

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Medicina



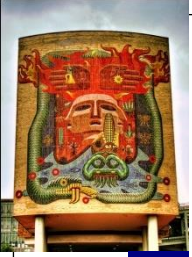
FACULTAD DE MEDICINA

DEPARTAMENTO DE ANATOMÍA

Meninges
Sistema ventricular
Líquido cerebroespinal
Barrera hematoencefálica

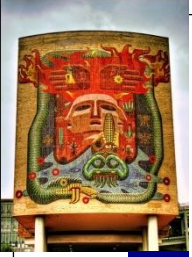
GRUPO 1116

DR. SANTIAGO MPSS



Meninges

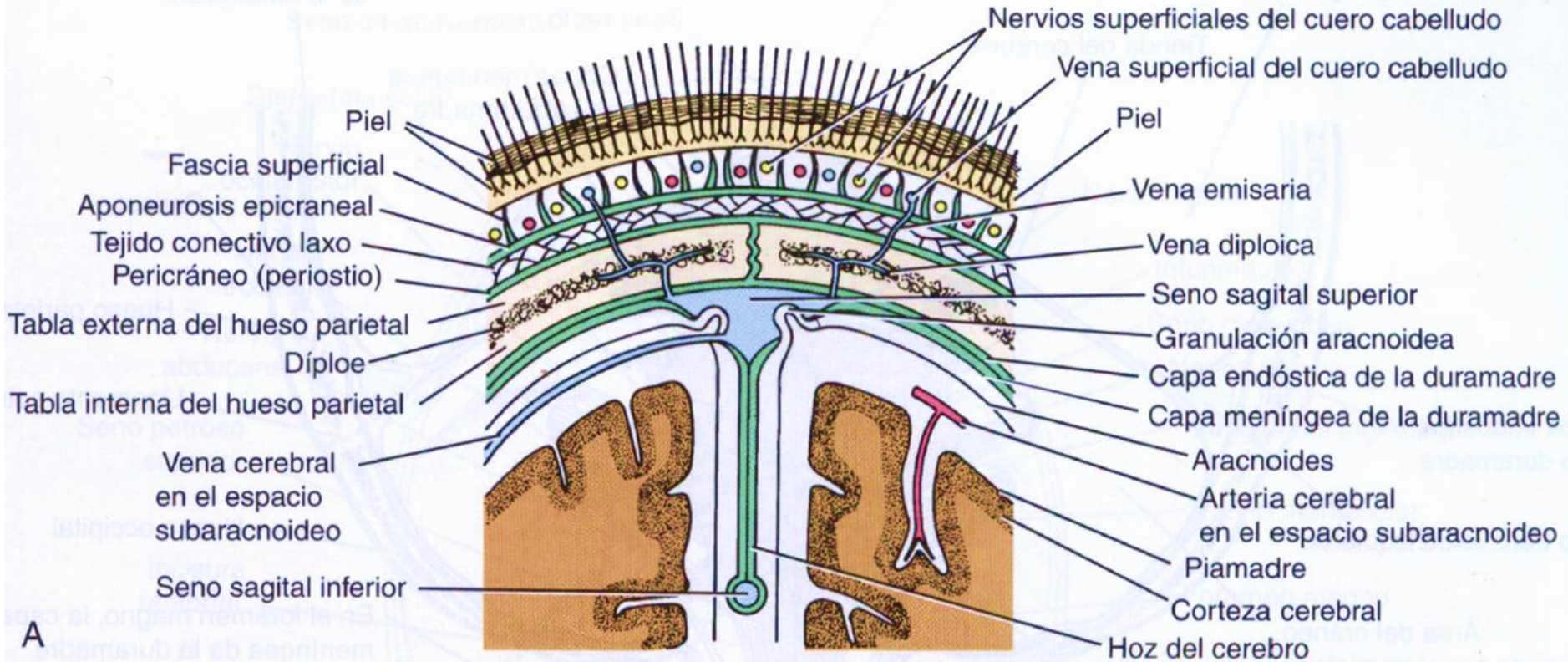
- Rodean el SNC y suspenden a éste un manto protector de LCR.
 - **Meninges del encéfalo.**
 - **Meninges de la médula espinal.**
 - Comprenden a :
 - **Duramadre** o paquimeninge (griego: membrana gruesa).
 - **Aracnoides**
 - **Piamadre**
- Leptomeninges (griego: membrana delgada)

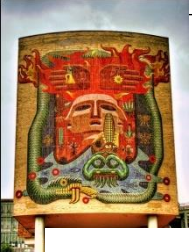


Duramadre del encéfalo

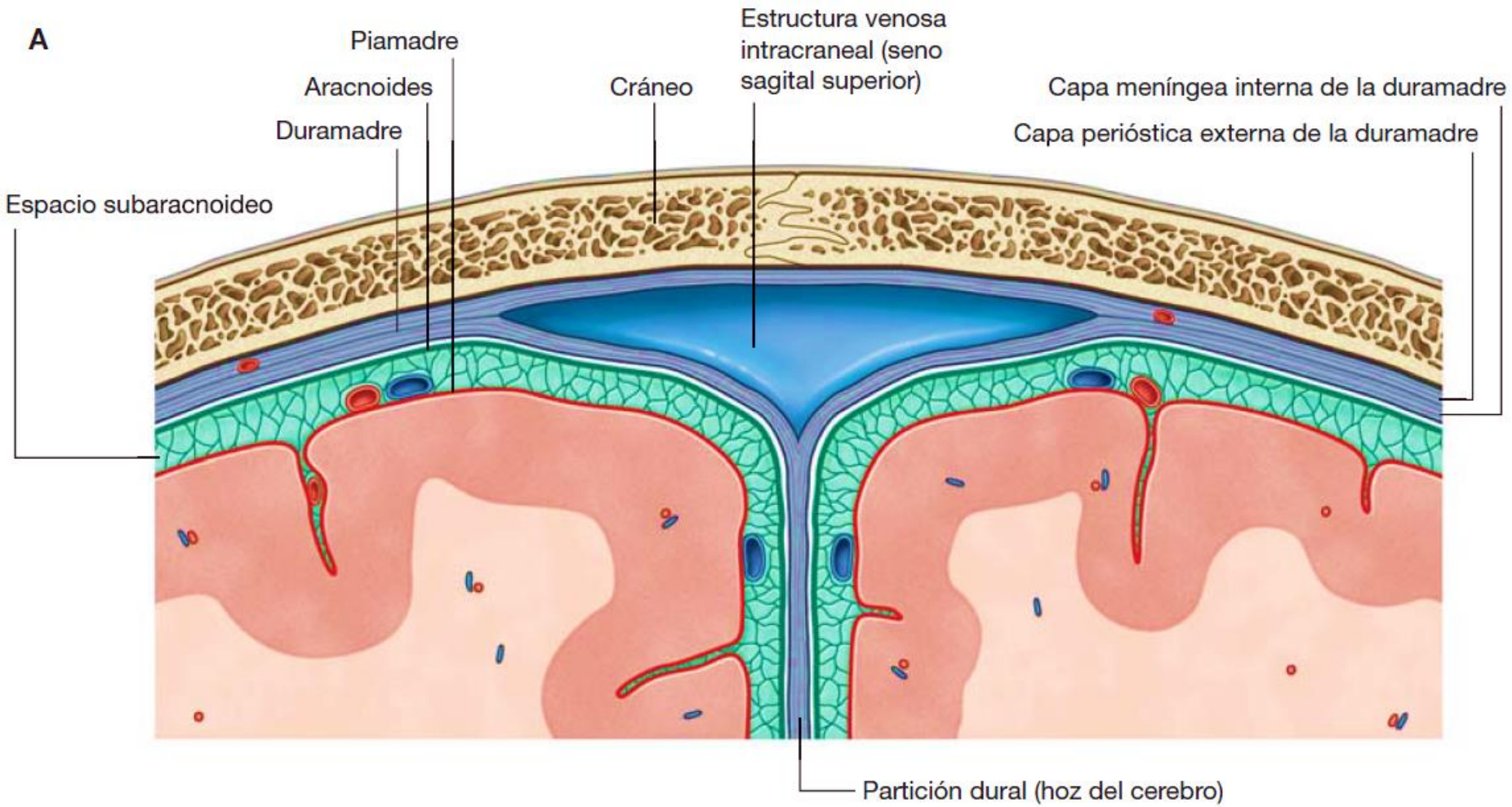
- Capa densa y firme de tejido conectivo colagenoso.
- Formado por 2 capas (**endóstica** y **menígea**) que están íntimamente en aposición, excepto a lo largo de ciertas líneas, donde se separan y forman: **SENOS VENOSOS** (estructura venosa intracraneal) y **tabiques duros**.

Duramadre del encéfalo

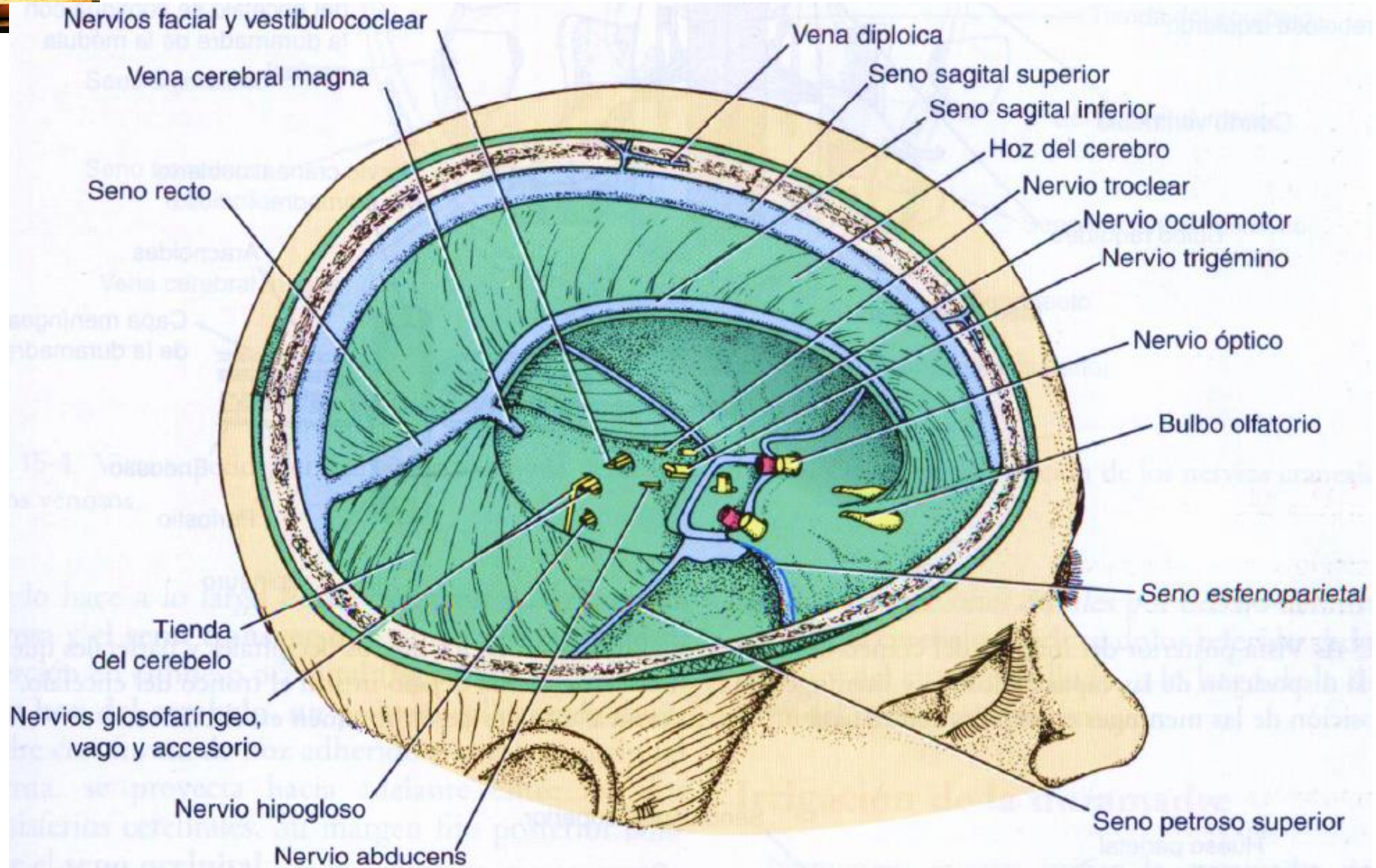




A



Duramadre del encéfalo y sus senos venosos





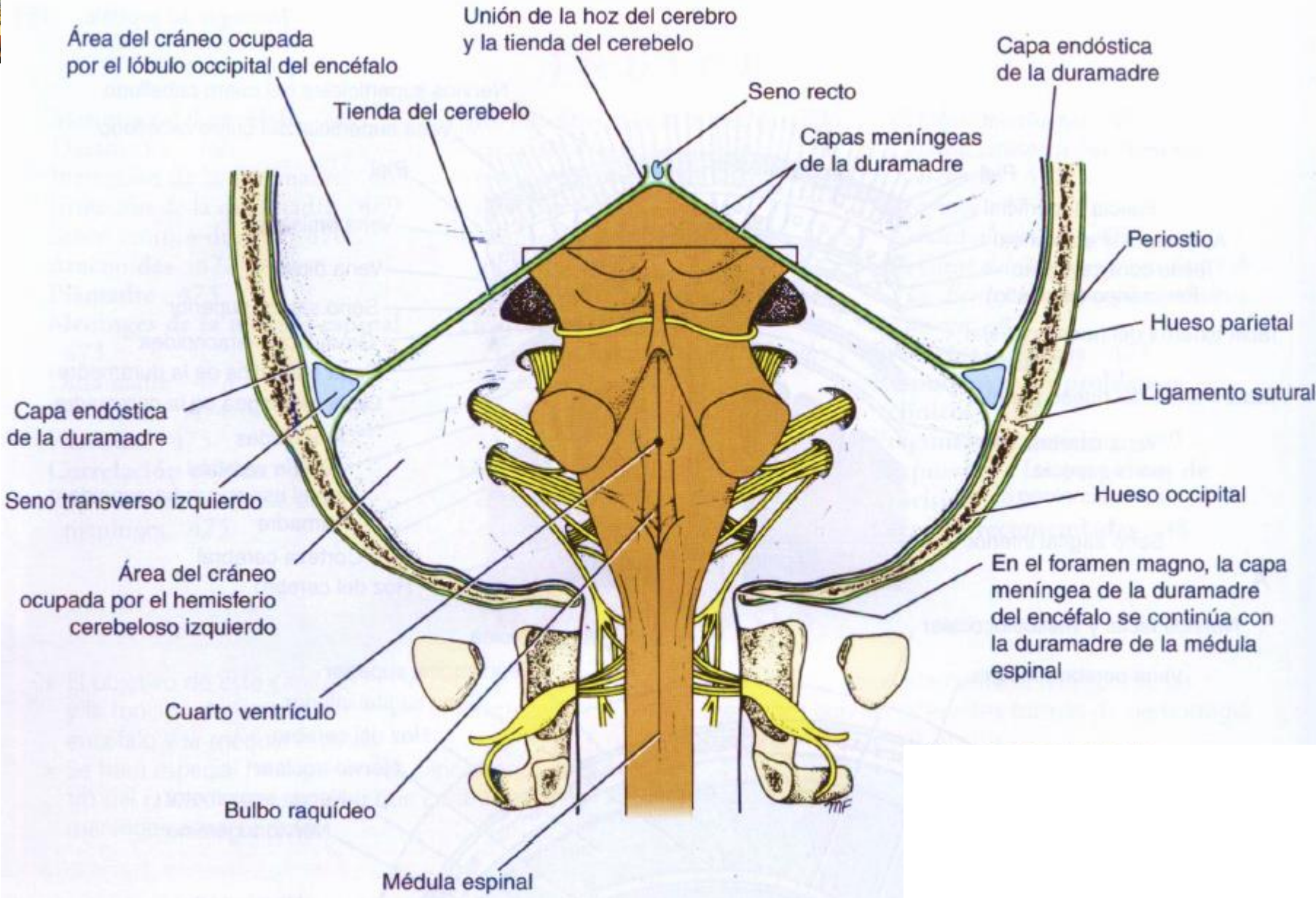
Capa endóptica de la duramadre

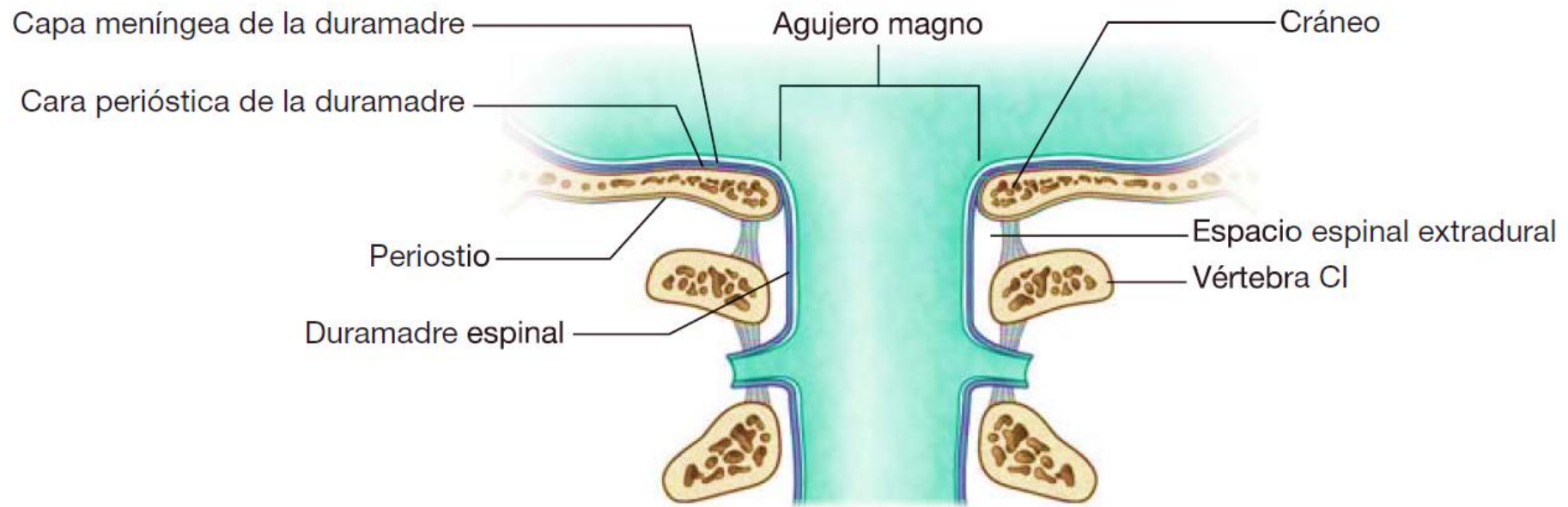
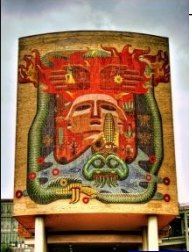
- Es el **periostio** que cubre la superficie interna de los huesos del cráneo.
- Contiene las **arterias meníngicas**.
- Se continúa con el **periostio** de la superficie externa del cráneo alrededor de los bordes de todos los forámenes del cráneo.
- En las suturas se continúa con los **ligamentos suturales**.
- En el foramen magno **NO** se continúa con la duramadre de la médula espinal.

