

DIENCÉFALO – HIPOTÁLAMO – HIPÓFISIS

HIPOTÁLAMO

El hipotálamo representa una **parte muy importante del SNC** y es **esencial para la vida**.

Controla el **sistema nervioso vegetativo o autónomo**, el **sistema endocrino** e indirectamente la **homeostasis corporal**. **Es el principal efector del sistema límbico**.

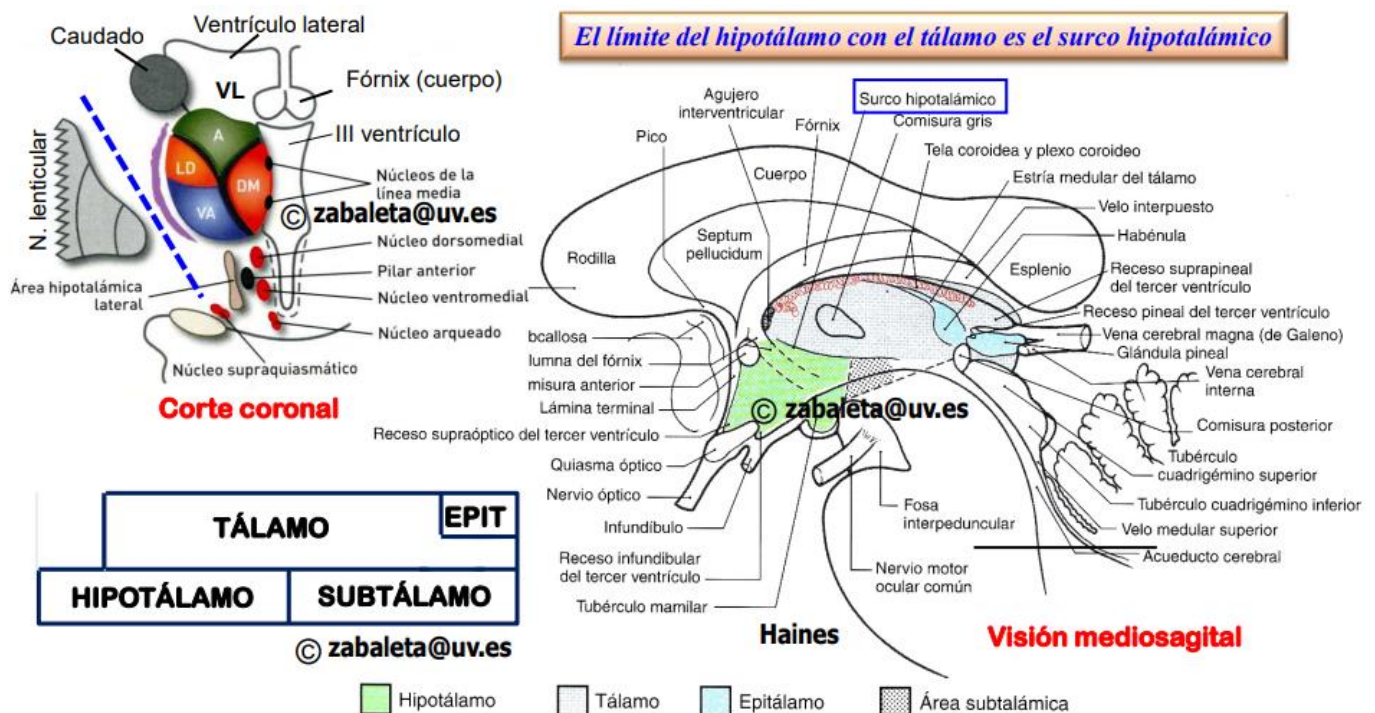


HIPOTÁLAMO. SITUACIÓN

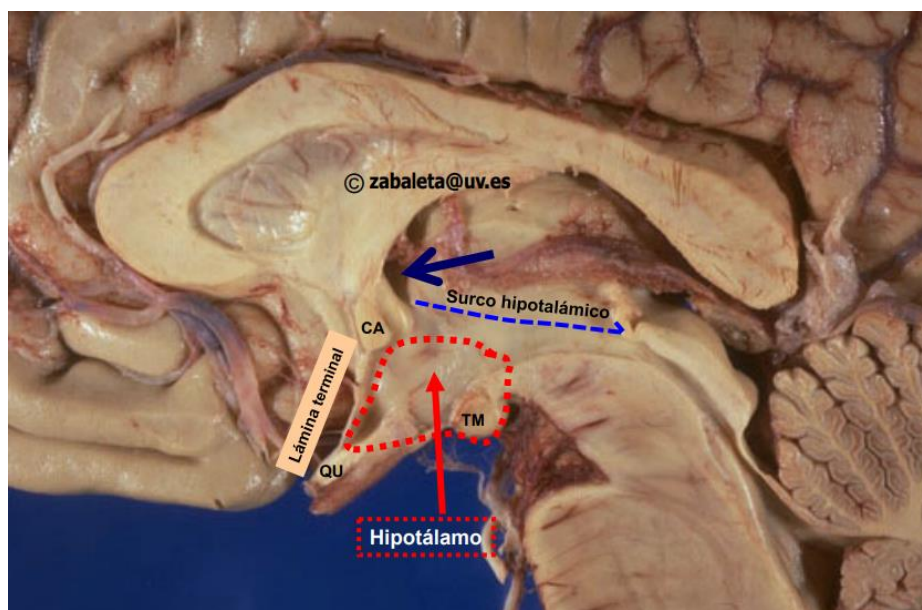
El hipotálamo se sitúa en la **parte más ventral e inferior del diencefalo**.

Se sitúa por **debajo del tálamo** (hipo = debajo), del que está separado por el “**surco hipotalámico**”, y **ventromedial al subtálamo**.

El **hipotálamo ocupa el suelo y la parte inferior de la pared lateral del III ventrículo**; situado por debajo del “surco hipotalámico”. El hipotálamo está conectado con la neurohipófisis por el infundíbulo.

