

Neurofisiología

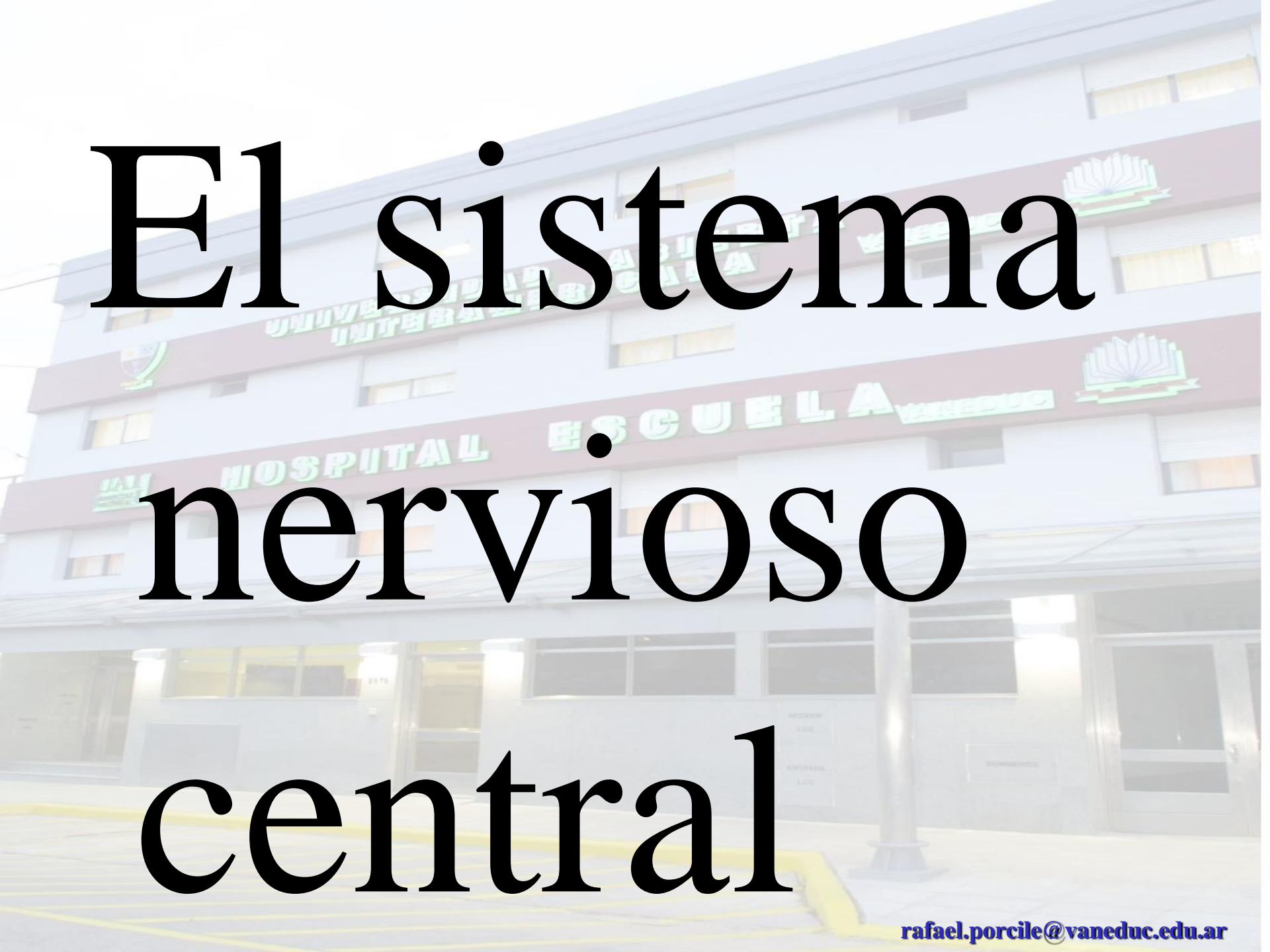
Rafael Porcile

rafael.porcile@vaneduc.edu.ar

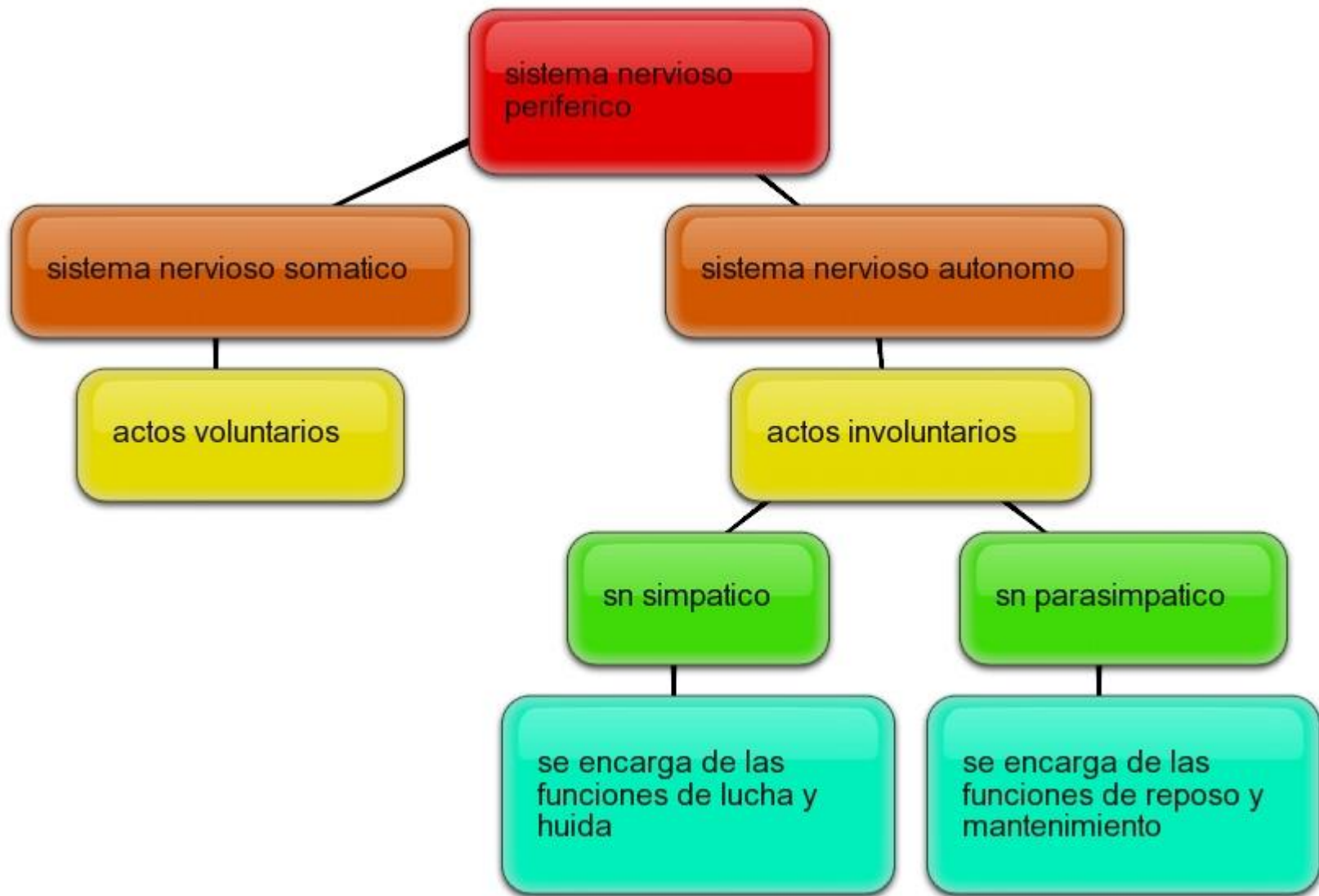
DEPARTAMENTO DE CARDIOLOGIA

CÁTEDRA DE FISIOLÓGIA

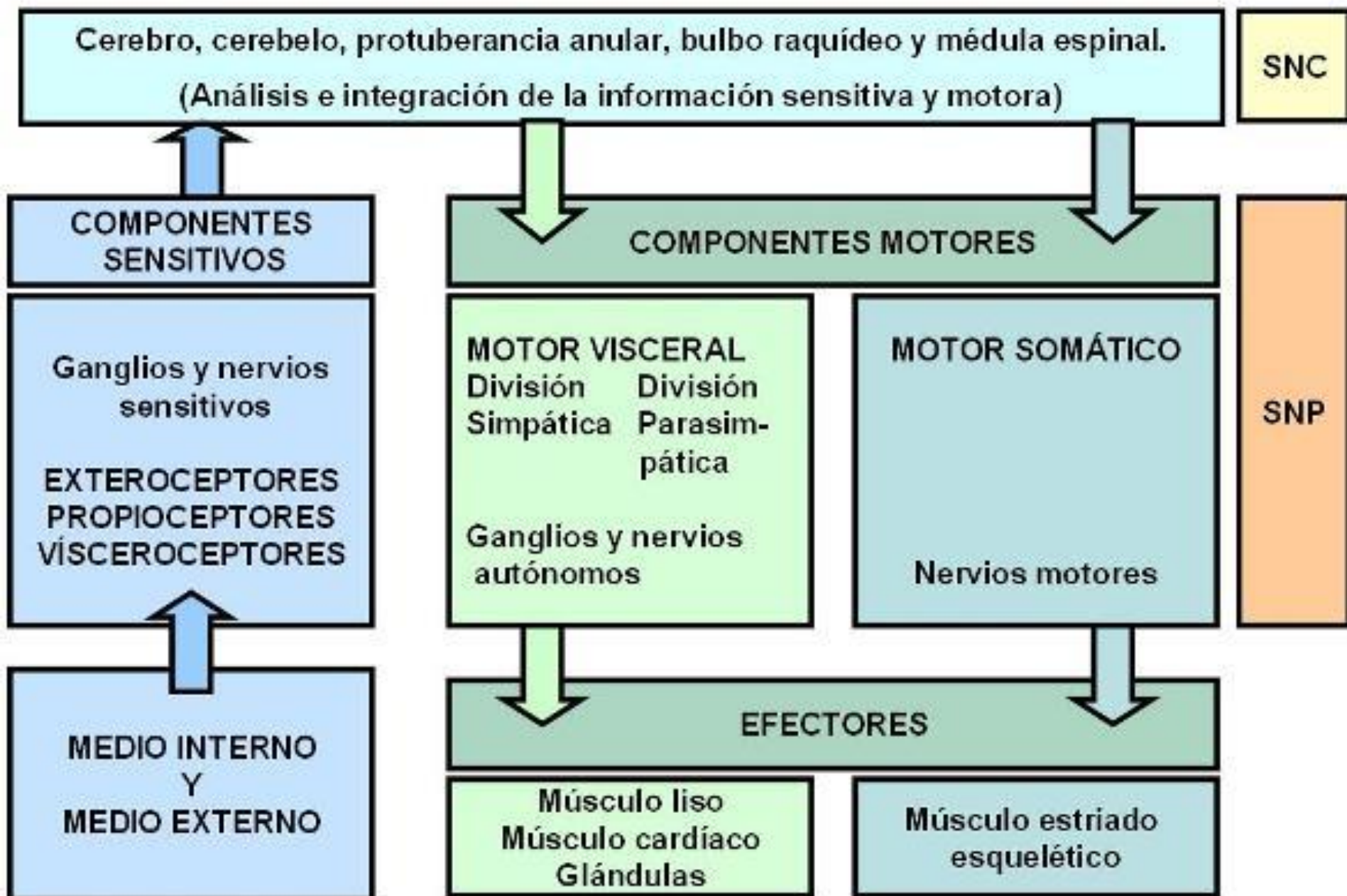
Universidad Abierta Interamericana

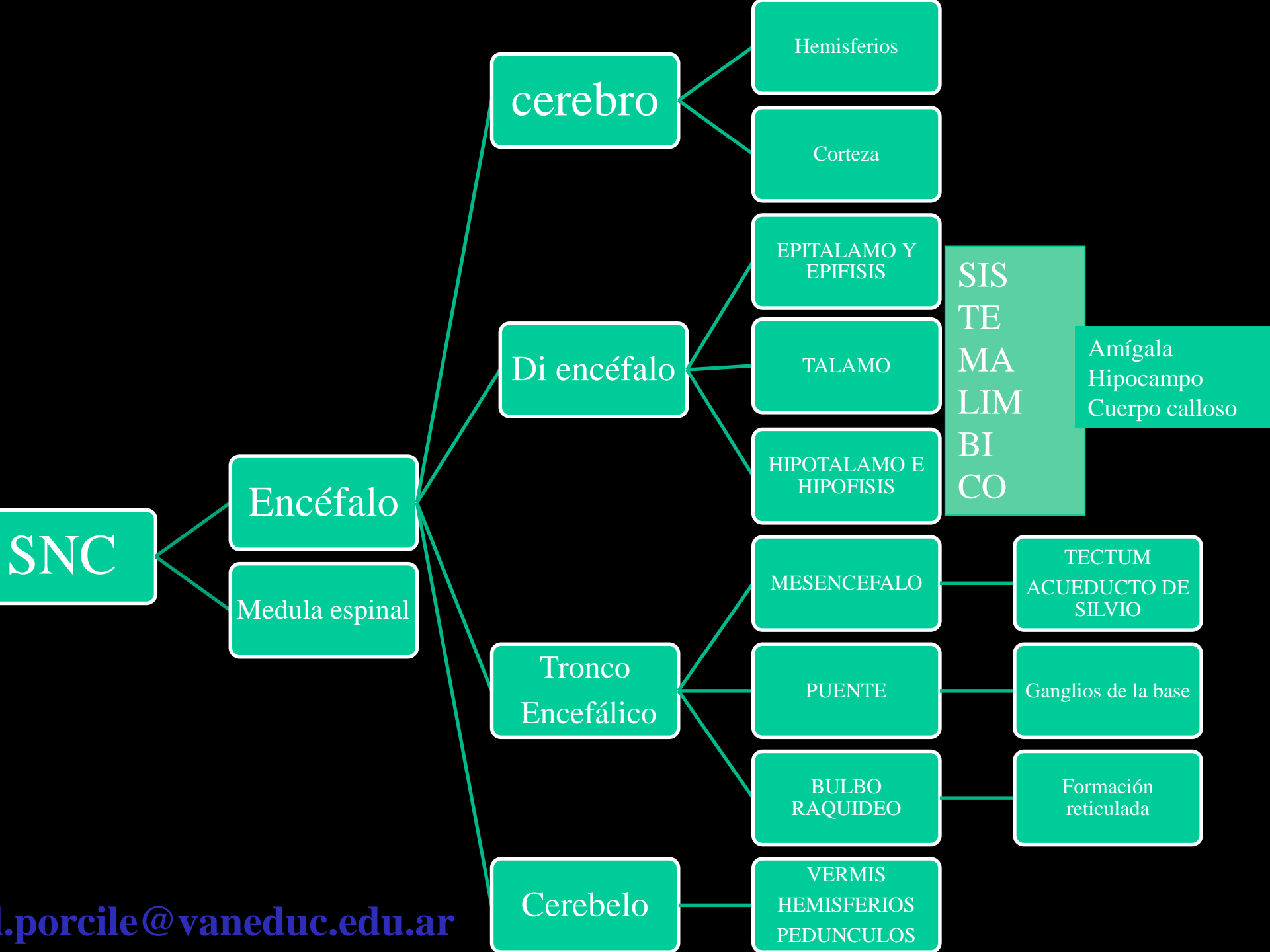


El sistema nervioso central



DIVISIÓN FUNCIONAL DEL SN





SNC

Encéfalo

Medula espinal

cerebro

Hemisferios

Corteza

Di encéfalo

EPITALAMO Y EPIFISIS

TALAMO

HIPOTALAMO E HIPOFISIS

SISTEMA LIMBI CO

Amígala
Hipocampo
Corpo calloso

Tronco Encefálico

MESENCEFALO

TECTUM
ACUEDUCTO DE SILVIO

PUENTE

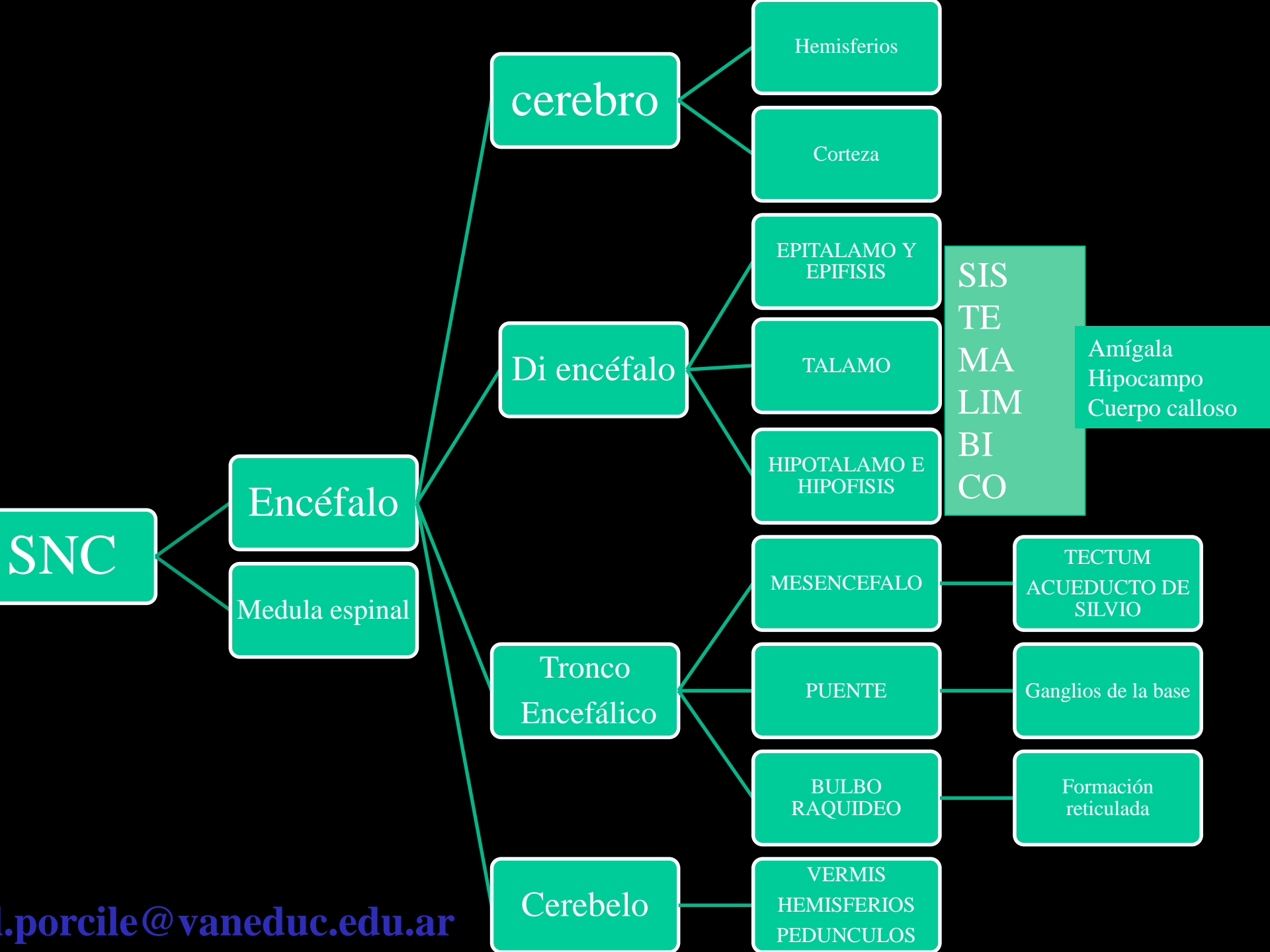
Ganglios de la base

BULBO RAQUIDEO

Formación reticulada

Cerebelo

VERMIS
HEMISFERIOS
PEDUNCULOS



SNC

Encéfalo

Medula espinal

cerebro

Hemisferios

Corteza

Di encéfalo

EPITALAMO Y EPIFISIS

TALAMO

HIPOTALAMO E HIPOFISIS

SISTEMA LIMBI CO

Amígala
Hipocampo
Corpo caloso

Tronco Encefálico

MESENCEFALO

TECTUM
ACUEDUCTO DE SILVIO

PUENTE

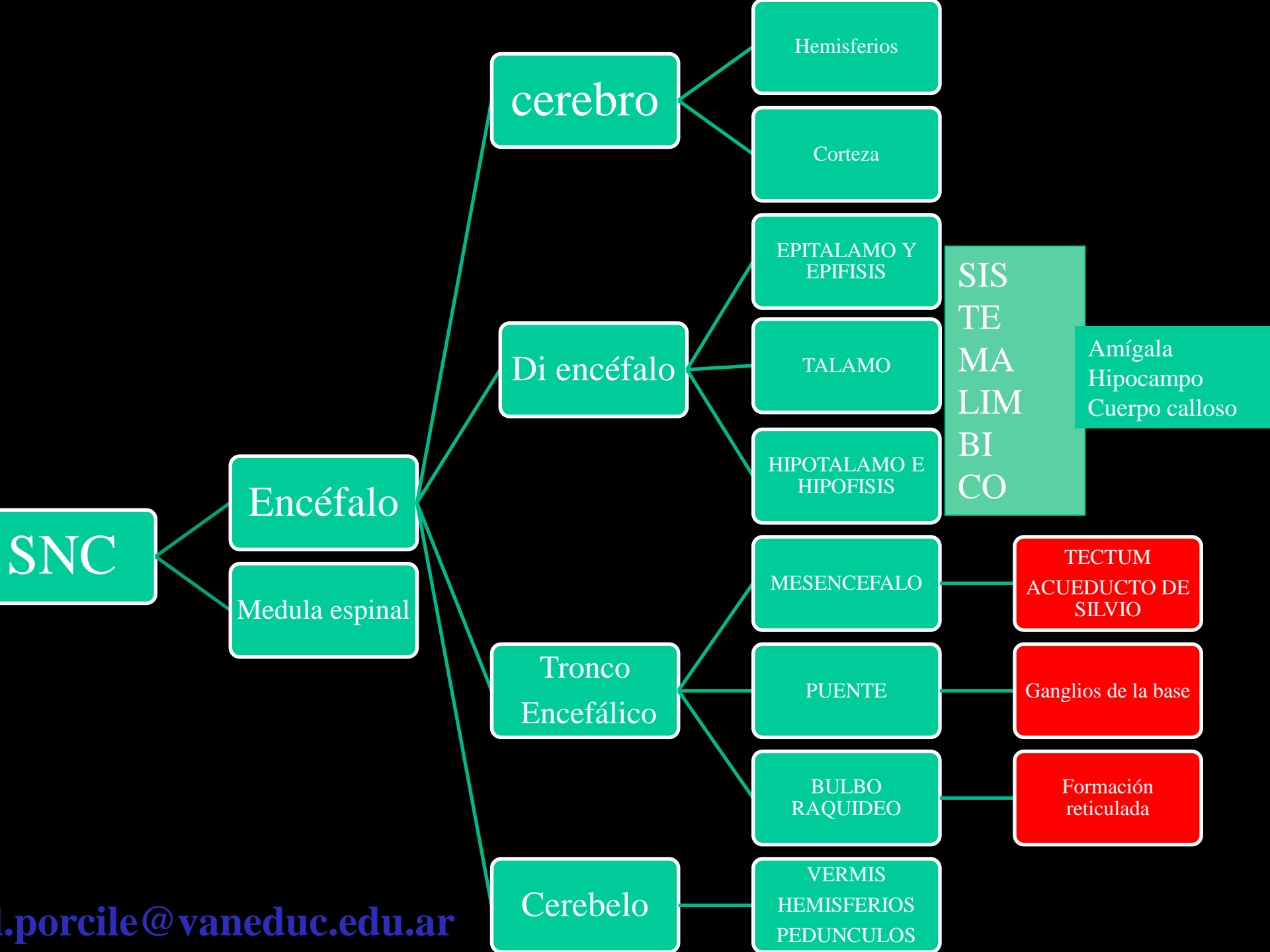
Ganglios de la base

BULBO RAQUIDEO

Formación reticulada