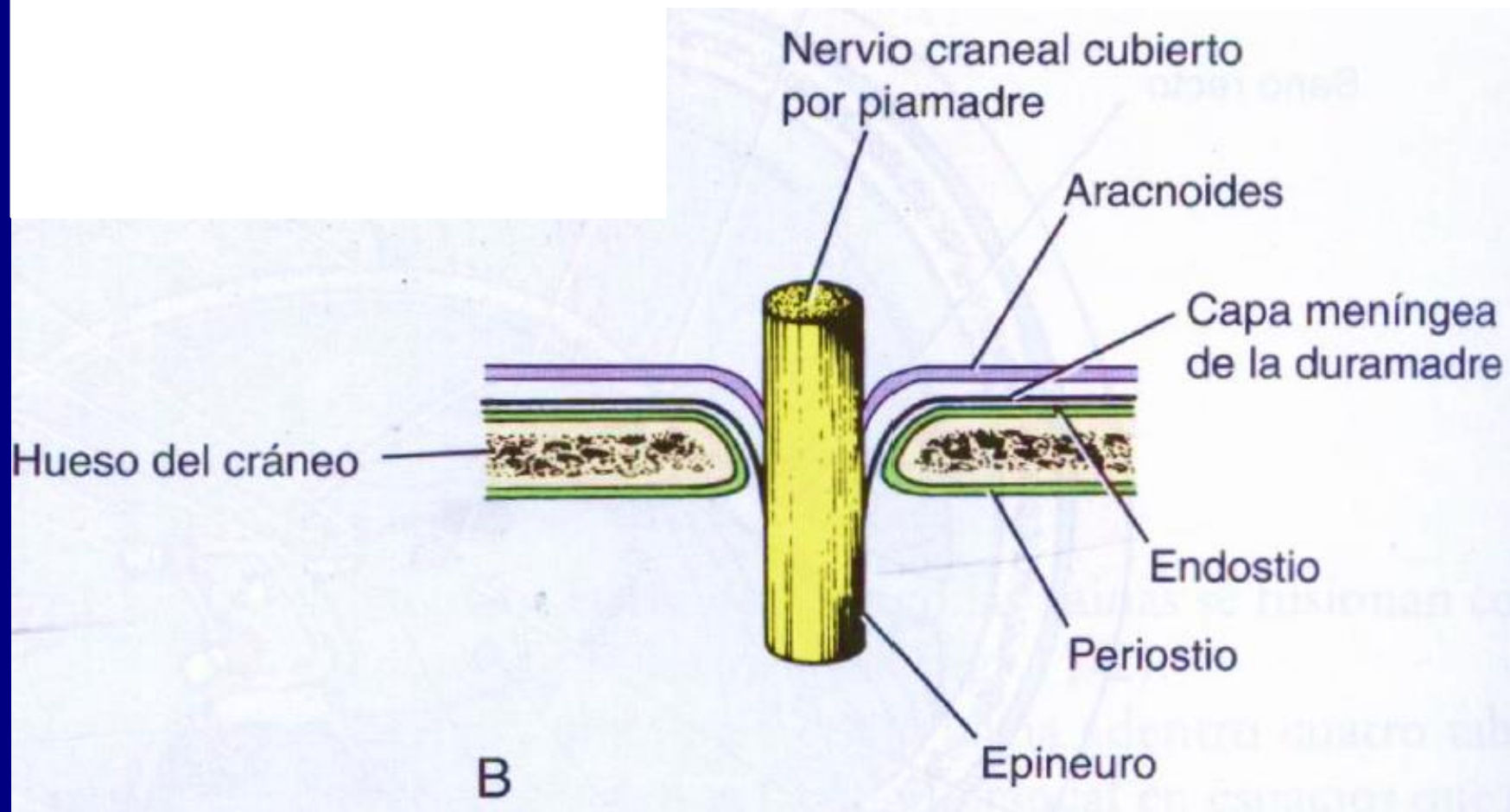


Capa meníngea de la duramadre

- Duramadre propiamente dicha.
- Membrana fibrosa densa y fuerte que cubre el encéfalo.
- En el foramen magno **SE CONTINÚA** con la duramadre de la médula espinal.
- Proporciona vainas tubulares para los nervios craneales, éstas vainas se fusionan con el epineuro fuera del cráneo.





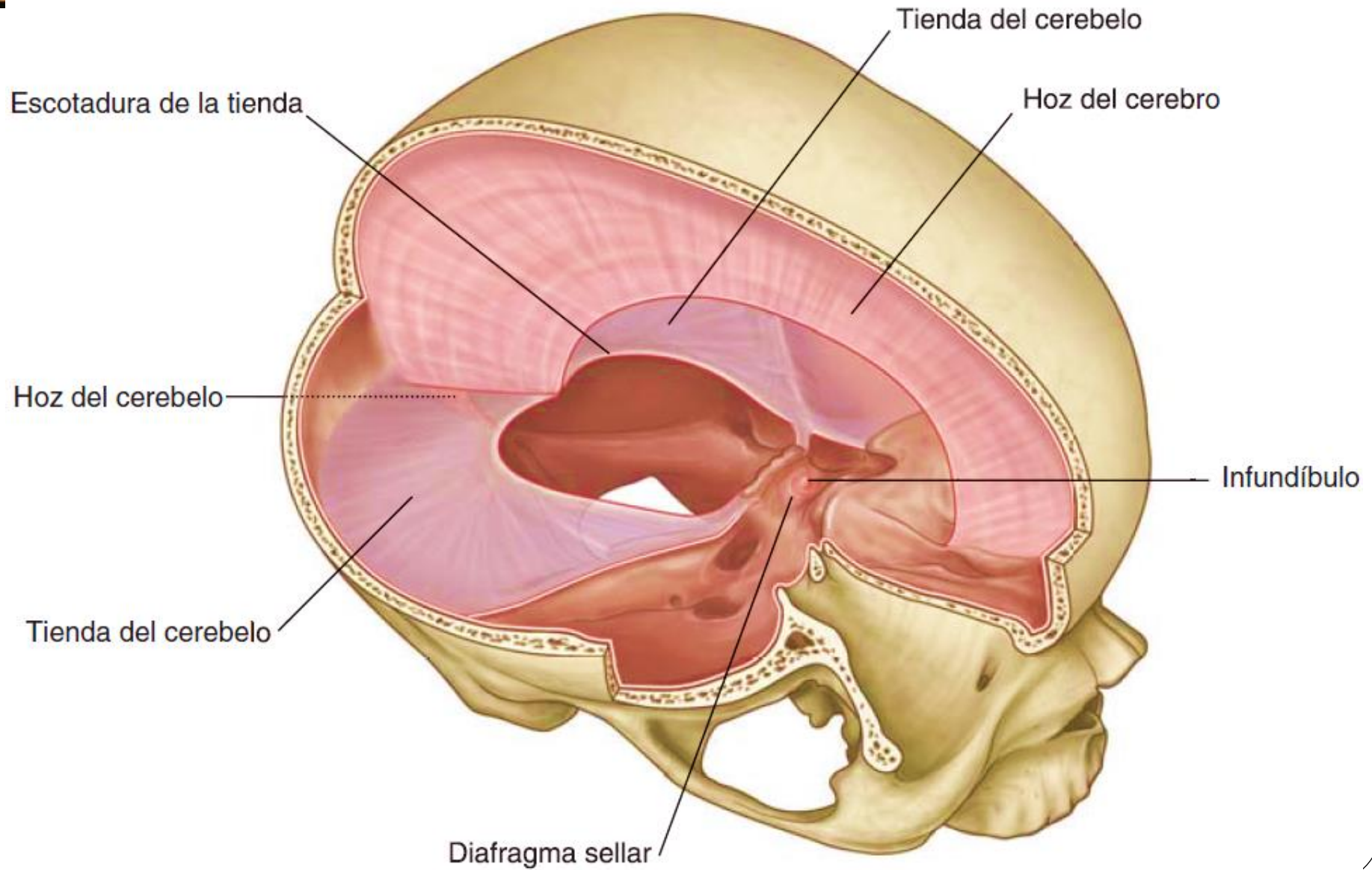




Capa meníngea de la duramadre

- Envía hacia adentro **4 tabiques (pliegues) duros** que dividen a la cavidad craneal en espacios que se comunican libremente y alojan las subdivisiones del encéfalo.
 - **HOZ DEL CEREBRO.**
 - **TIENDA DEL CEREBELO.**
 - **HOZ DEL CEREBELO.**
 - **DIAFRAGMA SELLAR.**
- **Función** de los tabiques:
 - Limitar el desplazamiento del encéfalo asociado con los movimientos de la cabeza.

Tabiques (pliegues) derales





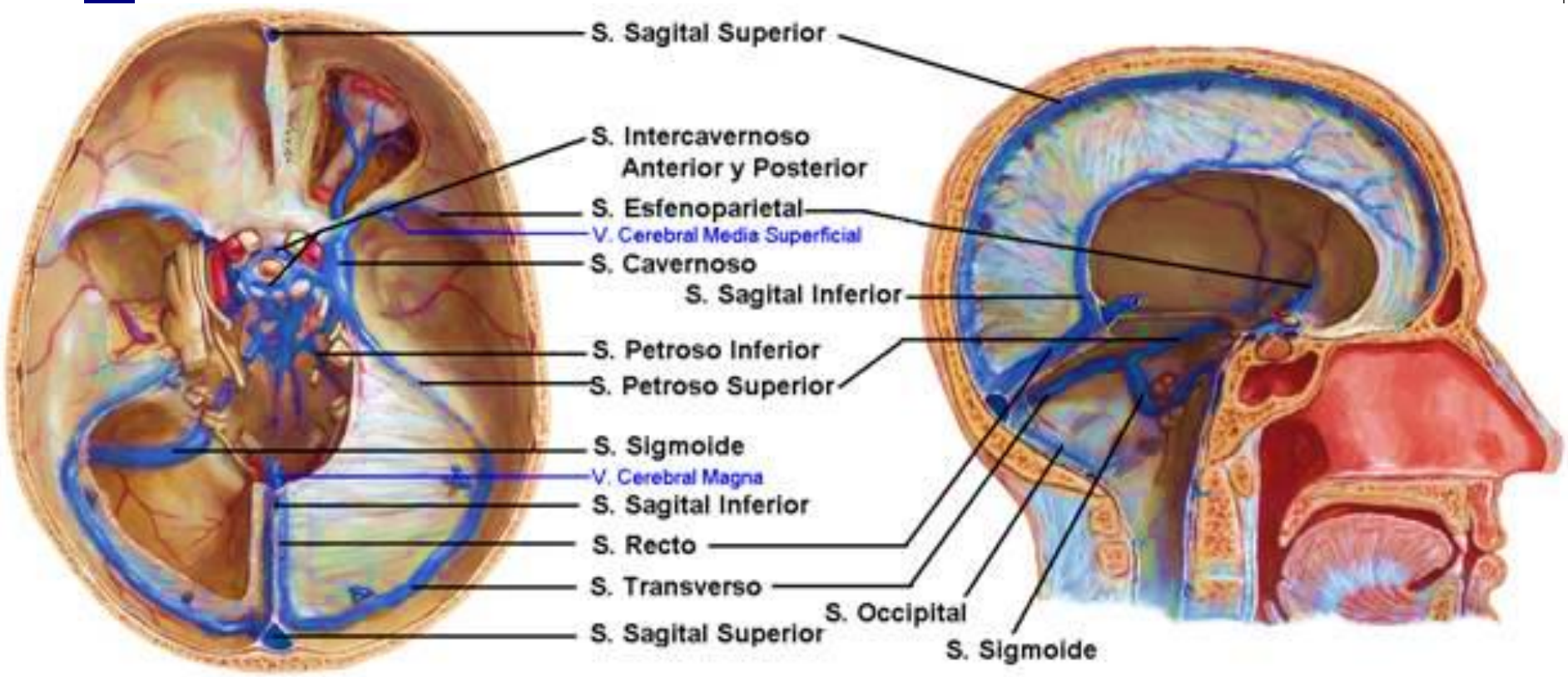
Hoz del cerebro (falce cerebral)

- Pliegue de duramadre con forma de medialuna (hoz).
- Se localiza en la línea media entre los 2 hemisferios cerebrales.
- **Anteriormente** se inserta en el **proceso crista galli** y en la **cresta frontal**.
- Su ancha **parte posterior** se fusiona en la línea media con la superficie posterior de la **tienda del cerebello**.



Hoz del cerebro (falce cerebral)

- En su **margen superior fijo** discurre el **seno sagital superior**.
- En su **margen libre cóncavo inferior** discurre el **seno sagital inferior**.
- A lo largo de su **inserción en la tienda del cerebello** discurre el **seno recto**.





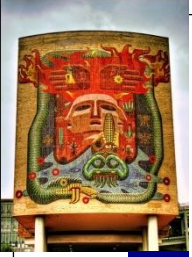
Tienda del cerebello

- Pliegue de duramadre con configuración de medialuna.
- Forma un techo sobre la fosa craneal posterior.
- Cubre y separa al cerebello en la fosa craneal posterior de la superficie posterior de los hemisferios cerebrales.



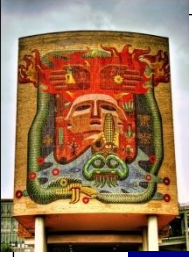
Tienda del cerebelo

- **Posteriormente** se inserta en el **hueso occipital**, a lo largo de los surcos de los senos transversos.
- **Lateralmente** se inserta en el **borde superior de la porción petrosa del hueso temporal**.
- **Anteriormente** se finaliza en los **procesos clinoideos anteriores y posteriores**.
- Sus bordes anterior e interno son libres y forman en la línea media una abertura ovalada: **incisura o escotadura de la tienda del cerebelo** para el paso del mesencéfalo.



Hoz del cerebello

- Pequeña proyección de duramadre meníngea en la línea media de la fosa craneal posterior.
- Posteriormente se inserta en la cresta occipital interna del hueso occipital.
- Superiormente se inserta en la tienda del cerebello.
- Su borde anterior es libre y está entre los dos hemisferios cerebelosos.
- Su margen fijo posterior contiene el **seno occipital**.



Diafragma sellar

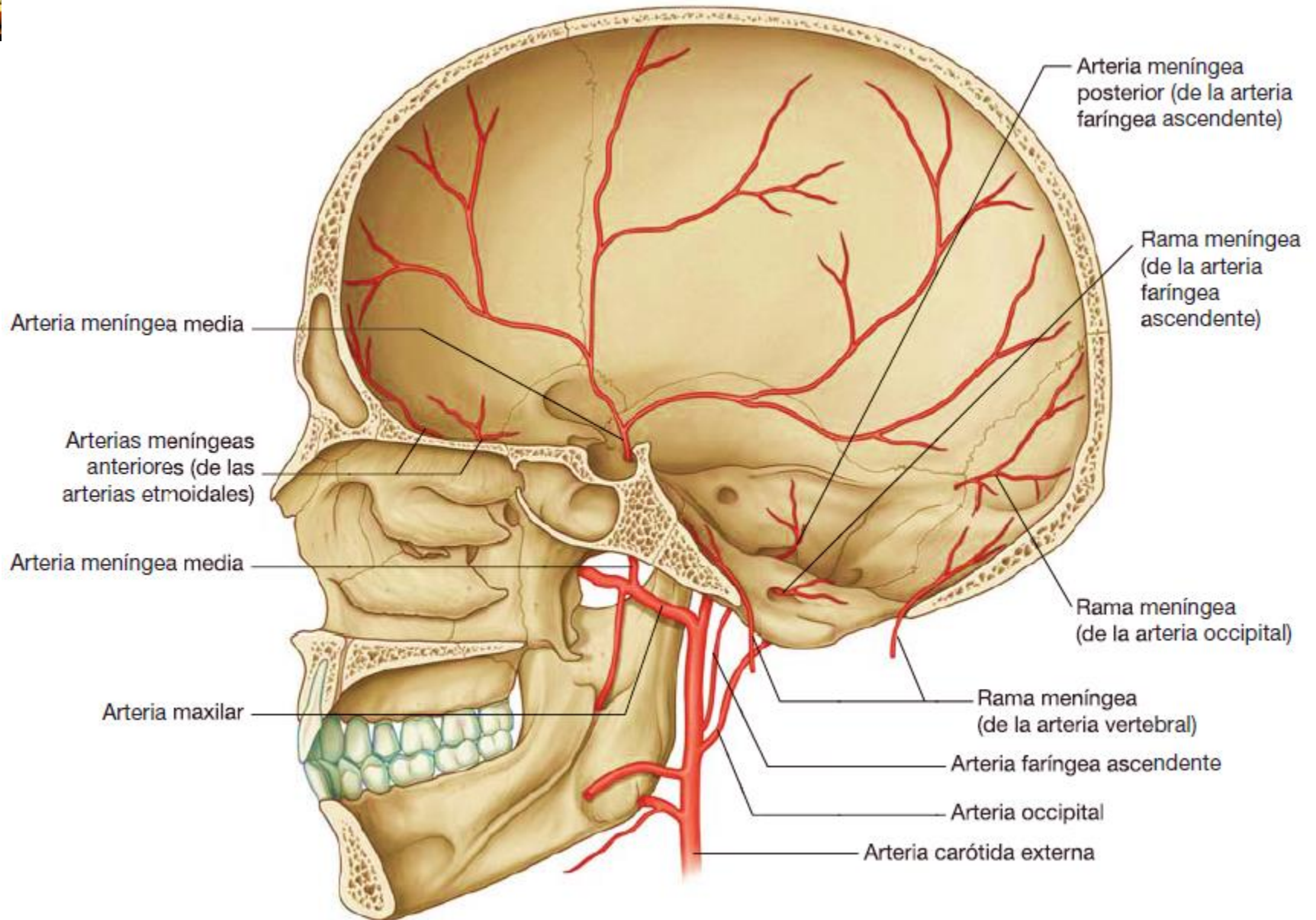
- Pequeño pliegue circular de duramadre menígea que forma el techo de la silla turca.
- En el centro del diafragma de la silla turca existe un orificio a través del cual pasa el **infundíbulo**, que conecta el tallo de la hipófisis con la base del cerebro, junto a los vasos sanguíneos acompañantes.



Irrigación de la duramadre

- Discurre a través de la capa endóstica y meníngea de la duramadre y proviene de:
 - **Arterias meníngeas anteriores.**
 - **ARTERIAS MENÍNGEAS MEDIAS y accesorias.**
 - **Arteria meníngea posterior.**
- Todas son de pequeño calibre excepto la arteria meníngea media.
- Desde el punto de vista clínico la más importante es la **ARTERIA MENÍNGEA MEDIA**, que puede dañarse en los traumatismos de cráneo.

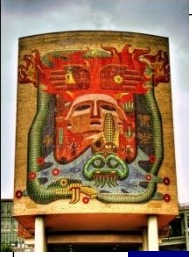
Irrigación de la duramadre





Arteria meníngea anterior

- Son ramas de las **arterias etmoidales**.
 - Se origina de la **arteria oftálmica**.
 - ✓ A su vez esta arteria se origina de la arteria carótida interna.
- Irrigan en la fosa craneal anterior.



Arteria meníngea media

- Irriga la mayor parte de la duramadre.
- Rama de la **arteria maxilar**.
 - Rama terminal de la **arteria carótida externa**.
- Penetra en la fosa craneal media a través del **agujero espinoso** y se divide en una rama anterior y posterior.



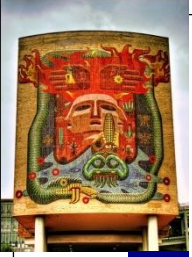
Arteria meníngea accesoria

- Pequeña rama de la **arteria maxilar**.
- Penetra en la fosa craneal media a través del **agujero oval**.
- Irriga las regiones mediales a este orificio.



