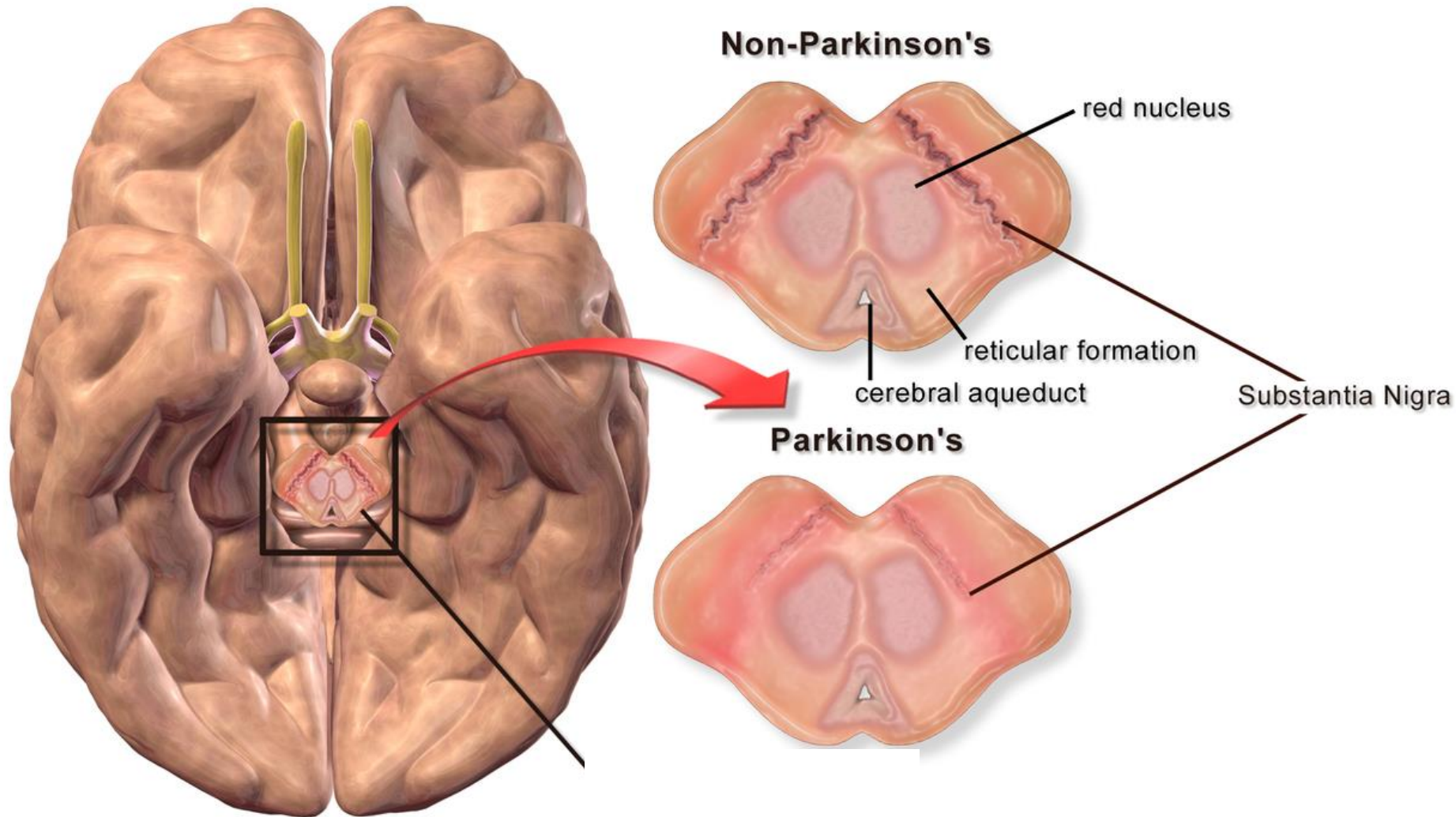
También llamado cerebro medio

Recibe terminaciones procedentes de la corteza motora e impulsos sensitivos que se dirigen al tálamo

En él se encuentran la **sustancia negra** y el **núcleo rojo** que participan en el control de los movimientos corporales
La pérdida de neuronas dopaminérgicas en la sustancia negra es el origen de la enfermedad de Parkinson