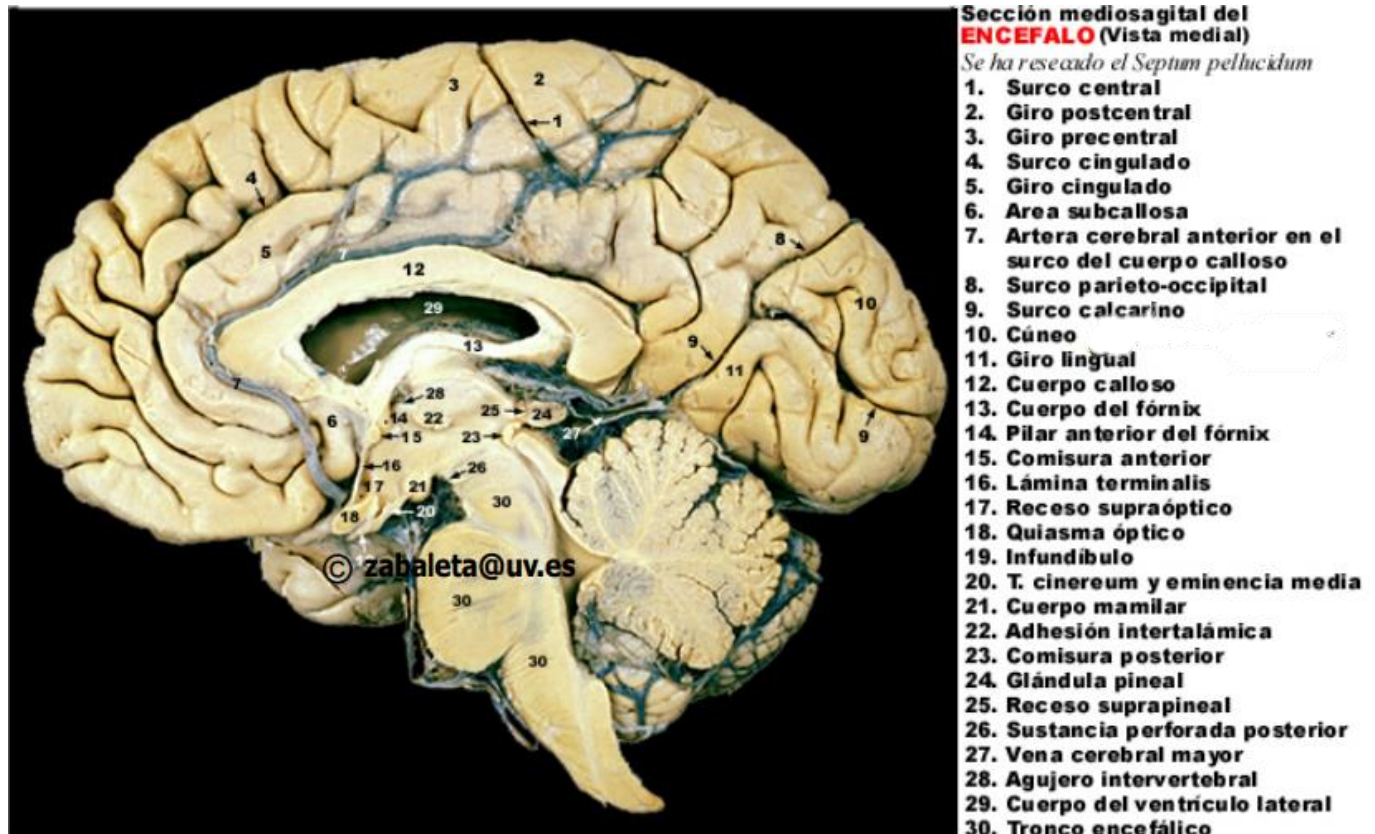


El hipotálamo es la **única porción visible y concretamente en la superficie inferior del diencefalo**.



HIPOTÁLAMO. LÍMITES

- ❖ **Anterior:** comisura anterior, lámina terminalis y quiasma óptico
- ❖ **Superior:** Surco hipotalámico (lo separa del tálamo)
- ❖ **Posterior:** mesencéfalo (fosa interpeduncular)
- ❖ **Lateral:** brazo posterior de la cápsula interna (corte coronal)
- ❖ **Medial:** porción inferior de la pared lateral del III ventrículo.



HIPOTÁLAMO. FUNCIONES

- Es el principal efector del sistema límbico (comportamientos afectivo y emocional).
- Es el principal modulador del funcionamiento del sistema nervioso vegetativo o autónomo/actividades viscerosensitivas, visceromotoras (actividad cardíaca, respiración y circulación).
- Es un transductor sensitivo visceral que contiene neuronas con receptores especializados (transductores) capaces de responder a cambios de:
 - Temperatura corporal (actúa en la termorregulación). Ej. una lesión del hipotálamo puede producir exceso de sudoración.
 - Osmolaridad de la sangre (mantenimiento de la homeostasis).
 - concentraciones hormonales en sangre.
- Es un regulador de la ingesta de agua y alimentos. Ej. una lesión del hipotálamo conduce a una pérdida de apetito o acentúa la sensación de hambre.
- Importante papel en las funciones reproductoras y sexuales.
- Regulador de ritmos circadianos (ciclos vigilia – sueño). Ej. una lesión del hipotálamo (**núcleo supraquiasmático**) produce un estado de somnolencia o insomnio.
- Actúa de mediador de las respuestas generadas por determinadas emociones y/o conductas. Ej. ciertos estados de depresión o excitabilidad se pueden deber a una disfunción hipotalámica.
- Productor y liberador de hormonas (función endocrina) – por su relación con la hipófisis –:
 - Productor de factores de liberación/inhibición de hormonas adenohipofisarias.
 - Productor de las hormonas oxitocina y vasopresina (liberadas en la neurohipófisis).

HIPOTÁLAMO: SISTEMATIZACIÓN (núcleos hipotalámicos)

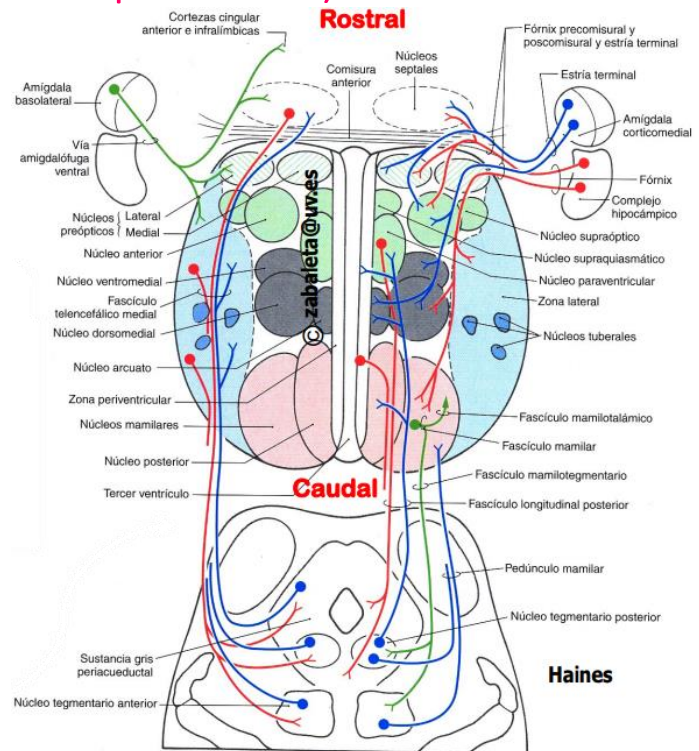
Si damos un corte axial a nivel medio del hipotálamo distinguimos 3 zonas de medial a lateral:

- Zona hipotalámica periventricular (a los lados del III ventrículo)
- Zona hipotalámica medial
- Zona hipotalámica lateral

ZONA HIPOTALÁMICA LATERAL → Centro del apetito

Incluye:

- ✓ **Fascículo telencefálico medial** (fascículo longitudinal bidireccional desde los núcleos reticulares mesencefálicos). Interconecta los núcleos septales con el hipotálamo y la formación reticular del mesencéfalo.
- ✓ **Núcleos tuberales** (lateral, ventral y dorsal) Participan en la regulación y control de la ingesta de agua y alimentos. Considerado el “centro de la alimentación o del apetito” (consumo de agua y alimentos).
- ✓ **Agrupaciones difusas de neuronas**. Las lesiones de la zona lateral causan “**afagia y adipsia**”.



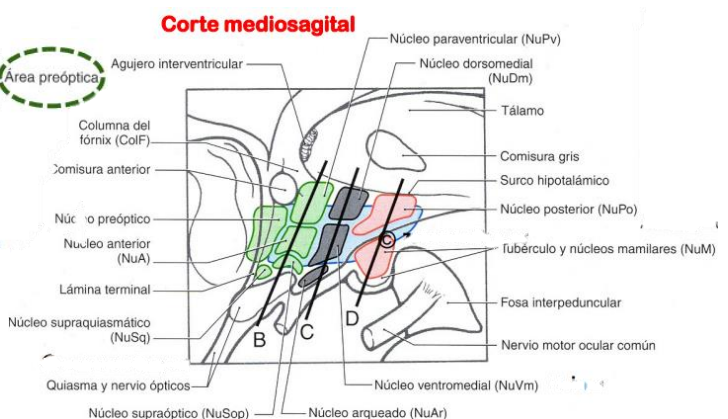
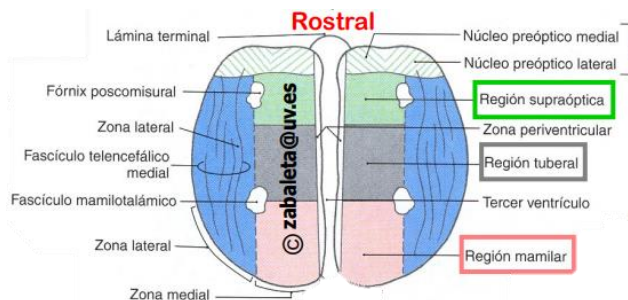
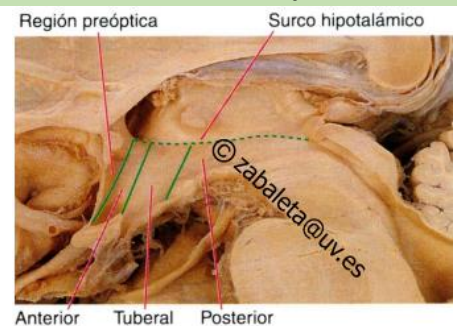
Fascículo telencefálico medial = fascículo prosencefálico medial/atraviesa bidireccionalmente el hipotálamo.