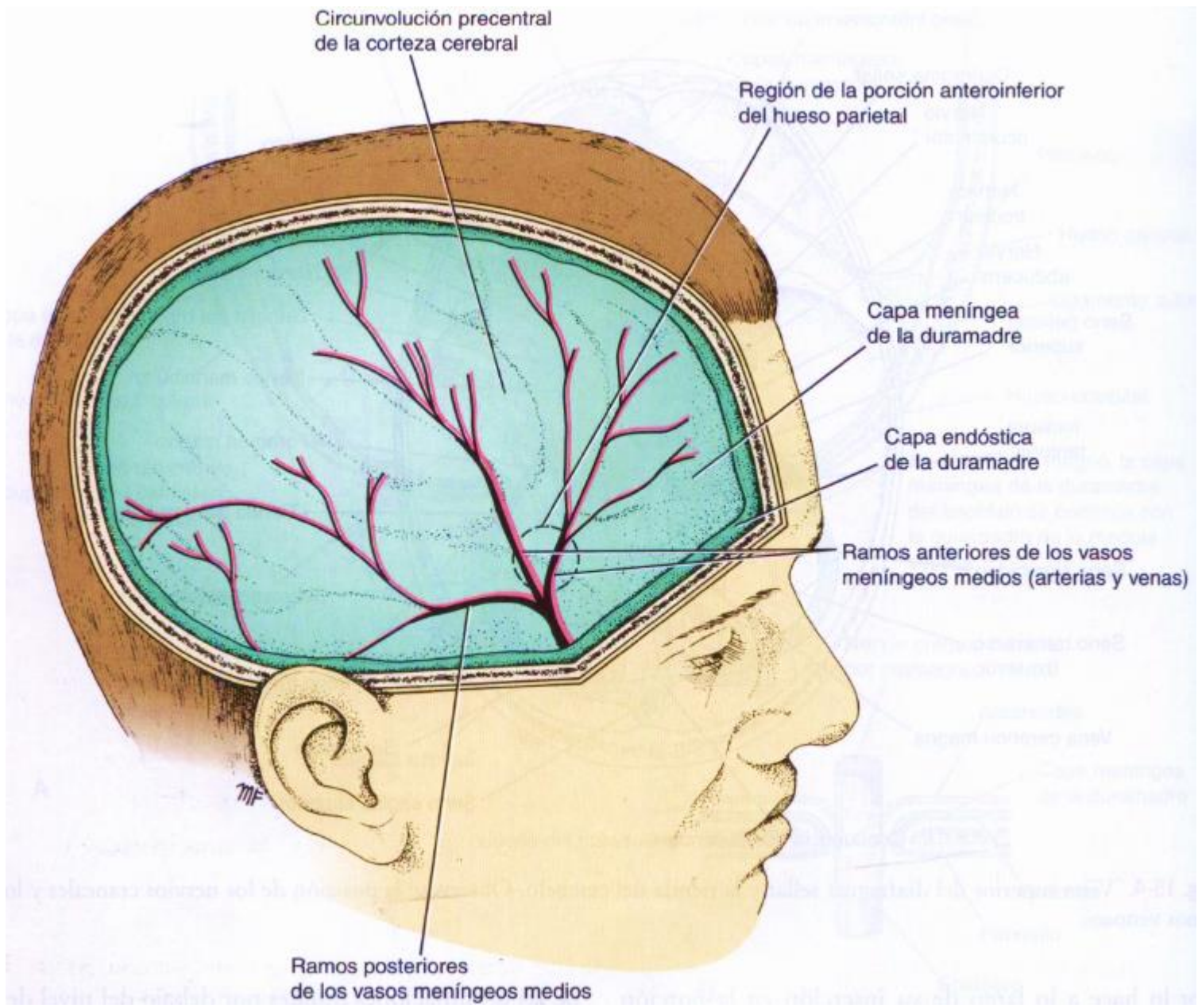
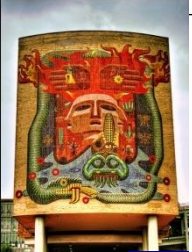
Arteria meníngea posterior y otras ramas meníngeas

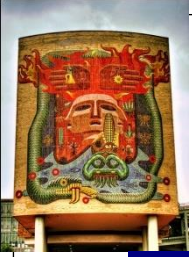
- Irrigan la duramadre de la fosa craneal posterior.
- Poseen diversos orígenes.
- **Arteria meníngea posterior**
 - Rama terminal de la **arteria faríngea ascendente**.
- Otras ramas meníngeas son ramas de:
 - Arteria faríngea ascendente.
 - Arteria occipital.
 - Arteria vertebral.



Venas meníngicas

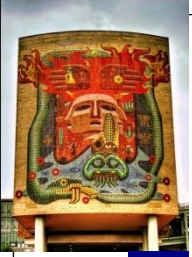
- Se encuentra en la capa endóctica de la duramadre.
- La vena meníngica media sigue las ramas de la arteria meníngica media y drena en el plexo venoso pterigoideo o el seno esfenoparietal.
- Las venas se encuentran situadas por fuera de las arterias.





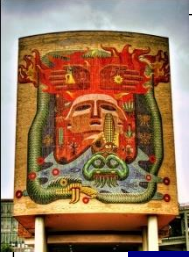
Inervación de la duramadre

- **Nervio oftálmico (V_1)**
 - Ramas meníngeas de los nervios etmoidales:
 - ✓ Inervan el suelo de la **fosa craneal anterior** y la porción anterior de la hoz del cerebro.
 - Una rama meníngea inerva a la tienda del cerebelo y la porción posterior de la hoz del cerebro.



Inervación de la duramadre

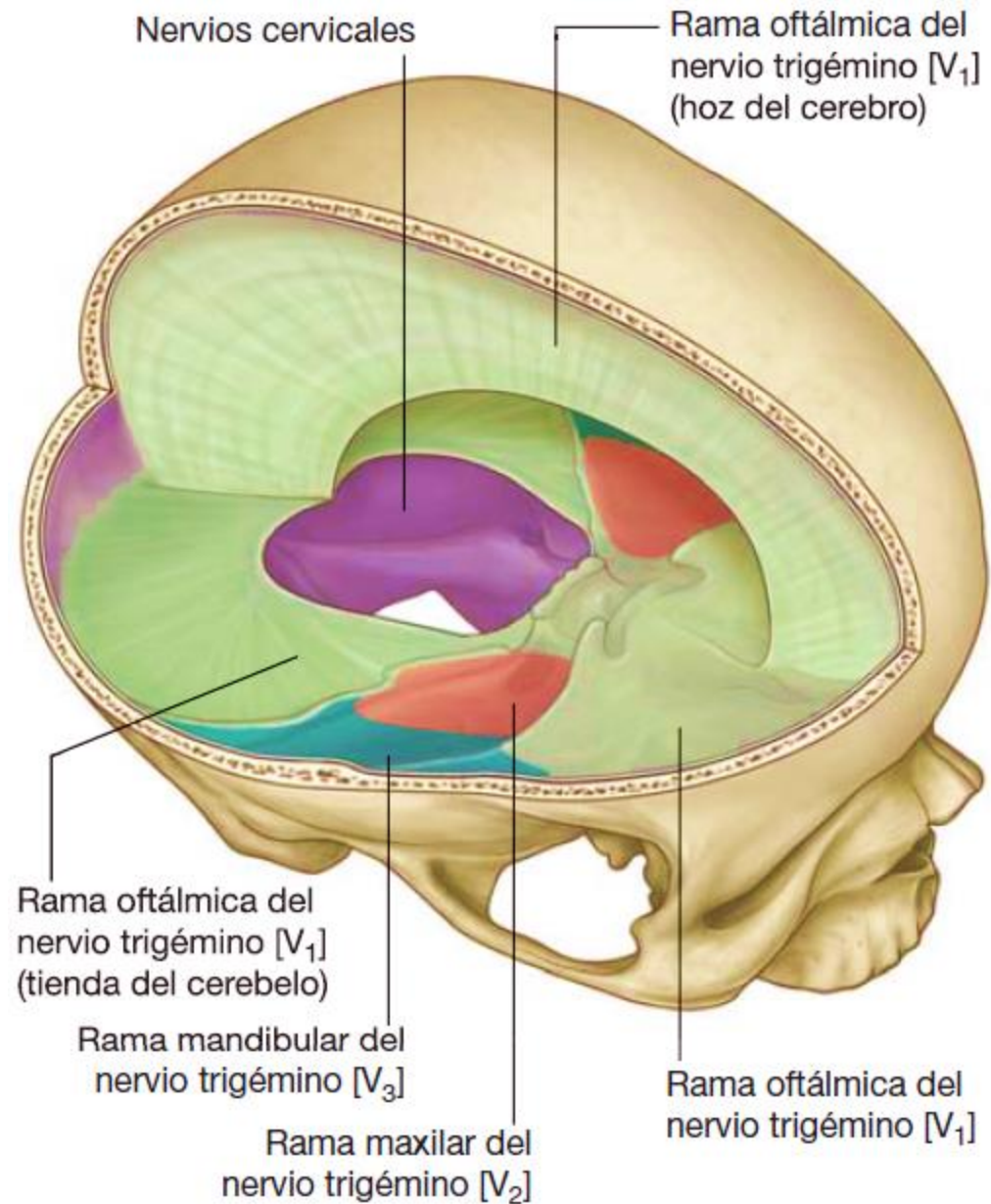
- **Ramas meníngeas del nervio maxilar (V_2):**
 - Inerva la **parte medial de la fosa craneal media.**
- **Ramas meníngeas del nervio mandibular (V_3):**
 - Inerva la **parte lateral de la fosa craneal media**



Inervación de la duramadre

- **Ramas meníngeas de los nervios cervicales 1º, 2º y 3º y**
- **Rama meníngea del ganglio superior del nervio vago (X) (Barr)**
 - Ambos inervan a **la fosa craneal posterior**.
- También se ha descrito la posible participación de los nervios glosofaríngeo (IX) e hipogloso (XII) en la inervación de la fosa craneal posterior (Gray).

Inervación de la duramadre

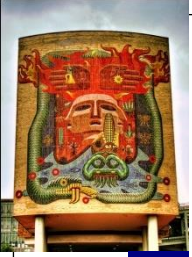




Inervación de la duramadre

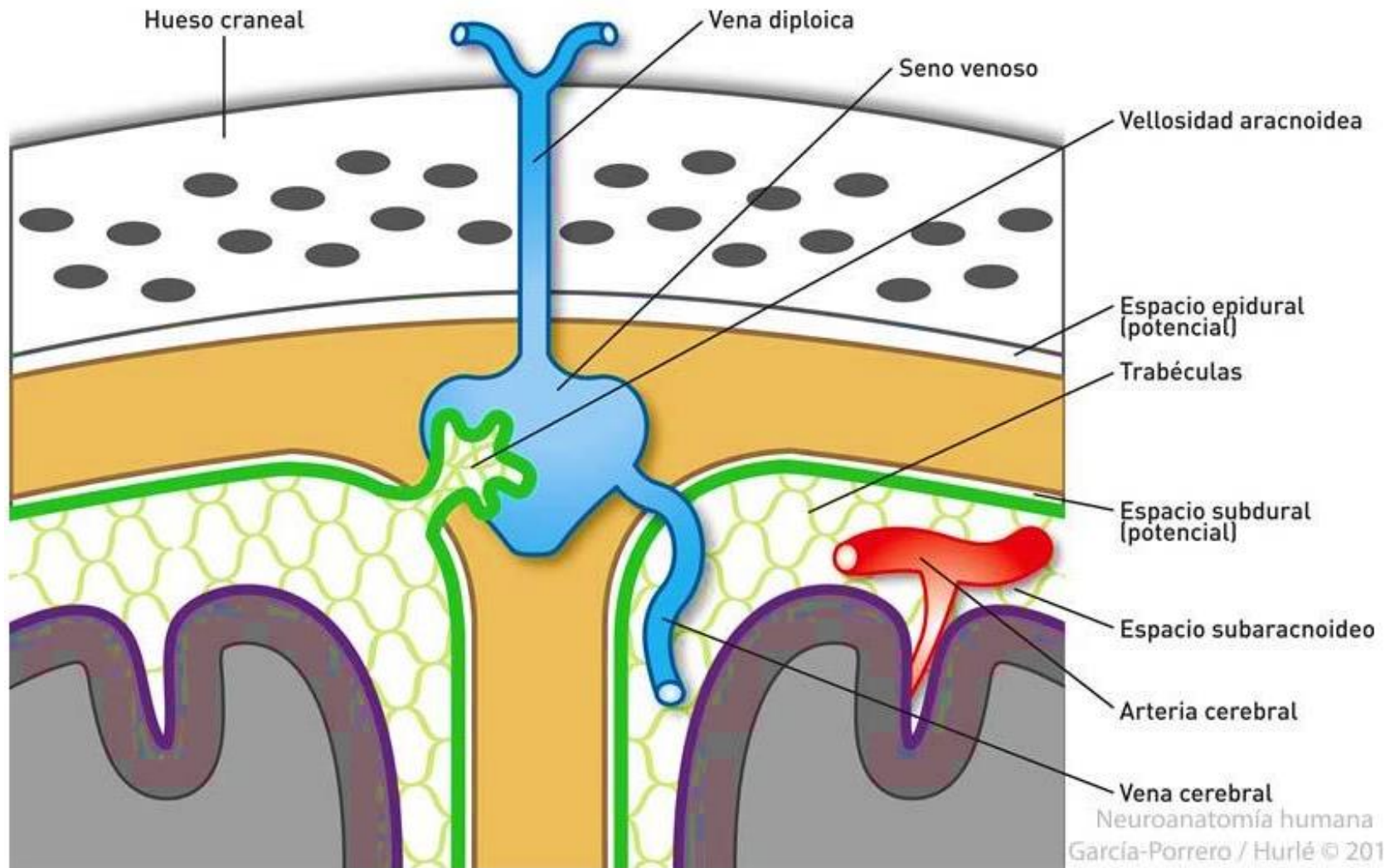
- La duramadre posee numerosas terminaciones nerviosas sensibles al estiramiento, lo que produce la sensación de cefalea.



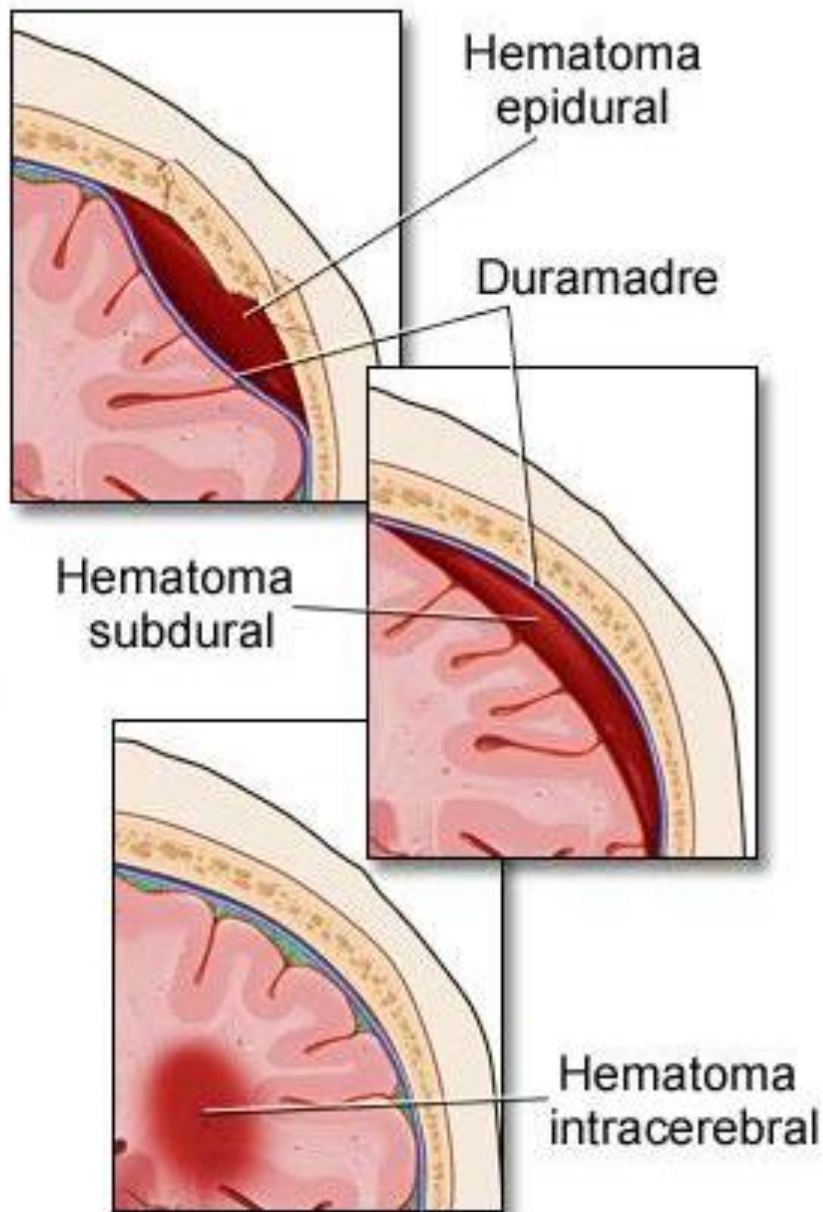
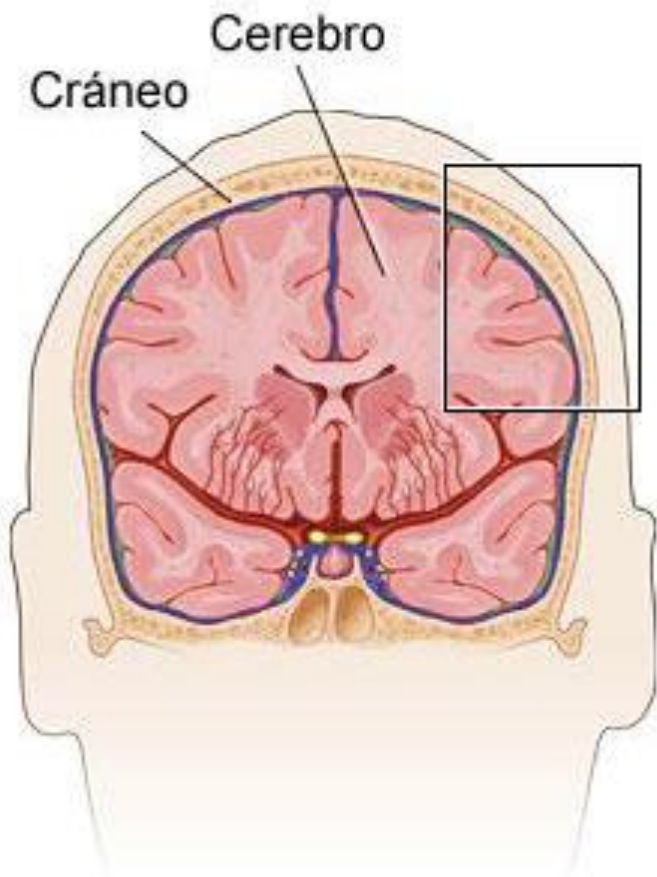


Aracnoides del encéfalo

- Membrana impermeable que cubre el encéfalo.
- Se localiza entre la piamadre y duramadre.
- Está separada de la duramadre por un **espacio potencial: espacio subdural**, lleno de una película de líquido.
- Se separa de la piamadre por el **espacio subaracnoideo**, ocupado por **líquido cefalorraquídeo**.