Enfermedad de Parkinson

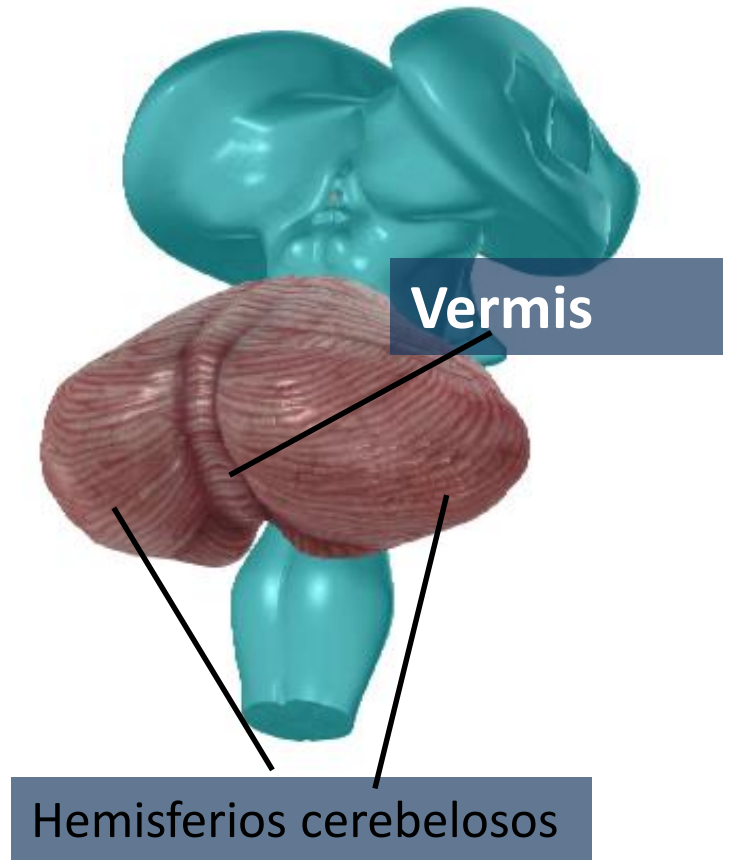


SISTEMA NERVIOSO

CEREBELO

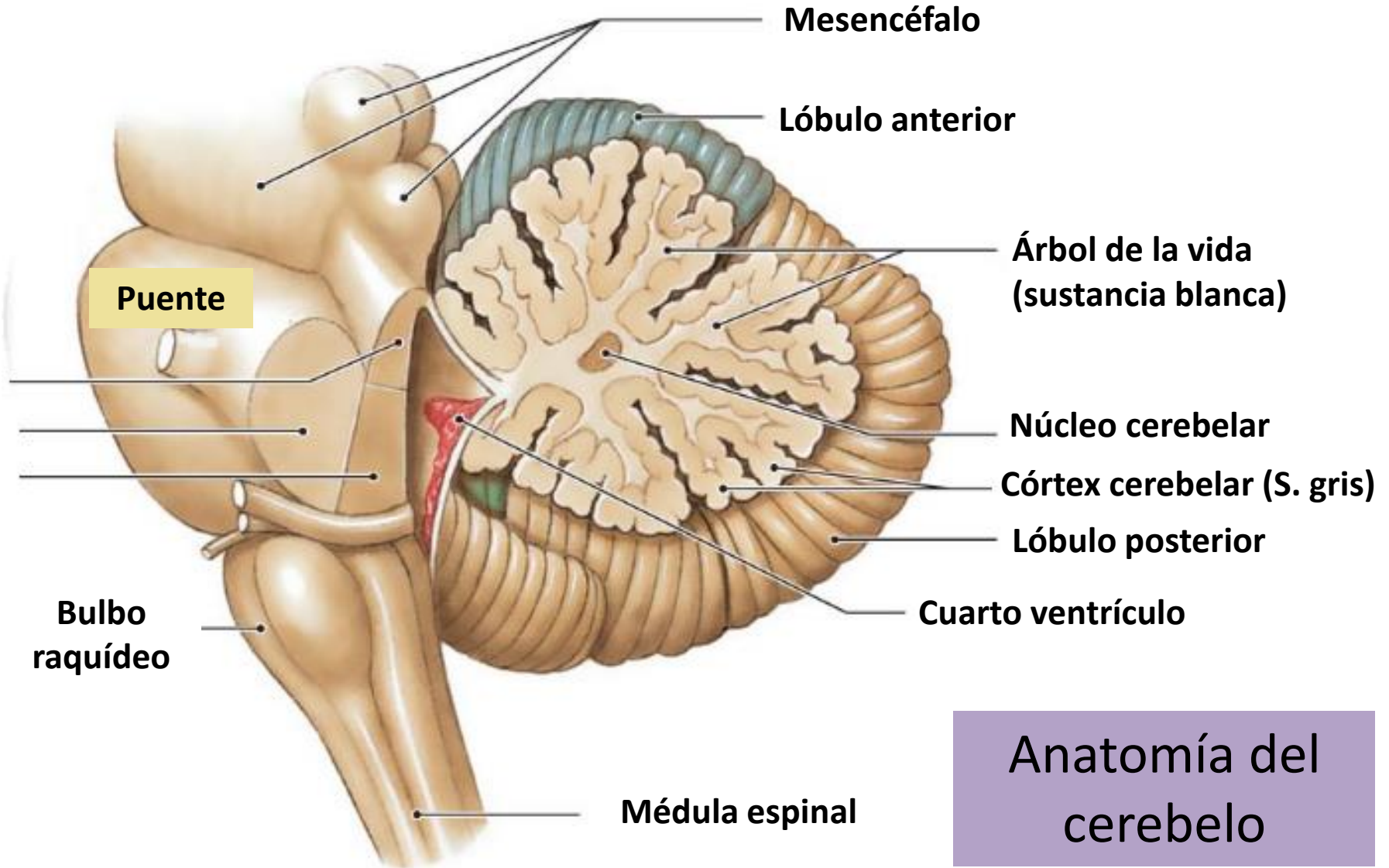
Representa el 10% de la masa del encéfalo, pero contiene la mitad de sus neuronas