ZONA HIPOTALÁMICA MEDIAL

Contiene la mayor parte de los núcleos del hipotálamo

- * Núcleos bien definidos
- * Conexiones importantes

Atendiendo, de nuevo a un criterio topográfico, esta vez siguiendo un eje en sentido rostrocaudal, la **zona hipotalámica medial** se divide en **3 regiones**:



- ✓ **Región supraóptica/quiasmática o anterior**: en la zona del quiasma óptico. (se incluyen en ella funcionalmente los núcleos preópticos medial y lateral).
- ✓ **Región tuberal o medial**: en la zona del infundíbulo.
- ✓ **Región mamilar o posterior**: en la zona de los tubérculos mamilares.

REGIÓN SUPRAÓPTICA, QUIASMÁTICA O ANTERIOR

Formada por 4 núcleos + los 2 n. preópticos

- **Supraóptico:** produce **vasopresina** (hormona antidiurética ADH) → **Neurohipófisis**.
Se activa por cambios en la osmolaridad de la sangre. La ADH media la reabsorción de agua en los tubos colectores del riñón.
- **Paraventricular:** produce **oxitocina** → **Neurohipófisis**.
La oxitocina produce contracción de la musculatura uterina en el parto.
Los axones de estos dos núcleos magnocelulares se dirigen a la neurohipófisis formando el “**fascículo hipotalámohipofisario**” o “**fascículo supraópticohipofisario**”, por el que se transportan dichas hormonas.
- **Anterior:** cardiovascular, termorregulación y orientación sexual.
- **Supraquiasmático:** está implicado en los “**ritmos circadianos**”, que son fluctuaciones hormonales (melatonina) secundarias a los ciclos de luz – oscuridad. **Recibe aferencias directas de la retina**. Tiene un ritmo de descarga intrínseco de expresión de genes paralelo al ritmo circadiano, en periodos que oscilan $\pm 24h$. Tiene la función de **reloj biológico o reloj circadiano**.
- **Preóptico (medial y lateral):** termorregulación, función reproductora y sexual.

El **n. preóptico medial** contiene neuronas que sintetizan la hormona liberadora de la gonadotropina. La GnRH es transportada por el tracto tuberoinfundibular hasta los capilares del sistema porta hipofisario y de éste al lóbulo anterior de la hipófisis (FSH y LH).

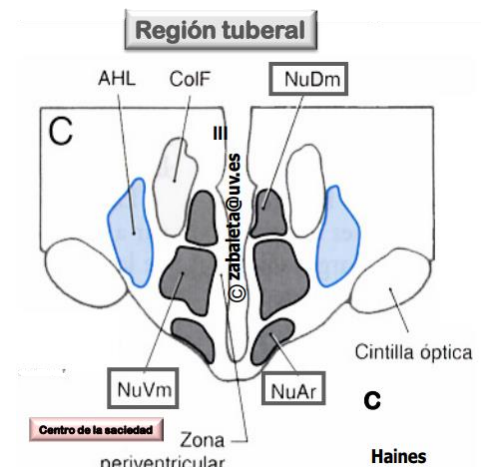
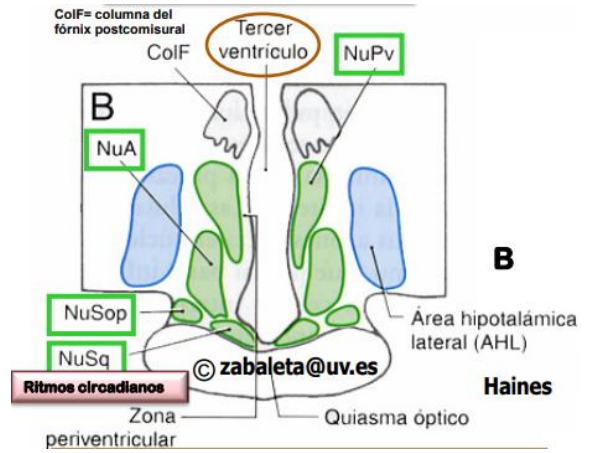
Los **núcleos preópticos (área preóptica)** se encuentran adosados a la lámina terminal, inmediatamente por detrás de ella y ventrales a la comisura anterior. Forman parte de los centros reguladores de la temperatura corporal.

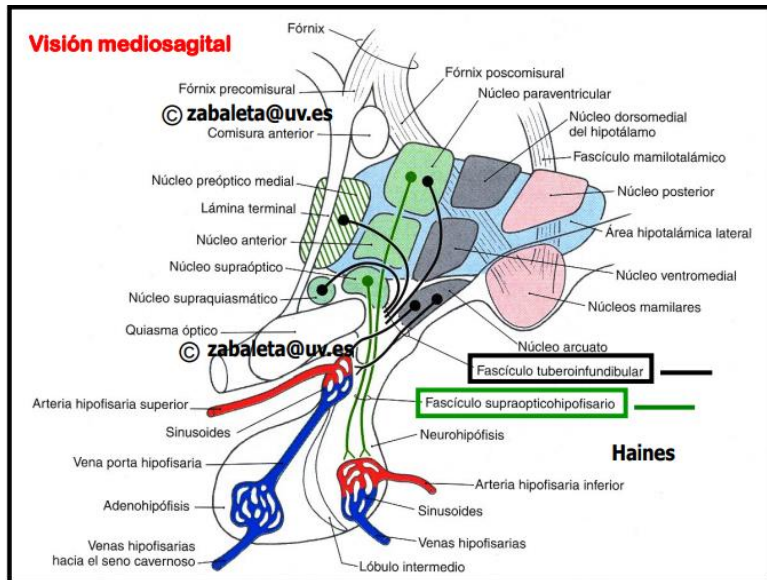
REGIÓN TUBERAL O MEDIAL

Formada por 3 núcleos:

- **Dorsomedial:** relacionado con la emoción o al menos con el comportamiento/conducta afectiva/emocional. Su estimulación en animales de experimentación provoca conductas exageradamente agresivas (falsa ira o rabia simulada) que solo dura el tiempo que se mantiene la estimulación.
- **Ventromedial:** regula/controla la ingesta de alimentos. Receptores para la glucosa. Considerado el “centro de la saciedad”. Su lesión bilateral provoca que se coma demasiado: hiperfagia, con la consiguiente obesidad.
- **Arcuato o infundibular:** produce péptidos (factores de liberación e inhibición hipotalámicos) y beta endorfinas que proyectan a la PAG. Es el origen del “fascículo tuberoinfundibular”, por el que se transportan estos vasos, a la adenohipófisis. En la adenohipófisis influye en la liberación o inhibición de hormonas hipofisarias. Contribuye a la regulación del dolor.

El núcleo ventromedial tiene efectos opuestos a los núcleos de la zona hipotalámica lateral.





Fascículos

tuberoinfundibular – supraóptico-hipofisario

Fascículos de conexión del hipotálamo con la hipófisis.



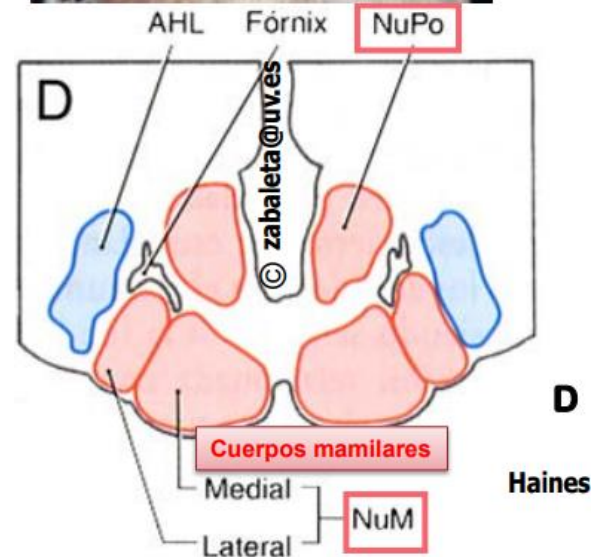
REGIÓN MAMILAR O POSTERIOR

Formada por **dos núcleos**:

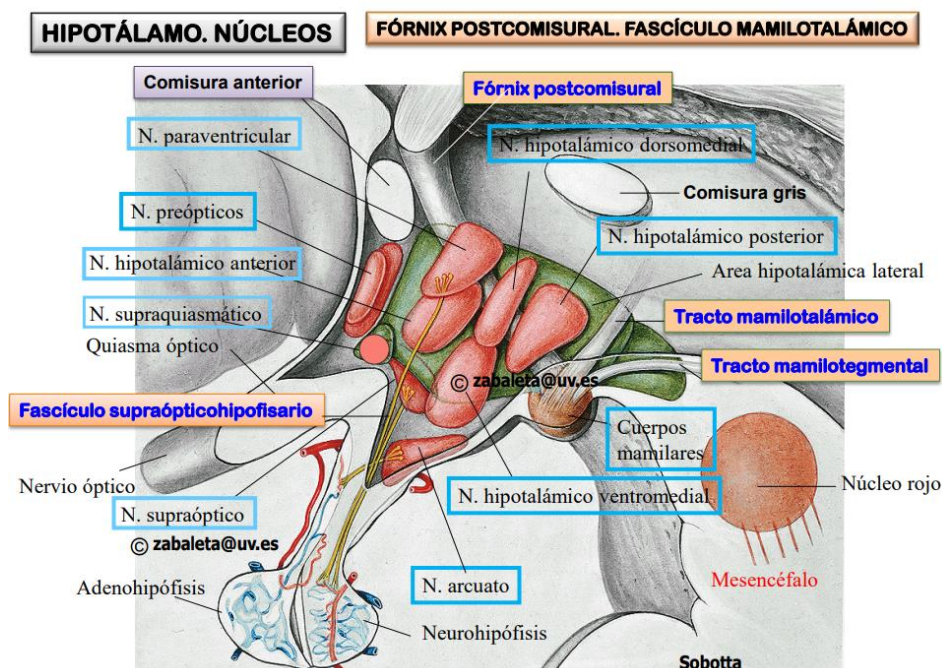
- **Posterior**: origen del fascículo longitudinal dorsal, que conecta con la PAG, núcleos vegetativos del tronco del encéfalo.
- **Cuerpos mamilares**. Forman parte del sistema límbico. Hacen relieve en el suelo del diencéfalo.

Son dos:

- ❖ **M. medial**: muy desarrollado en la especie humana.
 - **Aferencia**: **FÓRNIX POSTCOMISURAL**. (proyección del subículo de la formación hipocampal)
 - **Eferencias**:
 - Haz mamilotalámico (N. anterior tálamo)
 - Haz mamilotegmental (N. tegmentarios anterior y posterior del mesencéfalo)
- ❖ **M. lateral**: pequeño
 - **Aferencia**: Pedúnculo mamilar (formación reticular mesencéfalo).



El núcleo **mamilar medial** integrado en los circuitos del sistema límbico.



ZONA HIPOTALÁMICA PERIVENTRICULAR

Incluye:

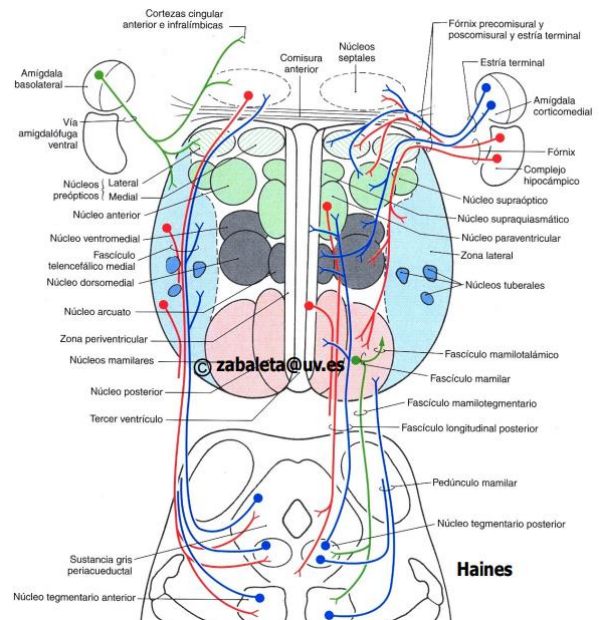
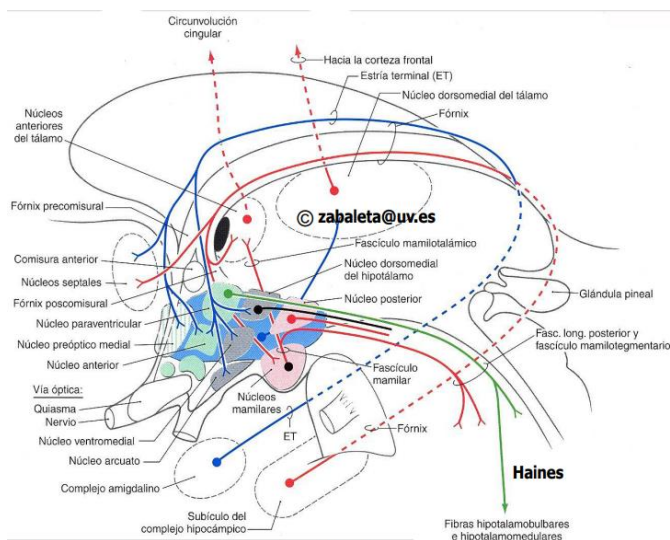
Pequeñas neuronas (parvocelulares) que rodean al III ventrículo.

Sintetizan “factores de liberación e inhibición hipotalámicos” que controlan la secreción de hormonas por la adenohipófisis.

Sus axones eferentes se incorporan al **"haz tuberoinfundibular"** y **"fascículo longitudinal posterior"**.

Sus neuronas cumplen pues una **función semejante a la del núcleo arcuato**.

HIPOTÁLAMO. Conexiones



AFERENCIAS (principales)

1. Fórnix o trígono cerebral (**fórnix postcomisural**). Desde la formación hipocampal.
2. **Estría terminal**
3. **Vía amigdalófuga ventral**. Desde la amígdala.

Aferencia desde la formación hipocampal:

- 1. Fórnix postcomisural:** El fórnix postcomisural es la mayor aferencia al hipotálamo.

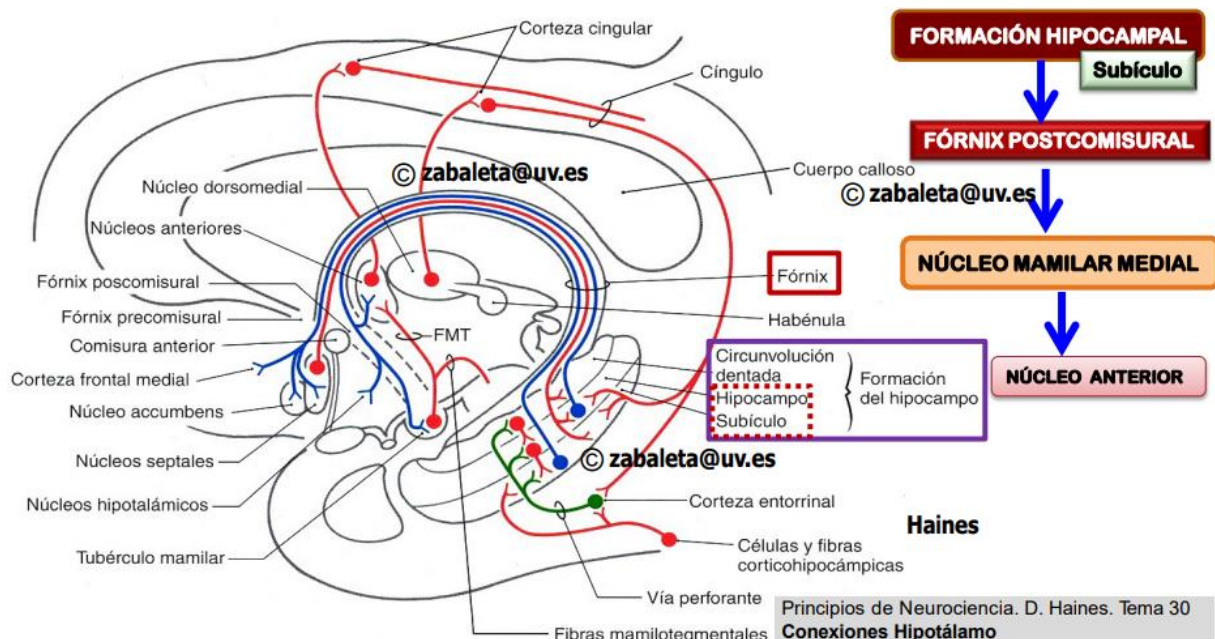
Desde el subículo y el asta de amón de la formación hipocampal al n. mamilar medial del hipotálamo, n. septales y n. accumbens del telencéfalo.