Hematoma Intracraneal



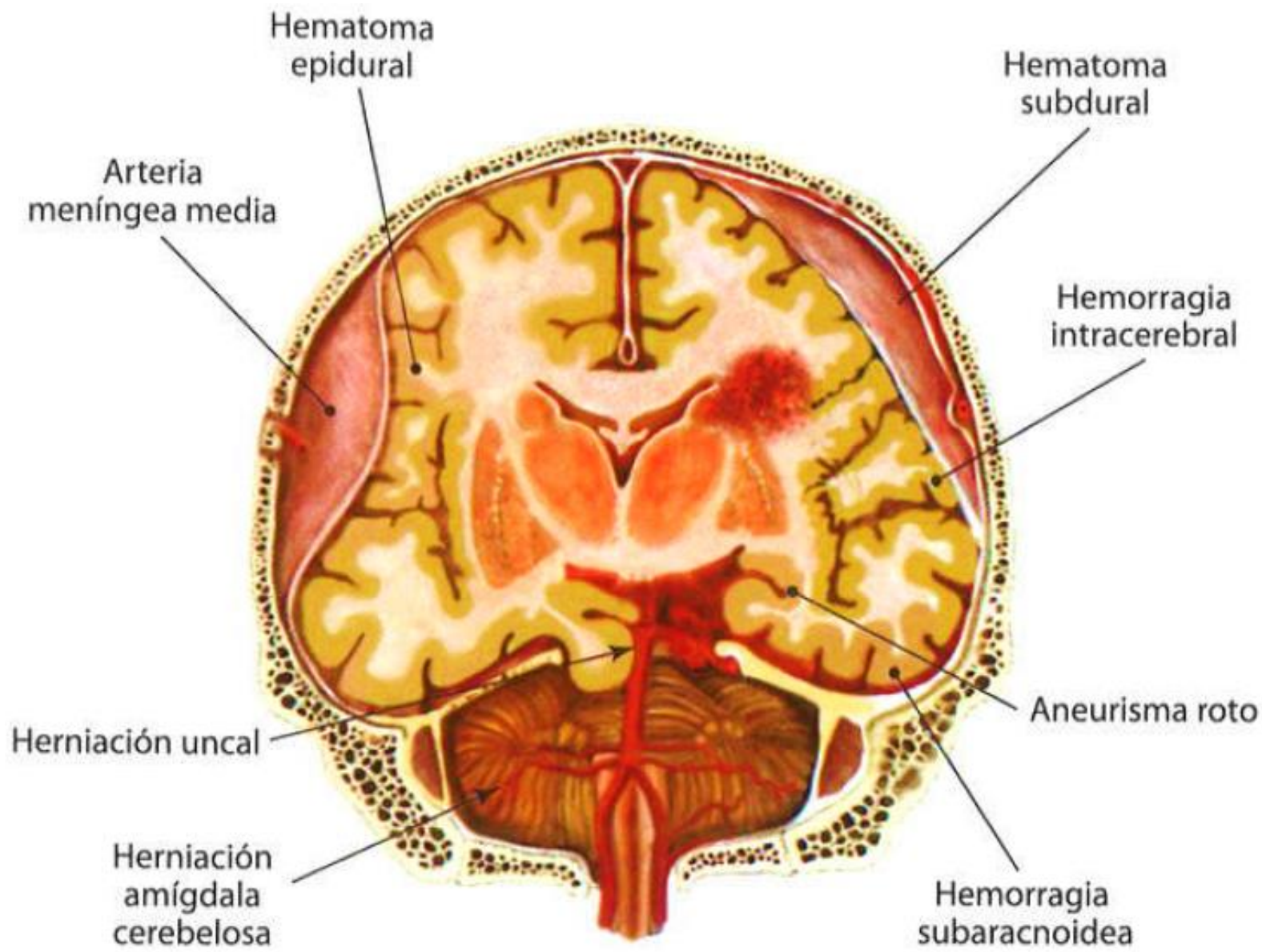
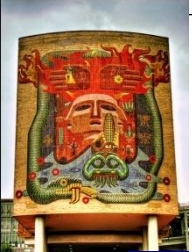


Figura 35. Hemorragias intracraneales



	HEMATOMA EPIDURAL	HEMATOMA SUBDURAL
Origen	Sangrado arterial (85%) Lo más frecuente, rotura de la a. menígea media	<ul style="list-style-type: none"> Rotura de vv. corticales Agudo: primera semana Subagudo: 7-10 días post-TCE Crónico: TCE trivial o no identificado en 50%. Típico de ancianos y alcohólicos
Clínica	Conmoción cerebral ↓ Intervalo lúcido ↓ herniación uncal (coma de rápida evolución) Aunque < 30% se presentan con la clínica clásica	<ul style="list-style-type: none"> Agudo: clínica de herniación uncal progresiva de rápida evolución Crónico: cefalea y demencia progresivas (parecido a ACV isquémico, pero fluctuante)
TC	Hiperdensidad en forma de lente biconvexa Frecuentemente efecto de masa	<ul style="list-style-type: none"> Agudo: hiperdensidad en forma de semiluna Subagudo: isodenso Crónico: hipodensidad en forma de semiluna
Lesión parénquima	En general, menor y más tardía (por compresión)	En general, mayor y desde el principio (la sangre está en contacto con el parénquima cerebral)
Mortalidad	Con diagnóstico y tratamiento precoz, la mortalidad es aprox. del 10%	Las formas agudas tienen una mortalidad del 50-90%
Tratamiento	Evacuación quirúrgica mediante craneotomía	<ul style="list-style-type: none"> Agudo: evacuación quirúrgica mediante craneotomía Crónico: evacuación quirúrgica mediante trépano, con o sin drenaje subdural

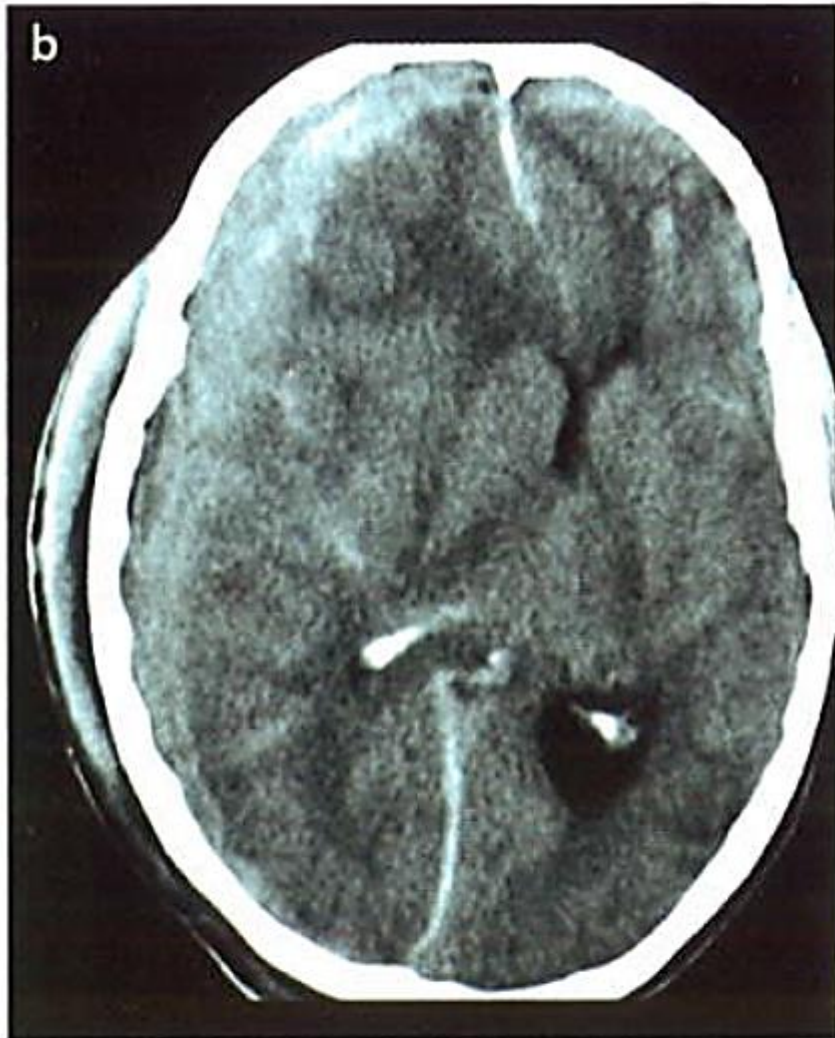
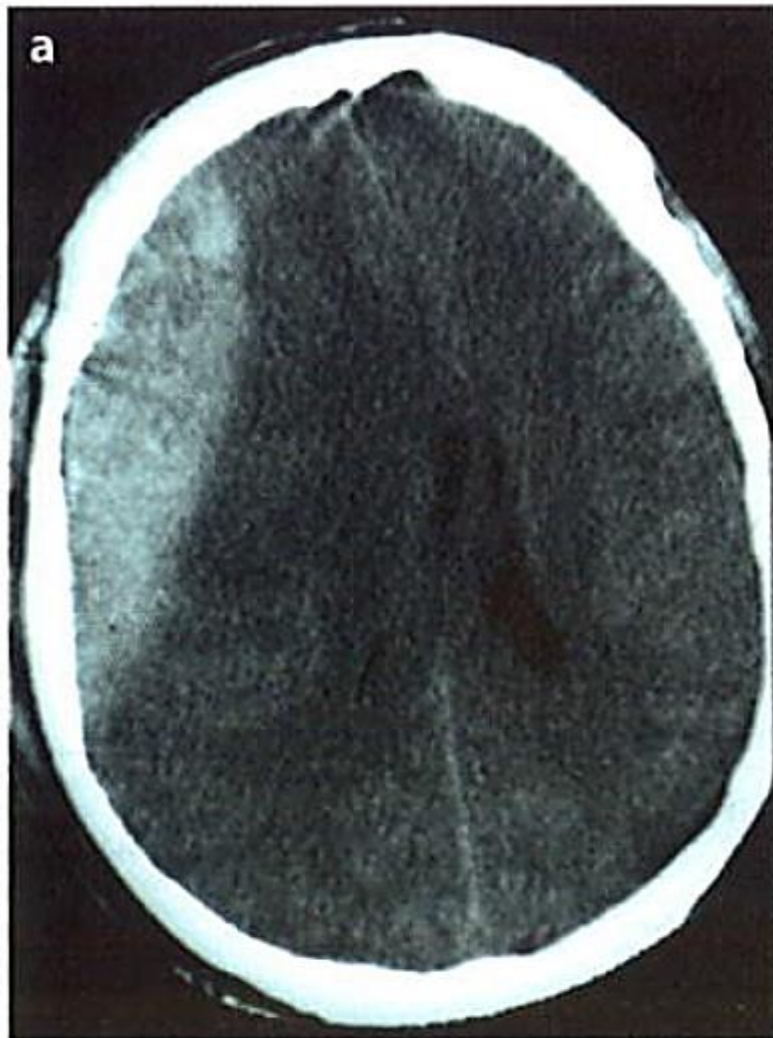
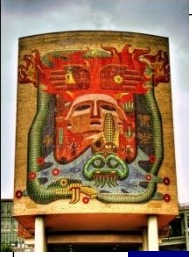
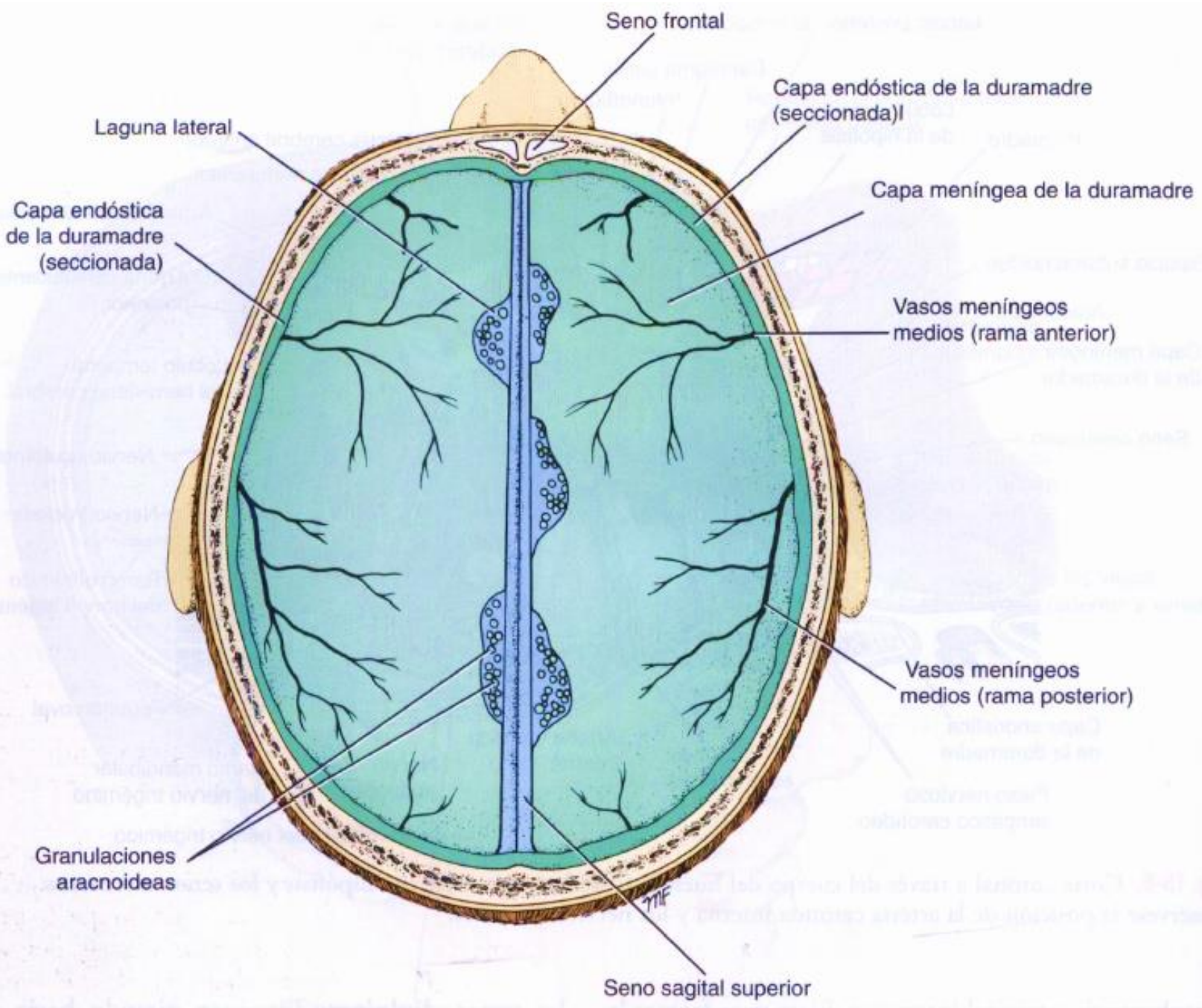
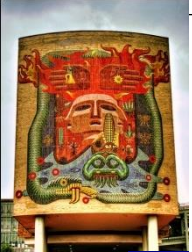


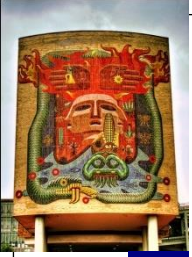
Figura 36. (a) Hematoma epidural con forma de lente biconvexa; (b) hematoma subdural agudo con forma de semiluna. Ambos producen gran desplazamiento de estructuras de línea media



Aracnoides del encéfalo

- Ciertas áreas la aracnoides se proyecta en los senos venosos para formar las **vellosidades aracnoideas**:
 - Muy abundantes a lo largo del seno sagital superior.
 - Los grupos de estas vellosidades se llaman: **granulaciones aracnoideas**.





Aracnoides del encéfalo

- Se fusiona con el epineuro de los nervios en su punto de salida del cráneo.
- Forma una vaina para el nervio óptico, que se extiende en la cavidad orbitaria a través del conducto óptico y se fusiona con la esclerótica del globo ocular.
- Por lo tanto, el espacio subaracnoidea se extiende hasta el globo ocular.

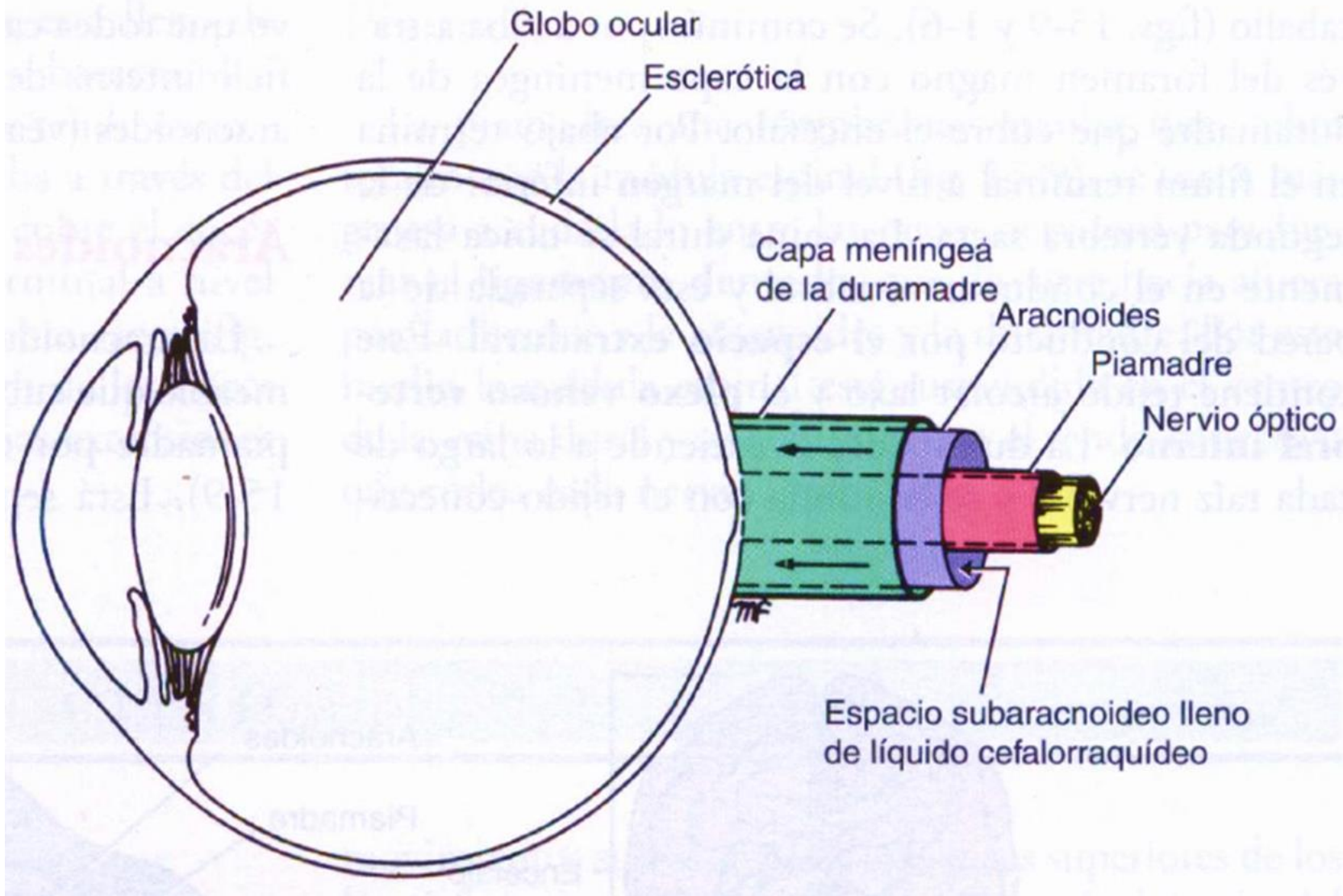
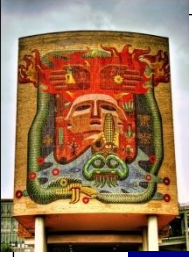
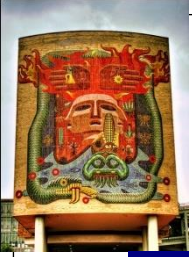


Fig. 15-8. Corte sagital del globo ocular que muestra la unión de las meninges a la esclerótica. Obsérvese la extensión del espacio subaracnoideo alrededor del nervio óptico hacia el globo ocular.



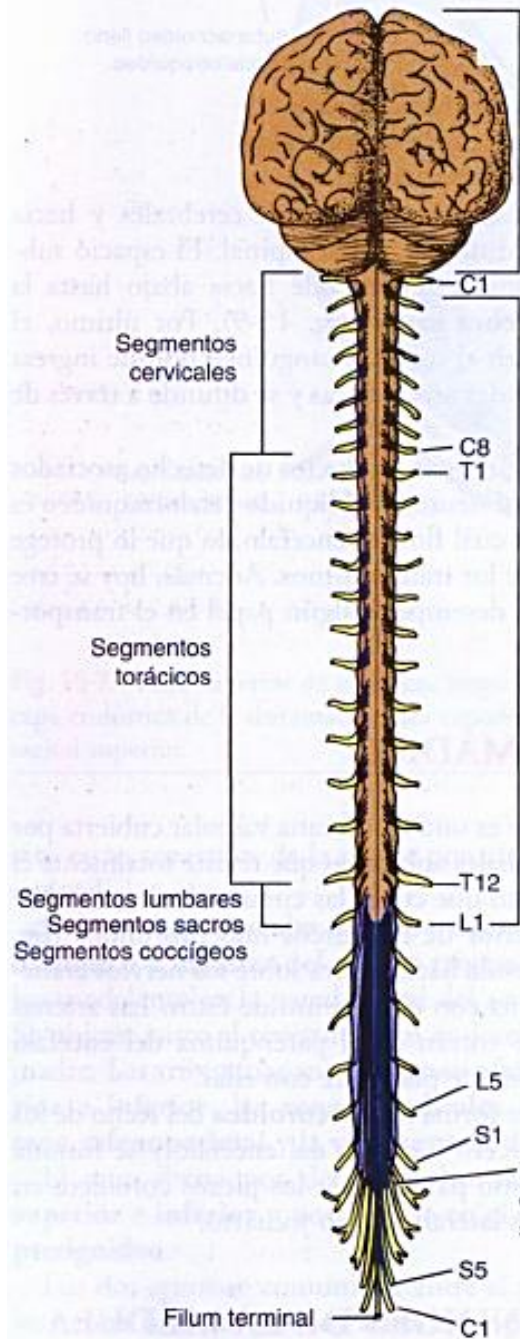
Piamadre del encéfalo

- Membrana vascular cubierta por células mesoteliales aplanadas que reviste totalmente el encéfalo.
- Forma la tela coroidea del techo de los ventrículos tercero y cuarto del encéfalo y se fusiona con el epéndimo para formar los plexos coroides en los ventrículos lateral, tercero y cuarto.