Consta de una parte central, *el vermis*, y dos estructuras simétricas a ambos lados llamadas *hemisferios cerebelosos*



Posición del cerebelo en el encéfalo y sus relaciones anatómicas con el tronco encefálico y el mesencéfalo

SISTEMA NERVIOSO



Anatomía del
cerebelo

El cerebelo es una «*estación*» intermedia de los nervios motores y sensitivos antes de salir o entrar al cerebro

También tiene entradas del ***aparato vestibular*** (equilibrio) y de ***propioceptores*** (estado de tensión de los músculos)

La función principal del cerebelo es evaluar como se está realizando un movimiento y corregirlo, por tanto, tiene un papel muy importante en la coordinación motora

Regula la postura, el equilibrio y el tono muscular

SISTEMA NERVIOSO

Se encargar de controlar secuencias de movimientos voluntarios complejos, tales como: bailar, andar, montar en bicicleta... sin necesidad de un control exclusivo de la corteza motora

Podemos decir que actúa como un «**secretario**» del cerebro

Parece ser que también interviene en procesos cognitivos y en el procesamiento del lenguaje

Cuando ejecutamos un movimiento el cerebelo ajusta que se esté realizando de la forma adecuada, modulando la presión y la tensión de los músculos

SISTEMA NERVIOSO

Gracias al cerebelo podemos coger un pájaro con suficiente firmeza para que no escape pero sin aplastarlo