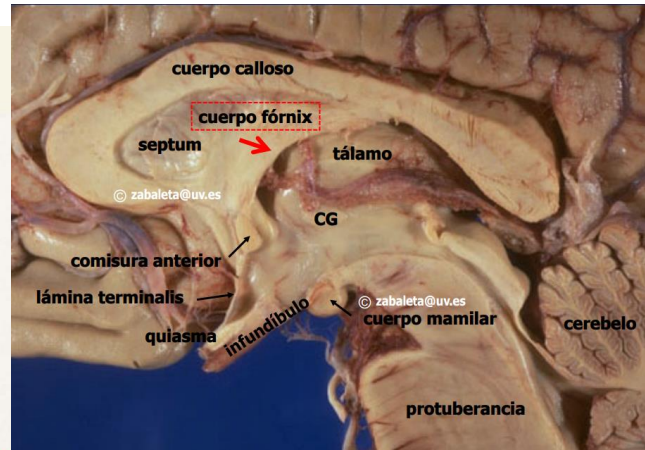
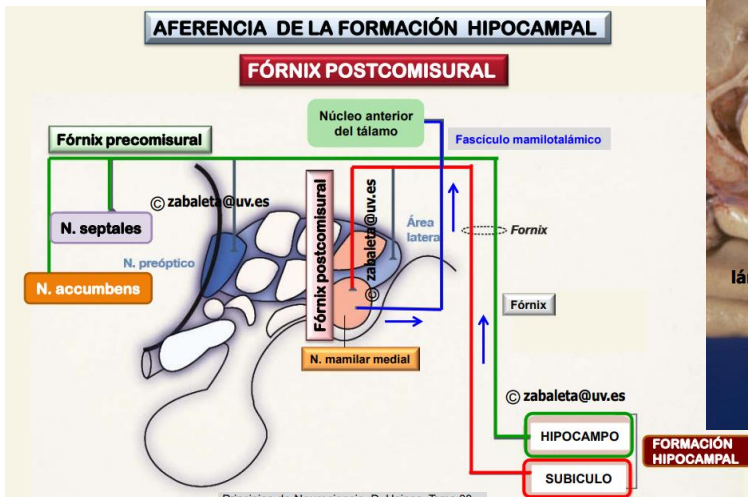
Subículo: Formación hipocampal → **Fórnix postcomisural** → Hipotálamo (**N. mamilar medial**)

- 1. Fórnix o trígono cerebral. Desde la formación hipocampal.**

* Subículo → **fórnix postcomisural** → **núcleo mamilar medial del hipotálamo**

* asta de amon/hipocampo → **fórnix precomisural** → **núcleos septales y núcleo accumbens (telencefálicos)**





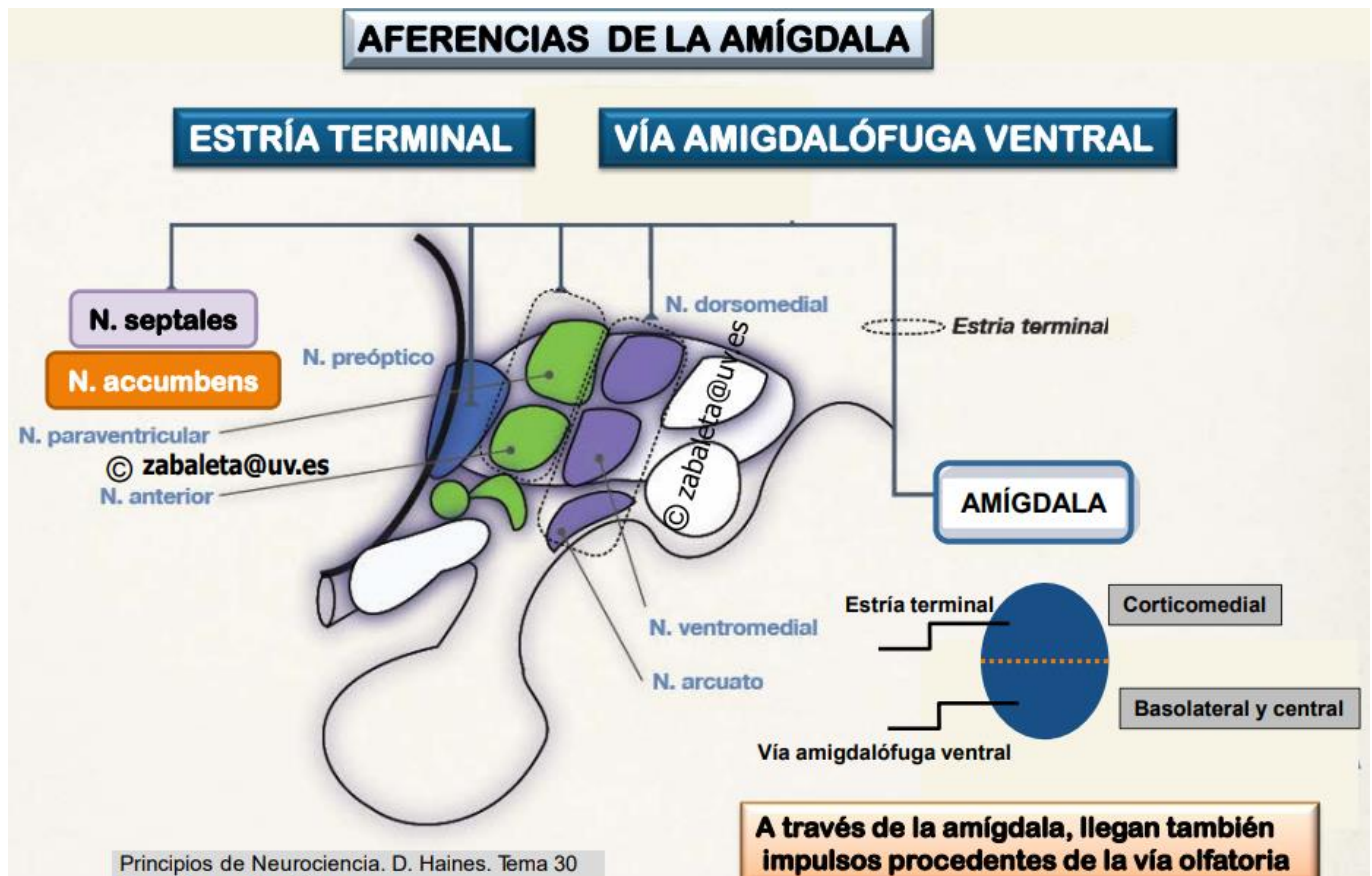
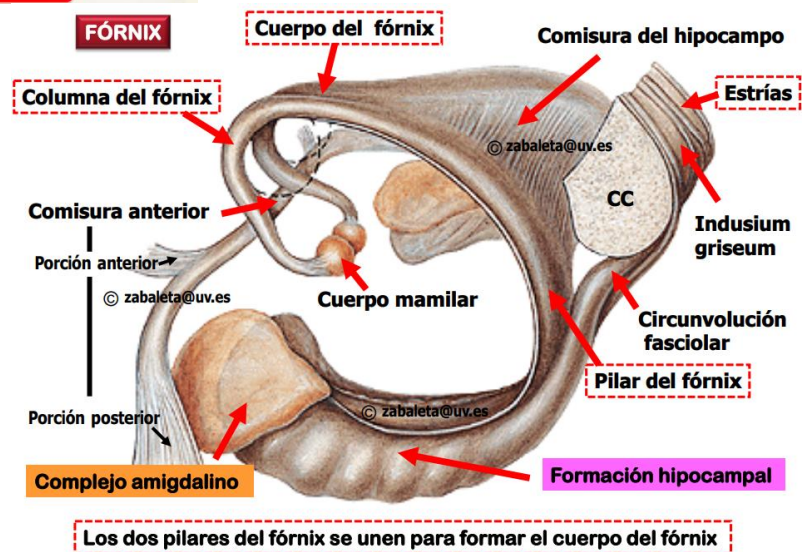
Aferencias desde el complejo amigdalino:

2. Estría terminal:

Desde el grupo corticomedial de la amígdala a los núcleos septales, n. accumbens (telencefálicos), núcleos preópticos de la región hipotalámica anterior y medial.