Cerebelo

VERMIS
HEMISFERIOS
PEDUNCULOS



SNC

Encéfalo

Medula espinal

cerebro

Hemisferios

Corteza

Di encéfalo

EPITALAMO Y EPIFISIS

TALAMO

HIPOTALAMO E HIPOFISIS

SISTEMA LIMBI CO

Amígdala
Hipocampo
Cuerpo calloso

Tronco Encefálico

MESENCEFALO

TECTUM ACUEDUCTO DE SILVIO

PUENTE

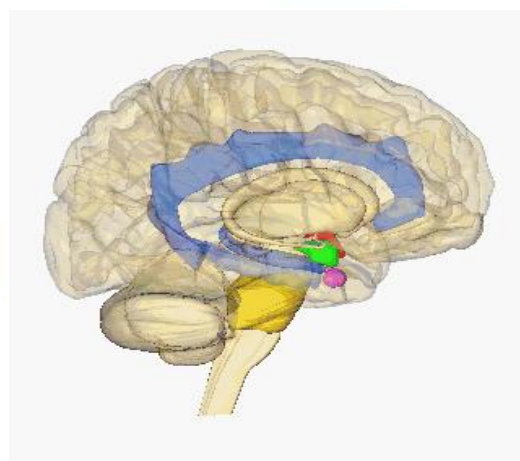
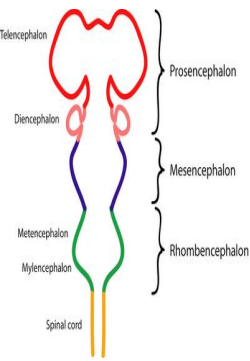
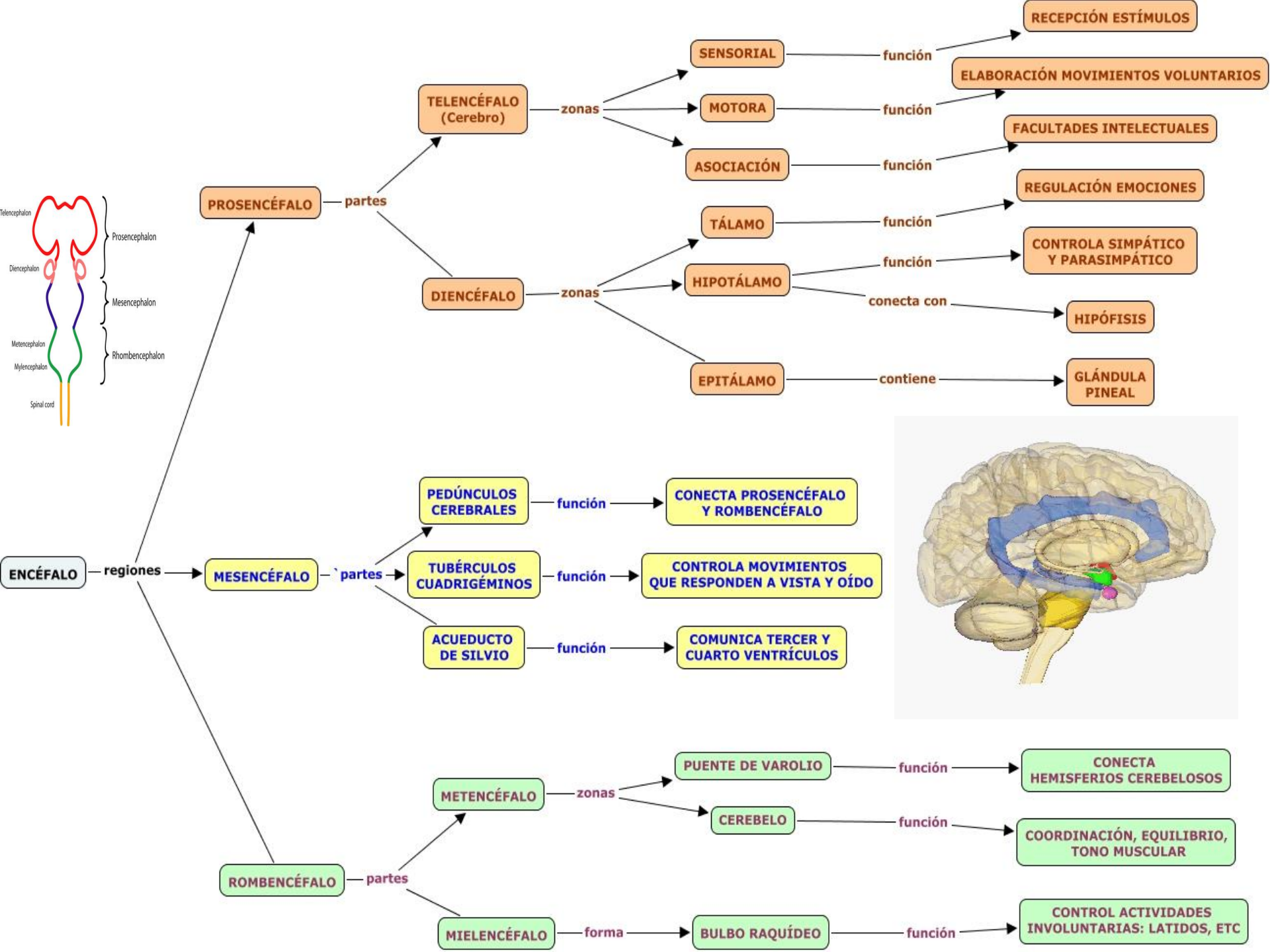
Ganglios de la base

BULBO RAQUIDEO

Formación reticulada

Cerebelo

VERMIS
HEMISFERIOS
PEDUNCULOS



EPITÁLAMO

contiene

MESENCÉFALO

partes

PEDÚNCULOS CEREBRALES

función

CONECTA PROSENCÉFALO Y ROMBENCÉFALO

TUBÉRCULOS CUADRIGÉMINOS

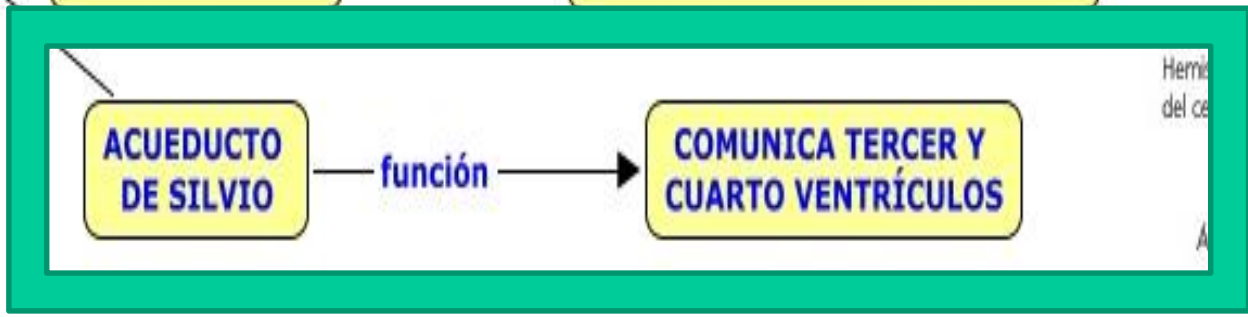
función

CONTROLA MOVIMIENTOS QUE RESPONDEN A VISTA Y OÍDO

ACUEDUCTO DE SILVIO

función

COMUNICA TERCER Y CUARTO VENTRÍCULOS



METENCÉFALO

zonas

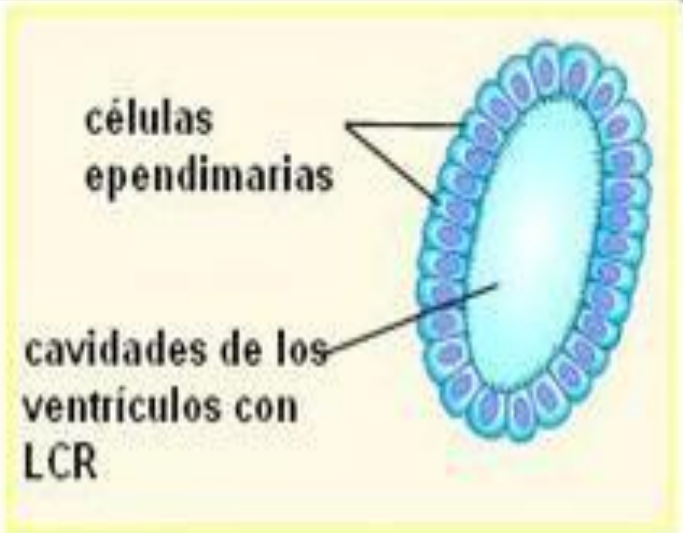
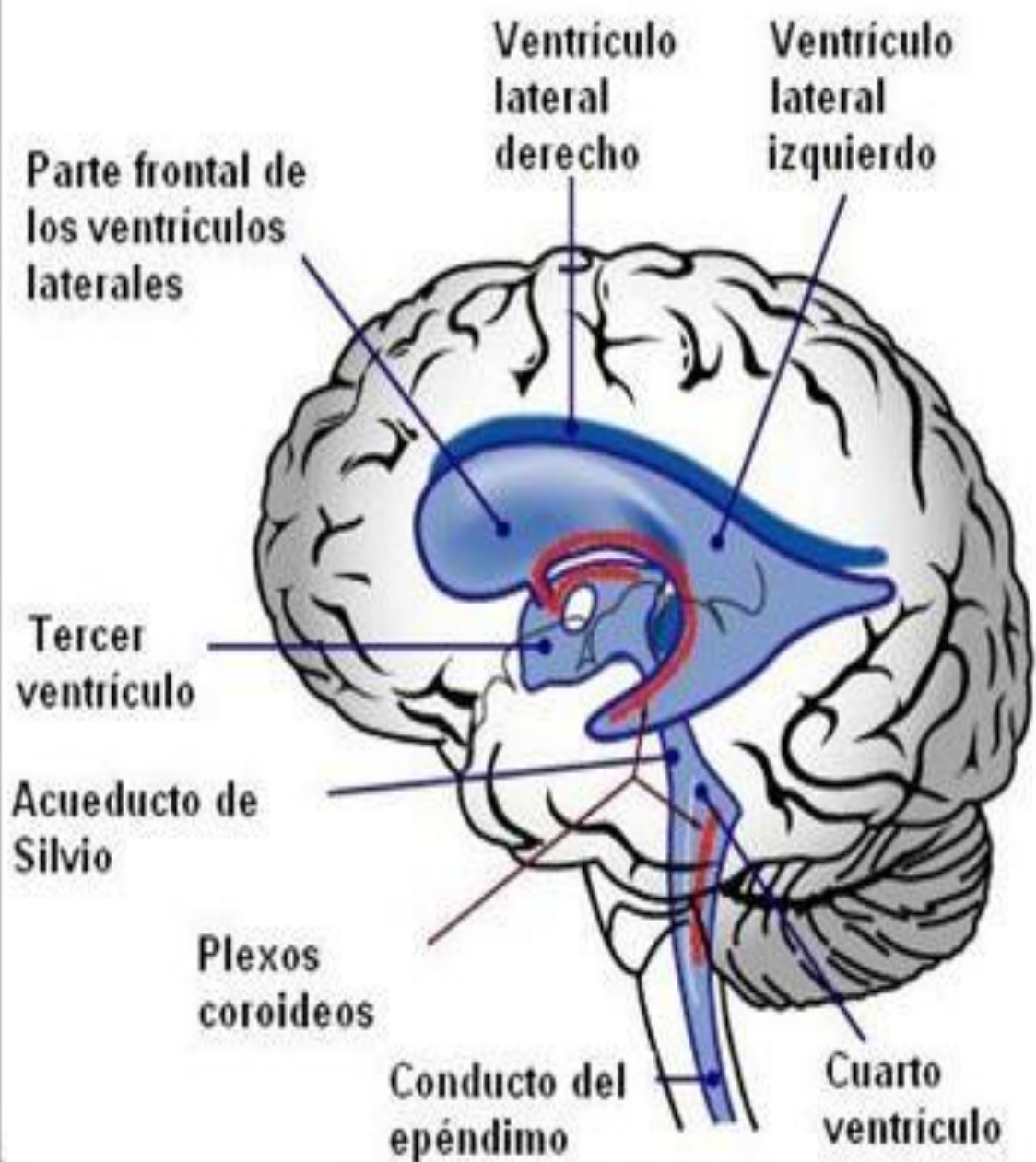
PUENTE DE VAROLIO

función

HEMISFERIO

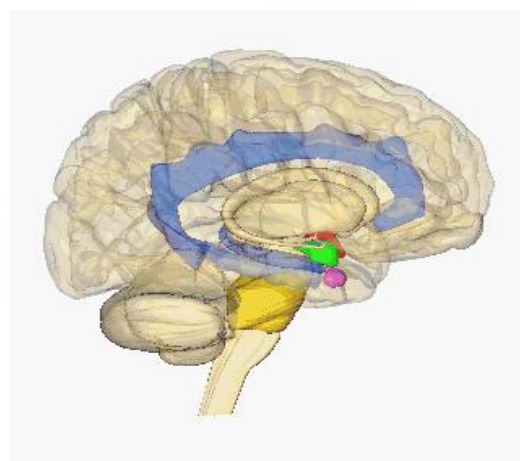
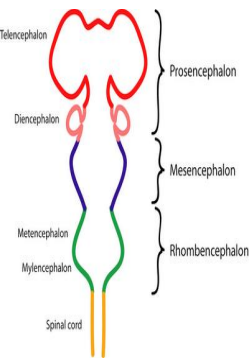
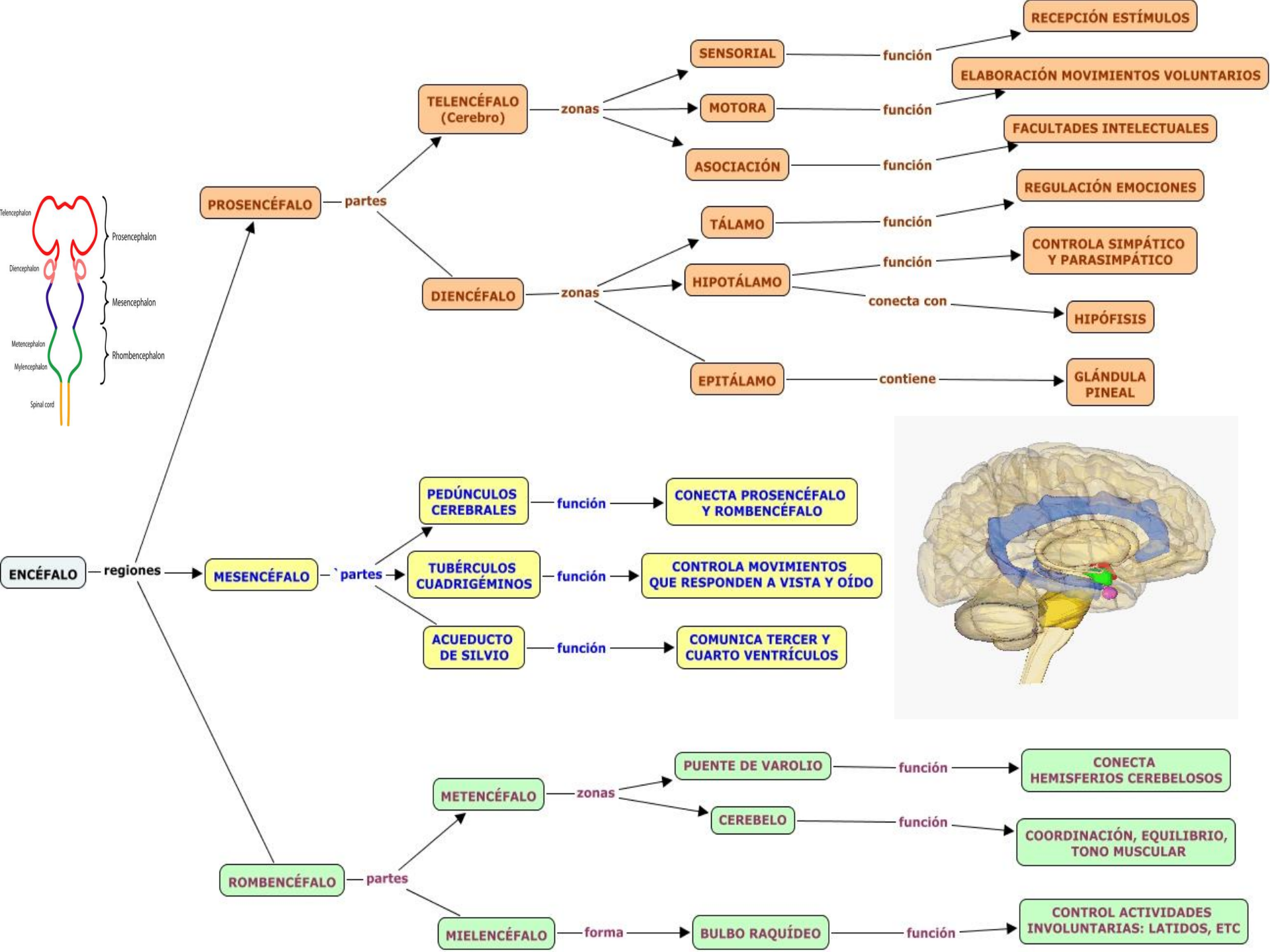
CEREBELO