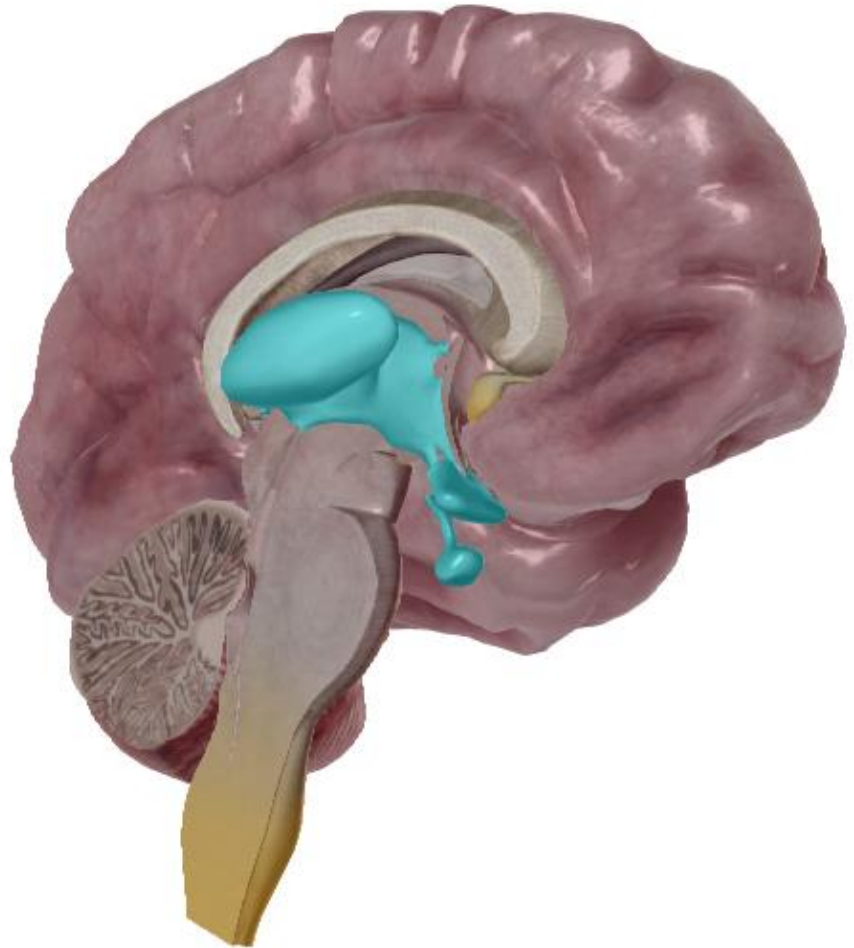
Las lesiones en el cerebelo producen una descoordinación en el movimiento denominada [ataxia](#)

SISTEMA NERVIOSO

DIENCÉFALO

Se encuentra situado entre el tronco encefálico y el cerebro y rodea al tercer ventrículo