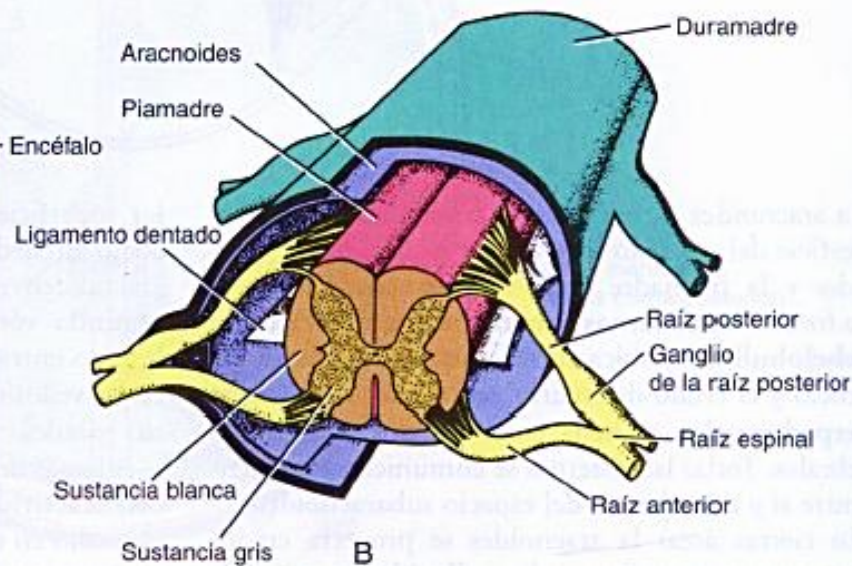


MENINGES DE LA MÉDULA ESPINAL

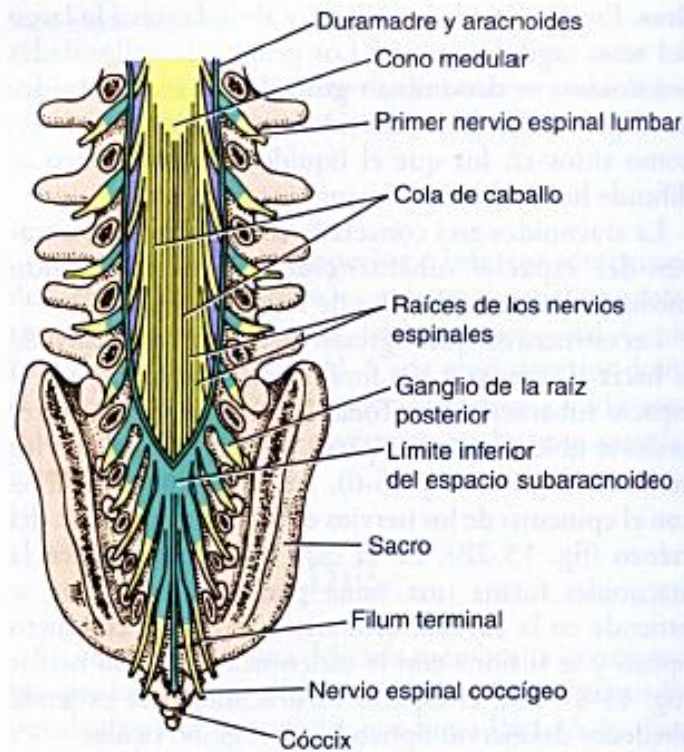
**SE VIO EN EL TEMA DE
MÉDULA ESPINAL**



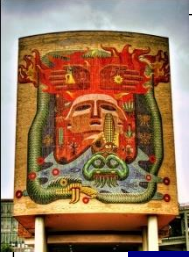
A



B



C



SISTEMA VENTRICULAR

- **Ventrículos:**

- Cavidades llena de líquido localizadas dentro del encéfalo.

- Son 4:

- ✓ **Dos ventrículos laterales.**

- ✓ **Tercer ventrículo.**

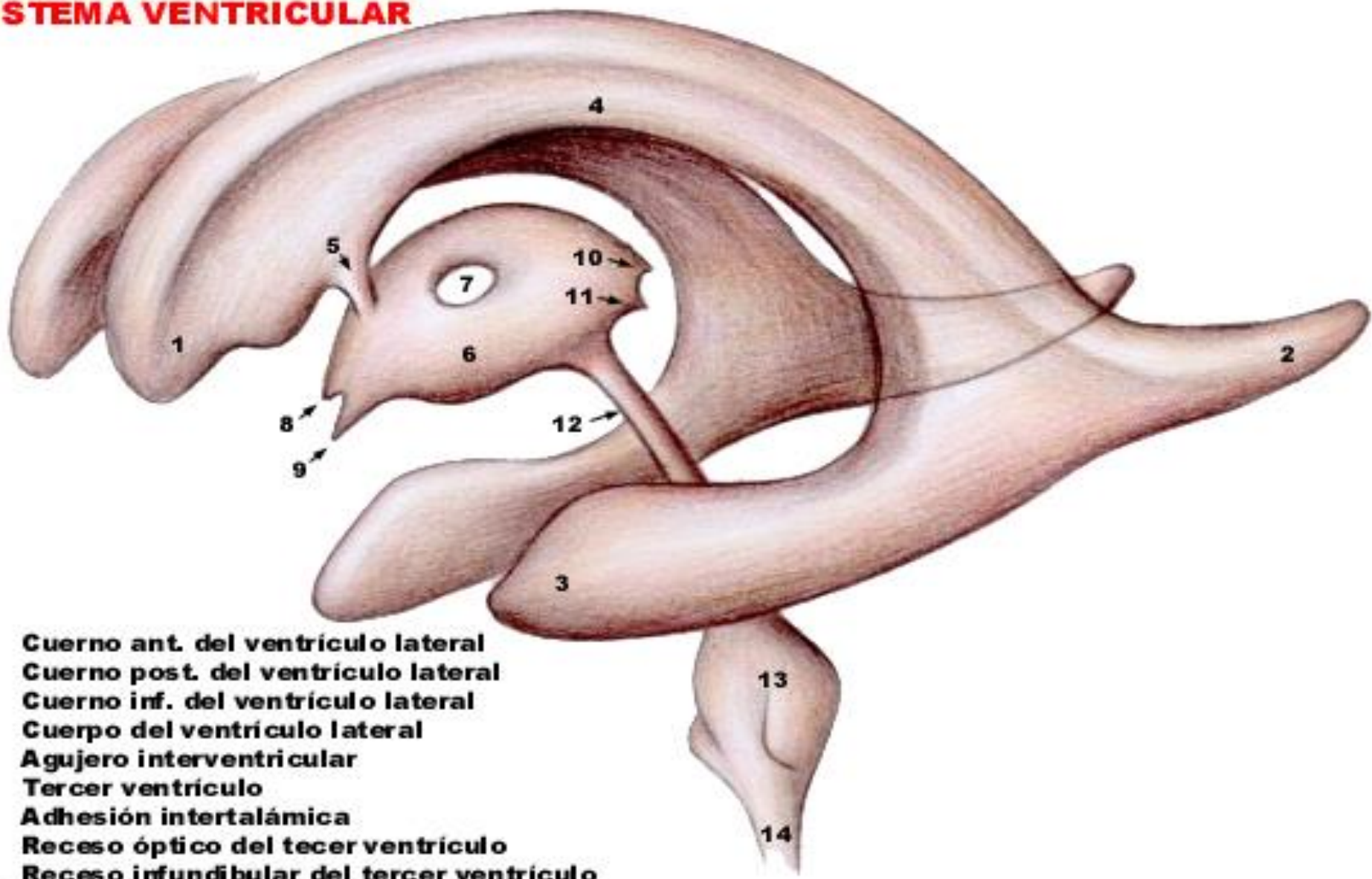
- ✓ **Cuarto ventrículo.**



Ventrículos laterales

- **Forma de C.**
- Está formado por:
 - **Cuerpo** en el **lóbulo parietal**, desde el cual se extienden las
 - **Asta anterior** en el **lóbulo frontal**.
 - **Asta posterior** en el **lóbulo occipital**.
 - **Asta inferior** en el **lóbulo temporal**.

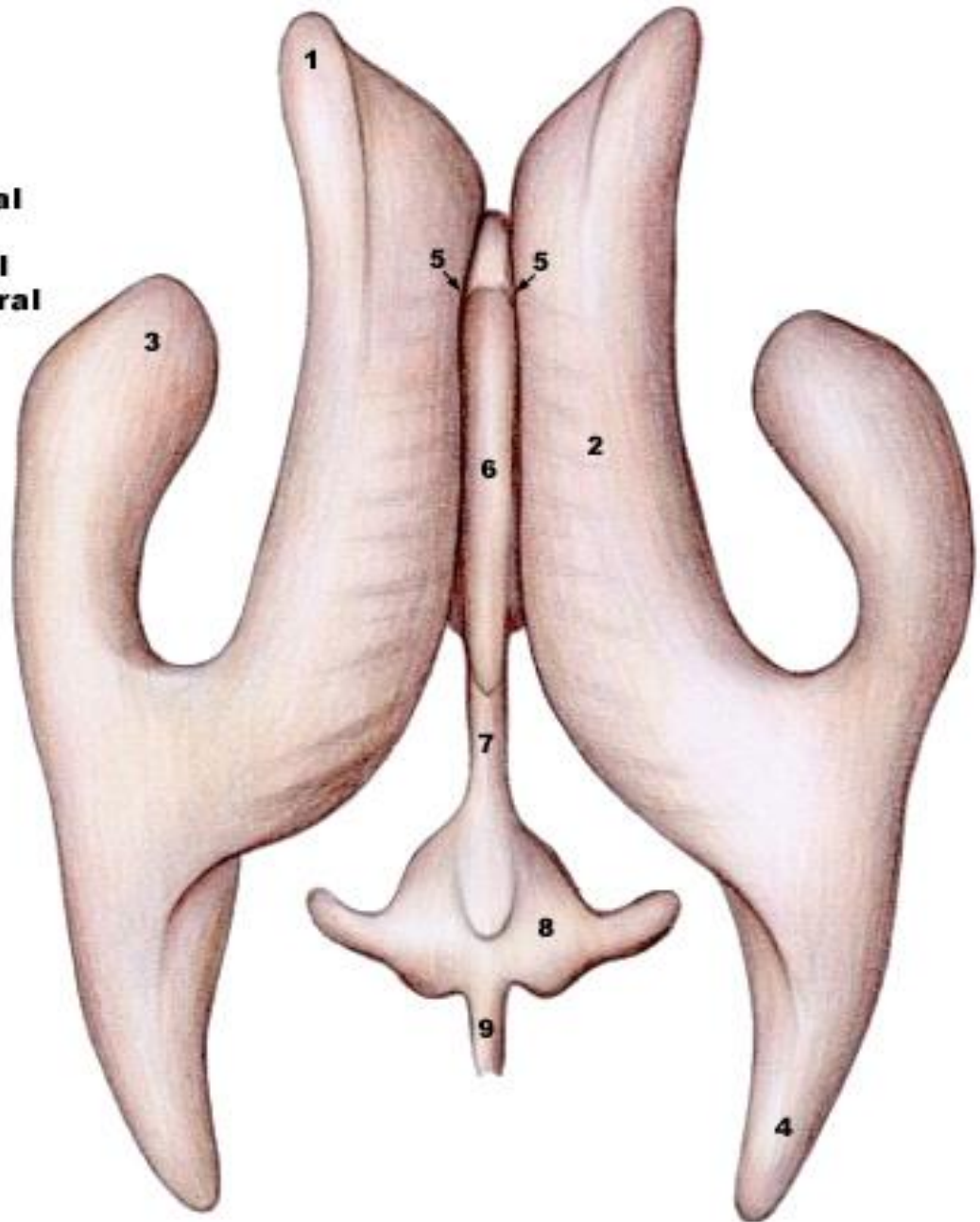
Vista lateral del SISTEMA VENTRICULAR

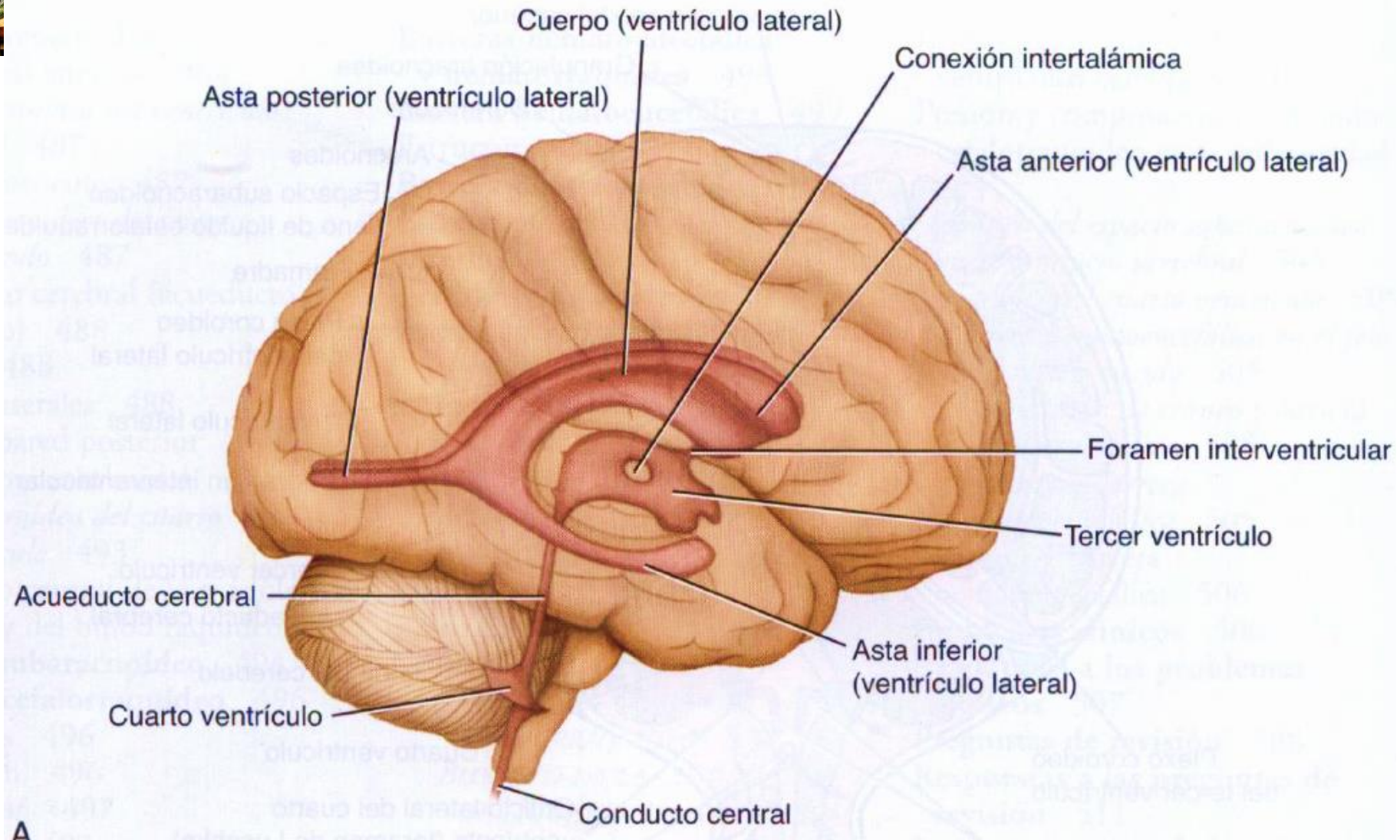


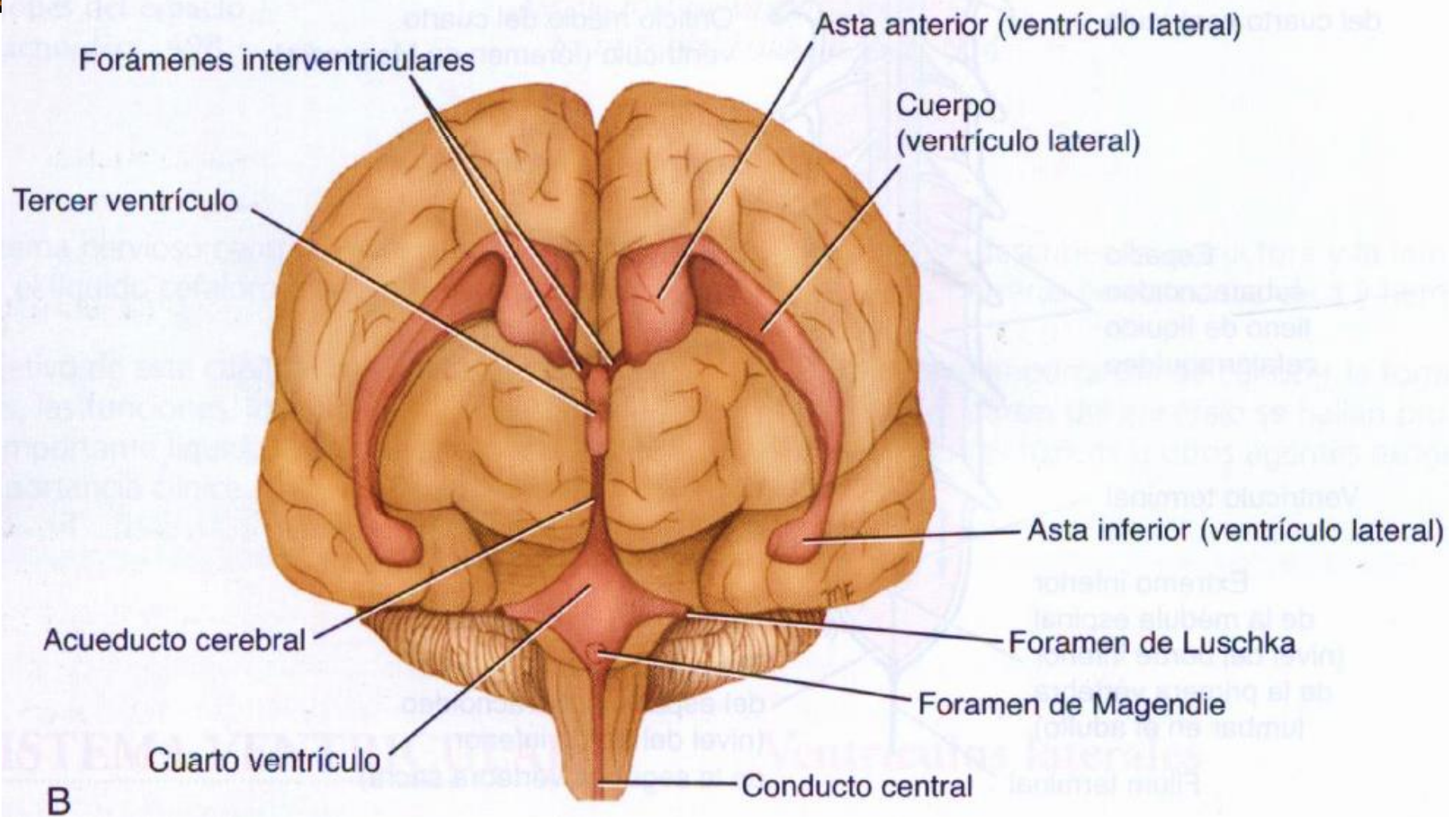
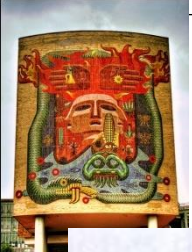
1. Cuerno ant. del ventrículo lateral
2. Cuerno post. del ventrículo lateral
3. Cuerno inf. del ventrículo lateral
4. Cuerpo del ventrículo lateral
5. Agujero interventricular
6. Tercer ventrículo
7. Adhesión intertalámica
8. Receso óptico del tercer ventrículo
9. Receso infundibular del tercer ventrículo
10. Receso suprapineal del tercer ventrículo
11. Receso pineal del tercer ventrículo
12. Acueducto cerebral
13. Cuarto ventrículo
14. Canal central de la médula espinal

Vista superior del **SISTEMA VENTRICULAR**

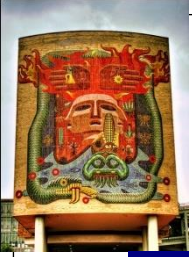
1. Cuerno anterior del ventriculo lateral
2. Cuerpo del ventriculo lateral
3. Cuerno inferior del ventriculo lateral
4. Cuerno posterior del ventriculo lateral
5. Agujero interventricular
6. Tercer ventriculo
7. Acueducto cerebral
8. Cuarto ventriculo
9. Canal central de la médula espinal