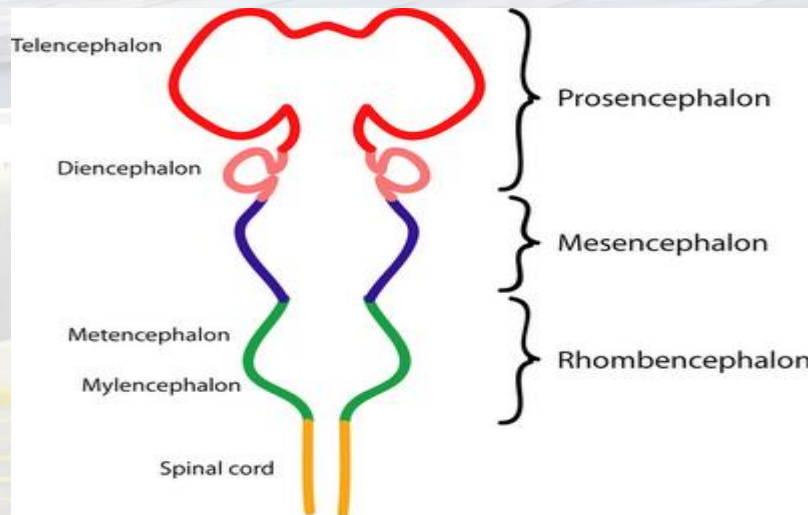
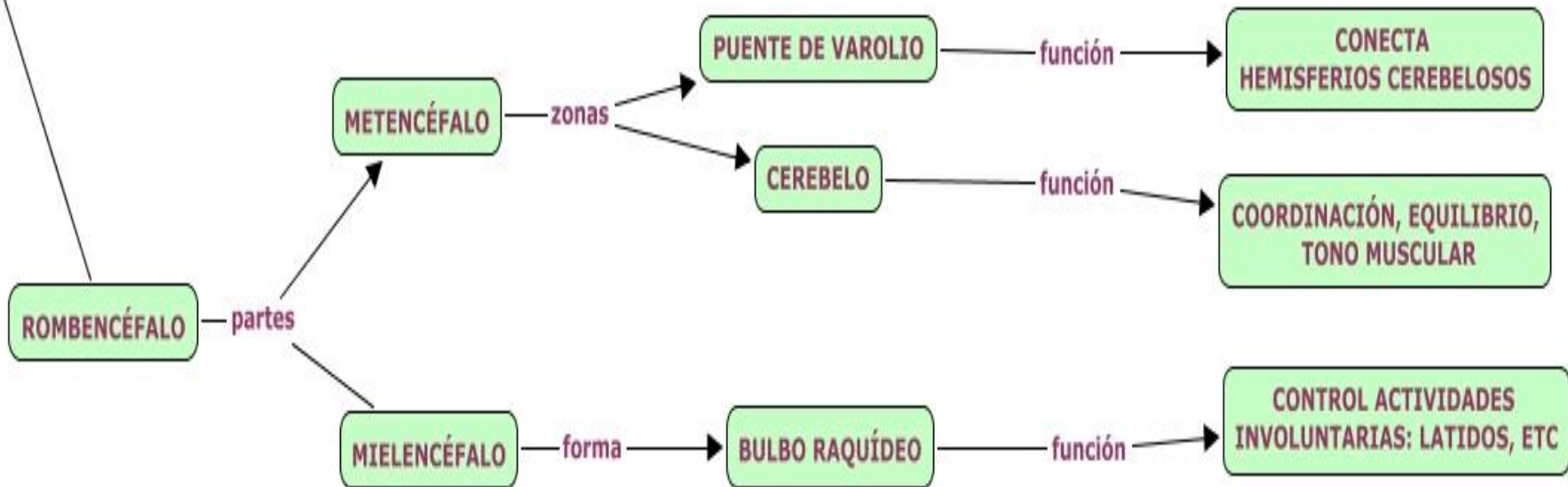
CAVIDADES DEL SNC y LÍQUIDO CEFALORRAQUÍDEO



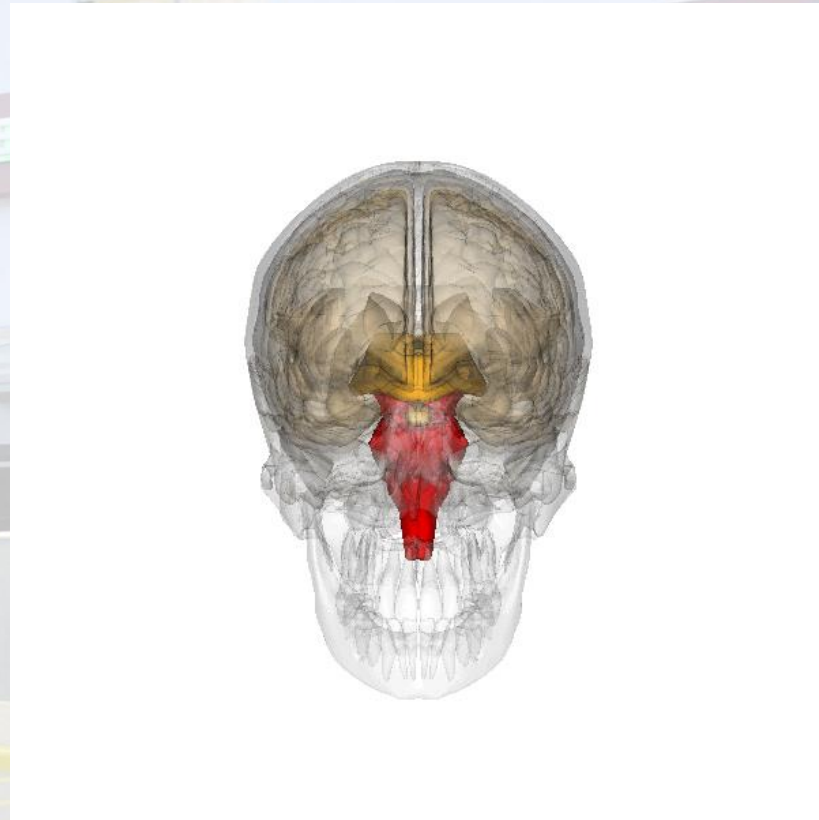
LÍQUIDO CEFALORRAQUÍDEO

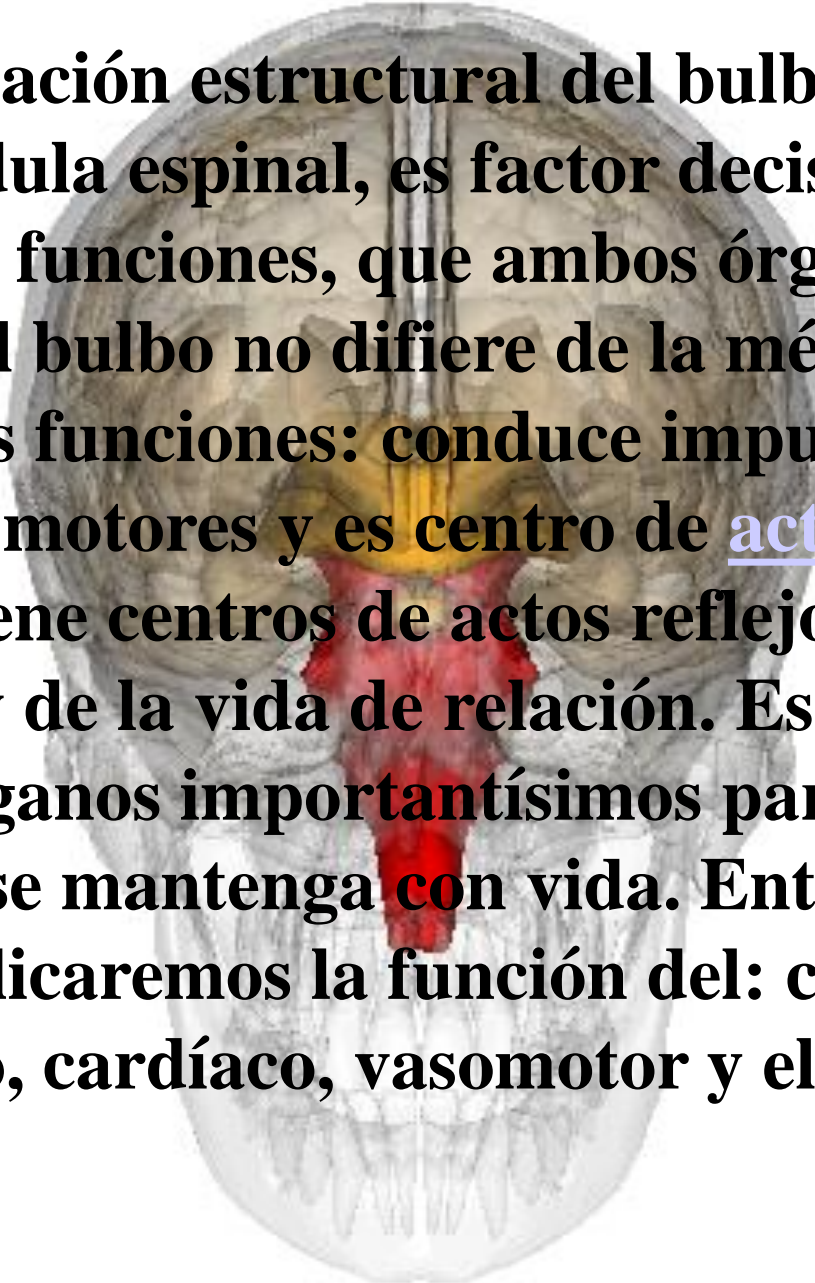
Las cavidades del SNC contienen LCR. Éste se forma en los capilares de los plexos coroideos, por una combinación de filtración capilar y secreción epitelial. Circula unidireccionalmente y sale a la altura del IV ventrículo hacia el espacio subaracnoideo (ubicado debajo de la aracnoides, una de las meninges). Desde allí pasa nuevamente a la circulación sistémica.



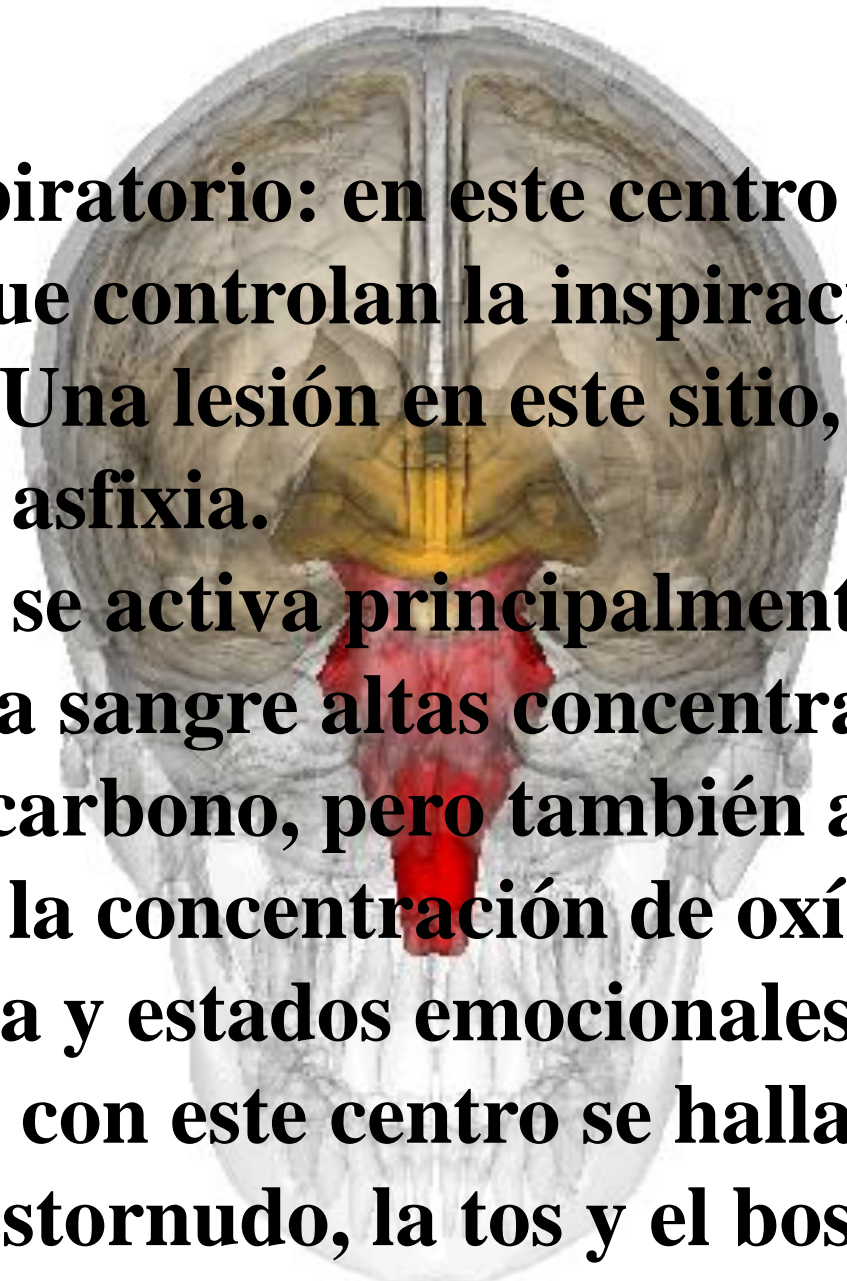


BULBO RAQUIDEO





La conformación estructural del bulbo, semejante al de la médula espinal, es factor decisivo en la igualdad de funciones, que ambos órganos realizan. En efecto, el bulbo no difiere de la médula en cuanto a sus funciones: conduce impulsos nerviosos sensitivos y motores y es centro de actos reflejos. El bulbo, tiene centros de actos reflejos de la vida vegetativa y de la vida de relación. Es decir controla órganos importantísimos para que el organismo se mantenga con vida. Entre estos centros explicaremos la función del: centro respiratorio, cardíaco, vasomotor y el de la deglución.

An anatomical diagram of the human brainstem, showing the midbrain, pons, and medulla oblongata. The respiratory center is highlighted in red, located in the medulla. The diagram is semi-transparent, showing the underlying brain structures.

Centro respiratorio: en este centro hay neuronas que controlan la inspiración y la espiración. Una lesión en este sitio, produce la muerte por asfixia.

Este centro se activa principalmente cuando detecta en la sangre altas concentraciones de dióxido de carbono, pero también a los cambios en la concentración de oxígeno, temperatura y estados emocionales.

En relación con este centro se hallan en el centro del estornudo, la tos y el bostezo

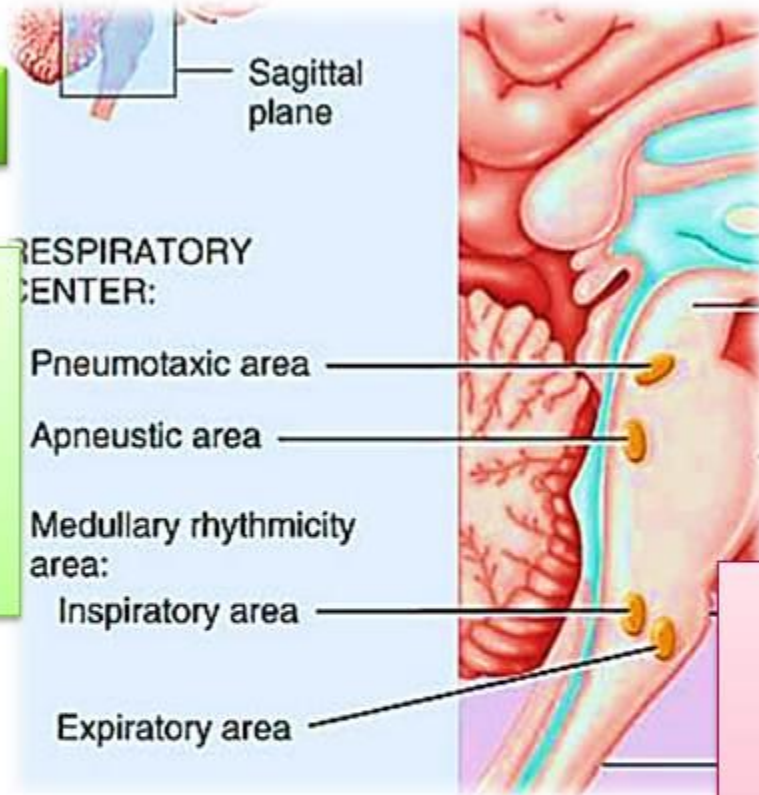
Centros de la Respiración

Centro Apnéustico

Estimula la inspiración, acortando la fase espiratoria e incluso produciendo apneusis → Estimulando al bulbo raquídeo.

Centro de la Ritmicidad

Tiene un área inspiratoria y otra espiratoria.



Centro Neumotáxico

- Inhibición de la inspiración.
- Regula el punto de apagado de la inspiración y consecuentemente el volumen inspiratorio y la frecuencia respiratoria.
- Previene la apneusis (paro respiratorio en inspiración)