Hay tres estructuras, El *tálamo*, el *hipotálamo* y *epitálamo*



TÁLAMO

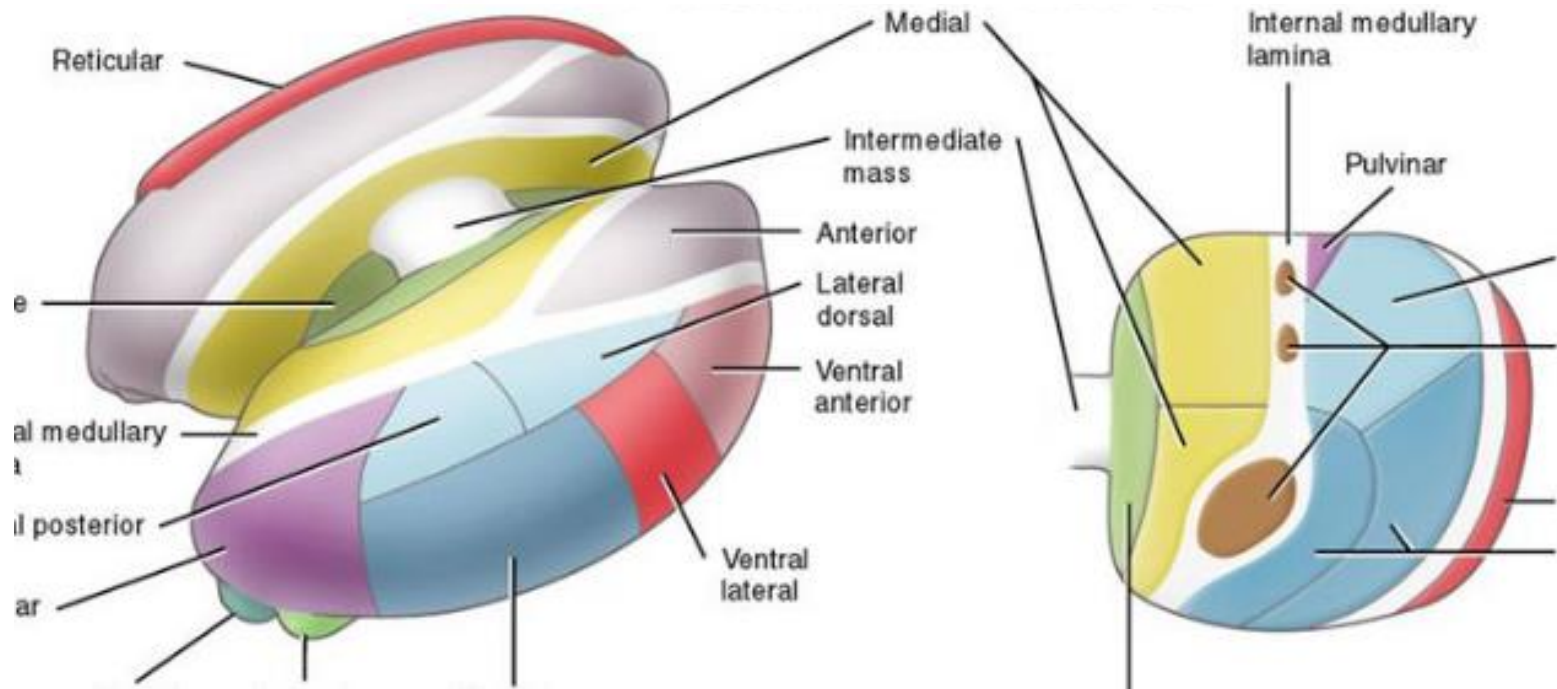
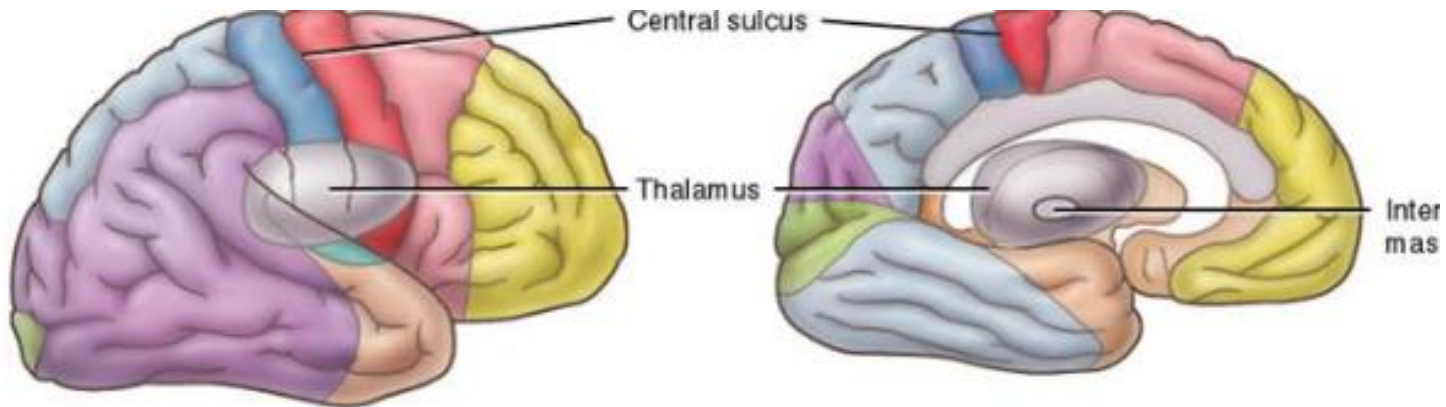
Es una de las estructuras más complejas del encéfalo debido a la gran cantidad de núcleos que contiene

Estos actúan como centros de conexión de los impulsos sensitivos y también colabora en las funciones motoras

Prácticamente toda la información sensorial antes de llegar a la corteza cerebral hace conexión previa en el tálamo

En la siguiente imagen se ve la correlación de los núcleos talámicos con las regiones corticales...