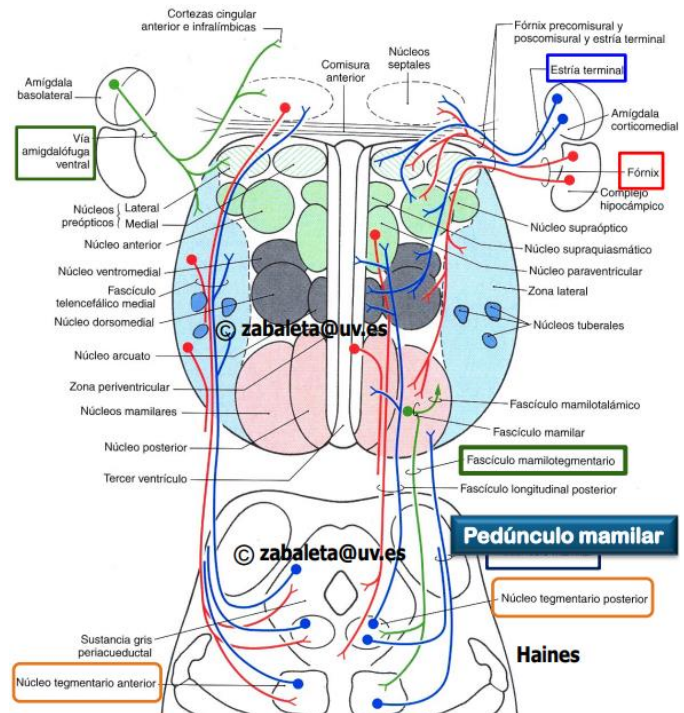
3. Vía amigdalófuga ventral:

Desde el grupo basolateral y central de la amígdala a núcleos septales, núcleos preópticos y núcleos de la zona hipotalámica lateral.



Otras aferencias:

- De los núcleos tegmentarios anterior y posterior a la formación reticular mesencefálica, y la PAG a los núcleos mamilares (mamilar lateral): **“pedúnculo mamilar”**.
- **“Fascículo telencefálico medial”**. Interconecta núcleos septales (prosencéfalo), con el hipotálamo lateral y mesencéfalo. Atraviesa la zona hipotalámica lateral bidireccionalmente.
- De la corteza prefrontal (lóbulo frontal) al hipotálamo lateral: **“fibras corticohipotálámicas”**.
- De la retina al núcleo supraquiasmático: **“fibras retinohipotálámicas”** Para controlar los ritmos circadianos.
- Del tálamo (n. dorsomedial): **“fibras talamohipotálámicas”**.



REFERENCIAS

Fascículo mamilar (desde el núcleo mamilar medial) hacia:

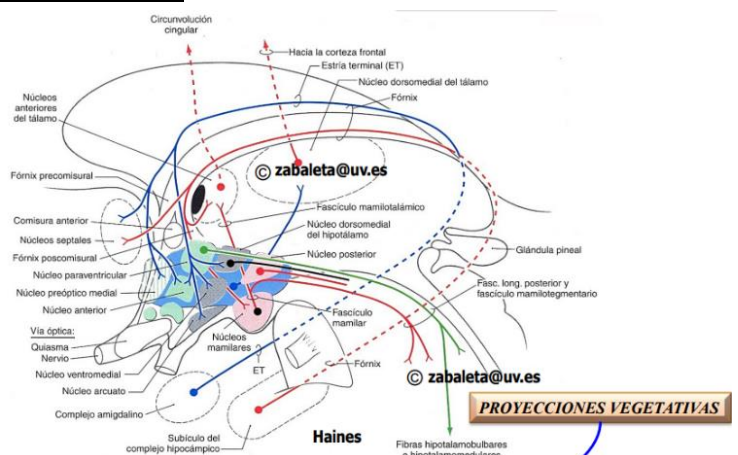
- Núcleo anterior tálamo: **fascículo mamilotalámico**.
- Núcleos formación reticular mesencéfalo: **fascículo mamilotegmental**.

REFERENCIAS DEL SISTEMA LÍMBICO → NÚCLEO MAMILAR MEDIAL

Eferencias: principal

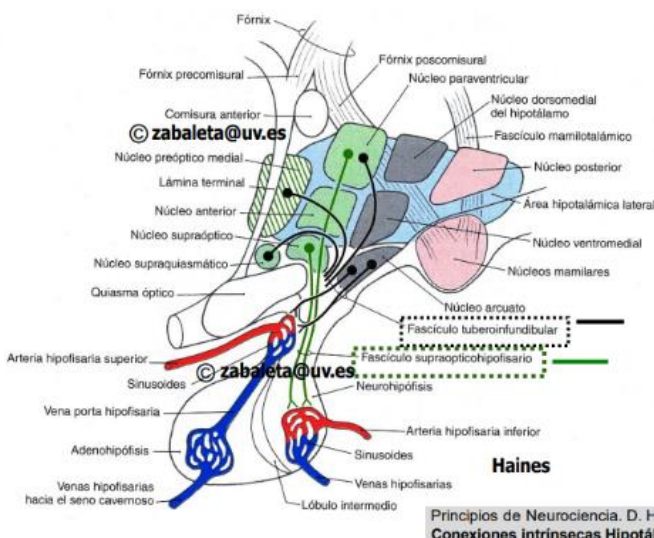
Desde el núcleo mamilar medial las fibras eferentes salen formando un haz único llamado “**fascículo mamilar**” que se divide rápidamente en:

- ❖ **Un haz ascendente **mamilotalámico**** (al núcleo anterior del tálamo)
- ❖ **Un haz descendente **mamilotegmental**** (a los núcleos tegmentarios anterior y posterior de la formación reticular del mesencéfalo).



OTRAS REFERENCIAS:

Desde el núcleo posterior: + fascículo longitudinal dorsal (n. vegetativos tronco del encéfalo)



Desde el núcleo paraventricular:

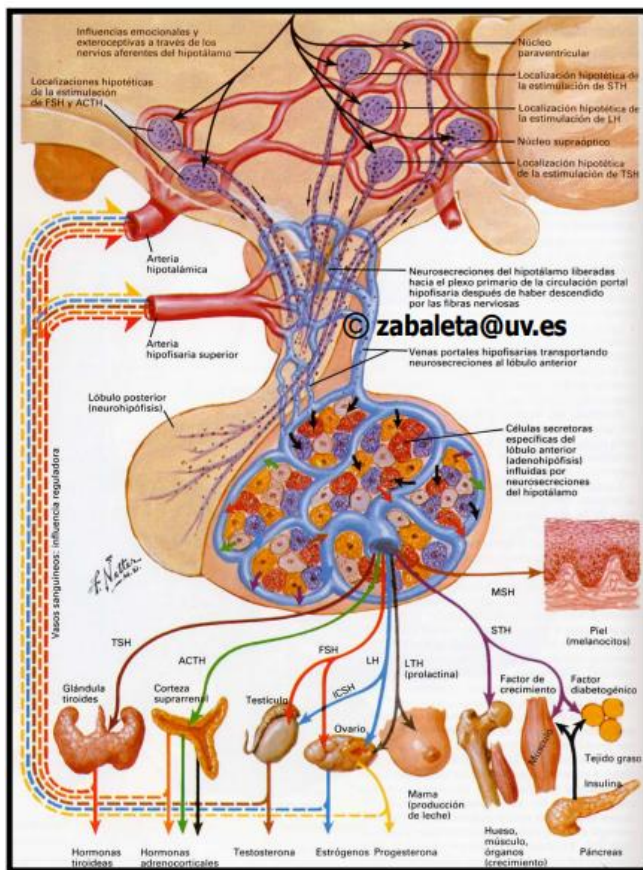
- **fascículo hipotálambobulbar** (n. solitario, dorsal del vago, n. ambiguo)
- **fascículo hipotálamoespinal** (columna intermediomedial/lámina VII)

Conexiones intrínsecas hipotalamohipofisarias:

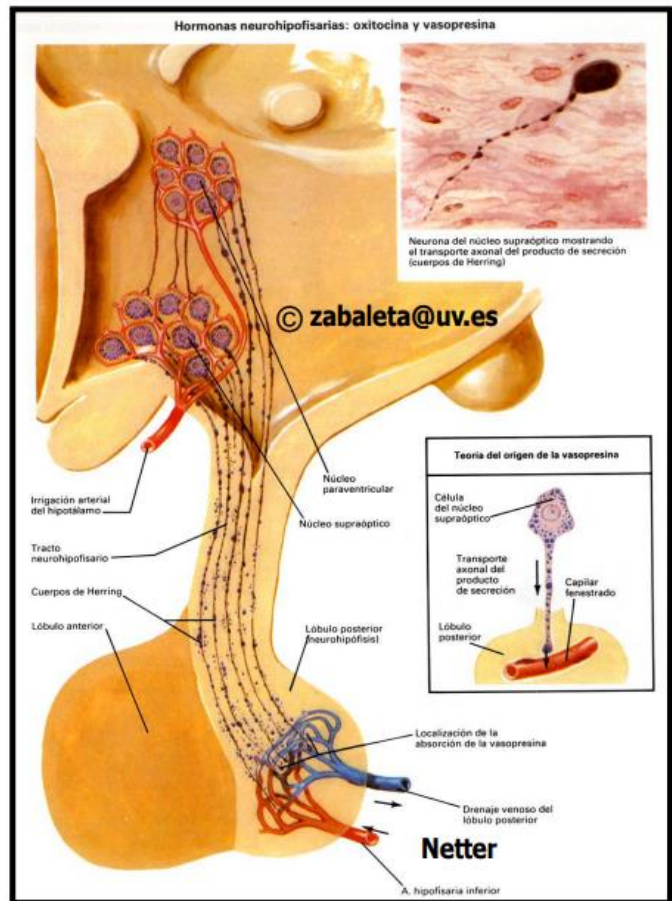
1. **“Haz supraopticohipofisario”** → En la **neurohipófisis** (oxitocina y vasopresina)
2. **“Haz tuberoinfundibular”** → En los **sinusoides del sistema porta hipofisario y adenohipófisis**. (factores de liberación e inhibición hipotalámicos → hormonas hipofisarias).