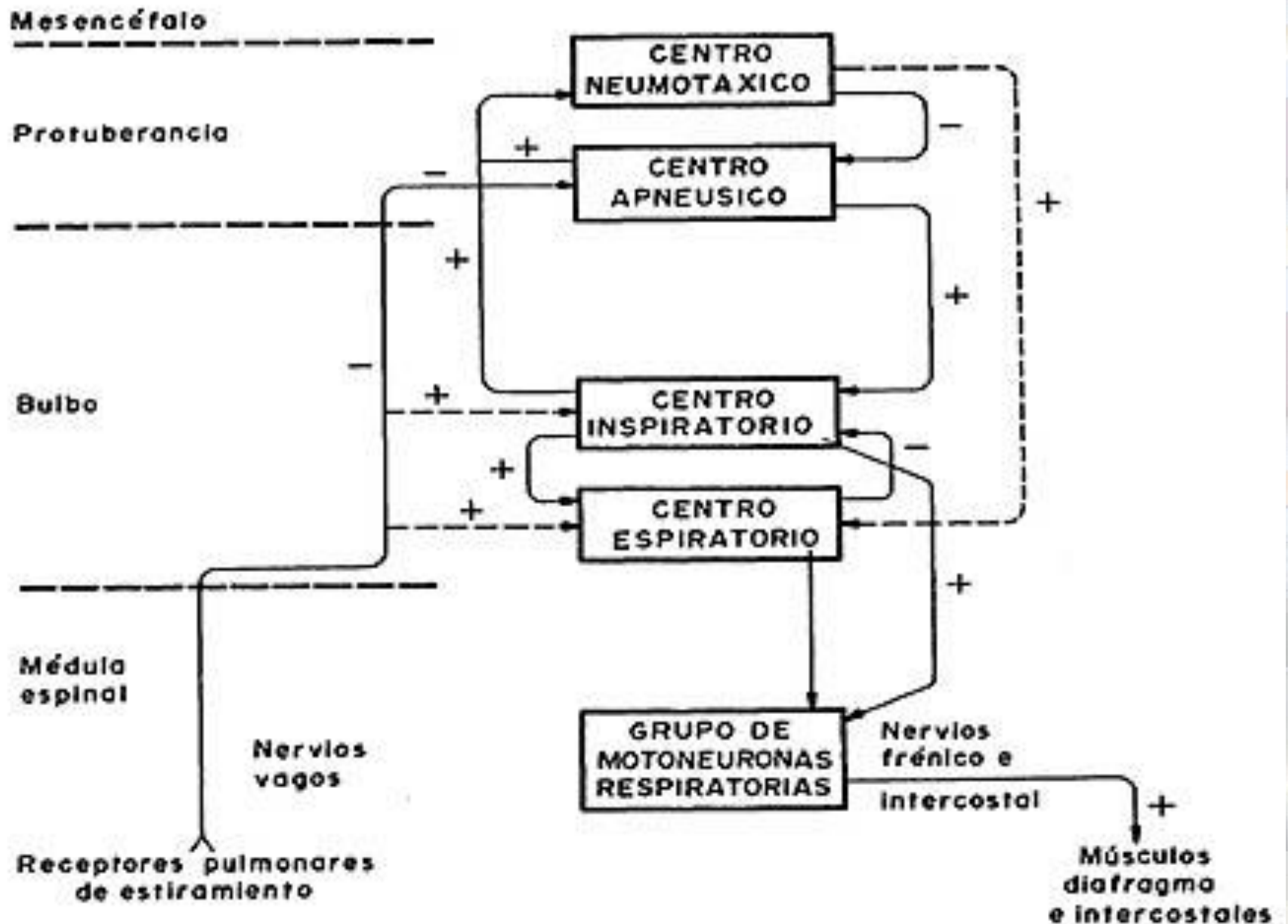
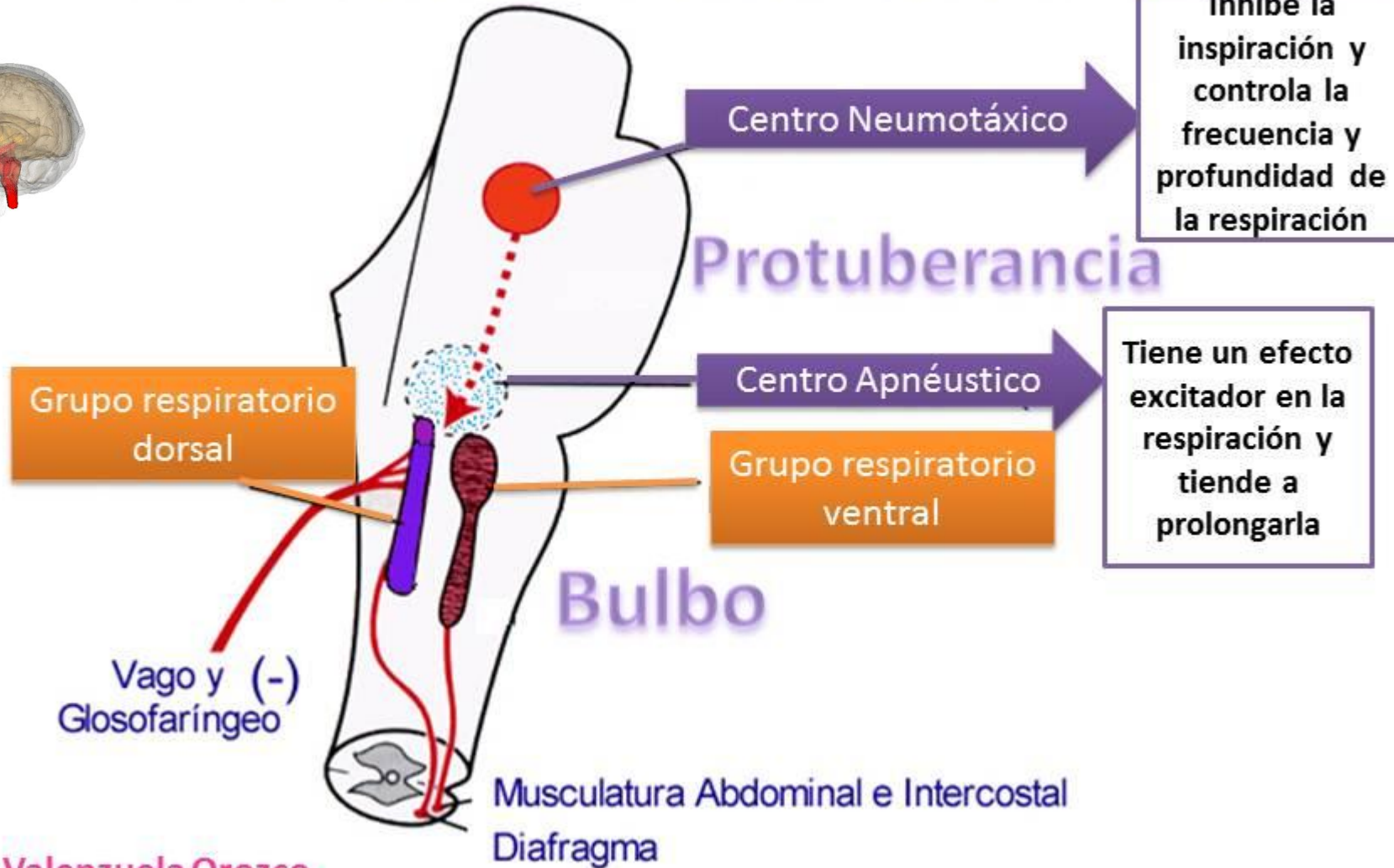


Fig. 29. Diagrama representativo de la organización de los centros respiratorios en el tronco encefálico del gato. Explicación en el texto (Según Wang).

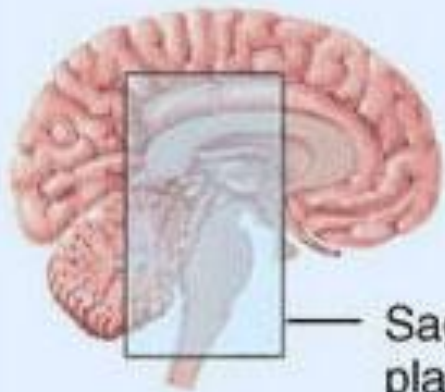
CENTRO RESPIRATORIO



Inhibe la inspiración y controla la frecuencia y profundidad de la respiración

Tiene un efecto excitador en la respiración y tiende a prolongarla

Adriana Valenzuela Orozco
Grupo IV-5



Sagittal
plane

RESPIRATORY CENTER:

Pneumotaxic area

Apneustic area

Medullary rhythmicity
area:

Inspiratory area

Expiratory area



Midbrain

Pons

Medulla
oblongata

Spinal
cord

Tronco Encefálico

contiene

Bulbo raquídeo

Mesencéfalo

Protuberancia Anular

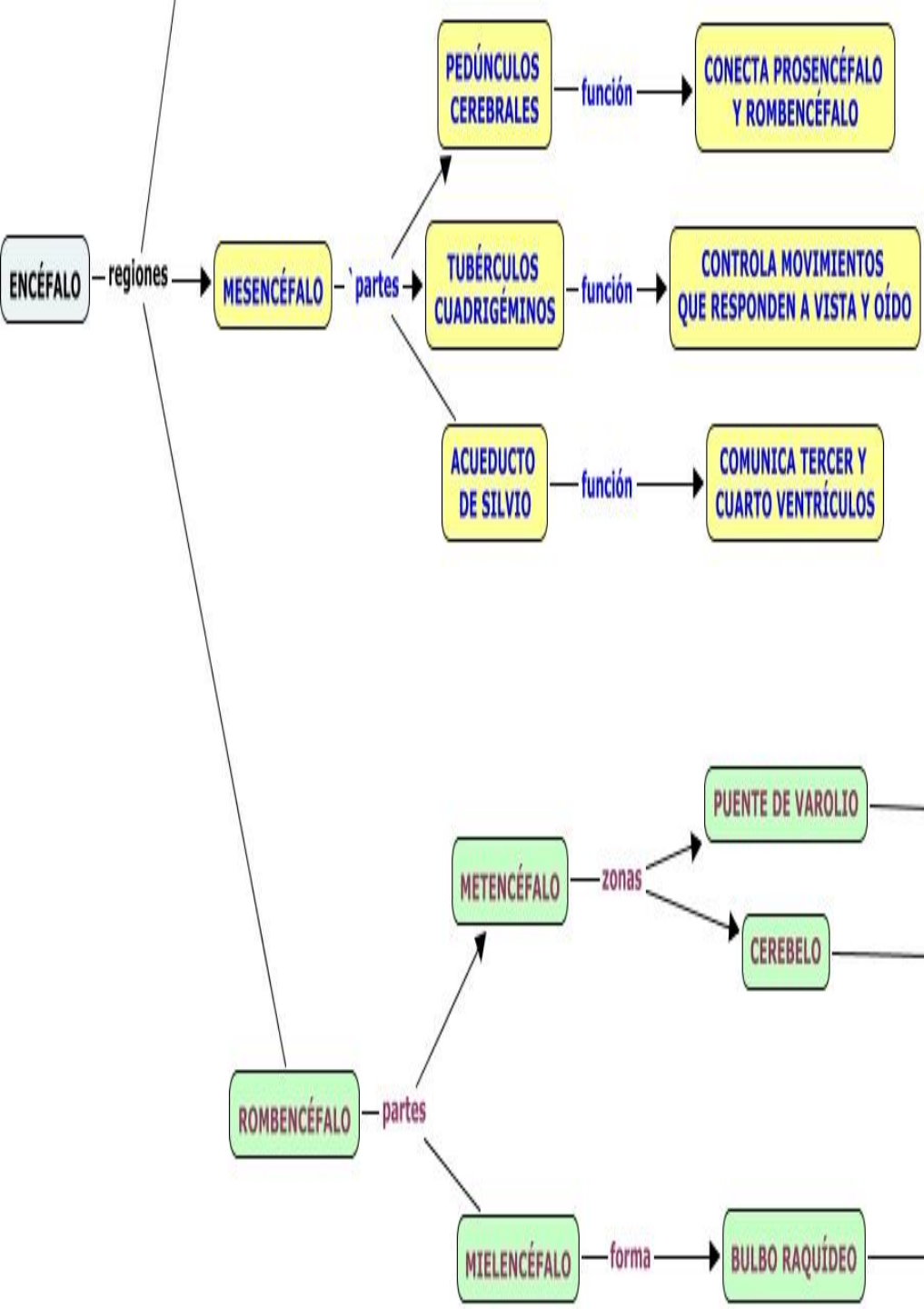
tiene

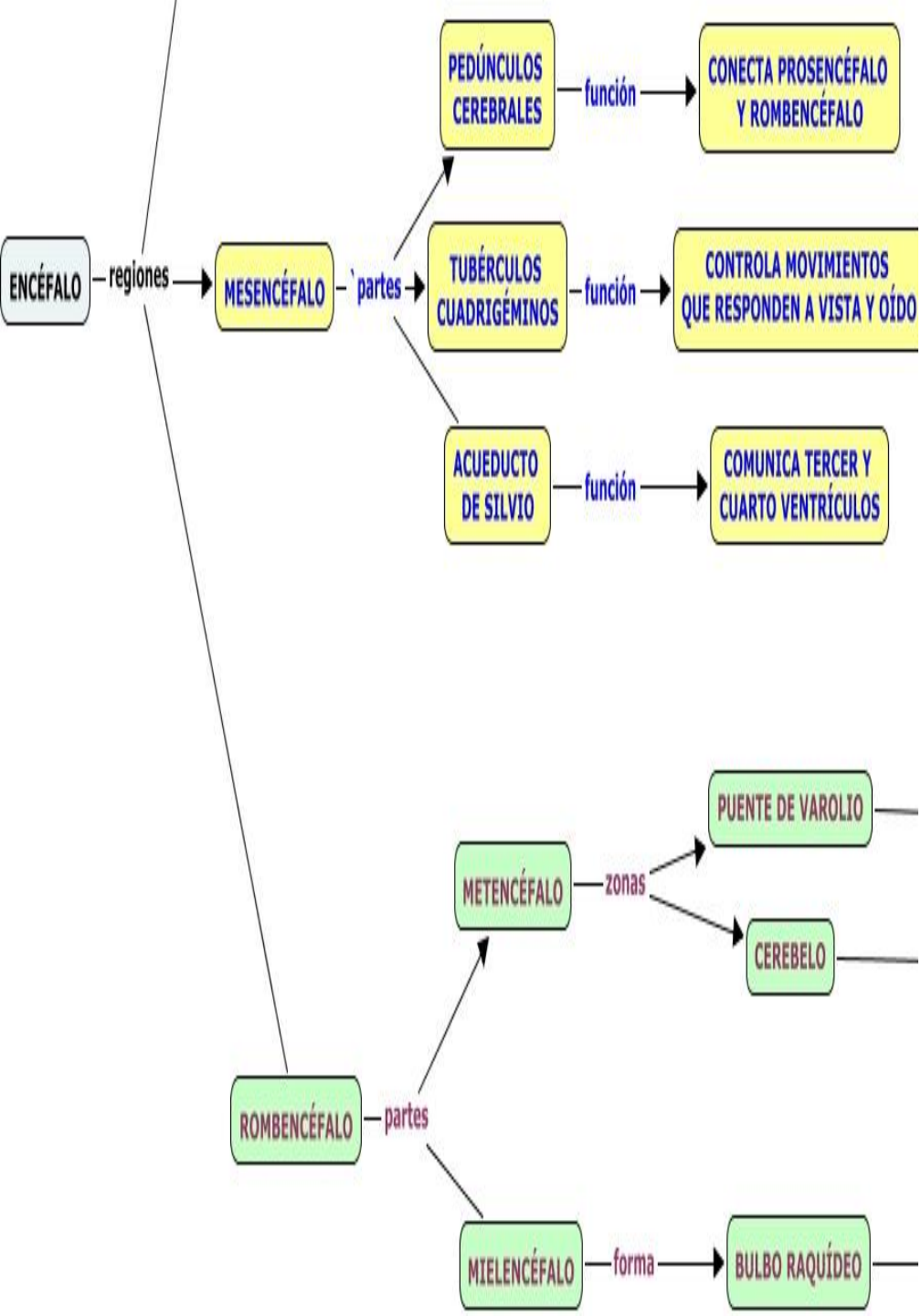
Quimiorreceptores

ubicada en

Centro apnéustico

Centro neumotáxico



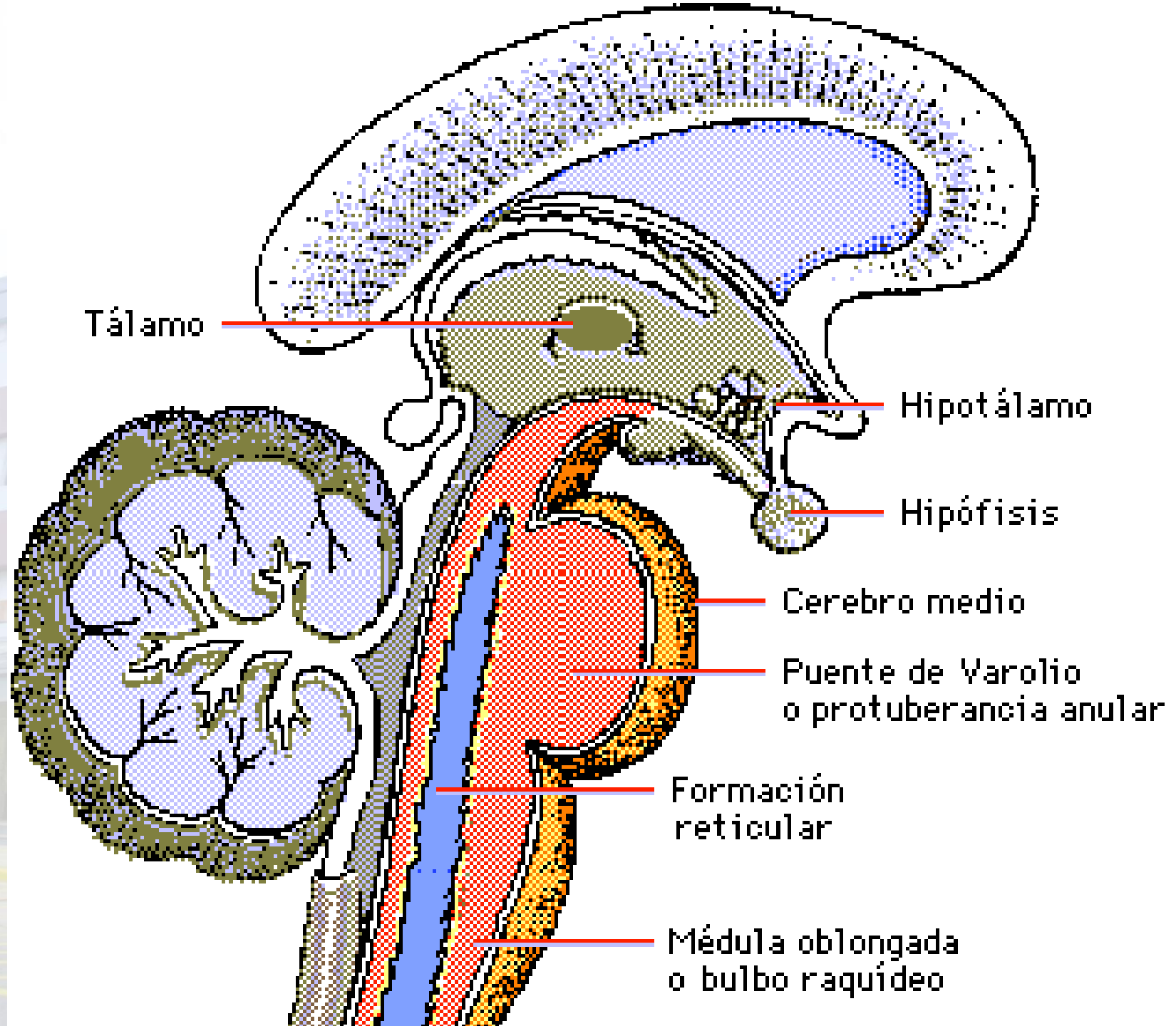


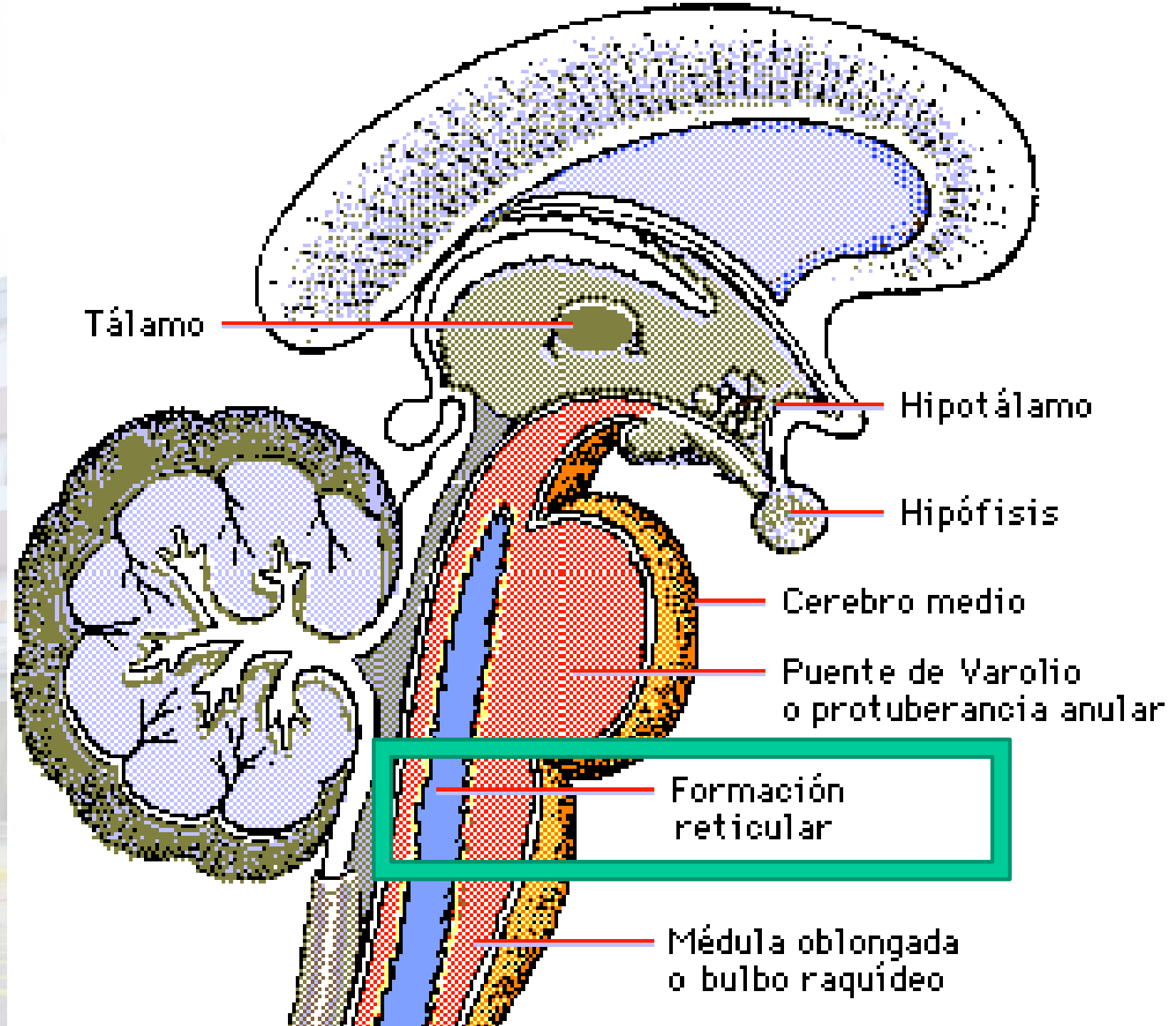
FORMACIÓN RETICULAR



<http://www>



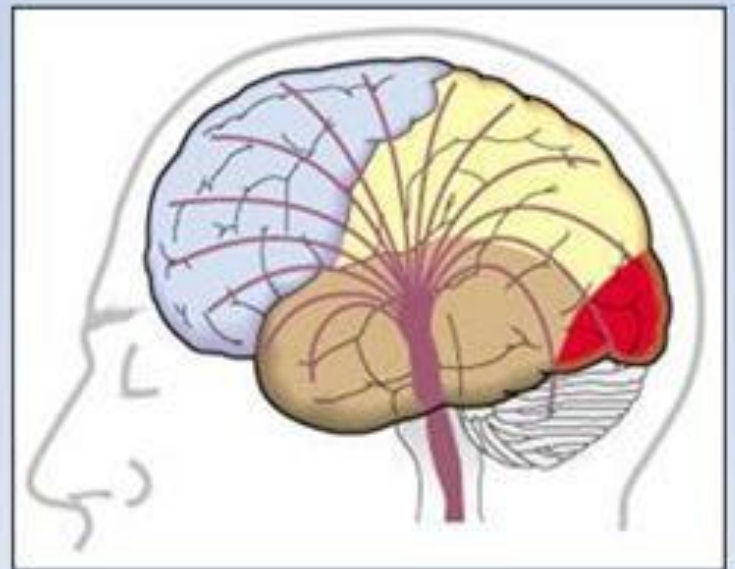




Formación Reticular

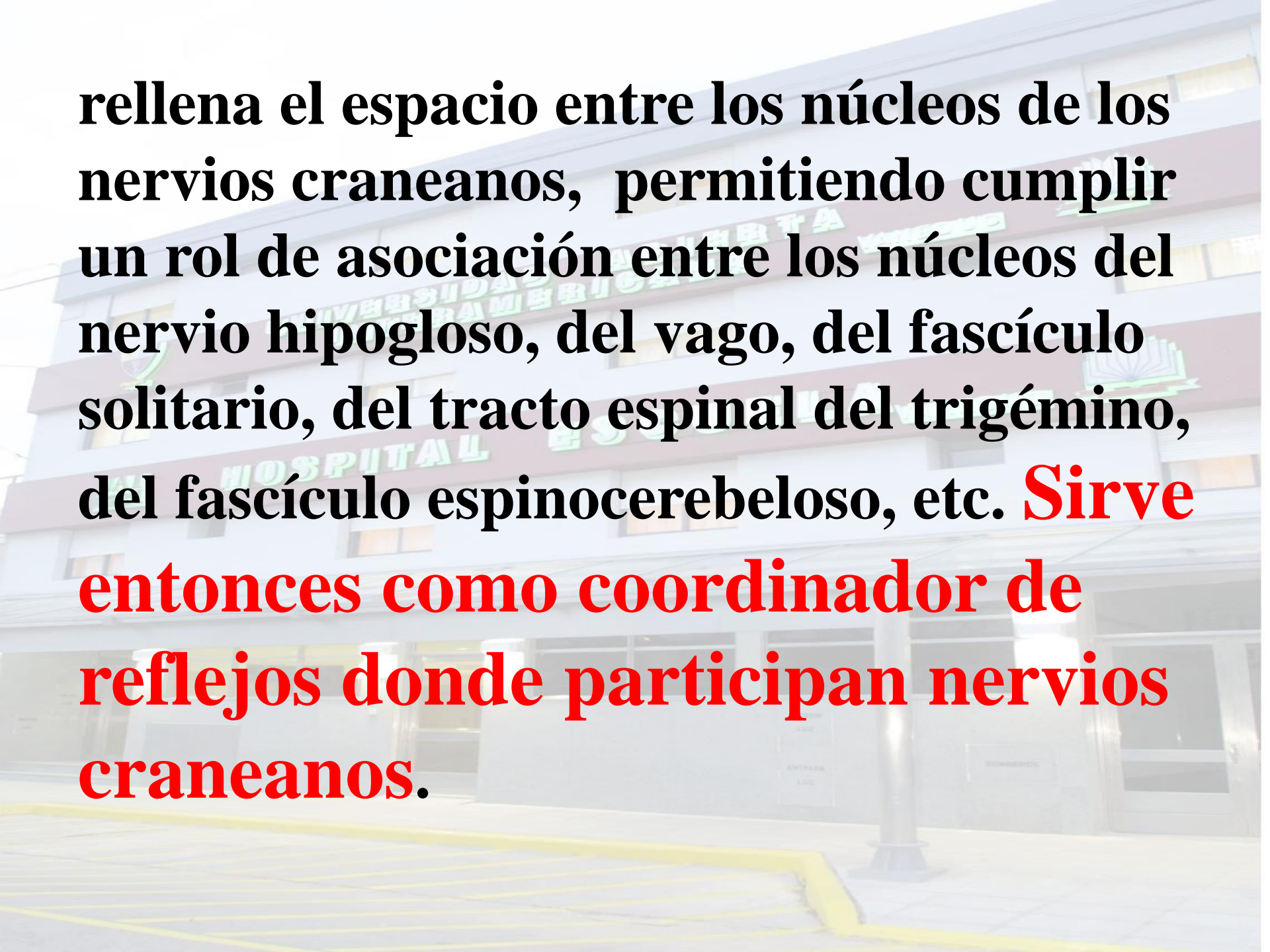
Recibe este nombre por su disposición, formada por células y fibras, se extiende a través del eje del SNC, desde la Med hacia el Cerebro, se halla entre tractos y núcleos.

Recibe aferencias de la mayoría de sist sensit, influye a nivel de todo el SNC.



Recorre todo el tronco encefálico extendiéndose hacia la médula espinal.

Se encuentra por donde pasan las grandes vías aferentes y eferentes, por lo tanto está constantemente recibiendo estímulos que van por esas vías, de tal manera que la formación reticular mantiene un tono de actividad basal de las vías que van por el tronco encefálico.



rellena el espacio entre los núcleos de los nervios craneanos, permitiendo cumplir un rol de asociación entre los núcleos del nervio hipogloso, del vago, del fascículo solitario, del tracto espinal del trigémino, del fascículo espinocerebeloso, etc. Sirve entonces como coordinador de reflejos donde participan nervios craneanos.

The background image shows a multi-story building with a light-colored facade and a dark brown horizontal band. On this band, there is a logo consisting of a stylized green and white fan-like shape. To the left of the logo, there is Chinese text in green characters. The text appears to be 'SARA' in a stylized font, with 'SARA' written vertically and 'SARA' written horizontally. Below the Chinese text, there is a small logo that looks like a stylized 'S' or 'A' with a circular element. The building has several windows with light-colored frames. In the foreground, there is a paved area with yellow diagonal lines, possibly a parking lot or a pedestrian zone.

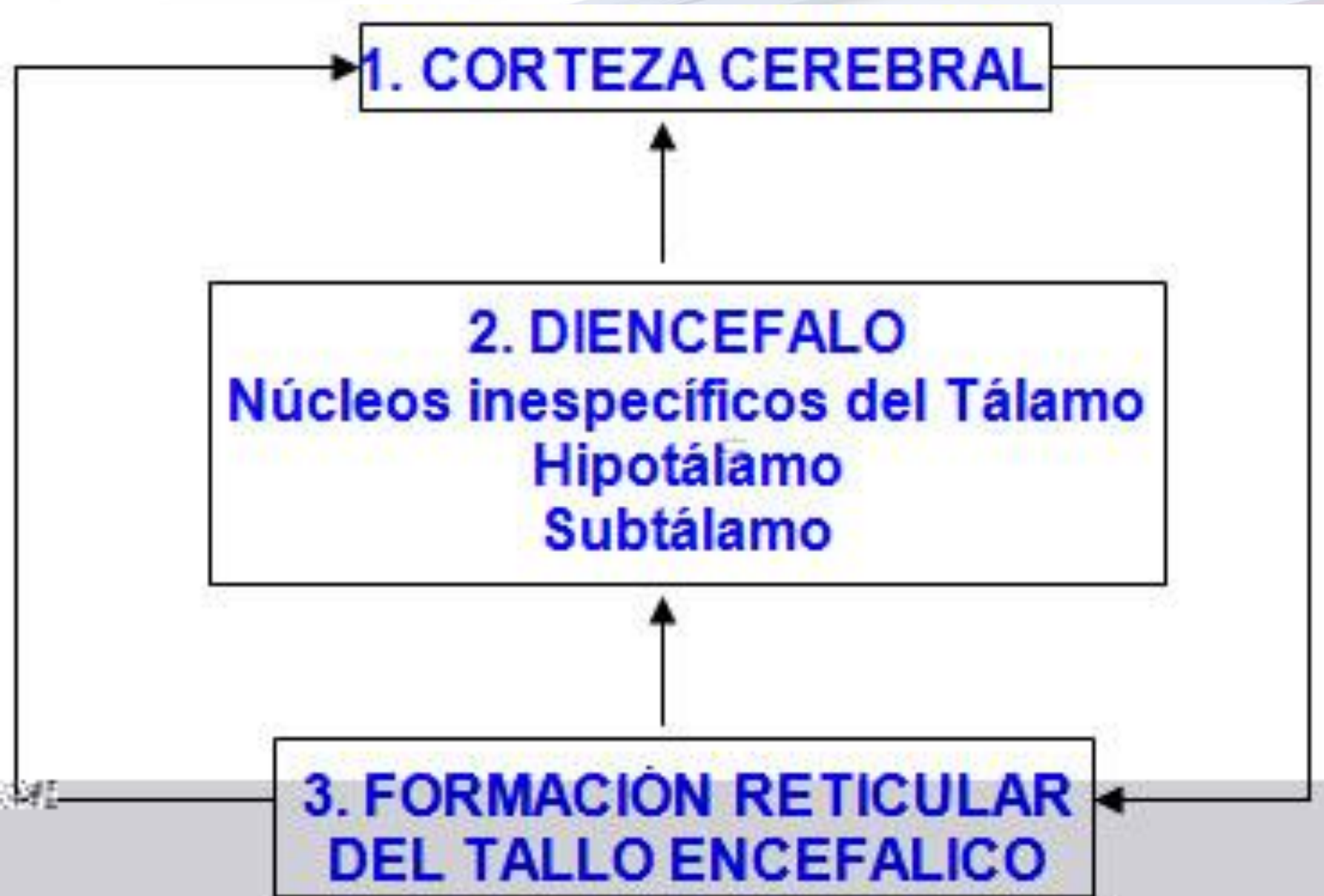
www.sara.org

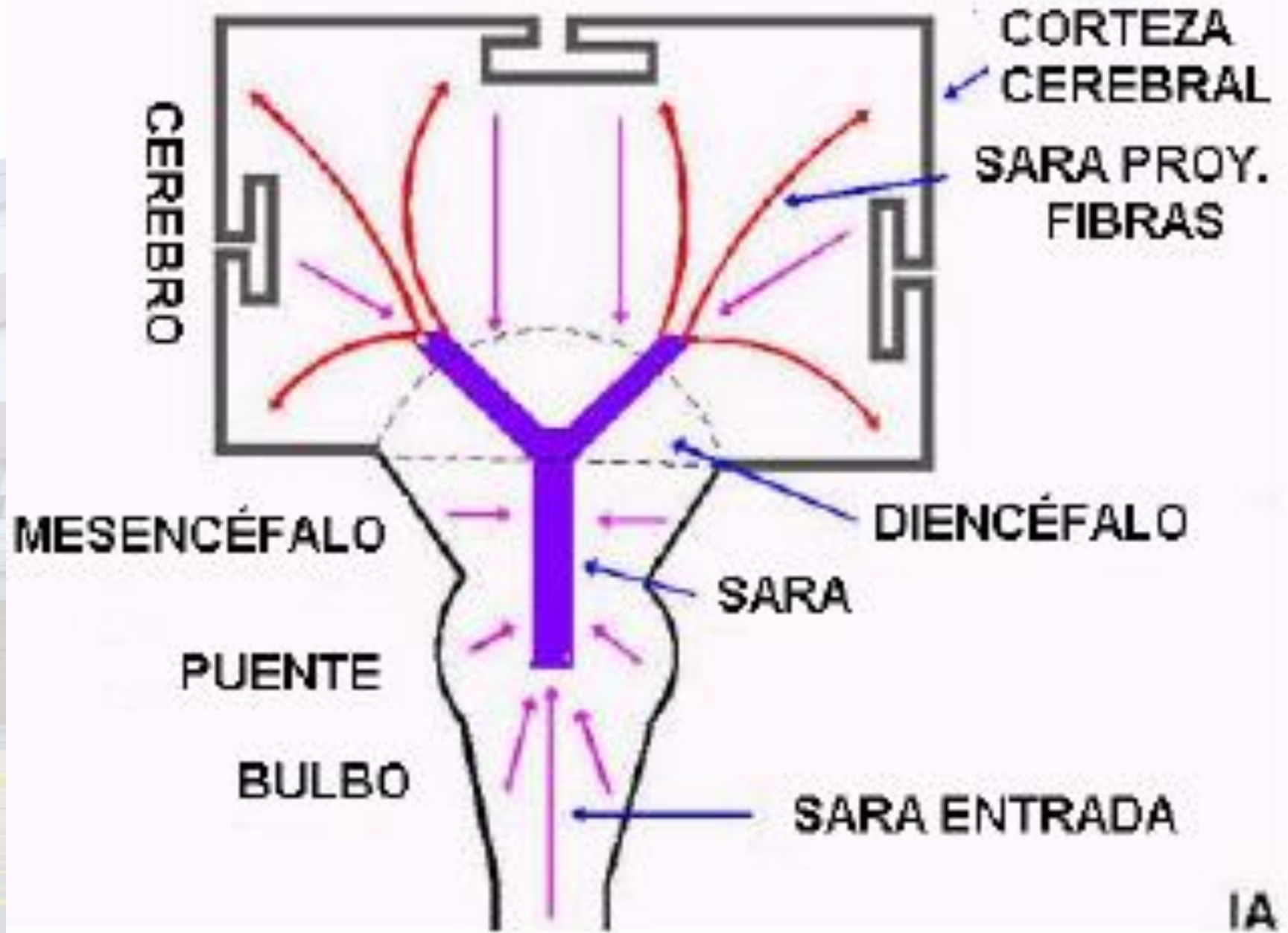
Elementos del SARA

1. CORTEZA CEREBRAL

2. DIENCEFALO
Núcleos inespecíficos del Tálamo
Hipotálamo
Subtálamo

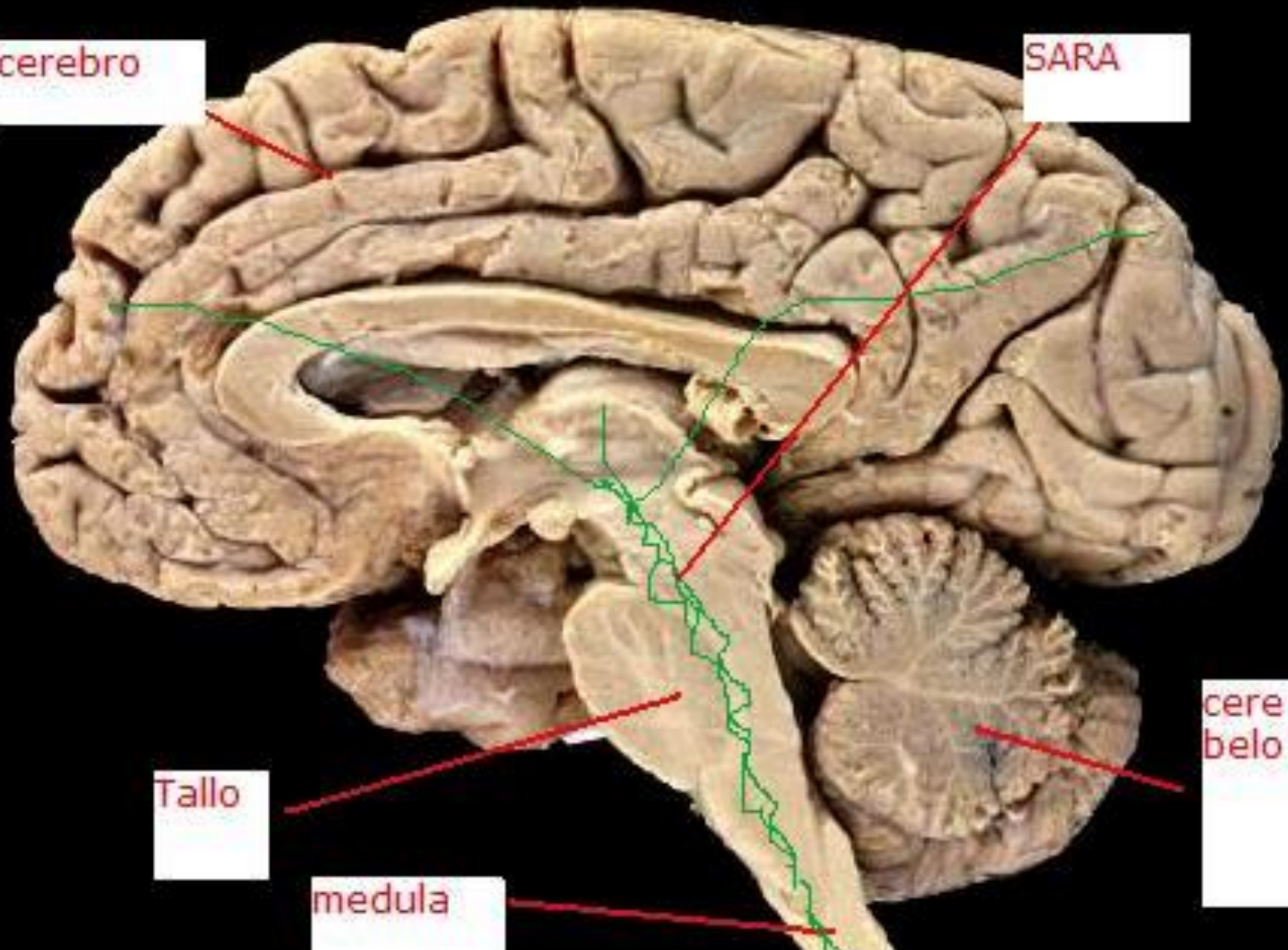
**3. FORMACIÓN RETICULAR
DEL TALLO ENCEFALICO**





cerebro

SARA



Tallo

medula

cerebelo

INTEGRACIÓN DEL CONTROL POSTURAL



1. Control motor del músculo esquelético (Función motora somática)

La función motora somática esta mediada principalmente por las siguientes conexiones:

a) Conexión con el cerebelo y el núcleo rojo:

. La formación reticular, el aparato vestibular del oído interno y el tracto vestibuloespinal, desempeña un papel importante en el mantenimiento del tono de los músculos antigravitatorios en la posición de pie.

b) Conexión con la médula espinal, sustancia negra y corteza cerebral:

A través de los tractos reticuloespinal, reticulobulbar, y sus conexiones con los ganglios basales, la sustancia negra y la corteza cerebral, la formación reticular puede influir en la actividad de las neuronas motoras alfa y gama (tono muscular y actividad refleja) y el patrón central del movimiento (fuerza y dirección de la contracción muscular durante el movimiento)

CONDUCCIÓN DE LAS SENSACIONES



Control de las sensaciones somáticas y viscerales (Función sensorial somática)

Las neuronas reticulares ejercen cierto control sobre la actividad en los arcos reflejos medulares y también sobre el acceso de la información sensitiva a las vías ascendentes que se dirigen a niveles supraespinales. Esta influencia puede ser facilitadora o inhibidora.

Así, la estimulación de ciertas áreas de la formación reticular bulbar, provoca la inhibición de algunas interneuronas y células fasciculares sensitivas de la médula espinal, lo que parece ser importante para la regulación de la percepción del dolor (mecanismo de la puerta).

**INTEGRACIÓN
AUTONOMA
DEL CONTROL**

VISCERAL



Control del sistema nervioso autónomo (Función motora visceral)

Una gran cantidad de información visceral llega a la formación reticular, la cual programa las respuestas adecuadas a los cambios del entorno y se proyecta a los núcleos autónomos del tallo encéfalico y la médula espinal.

REGULA

Reflejo vasomotor (regula la presión arterial y funcionamiento cardíaco).

- Frecuencia respiratoria y la amplitud de la maniobra respiratoria.

- .