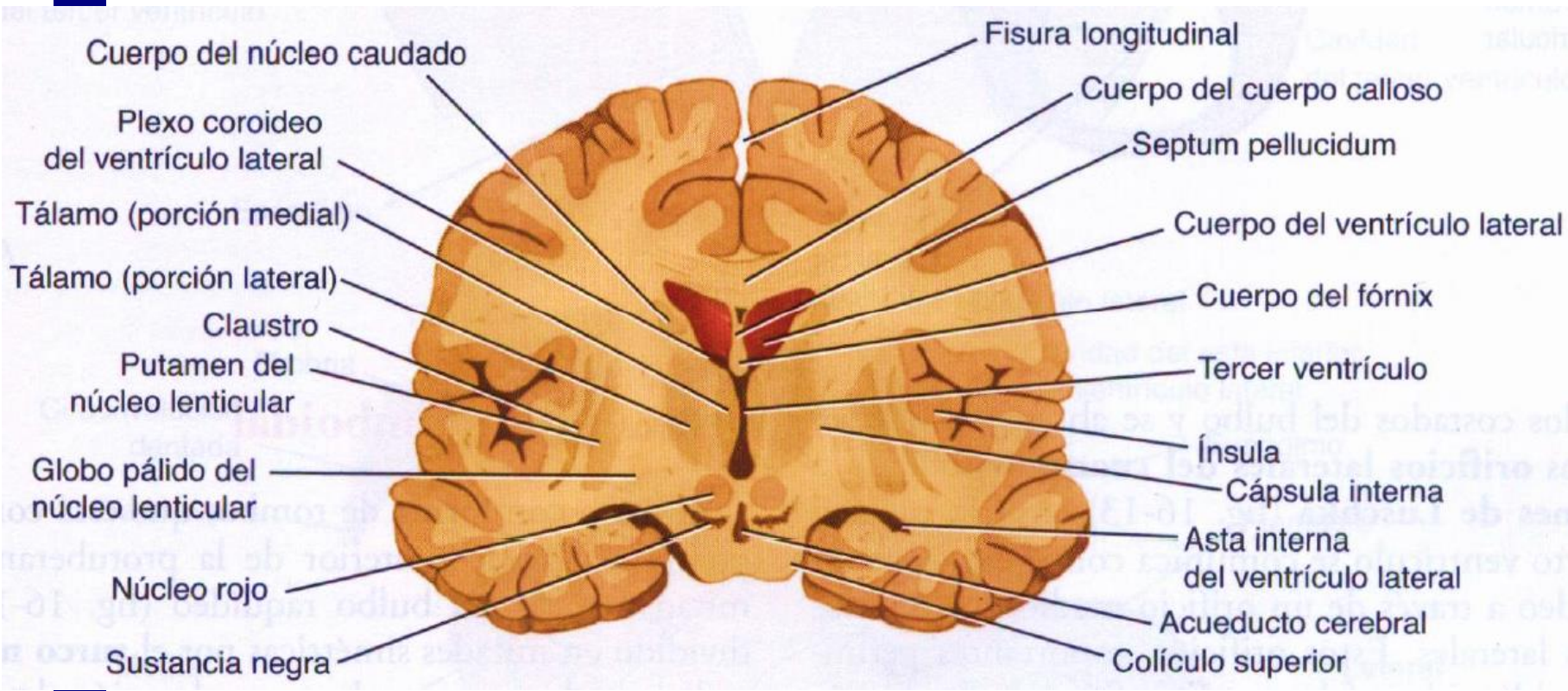
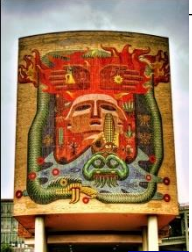


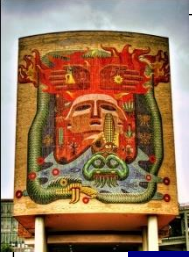
B



Ventrículos laterales

- Se comunica con la cavidad del tercer ventrículo a través del **forámen interventricular**.
- El cuerpo del ventrículo lateral presenta:
 - **Techo:** formado por la superficie inferior del **cuerpo calloso**.
 - **Suelo:** formado por el cuerpo del **núcleo caudado** y margen lateral del tálamo.
 - **Pared medial:** formada por el **septum pellucidum** por delante, por detrás el techo y el suelo se unen en la pared

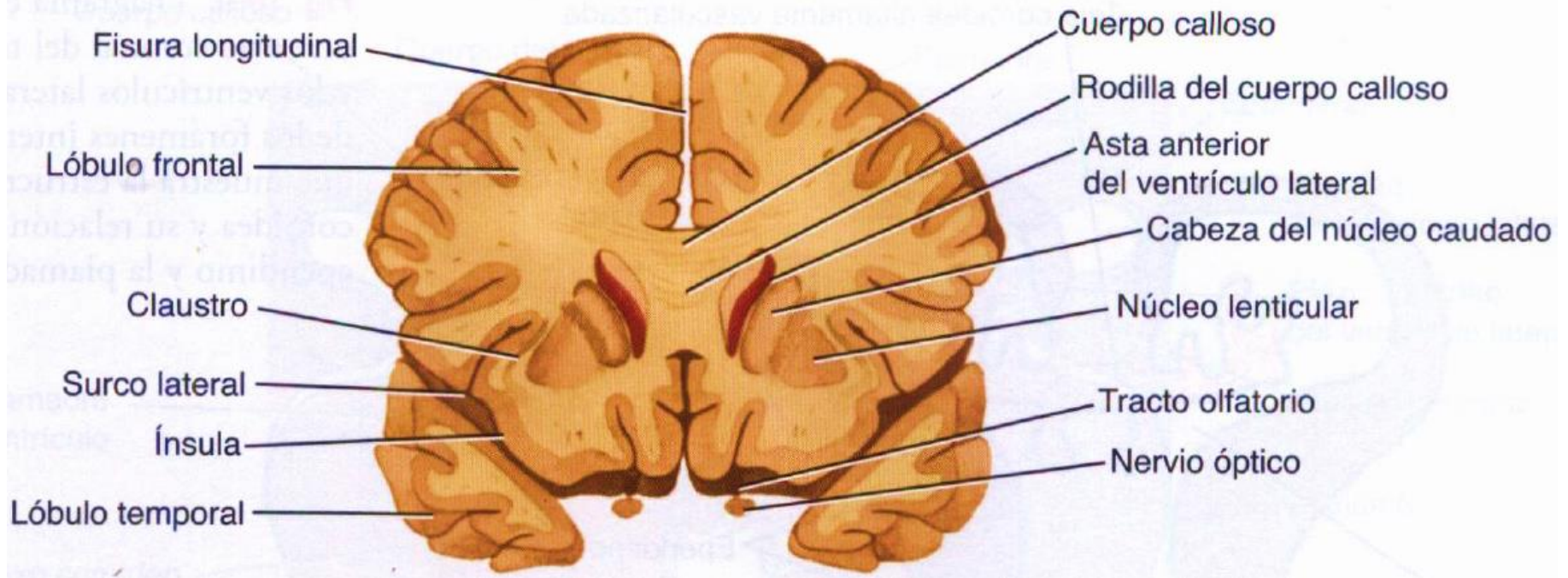




Ventrículos laterales

Asta anterior:

- **Techo:** rodilla del cuerpo calloso.
- **Suelo:** cabeza redondeada del núcleo caudado.
- **Pared medial:** **septum pellucidum** y **columna anterior del fórnix.**

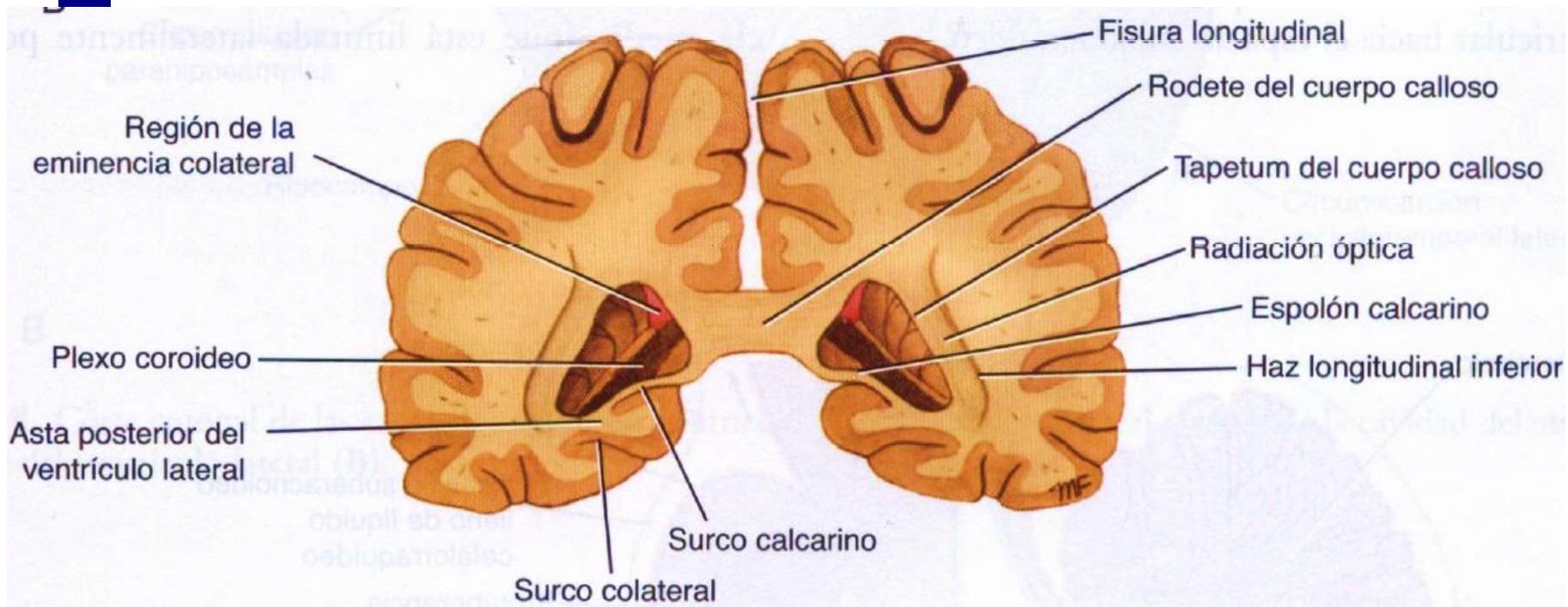
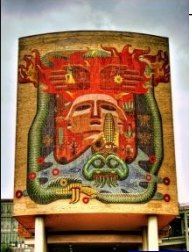


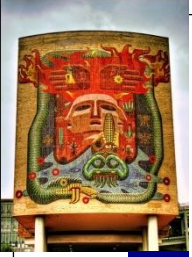


Ventrículos laterales

Asta posterior:

- Techo y pared lateral: fibras del tapetum del cuerpo calloso.
- Por fuera del tapetum: fibras de radiación óptica.
- Pared medial: fórceps mayor y espolón calcarino.

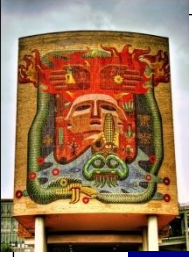




Ventrículos laterales

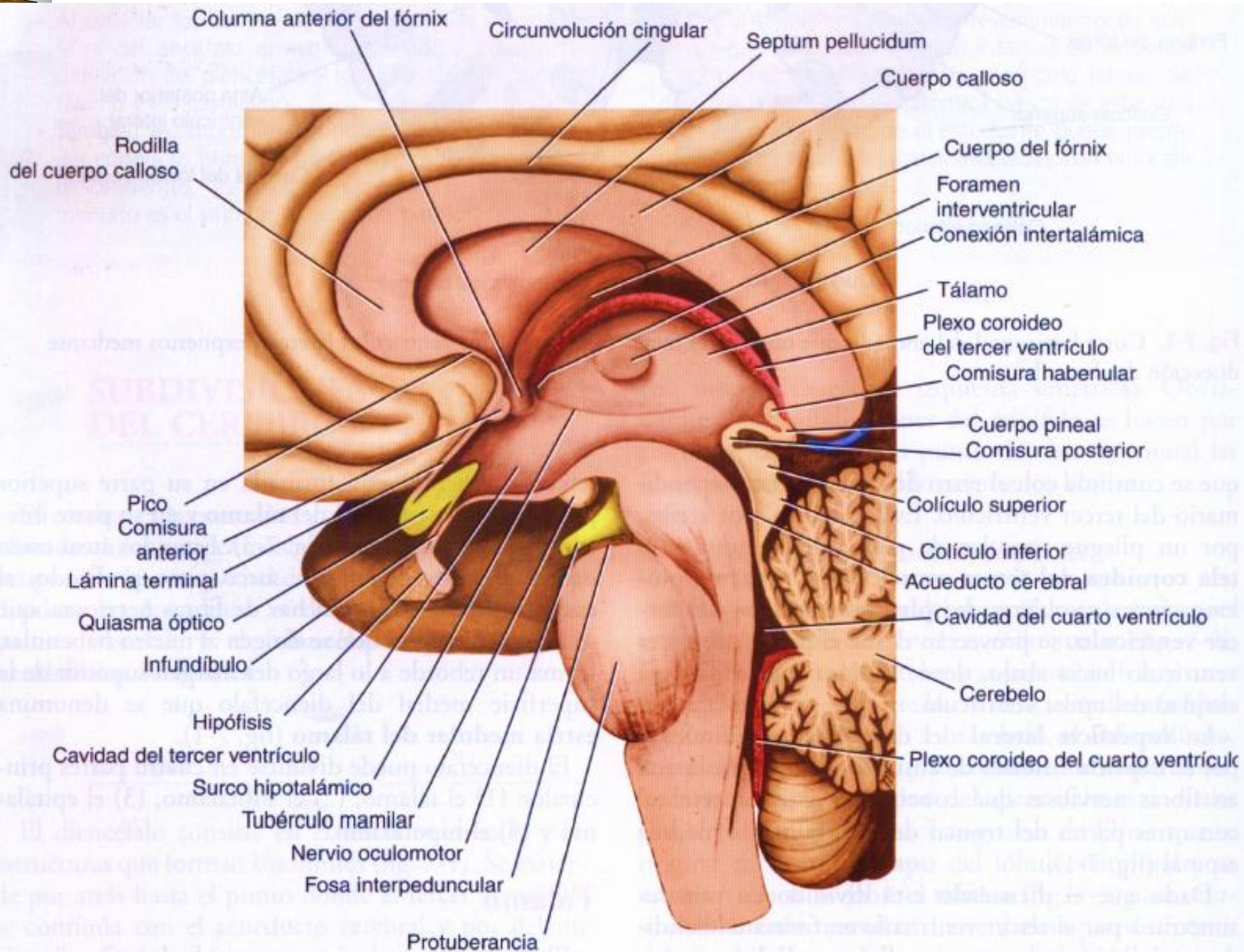
Asta inferior:

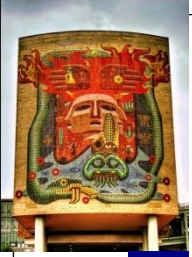
- Techo: superficie inferior del tapetum del cuerpo caloso y cola del núcleo caudado.
- Por dentro de la cola del núcleo caudado: **estria terminal.**
- Suelo: lateralmente por la eminencia colateral.



Tercer ventrículo

- Cavity con forma de hendidura entre los 2 tálamos.
- Pared anterior: lámina terminal, comisura anterior.
- Pared posterior: comisura posterior y comisura habenuar.
- **Pared lateral: superficie medial del tálamo** por arriba y el hipotálamo por abajo.
- Pared superior o techo: fórnix y cuerpo calloso.
- Pared inferior o piso: quiasma óptico, tuber cinereum, infundíbulo y tubérculos mamilares.





Tercer ventrículo

- De la tela coroidea se forman los plexos coroides.
- La irrigación de la tela coroidea y por ende de los plexos coroides de los ventrículos laterales y tercer ventrículo deriva de las **ramas coroideas de las arterias carótidas internas y basilar.**
- Se conecta con el cuarto ventrículo a través del **acueducto cerebral** (acueducto de Silvio).

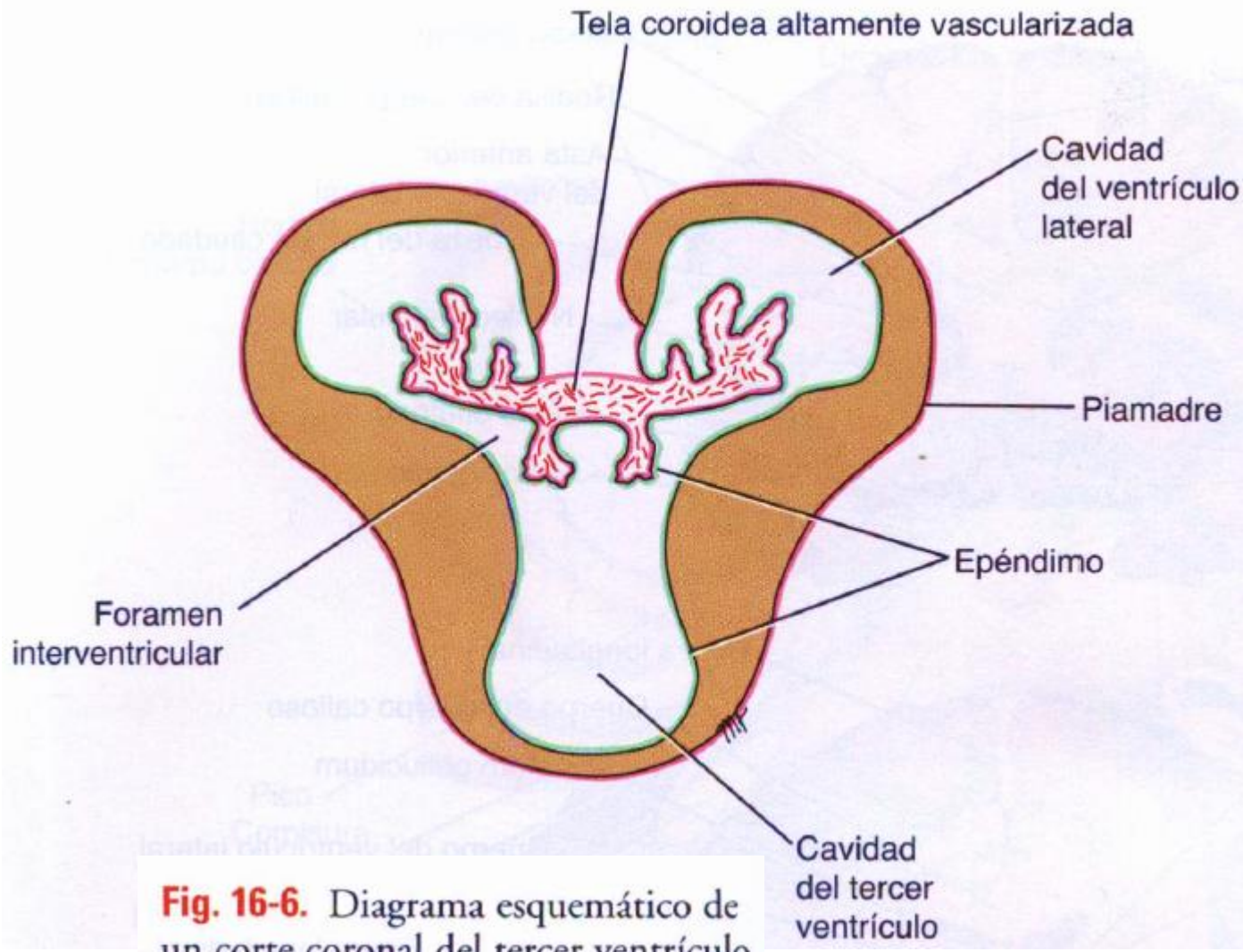
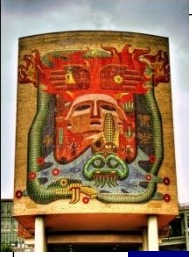