CONEXIONES INTRÍNSECAS

Haz tuberoinfundibular



Haz supraopticohipofisario

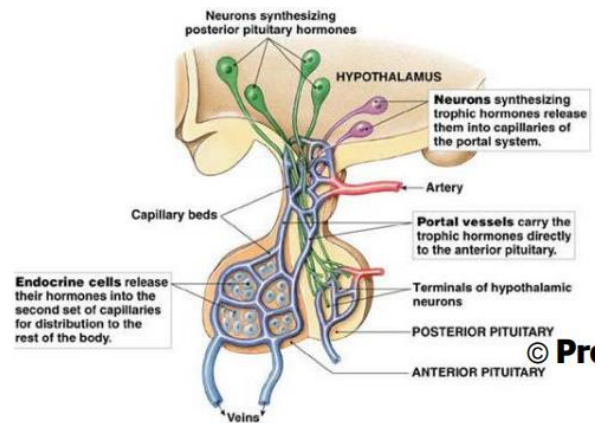


HIPÓFISIS

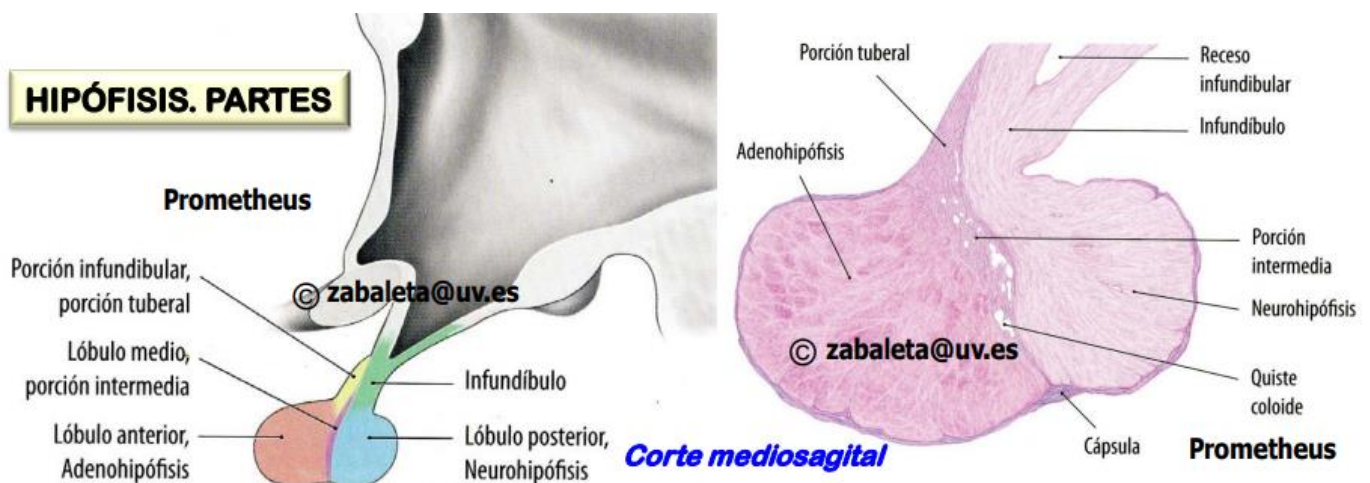
La hipófisis o glándula pituitaria es una glándula endocrina cuya función principal es la secreción de hormonas hacia el torrente sanguíneo.

Relacionada tanto anatómicamente como funcionalmente con el hipotálamo.

La **hipófisis o glándula pituitaria** es la glándula que **controla funcionalmente al resto de glándulas endocrinas**. Es una glándula que se aloja en un espacio óseo llamado **silla turca** del hueso esfenoides, situada en la base del cráneo, en la **fosa cerebral media**, y que **conecta anatómicamente y funcionalmente con el hipotálamo a través del tallo hipofisario**.



- La hipófisis o glándula pituitaria consta de **tres partes**:
 - **Lóbulo anterior o adenohipófisis**: procede embriológicamente de una evaginación ectodérmica del techo del estomodeo o boca primitiva (**bolsa de Rathke**). Es **responsable de la secreción de numerosas hormonas** (ACTH, FSH, TSH, GH, LH, MSH, PRL o LTH) que estimulan la función de otras glándulas endocrinas.
 - **Lóbulo medio o pars intermedia**: produce dos polipéptidos llamados melanotropinas u hormonas estimulantes de los melanocitos, que inducen el aumento de la síntesis de melanina de las células de la piel. **En los seres humanos sufre una involución. Carece de significado funcional.**
 - **Lóbulo posterior o neurohipófisis**: procede de una evaginación neuroectodérmica del **suelo del diencéfalo**, que se la conoce con el nombre de **infundíbulo**. Almacena las hormonas vasopresina /ADH y oxitocina /OT liberadas por los axones de los núcleos supraóptico y paraventricular del hipotálamo.
- Algunos autores diferencian en el tallo hipofisario dos partes:
 - La **porción tuberal**: donde se localiza el **sistema porta hipofisario**, sobre el que termina el haz tuberoinfundibular.
 - El **infundíbulo**: por donde **discurren los axones del haz suprahipofisario**.

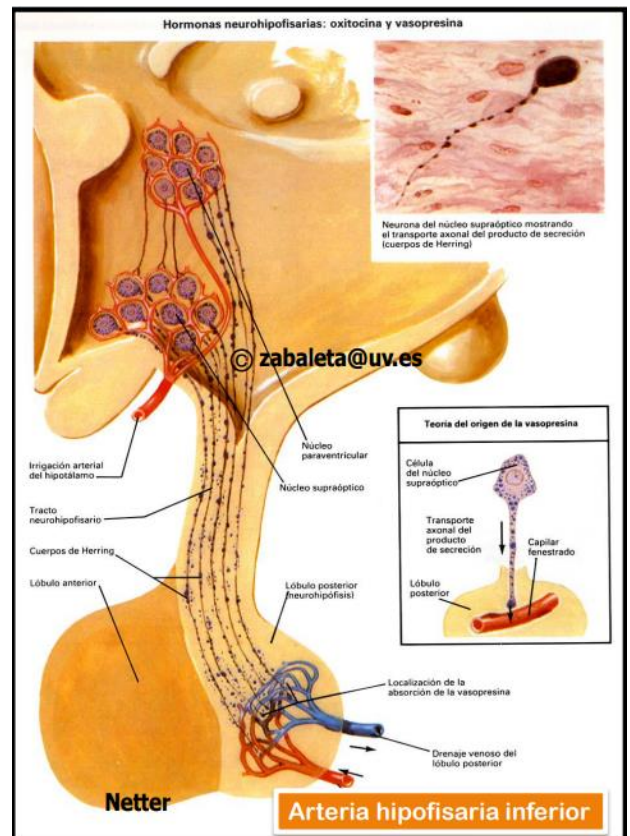
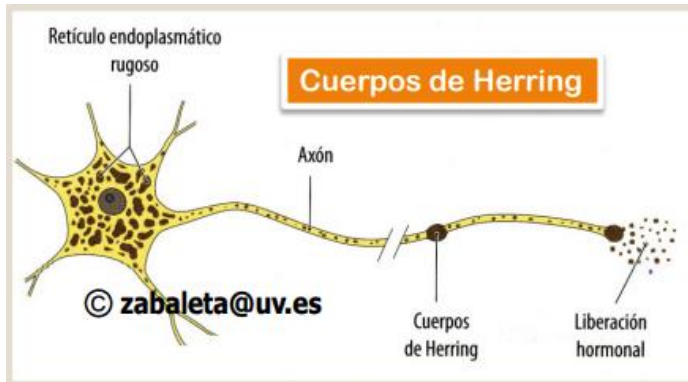


NEUROHIPÓFISIS

La **neurohipófisis** forma el “**lóbulo posterior**” de la hipófisis.