Control endocrino

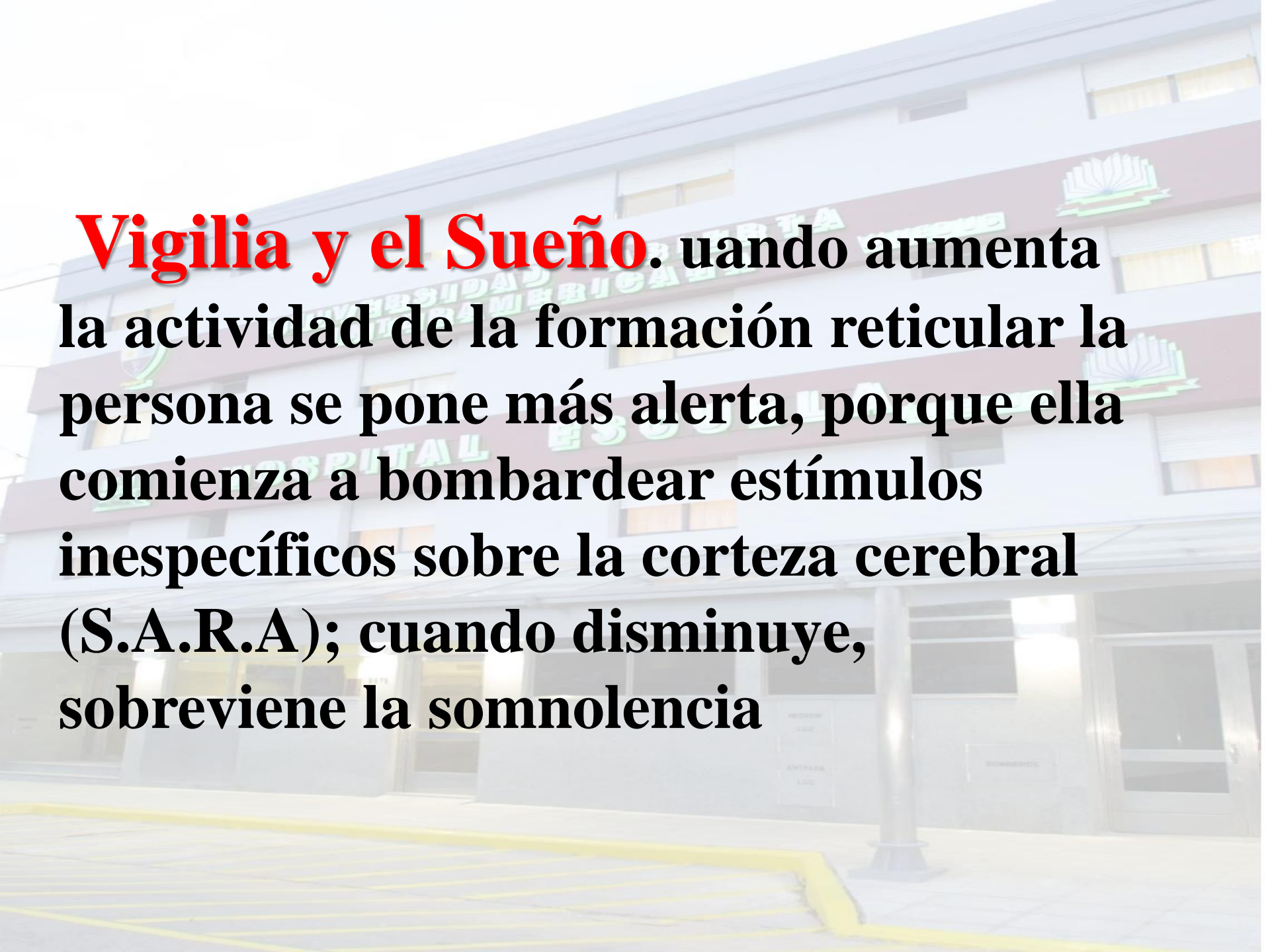
A través de su conexión con los núcleos hipotalámicos, la formación reticular controla indirectamente la actividad de la hipófisis, influyendo en la síntesis y liberación de factores hormonales liberadores o inhibidores.

CONTROL DEL DESPERTAR



Control de la conciencia

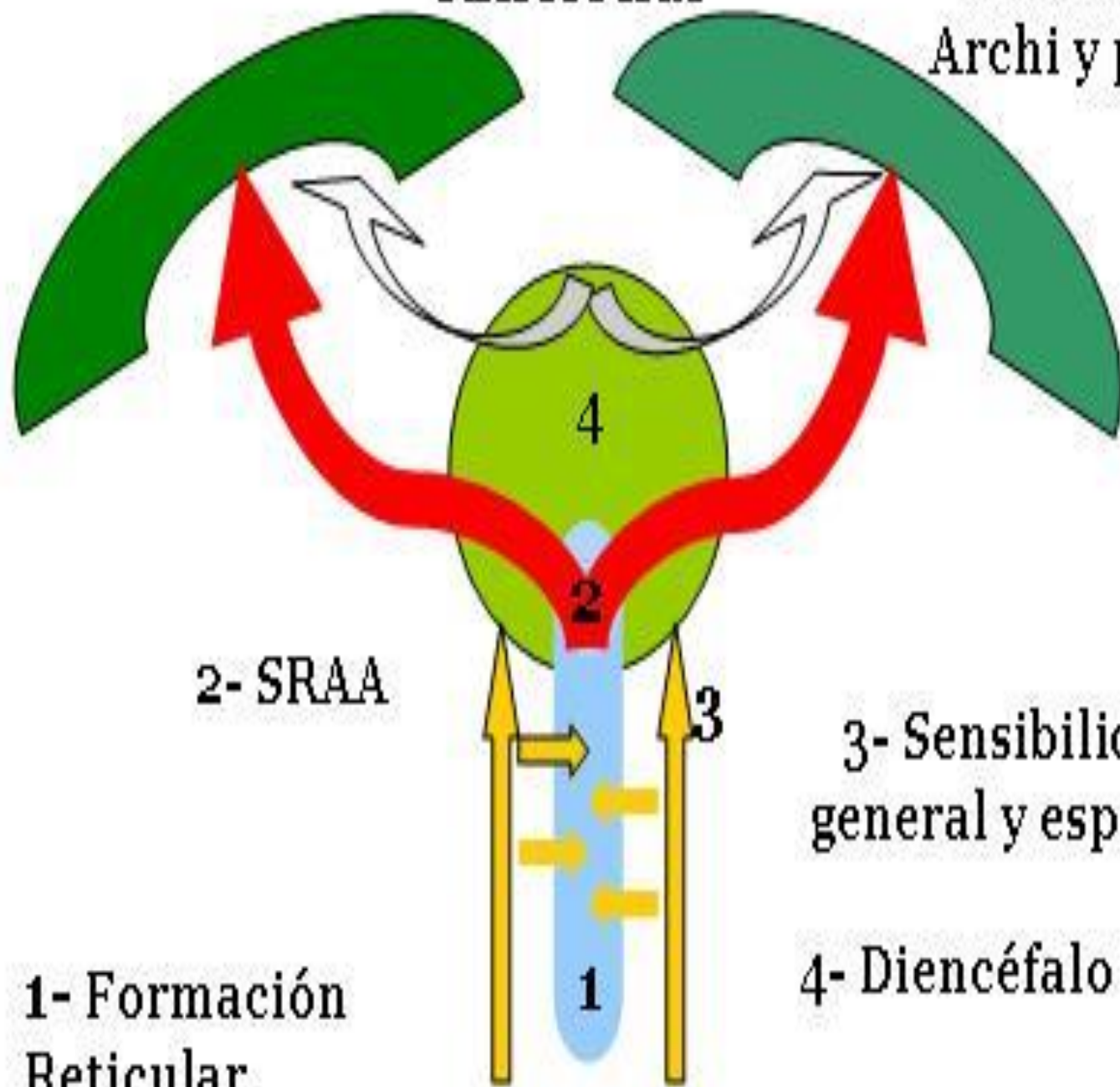
El despertar y el nivel de conciencia están controlados por la formación reticular. Las múltiples vías ascendentes que transmiten información sensitiva a los centros superiores, son canalizadas a través de la formación reticular, que a su vez proyecta esta información al diencéfalo (núcleos inespecíficos del tálamo, subtálamo e hipotálamo), ganglios basales y de manera subsecuente a diferentes partes de la corteza cerebral, lo cual tiene una influencia notable en el despertamiento cortical, atención y alerta a estímulos sensoriales aferentes. Así, los diferentes grados de vigilia, parecen depender del grado de actividad de la formación reticular



Vigilia y el Sueño. cuando aumenta la actividad de la formación reticular la persona se pone más alerta, porque ella comienza a bombardear estímulos inespecíficos sobre la corteza cerebral (S.A.R.A); cuando disminuye, sobreviene la somnolencia

funcional

Corteza cerebral.
Archi y paleocortex

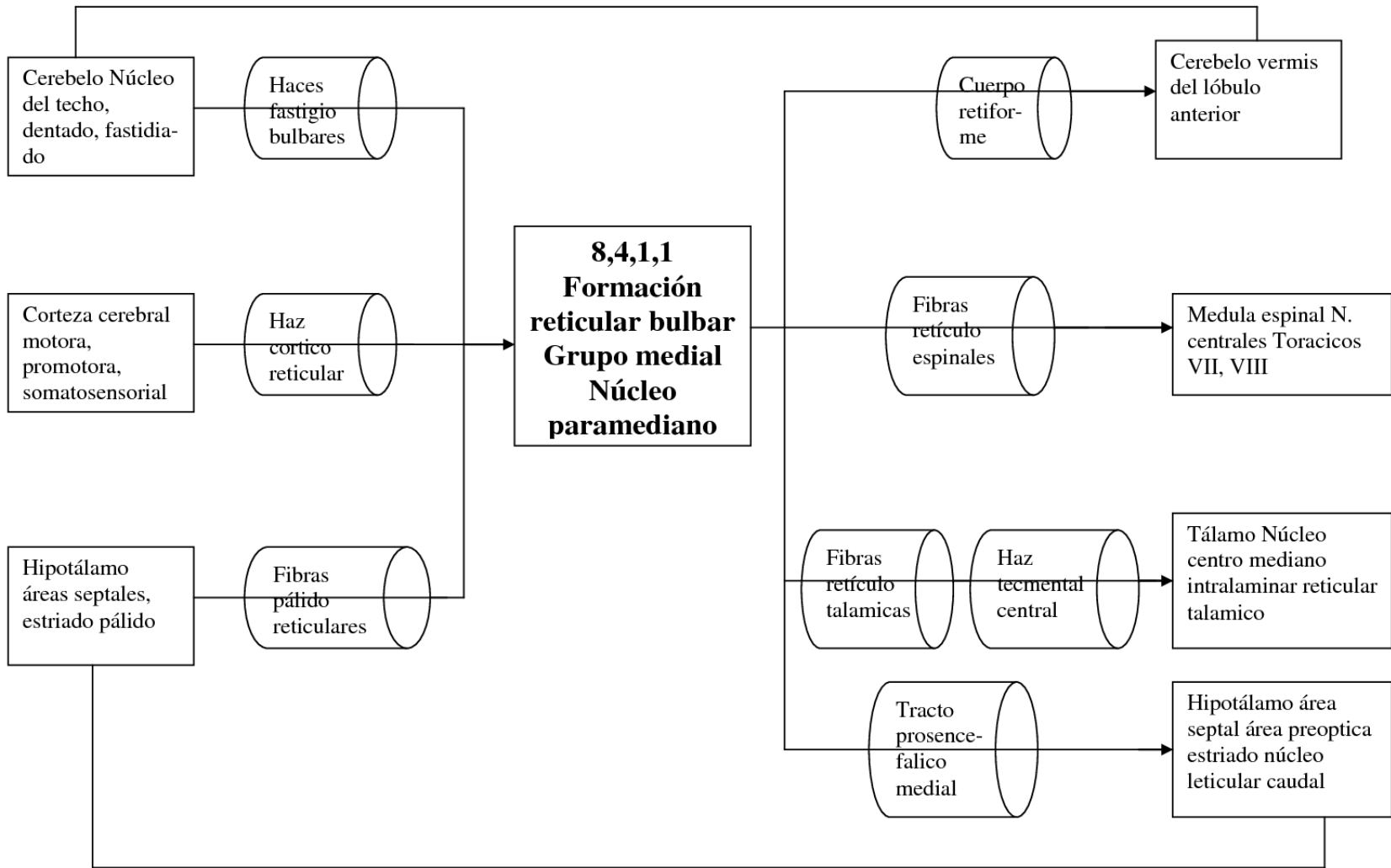


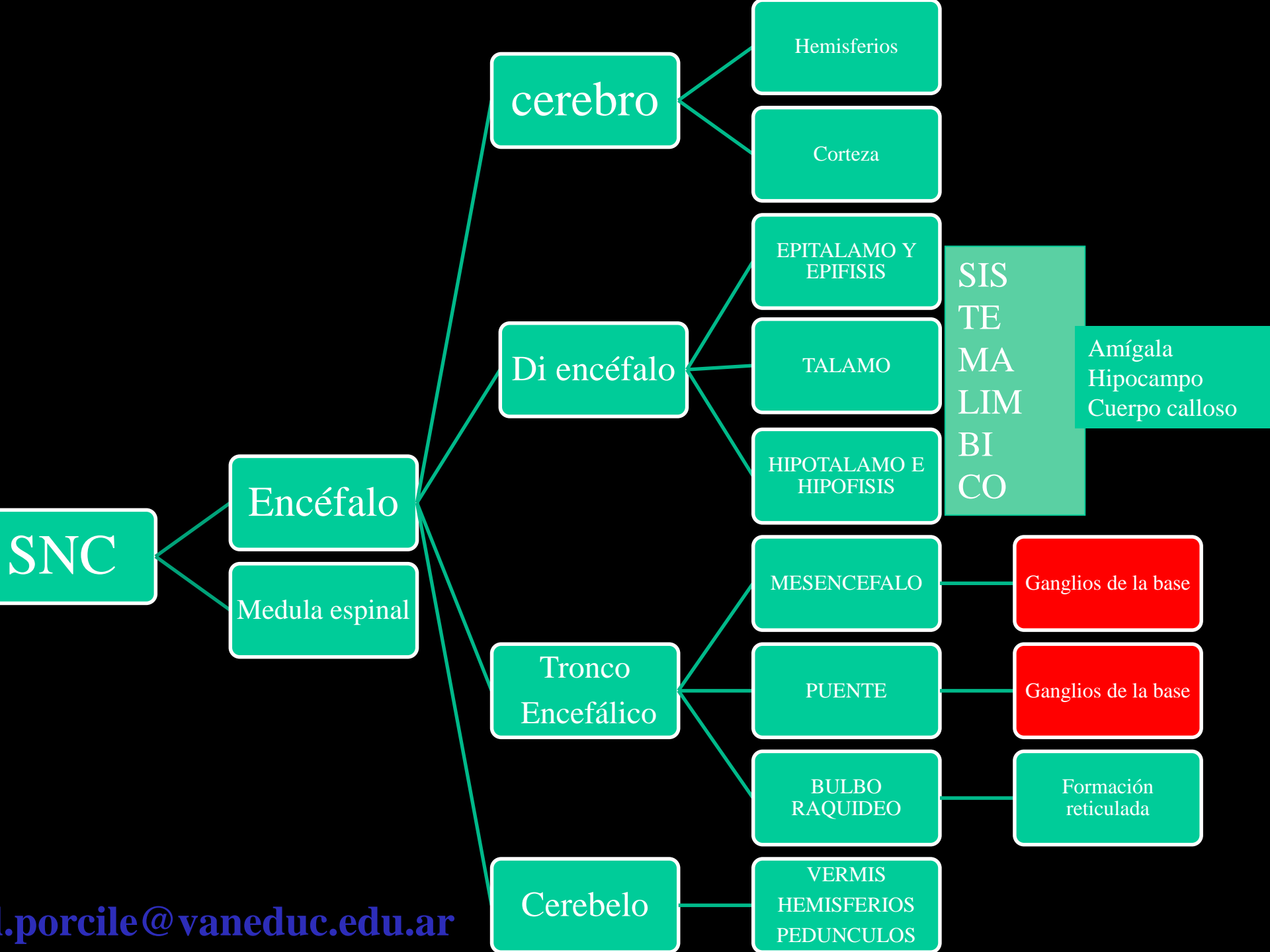
2- SRAA

3- Sensibilidad
general y especial

1- Formación
Reticular

4- Diencéfalo





SNC

Encéfalo

Medula espinal

cerebro

Hemisferios

Corteza

Di encéfalo

EPITALAMO Y EPIFISIS

TALAMO

HIPOTALAMO E HIPOFISIS

SISTEMA LIMBICO

Amígala
Hipocampo
Cuerpo calloso

Tronco Encefálico

MESENFALO

Ganglios de la base

PUENTE

Ganglios de la base

BULBO RAQUIDEO

Formación reticulada

Cerebelo

VERMIS
HEMISFERIOS
PEDUNCULOS



Ganglios de la base

Ganglios Basales

- Forman parte del circuito que incluye a la corteza cerebral, el núcleo subtalámico, los núcleos motores del tálamo y las sustancia negra.
- Implicado en la coordinación y programación de movimiento más lentos que los controlados por el cerebelo.

Constituye una unidad individual funcional pero no anatómica. Está formado por regiones extrapiramidales de la corteza cerebral y por una serie de núcleos subcorticales, como son el globus pálido, el núcleo subtalámico de Luys, el núcleo vestibular, el núcleo rojo, la sustancia nigra, la oliva inferior, etc. La mayor parte de estos núcleos ejerce influencia sobre la formación reticular, la cual a su vez descarga influencias excitatorias (porción craneal) o inhibitorias (porción caudal) sobre las motoneuronas del asta anterior de la médula

**El equilibrio
entre los
estímulos
excitatorios e
inhibitorios del
SNC**

Circuitos del control motor



CAUDADO

ESTRIADO

GLOBO PALIDO

NUCLEO
SUBTALAMICO

SUSTANCIA
NEGRA

Ganglios de la base

Corpus Striatum

Striatum ----- Caudate Nucleus & Putamen

Pallidum ----- Globus Pallidus (GP)

Substantia Nigra

Pars Compacta (SNc)

Pars Reticulata (SNr)

Subthalamic Nucleus (STN)