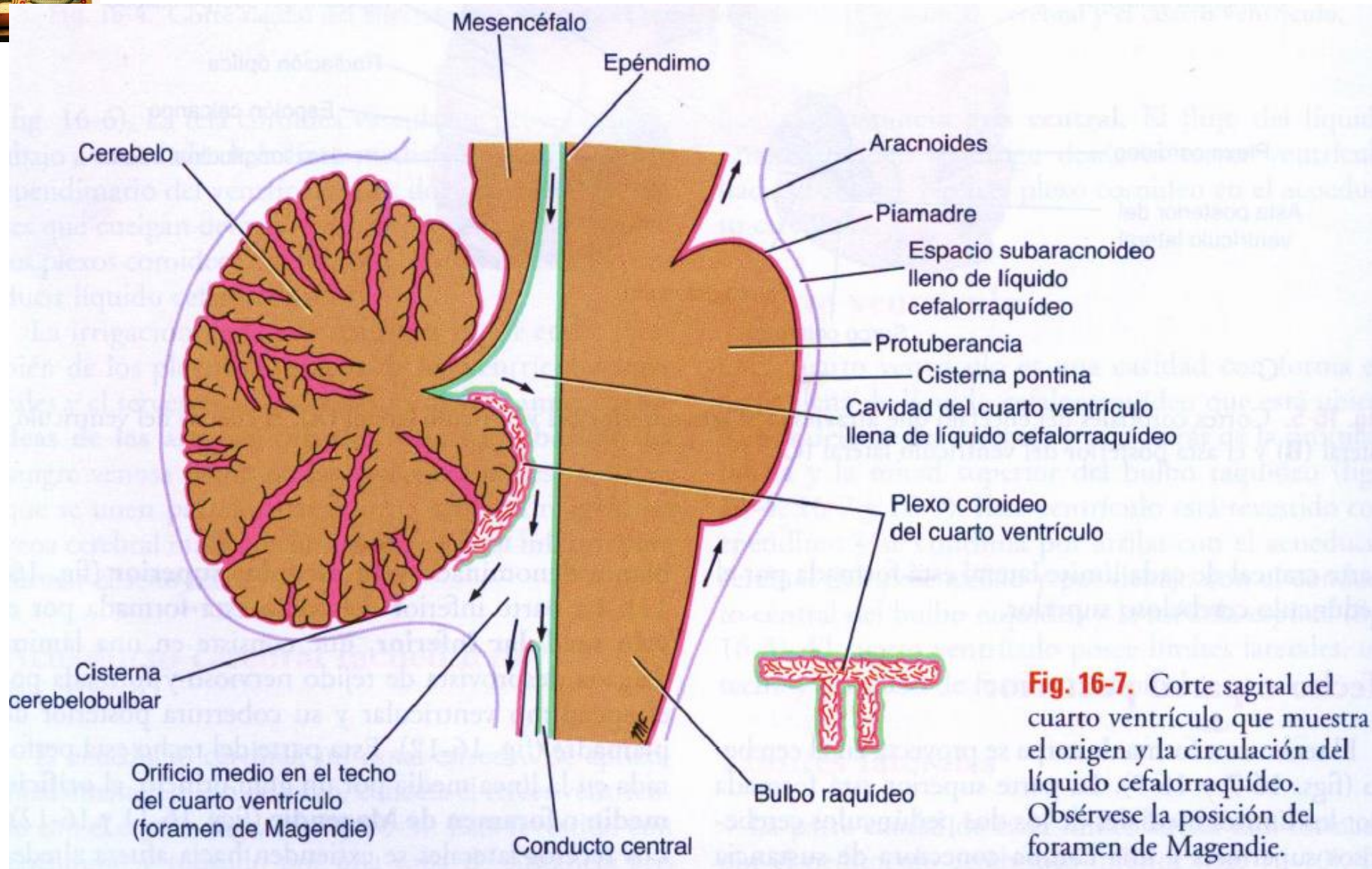
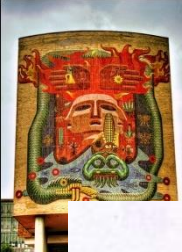
Fig. 16-6. Diagrama esquemático de un corte coronal del tercer ventrículo y los ventrículos laterales en el sitio de los forámenes interventriculares que muestra la estructura de la tela coroidea y su relación con el epéndimo y la piamadre.

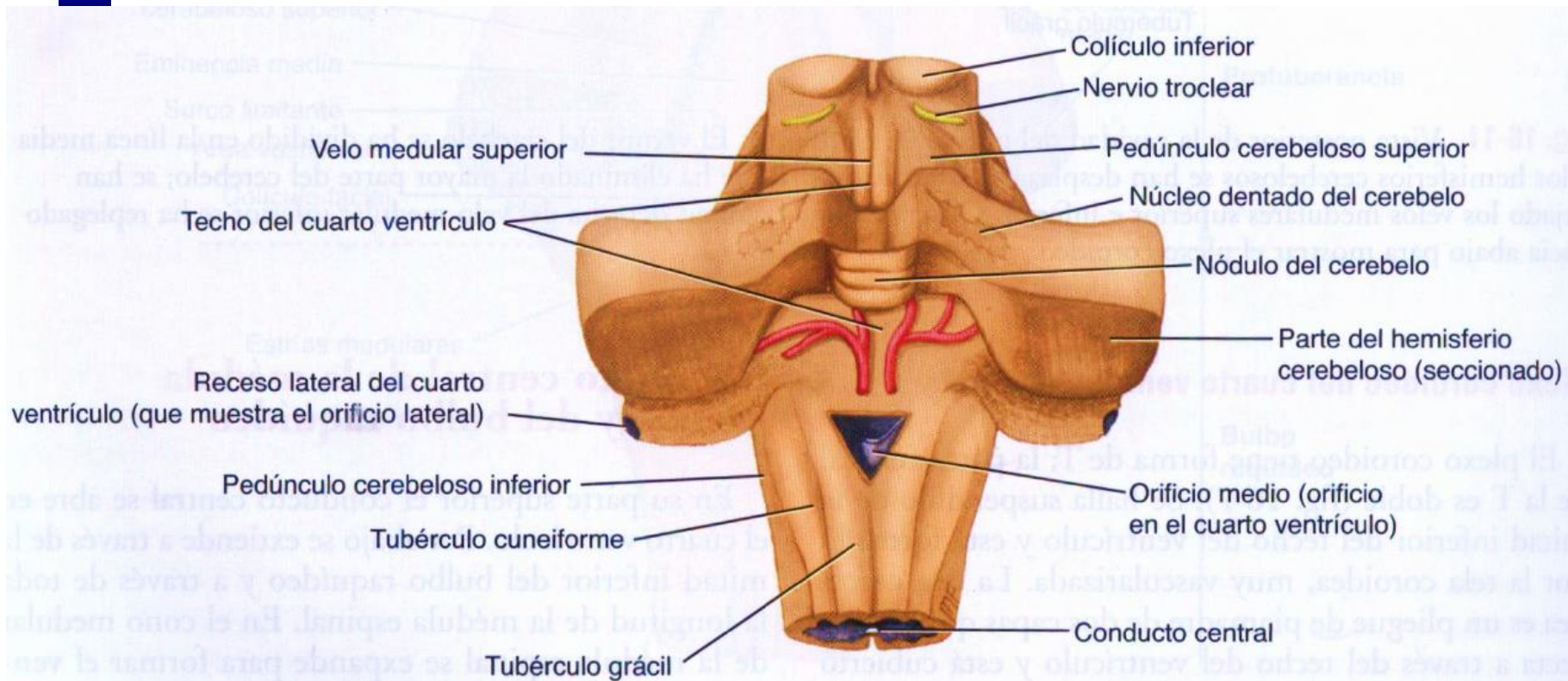
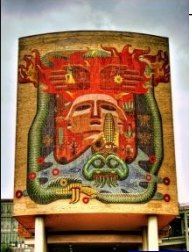


Cuarto ventrículo

Límites:

- Lateral: pedúnculo cerebeloso inferior.
- Techo o pared posterior: velo medular superior e inferior (aquí se encuentra los plexos coroides).
 - Esta pared está perforado en la línea media por el orificio medio.
- Suelo o piso: **fosa romboidea.**





Sustancia ferruginosa

Nervio troclear

Mesencéfalo

Surco medio

Pedúnculo cerebeloso superior

Eminencia media

Pedúnculo cerebeloso medio

Protuberancia

Surco limitante

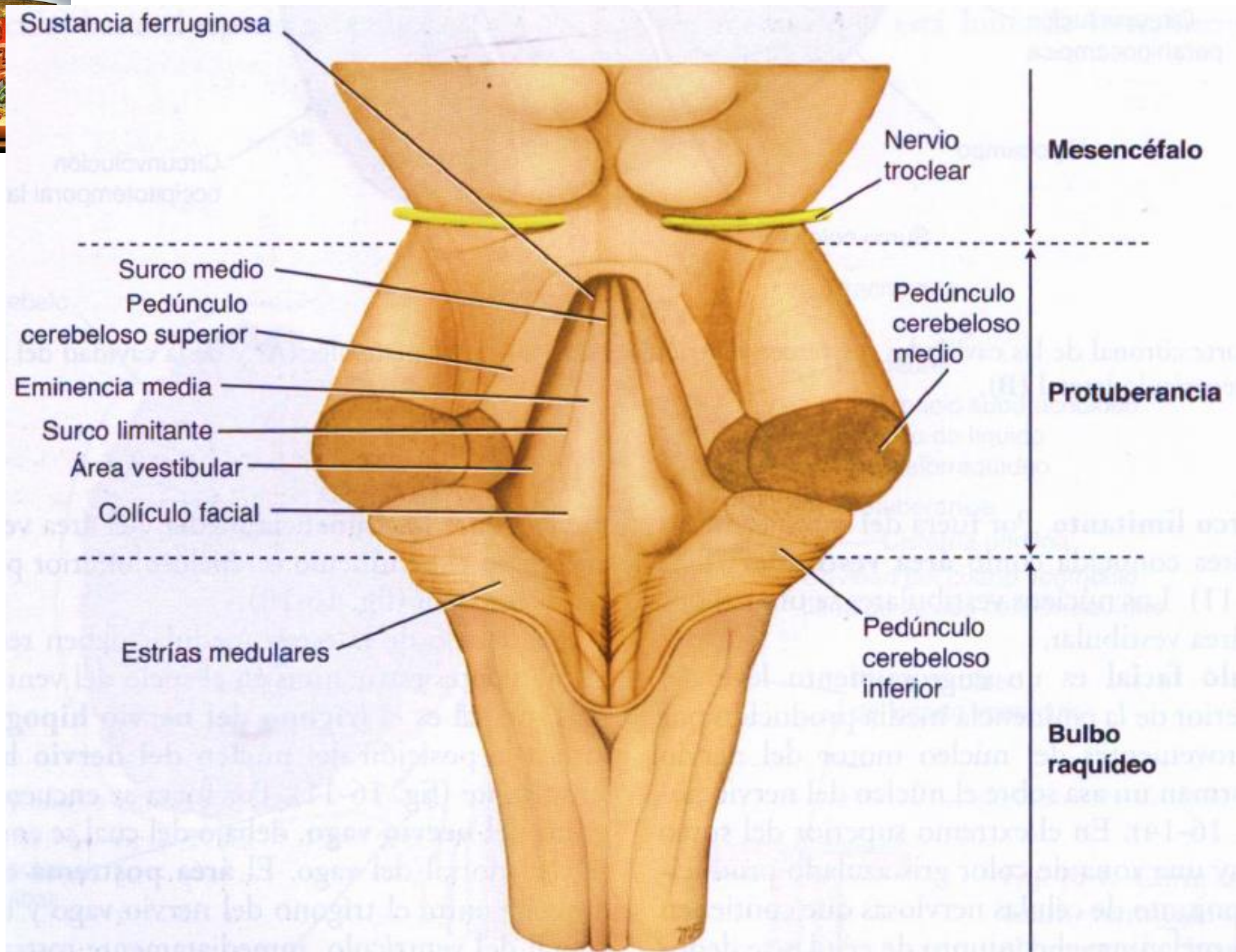
Área vestibular

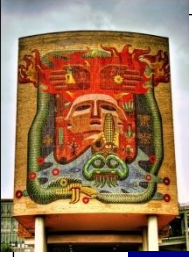
Colículo facial

Estrías medulares

Pedúnculo cerebeloso inferior

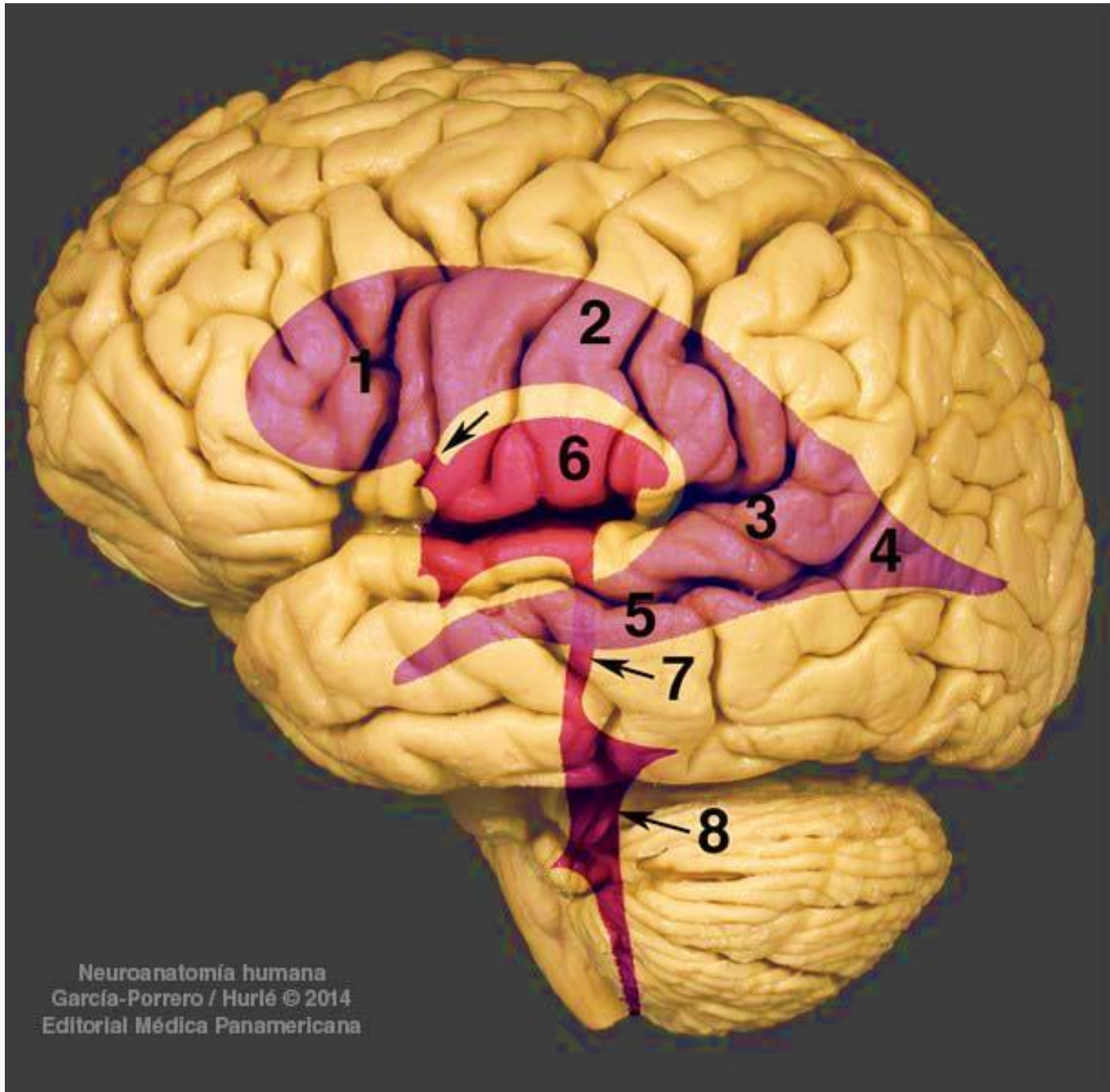
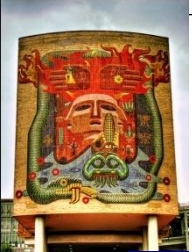
Bulbo raquídeo



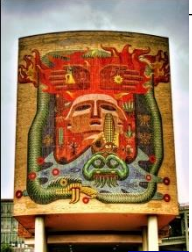


Conducto central de la médula espinal y la médula oblonga

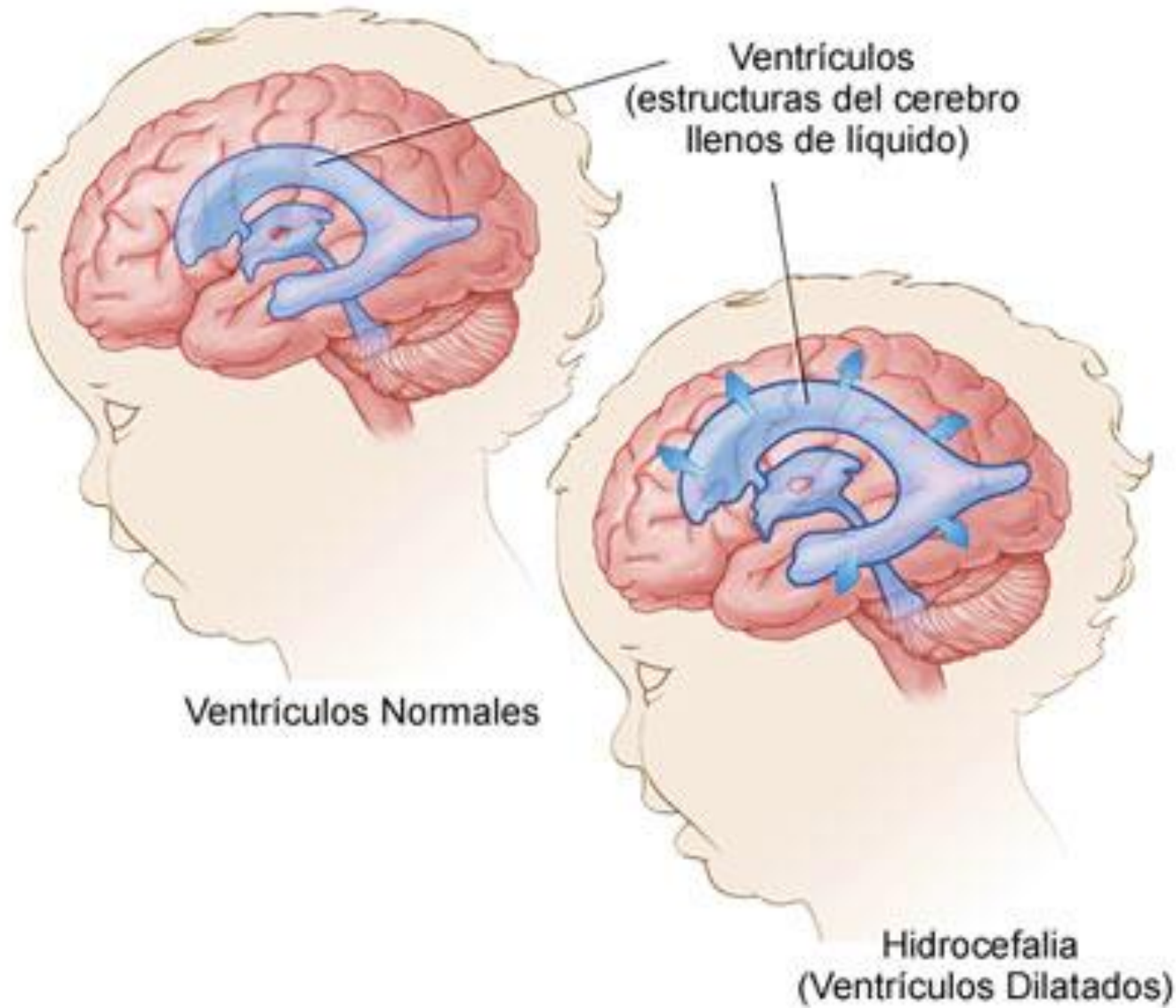
- Superiormente se abre en el cuarto ventrículo.
- En el cono medular se expande y forma el **ventrículo terminal.**



Neuroanatomía humana
García-Porrero / Hurlé © 2014
Editorial Médica Panamericana



Hidrocefalia





Normal



Hidrocefálico



LÍQUIDO CEFALORRAQUÍDEO

Cuadro 16-1 Características físicas y composición del líquido cefalorraquídeo

Aspecto	Claro e incoloro
Volumen	130 mL
Velocidad de producción	0,5 mL/min
Presión (punción lumbar con el paciente en posición de decúbito lateral)	60-150 mm de agua
Composición	
Proteínas	15-45 mg/100 mL
Glucosa	50-85 mg/100 mL
Cloruro	720-750 mg/100 mL
Número de células	0-3 linfocitos/mm ³