SISTEMA NERVIOSO



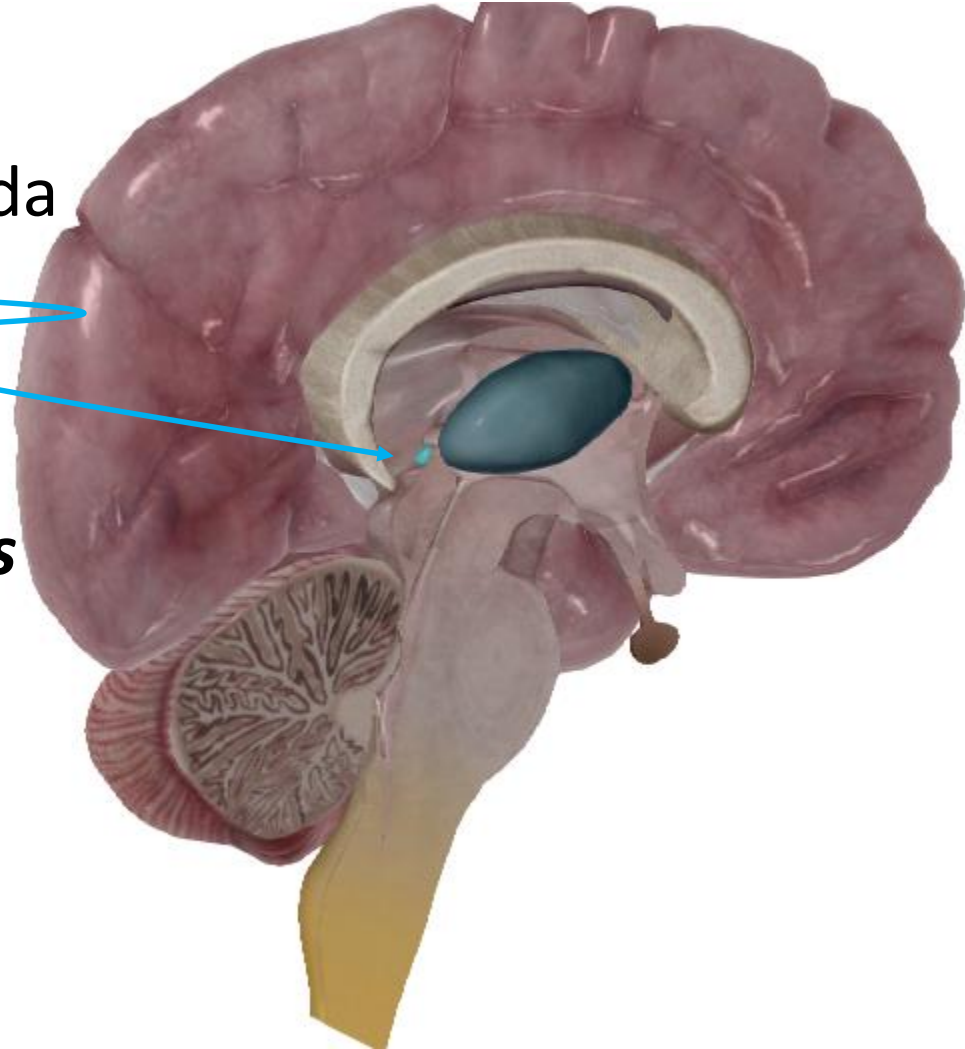


Entender la estructura y función de los núcleos talámicos es complejo, pero en cualquier caso, lo comprenderás mejor cuando estudiemos las áreas de la corteza cerebral

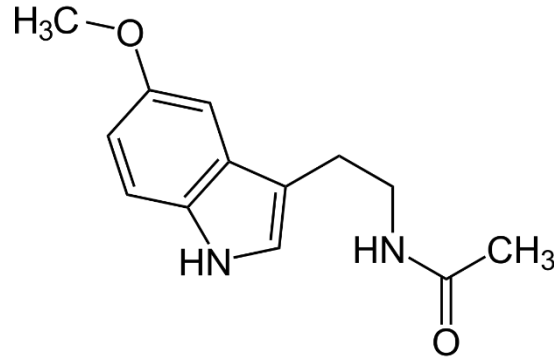
EPITÁLAMO

Es una pequeña región situada detrás del tálamo

Tiene dos estructuras: la *glándula pineal* y los *núcleos habenulares*



La **glándula pineal** controla los ritmos de día y noche, ritmos circadianos, mediante la producción de ***Melatonina*** una neurohormona



La producción de melatonina depende de las horas de luz y oscuridad

A la glándula pineal le llegan conexiones desde la retina a través del hipotálamo porque al encontrarse en mitad del cráneo no capta directamente la luz.