Ventral Striatum and Ventral Pallidum

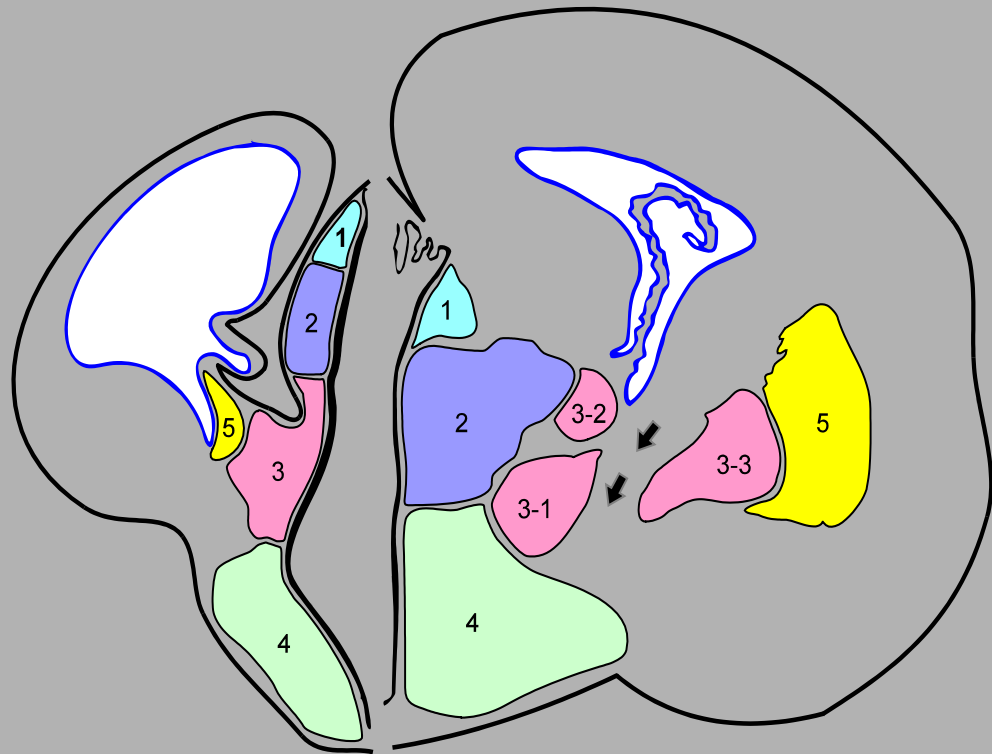
Nucleus Accumbens Septi

Non cholinergic portion of Substantia Innominata

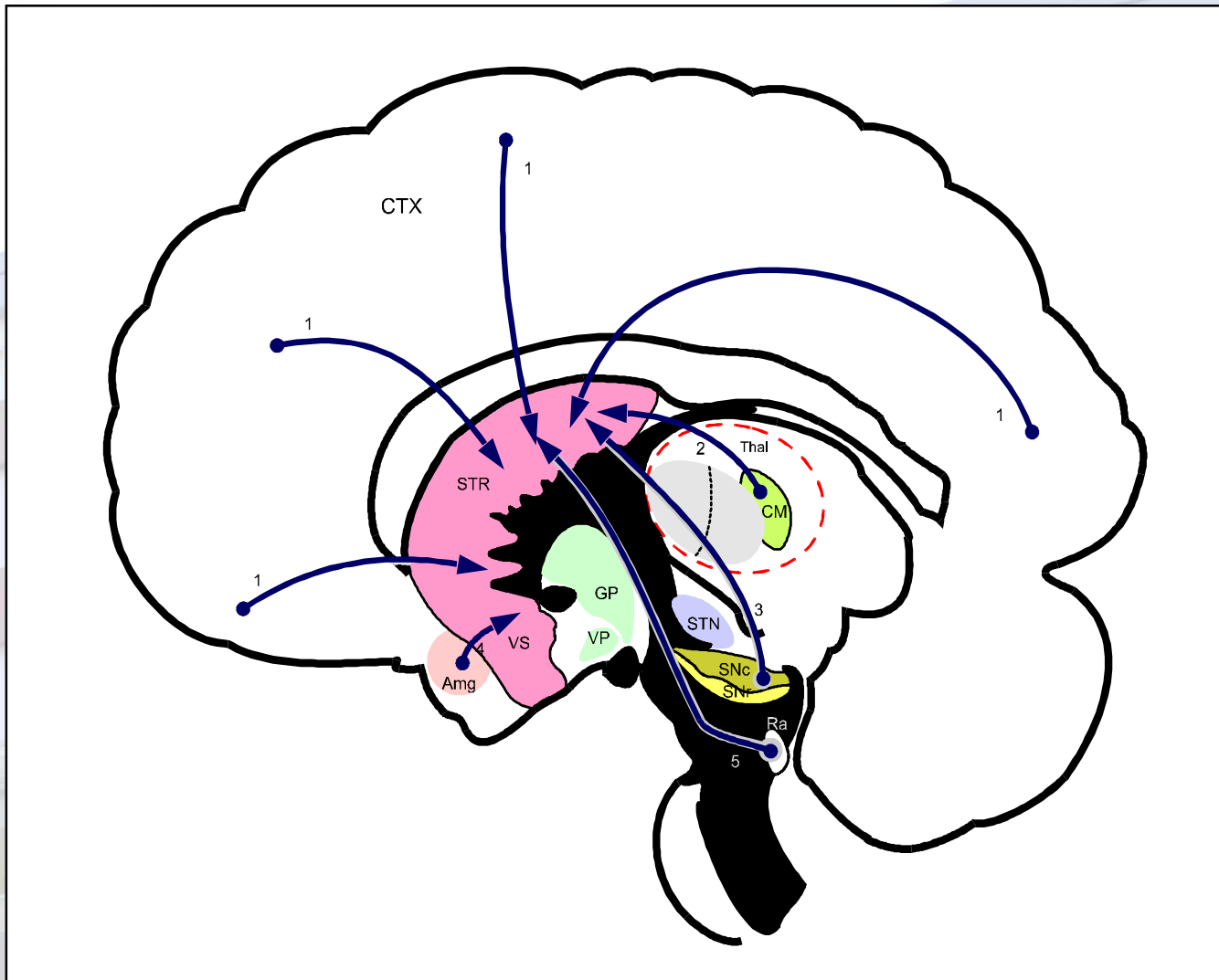
Subthalamic Nucleus

- 1. epithalamus
- 2. dorsal thalamus
- 3. subthalamus
 - 3-1. subthalamic nucleus
 - 3-2. zona incerta
 - 3-3. globus pallidus
- 4. hypothalamus
- 5. putamen

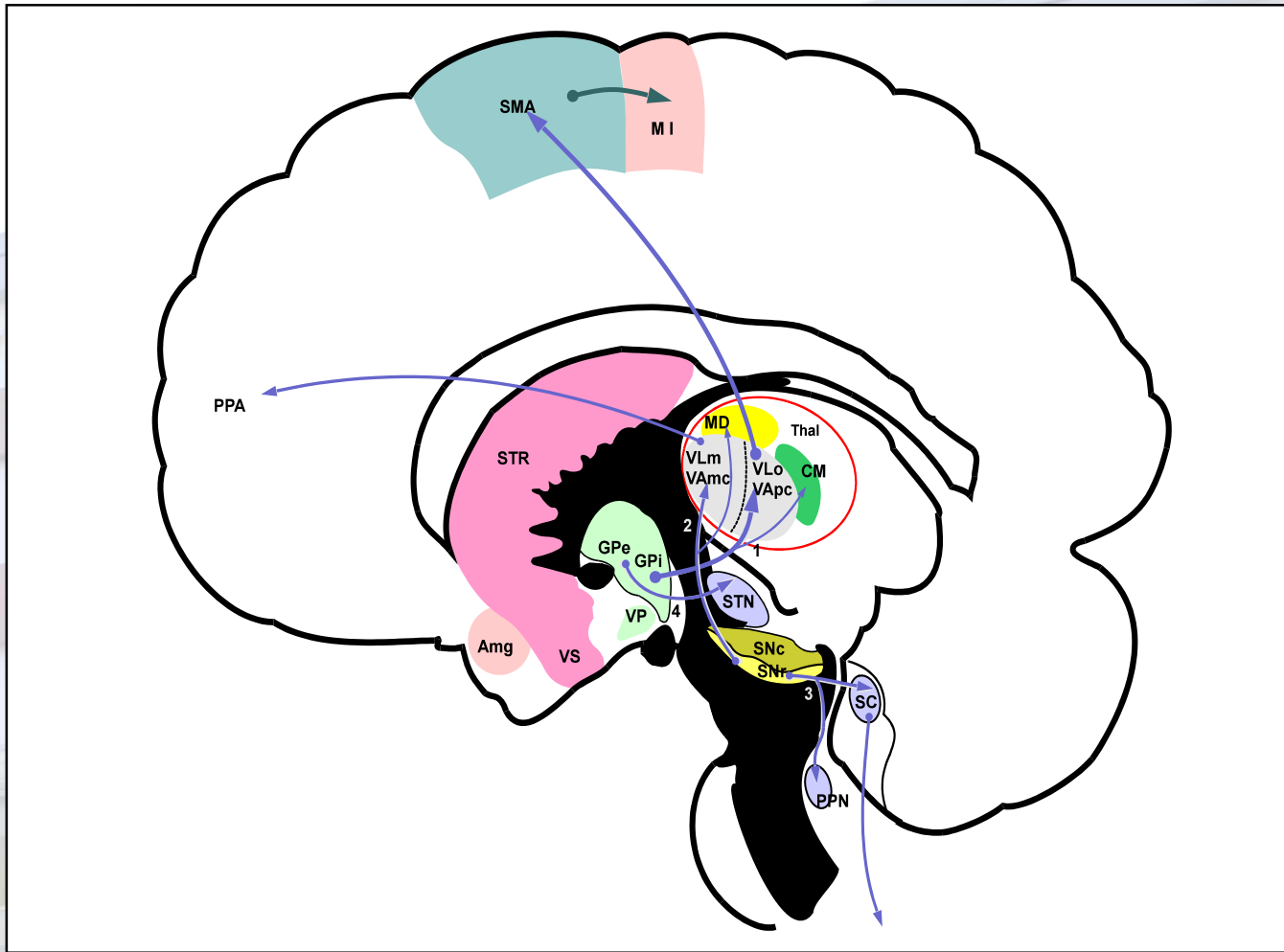
arrow: internal capsule



Origin of subthalamic nucleus and putamen (Kuhlenbeck)