Recuadro 16-1 Funciones del líquido cefalorraquídeo

1. Actúa como amortiguador y protege de traumatismos al sistema nervioso central
2. Proporciona estabilidad mecánica y sostén al encéfalo
3. Sirve como reservorio y ayuda en la regulación del contenido del cráneo
4. Nutre al sistema nervioso central
5. Elimina metabolitos del sistema nervioso central
6. Sirve como vía para que las secreciones pineales alcancen la hipófisis

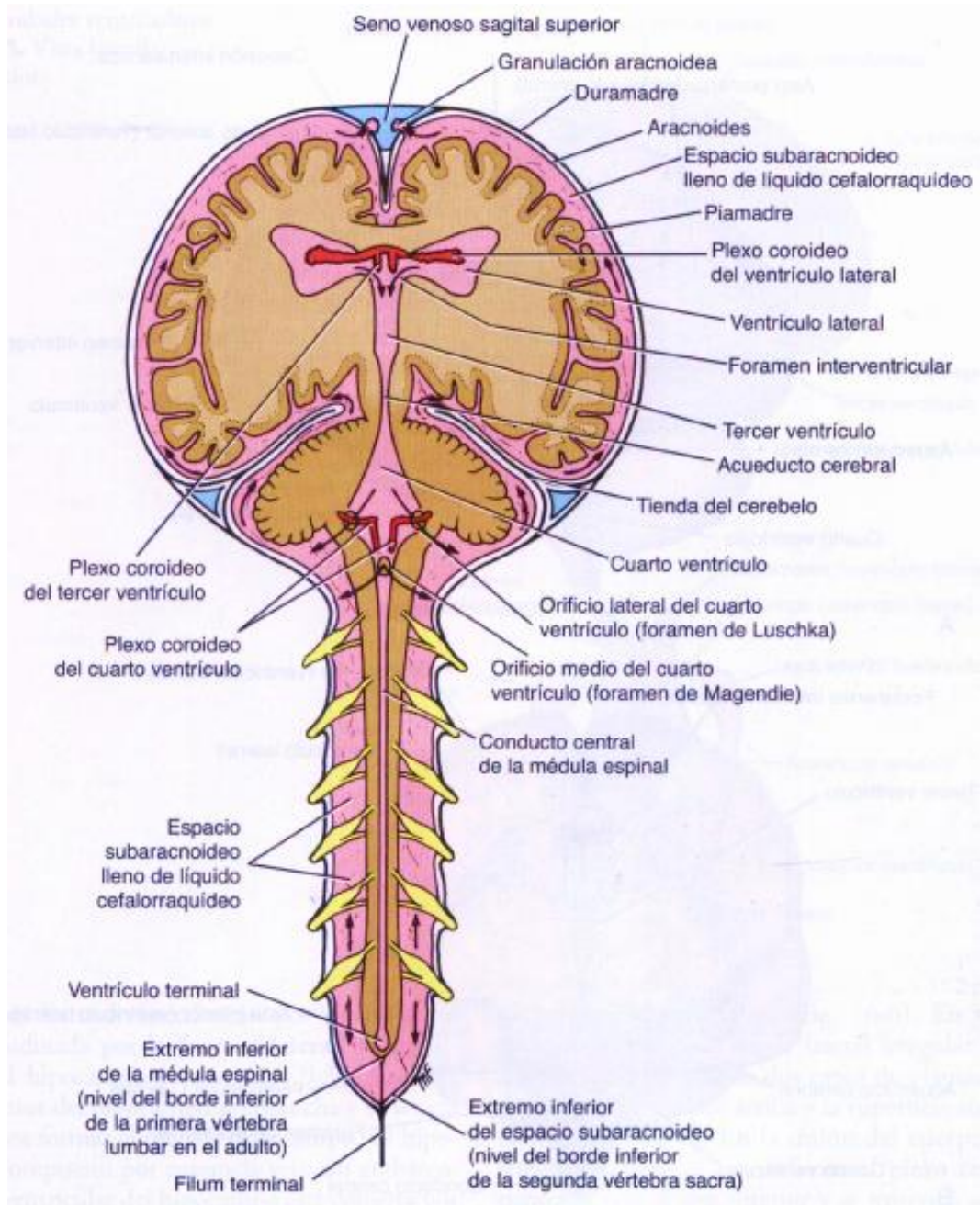
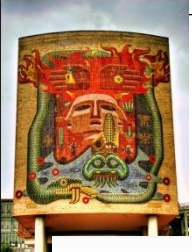


Fig. 16-1. Origen y circulación del líquido cefalorraquídeo.



Absorción a través de las granulaciones aracnoideas en el seno venoso sagital superior

Formación en el plexo coroideo del ventrículo lateral

Circulación en el espacio subaracnoideo que rodea la superficie externa de la corteza cerebral

Escape del sistema ventricular a través de orificios en el techo del cuarto ventrículo

Circulación alrededor de la médula espinal en el espacio subaracnoideo

Foramen interventricular

Formación en el plexo coroideo del tercer ventrículo y pasaje a través del acueducto cerebral

Formación en el plexo coroideo del cuarto ventrículo

Descenso en el conducto central de la médula espinal

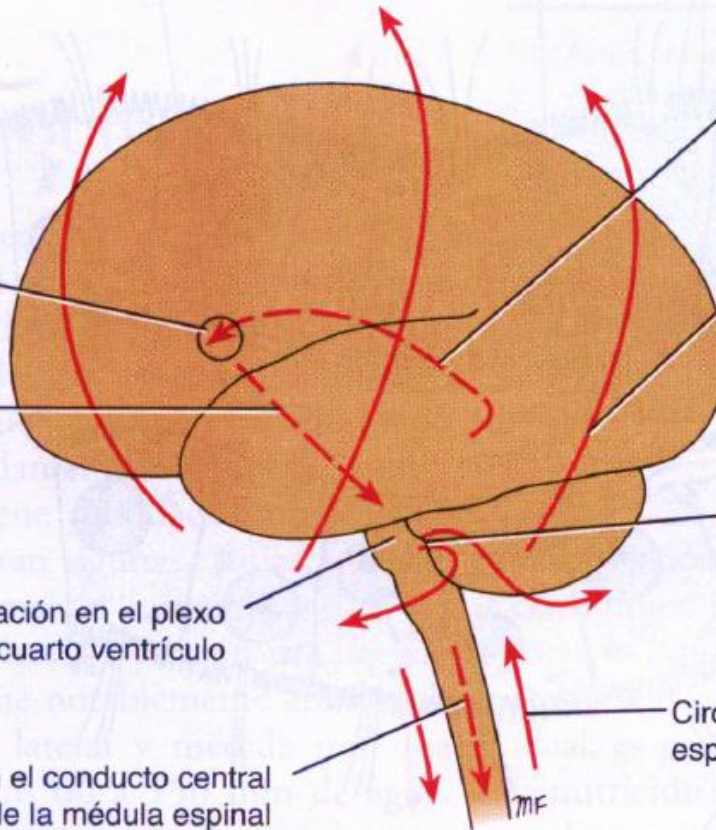
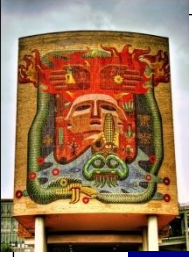


Fig. 16-17. Circulación del líquido cefalorraquídeo. La línea entrecortada indica el camino que siguen los líquidos en las cavidades del sistema nervioso central.



BARRERA HEMATOENCEFÁLICA

- Experimentos de **Paul Ehrlich en 1882.**
- Con el uso de marcadores electrodensos, hoy se sabe que las uniones estrechas entre las células endoteliales de los capilares sanguíneos son responsables de la **barrera hematoencefálica.**
- El sistema de barrea es más permeable en recién nacidos en comparación con los adultos.

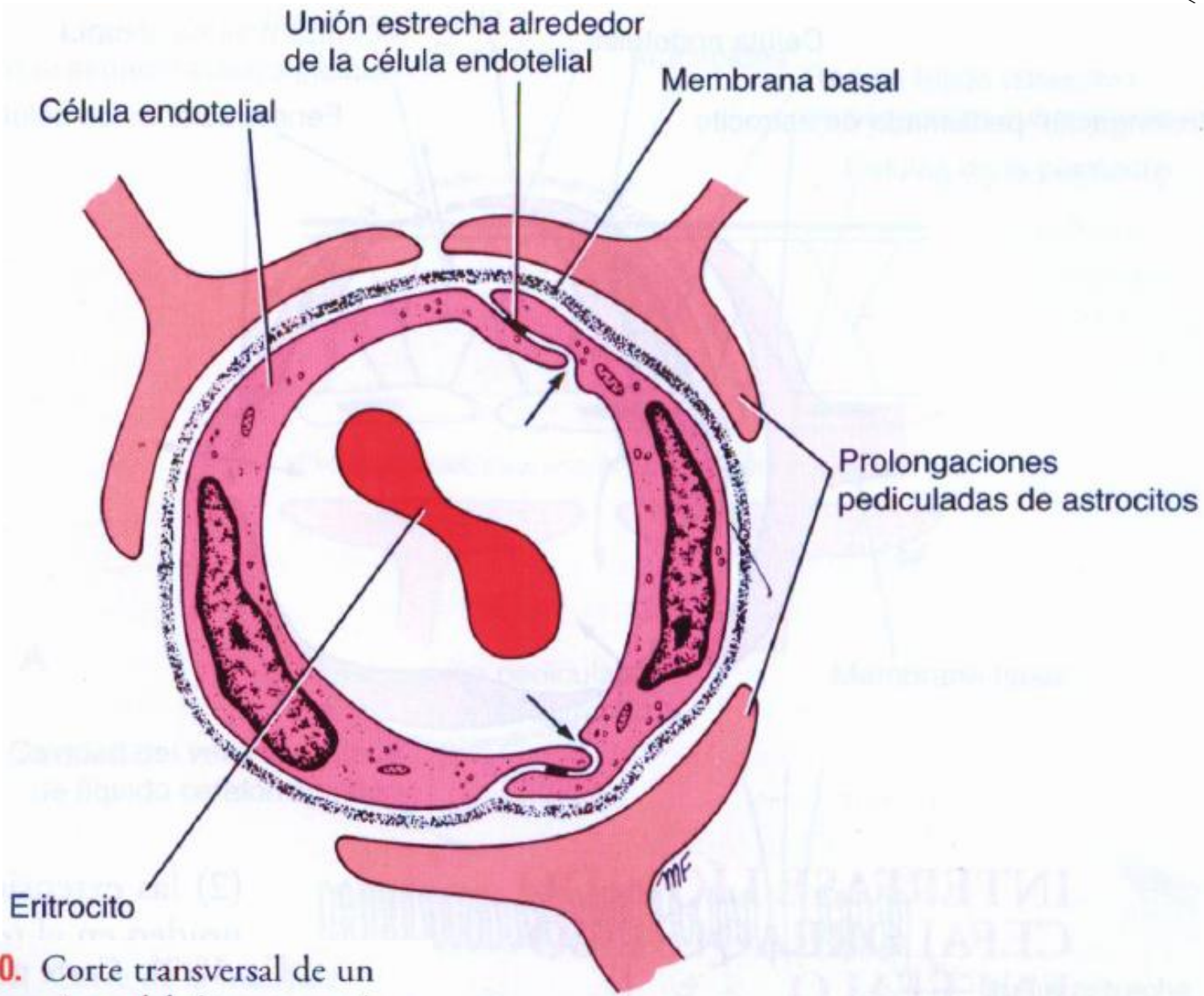
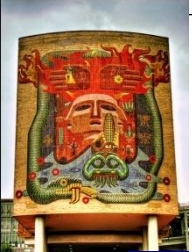


Fig. 16-20. Corte transversal de un capilar sanguíneo del sistema nervioso central en el área donde existe la barrera hematoencefálica.



Órganos circunventriculares

- Ciertas áreas del cerebro **carecen de un sistema de barrera**, estas zonas se conocen como: **órganos circunventriculares**:
 1. **Área postrema.**
 2. **Neurohipófisis**
 3. **Órgano vascular de la lámina terminal.**
 4. **Eminencia media del hipotálamo y túbulo cinereum.**
 5. **Órgano subcomisural.**
 6. **Órgano subfornical.**
 7. **Glándula pineal.**
- Todas estas áreas se caracterizan por una vascularidad abundante, a diferencia de los vasos en cualquiera otra parte del cerebro.

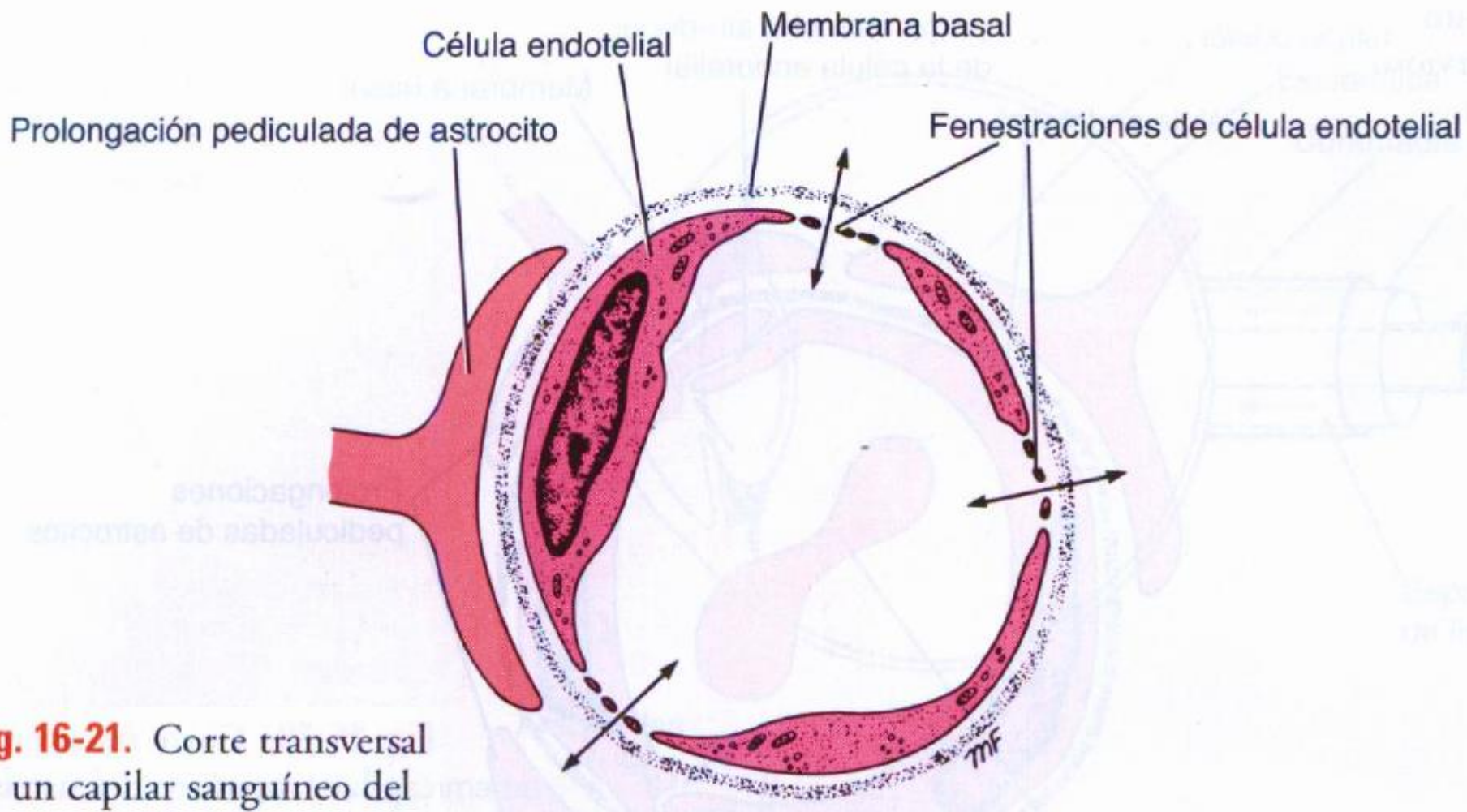


Fig. 16-21. Corte transversal de un capilar sanguíneo del sistema nervioso central donde la barrera hematoencefálica parece estar ausente. Obsérvese la presencia de fenestraciones en las células endoteliales.

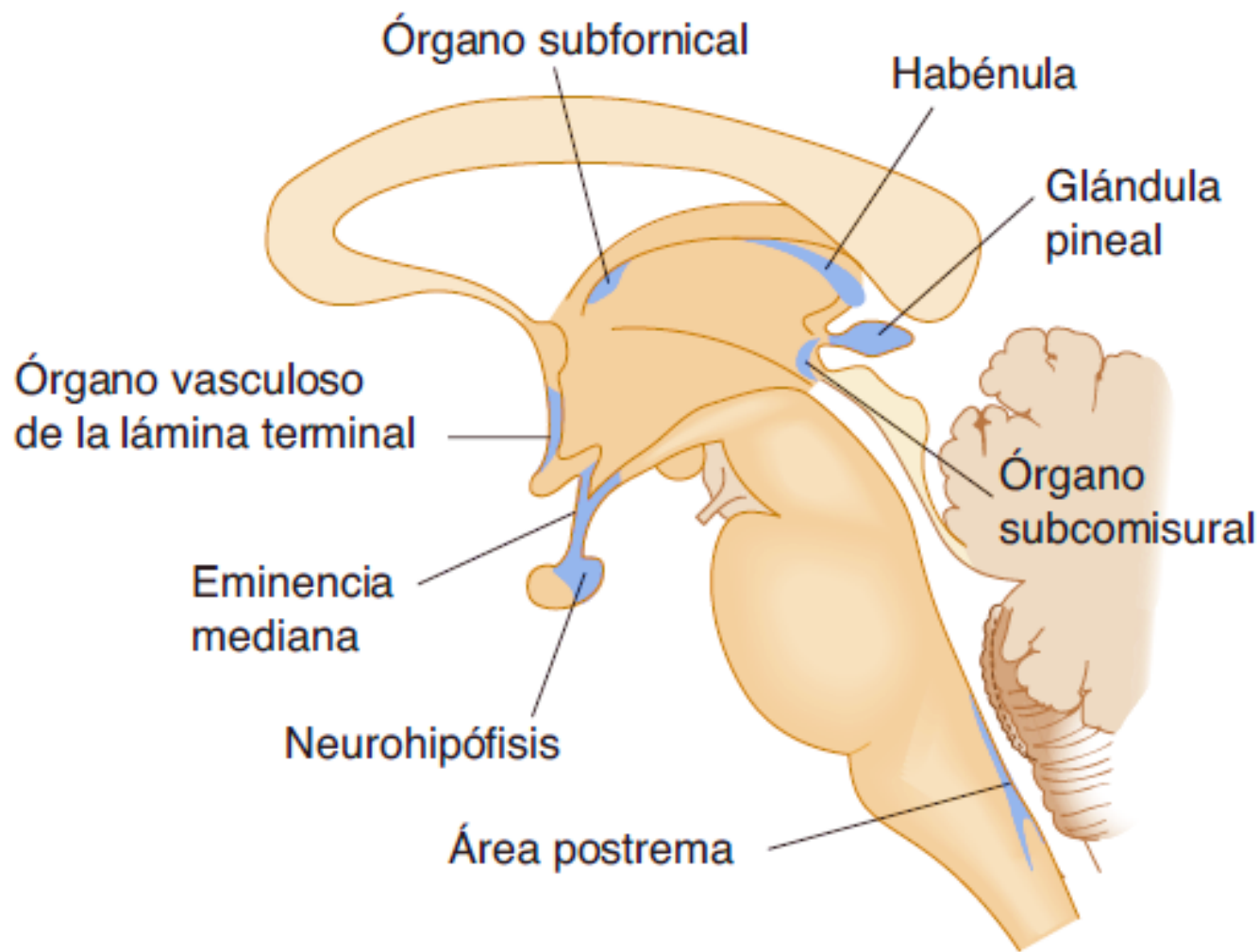


FIGURA 9-12 Localización de los órganos circunventriculares. No existe barrera hematoencefálica en estos órganos (véase capítulo 11).