SISTEMA NERVIOSO

Los ***núcleos habenulares*** se relacionan con las respuestas emocionales frente a los olores

Es decir, la aversión a ciertos olores, o por el contrario, asociar otros a sensaciones muy agradables



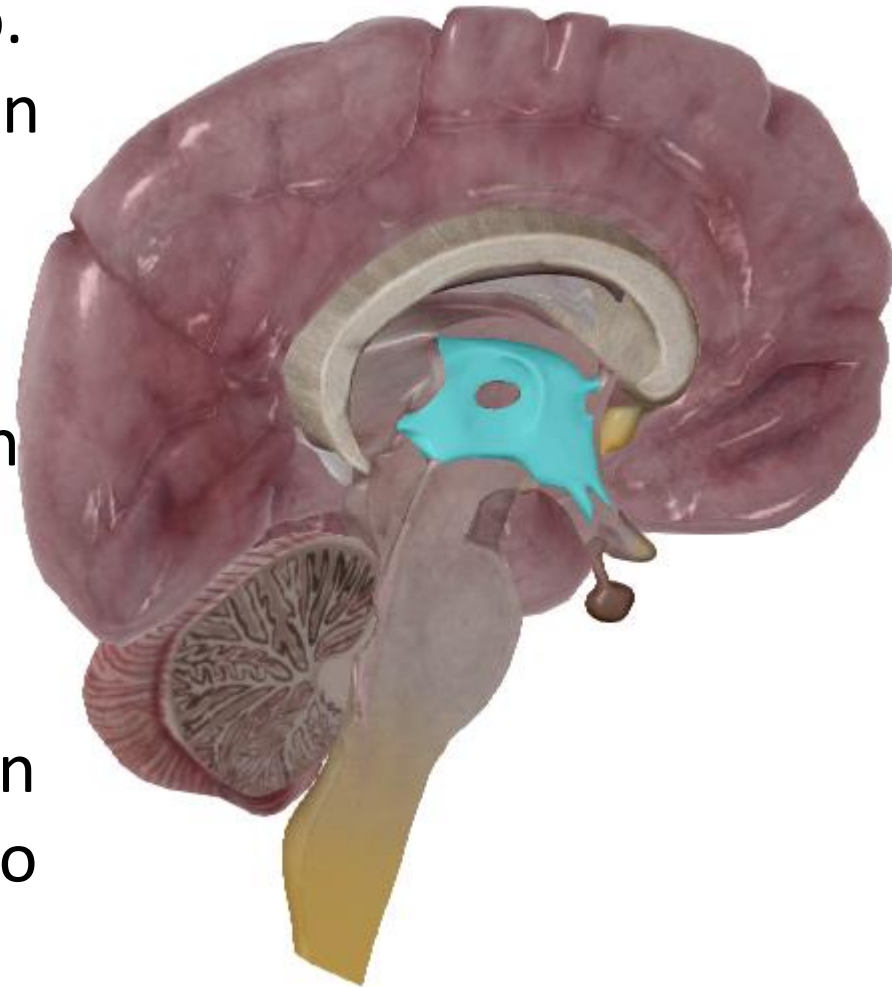
El olor de un cadáver nos produce aversión, en cambio el olor de un bizcocho en el horno nos resulta agradable. Esto es responsabilidad de los núcleos habenulares del epitélamo

HIPOTÁLAMO

Está situado debajo del tálamo.
Es una región muy pequeña con
12 núcleos organizados en 4
regiones

Tiene un papel fundamental en
el control de la homeostasis
corporal

Al hipotálamo llega información
sensorial y controla el equilibrio
osmótico, la temperatura, la
glucémia...



SISTEMA NERVIOSO

Tiene múltiples funciones relacionadas con la homeostasis:

- ▶ Regulación de la producción de hormonas de la **hipófisis** mediante la producción de **Factores de liberación**. Además produce la **oxitocina** y la **vasopresina**
- ▶ Regulación del sistema nervioso autónomo
- ▶ Participa en el control de las emociones y la conducta: respuesta sexual, miedo...
- ▶ Regula la sed y la sensación de hambre/saciedad
- ▶ Controla la temperatura corporal
- ▶ Regula los ciclos de vigilia y sueño junto con la **glándula pineal**