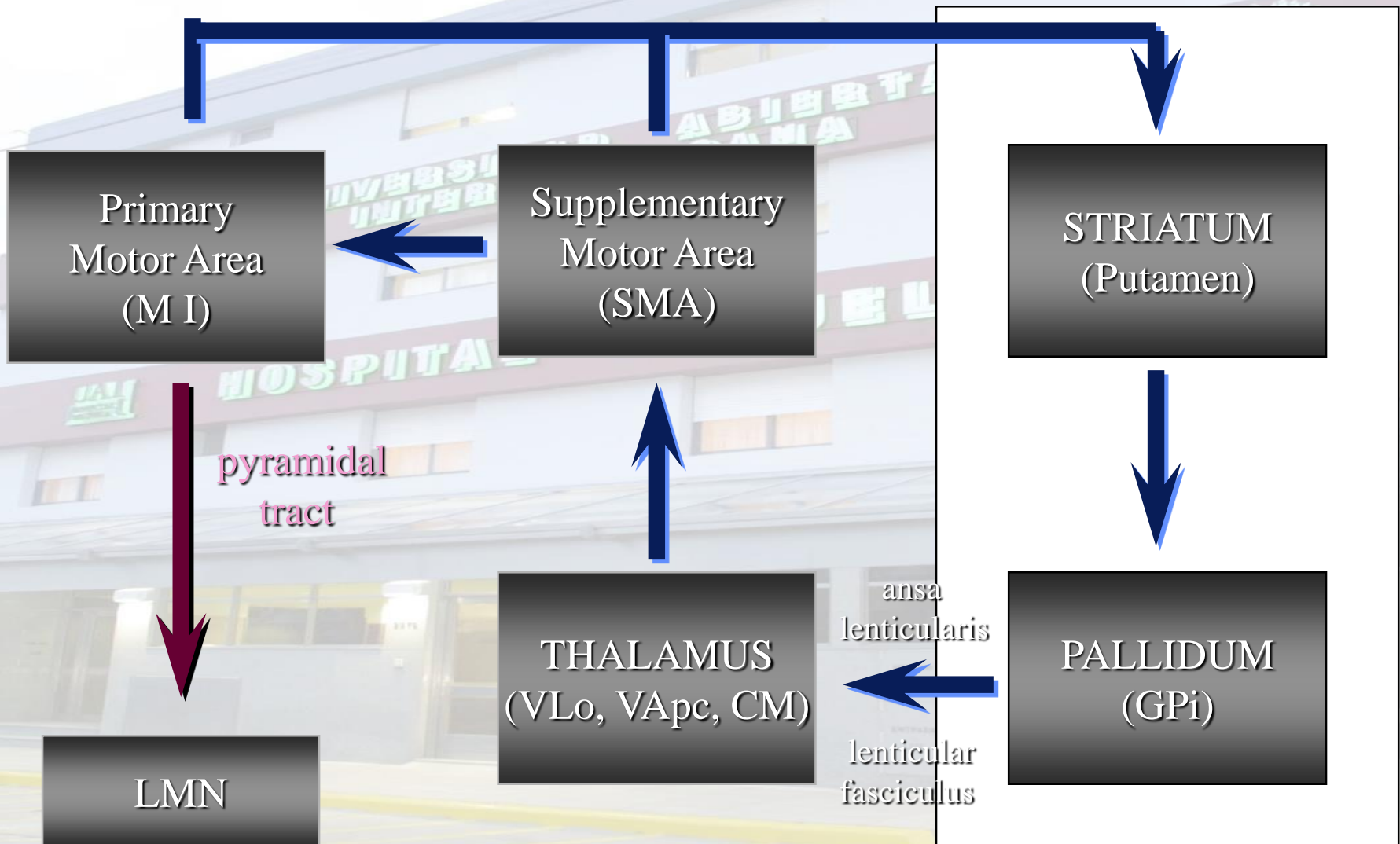
Afferent Connections of Basal Ganglia

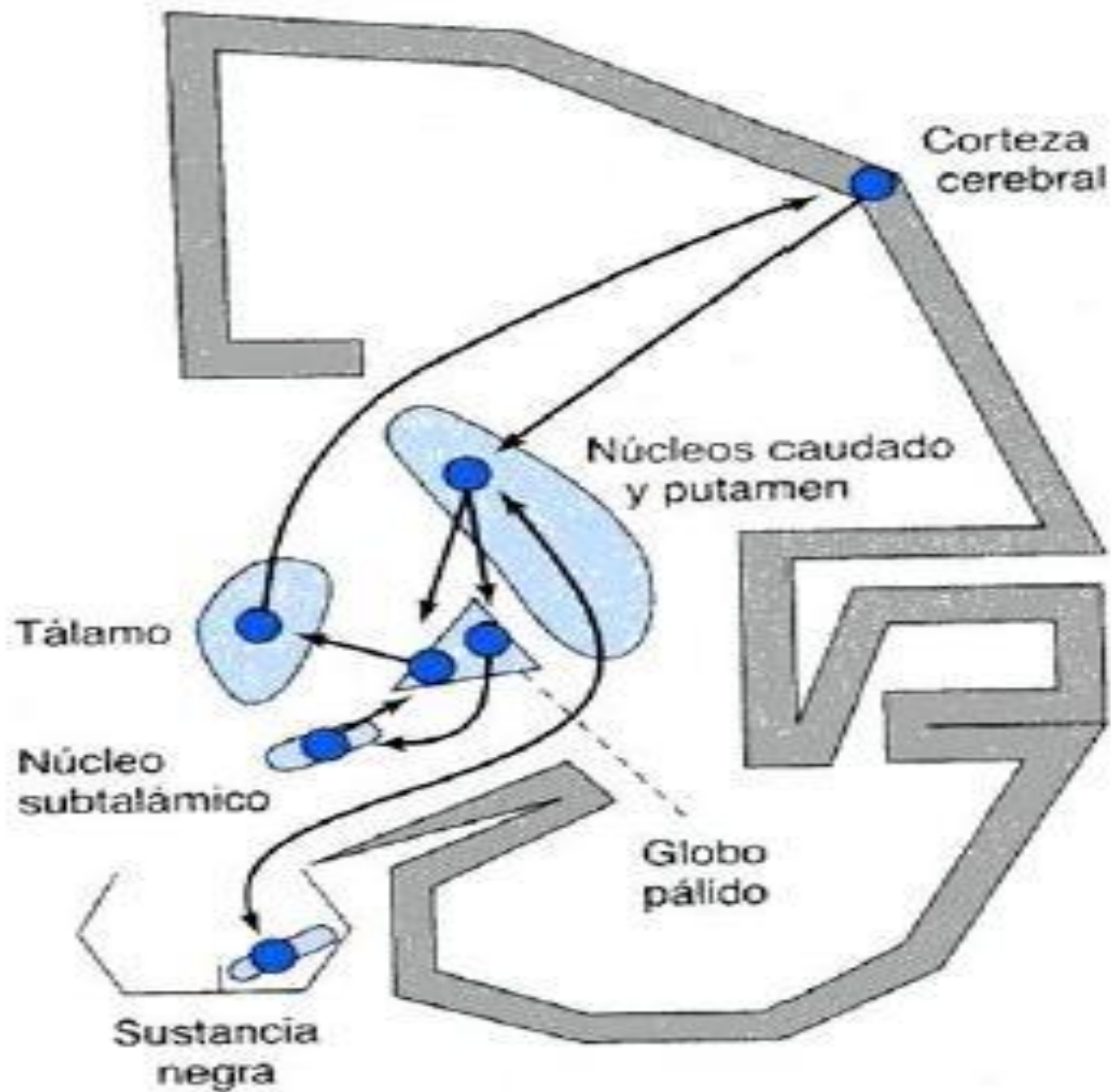


Efferent Connections of Basal Ganglia

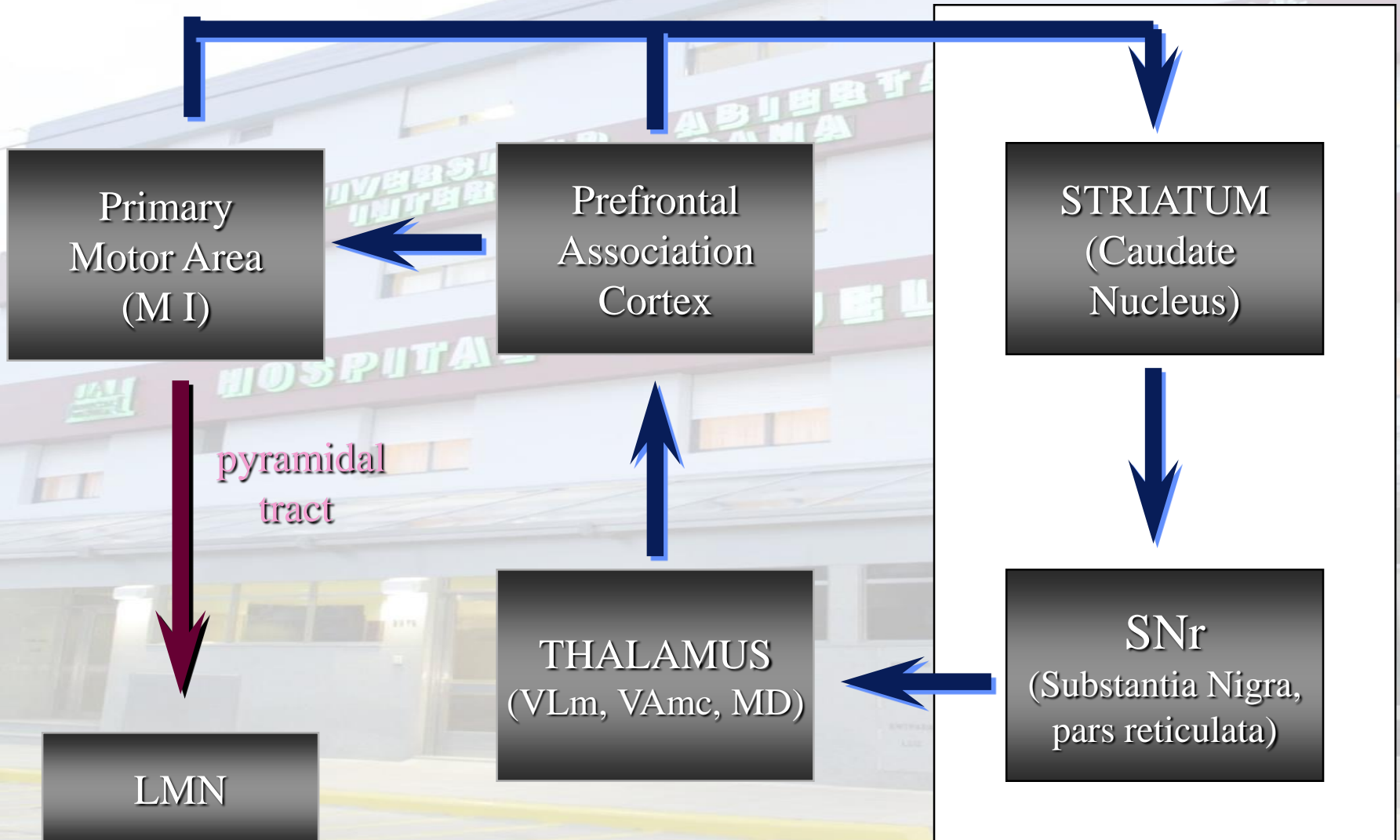
CIRCUITO MOTOR PRINCIPAL

Connections



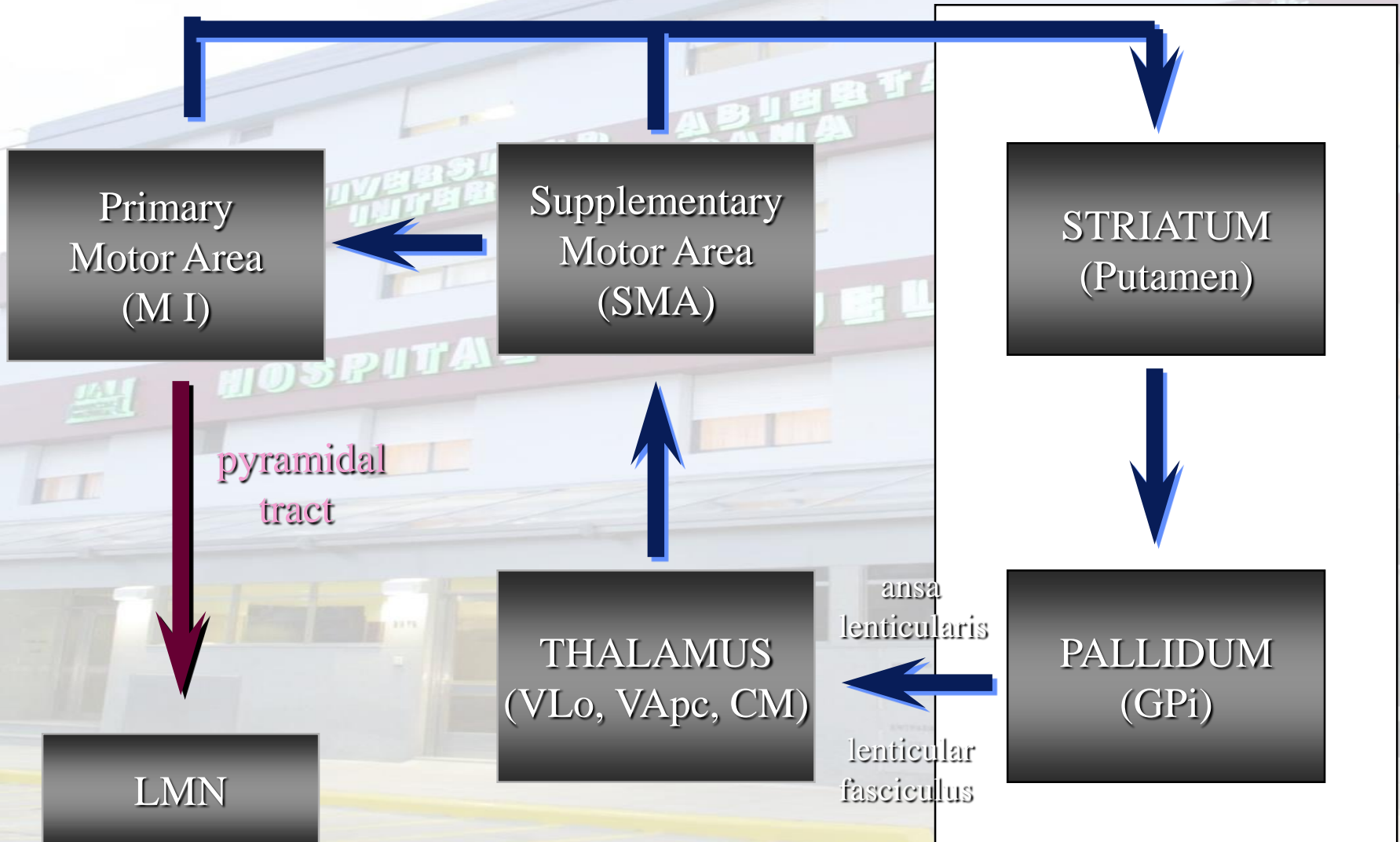


CIRCUITO PREFRONTAL

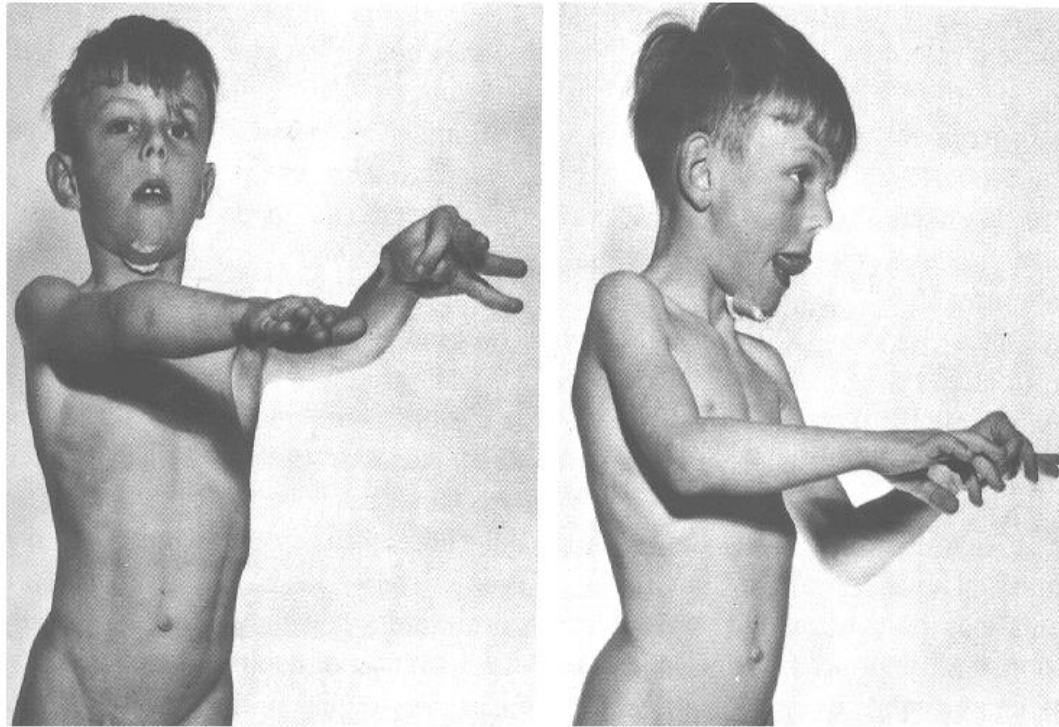


Basal Ganglia (Main Motor Circuit)

Connections



SYDENHAM'S CHOREA



Principal Pathologic Lesion: Corpus Striatum

Clinical Feature

- Complication of Rheumatic Fever
- Fine, disorganized, and random movements of extremities, face and tongue
- Accompanied by Muscular Hypotonia
- Typical exaggeration of associated movements during voluntary activity
- Usually recovers spontaneously in 1 to 4 months

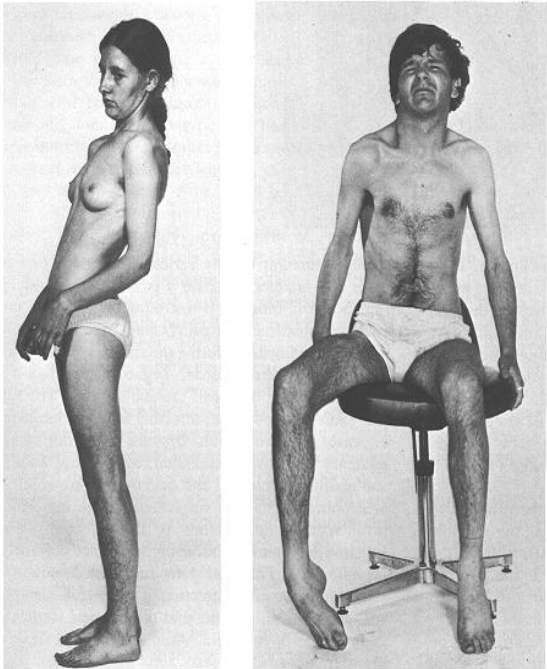
HUNTINGTON'S CHOREA

Clinical Feature

- Predominantly **autosomal dominant** inherited chronic fatal disease (Gene: chromosome 4)
- **Insidious onset**: Usually 40-50
- **Choreic movements** in onset
- Frequently associated with **emotional disturbances**
- Ultimately, **grotesque gait** and severe **dysarthria**, **progressive dementia** ensues.

Principal Pathologic Lesion:

Corpus Striatum (esp. caudate nucleus)
and Cerebral Cortex



HEMIBALLISM



Clinical Feature

- Usually results from CVA (Cerebrovascular Accident) involving subthalamic nucleus
- sudden onset
- Violent, writhing, involuntary movements of wide excursion confined to one half of the body
- The movements are continuous and often exhausting but cease during sleep
- Sometimes fatal due to exhaustion
- Could be controlled by phenothiazines and stereotaxic surgery

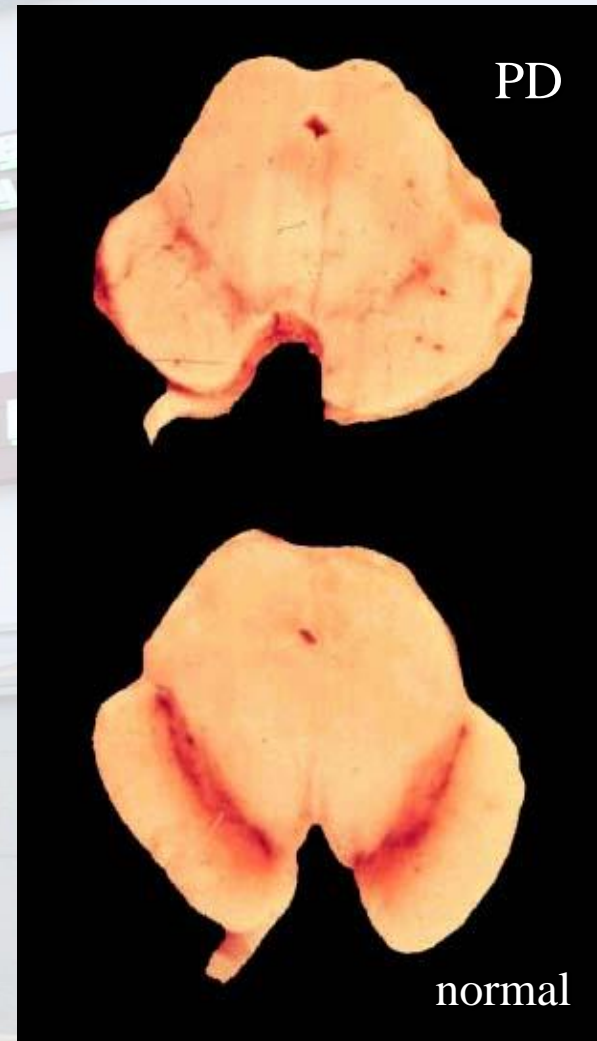
Lesion: Subthalamic Nucleus

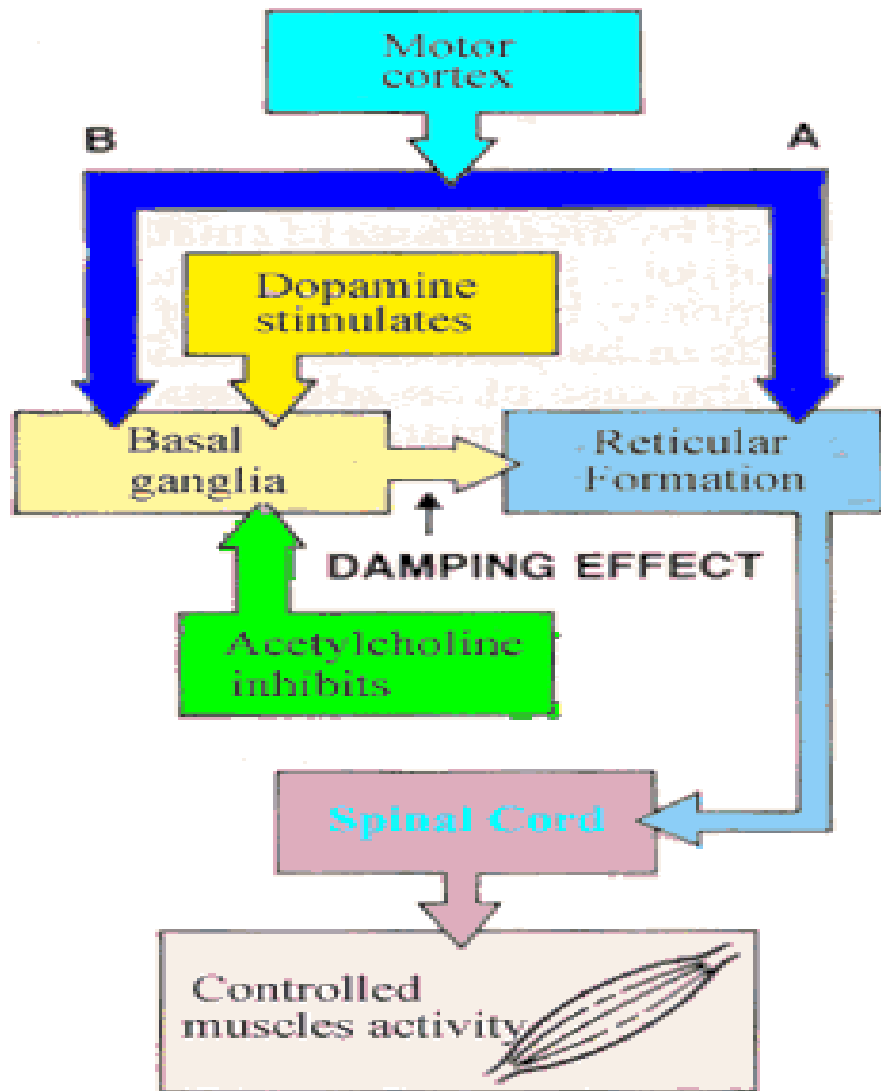
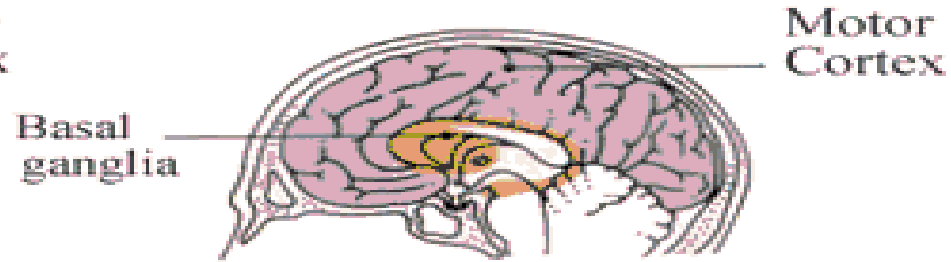
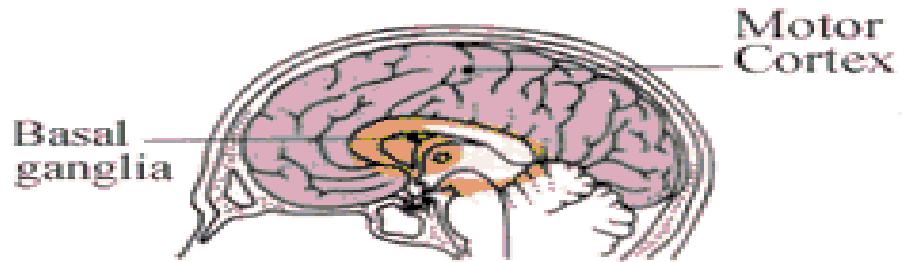
Parkinson's Disease

Disease of mesostriatal
dopaminergic system

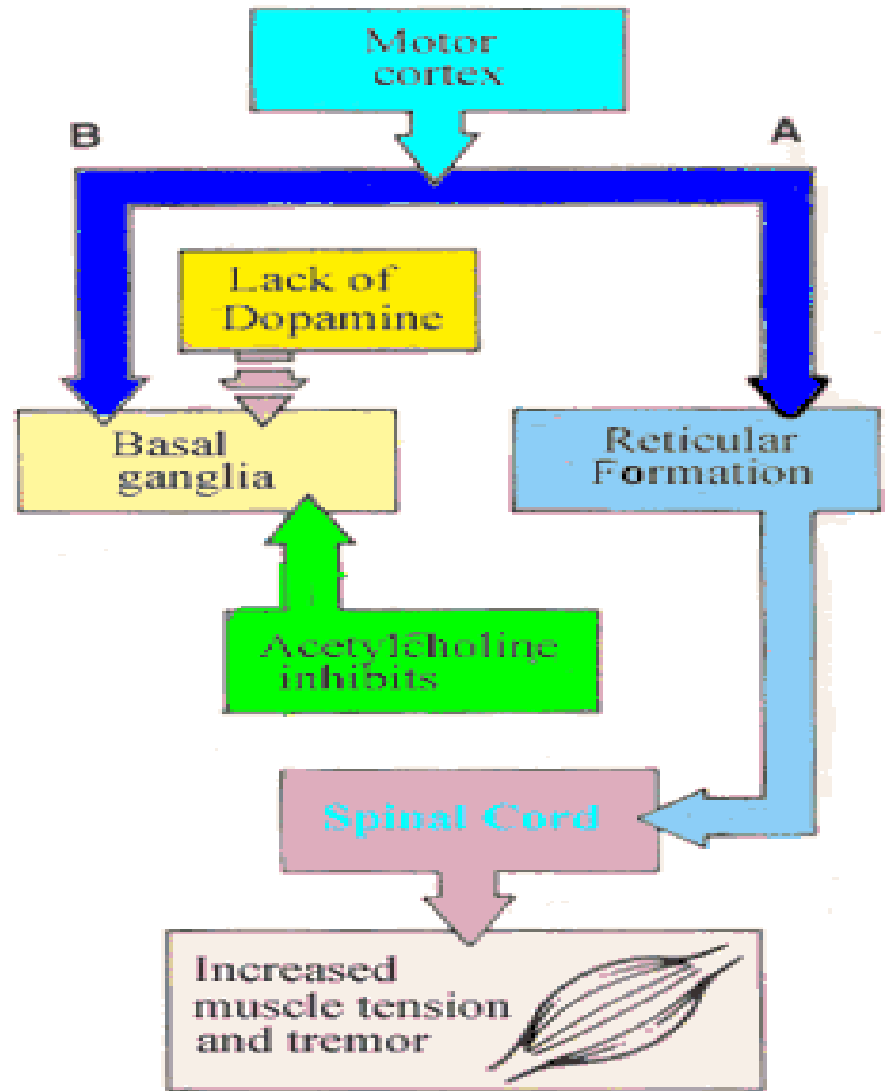


Muhammad Ali in Atlanta Olympic



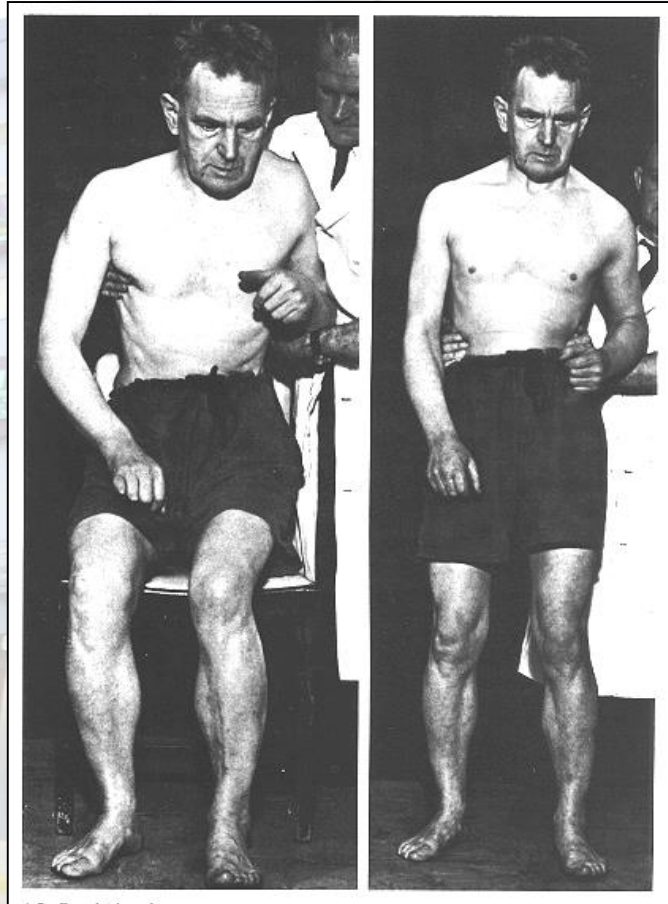


Healthy state



Parkinson's disease

Parkinson's Disease - Paralysis Agitans

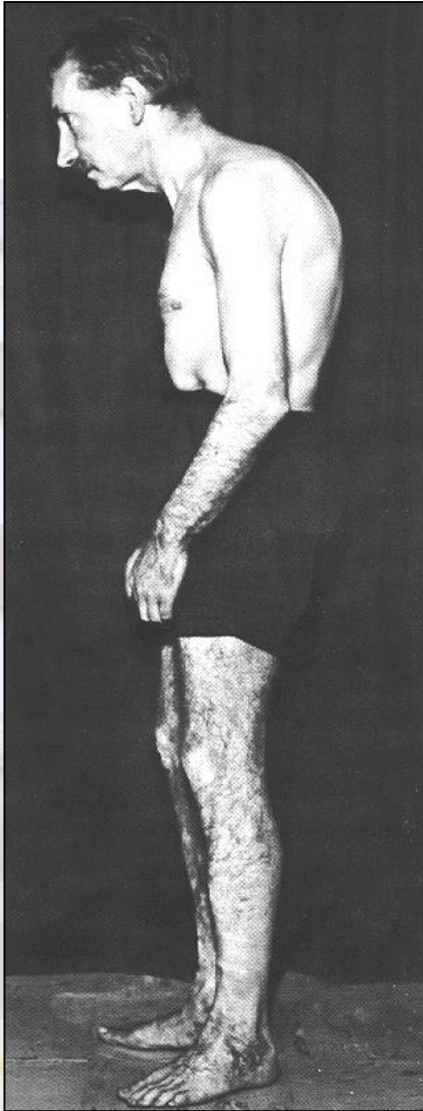


Substantia Nigra,
Pars Compacta (SNc)
DOPAmnergic Neuron

Clinical Feature (1)

Slowness of Movement
- Difficulty in Initiation and Cessation
of Movement

Parkinson's Disease Paralysis Agitans



Clinical Feature (2)

Resting Tremor

Parkinsonian Posture

Rigidity-Cogwheel Rigidity