Es un divertículo diencefálico que **mantiene su unión con el hipotálamo mediante el infundíbulo**.

Almacena 2 hormonas (la oxitocina y la vasopresina/ADH) que son sintetizadas por las neuronas magnocelulares de los núcleos de los **núcleos paraventricular (OT) y supraóptico (ADH)** del hipotálamo y transportadas por sus axones (**fascículo supraopticohipofisario**) por el infundíbulo del tallo hipofisario, en vesículas (**cuerpos de Herring**), hasta la neurohipófisis, donde son liberadas cerca de los vasos.



ADENOHIPÓFISIS

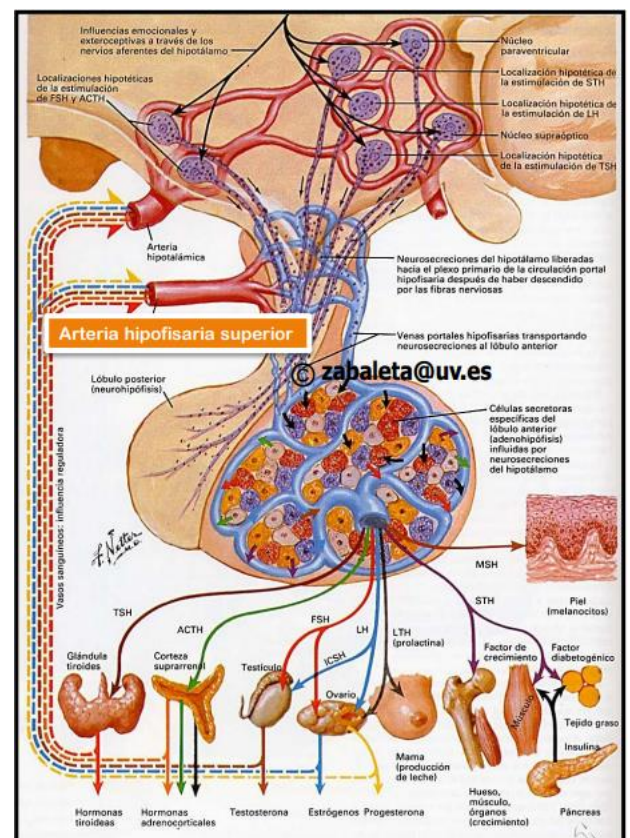
La **adenohipófisis** forma el “**lóbulo anterior**” de la hipófisis.

Es una evaginación ectodérmica del techo del estomodeo o boca primitiva (bolsa de Rathke).

Sus células sintetizan y secretan **7 hormonas importantes**, cuya regulación depende de **hormonas/ factores hipotalámicos** (tanto liberadores como inhibidores) “**releasing/inhibitory factors**” que llegan a la adenohipófisis por vía neurosanguínea (**sistema porta hipofisario**).

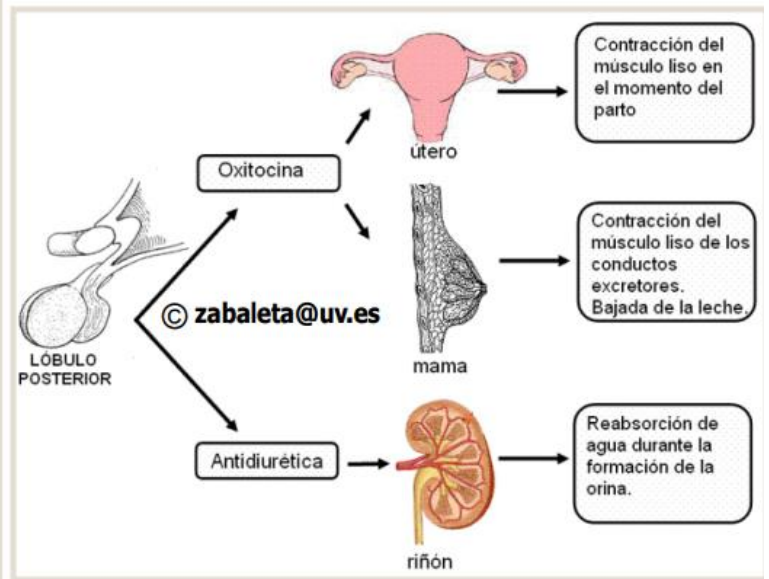
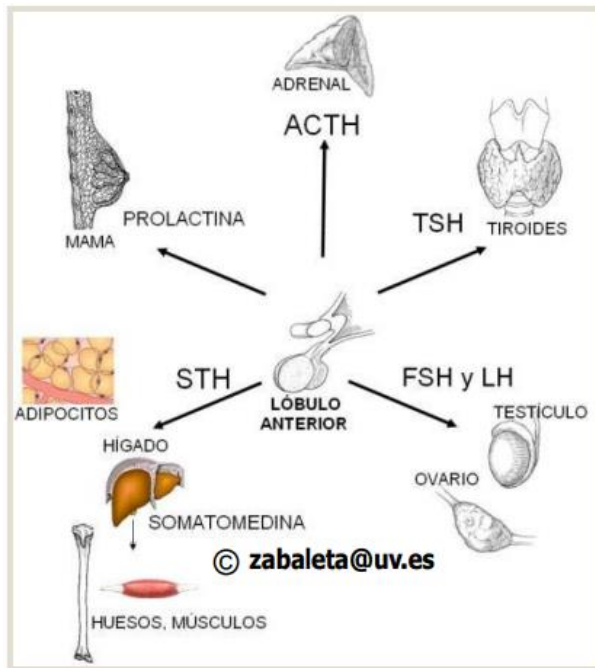
Las hormonas reguladoras hipotalámicas “**releasing/inhibitory factors**” son sintetizadas por las neuronas parvocelulares de varios núcleos hipotalámicos (**arcuato mayoritariamente, supraquiasmático, preóptico medial, paraventricular, periventricular**), y conducidas por sus axones (fascículo tuberoinfundibular) hasta el **sistema porta hipofisario (arteria hipofisaria superior)** que los conducirá a la adenohipófisis.

La mayoría de los estímulos que llegan a la adenohipófisis a través del **fascículo tuberoinfundibular** proceden del **núcleo arcuato**.



La actividad de la adenohipófisis está controlada por hormonas reguladoras que se sintetizan en el hipotálamo.

HIPÓFISIS. HORMONAS. FUNCIÓN



HIPOTÁLAMO – HIPÓFISIS: Conexiones intrínsecas

El hipotálamo está conectado con la hipófisis por dos vías diferentes:

Conexiones intrínsecas hipotalamohipofisarias:

1. **"Fascículo supraóptico-hipofisario"** → Termina en la neurohipófisis (oxitocina y vasopresina)
2. **"Fascículo tuberoinfundibular"** → Termina en los sinusoides del sistema porta hipofisario y, a través de él en la adenohipófisis (factores de liberación e inhibición hipotalámicos → hormonas hipofisarias).

FASCÍCULO SUPRAÓPTICOHIPOFISARIO

El **tracto supraóptico-paraventricular hipofisario** permite que las hormonas vasopresina y oxitocina, que son sintetizadas por neuronas magnocelulares de los núcleos supraóptico y paraventricular respectivamente, sean liberadas en los terminales axónicos que contactan con la neurohipófisis.

Estas hormonas actúan produciendo vasoconstricción/antidiuresis (vasopresina) y contracción de la musculatura uterina en el momento del parto y de las células mioepiteliales que rodean los alveolos de las glándulas mamarias en la lactancia de la mujer (oxitocina).

FASCÍCULO TUBEROINFUNDIBULAR

El **sistema porta hipofisario**, de la arteria hipofisaria superior, está formado por capilares que forman una red situada en la **porción tuberal** del tallo hipofisario y que desciende al lóbulo anterior de la hipófisis del tallo hipofisario y que desciende al lóbulo anterior de la hipófisis. **A este sistema porta llegan factores de liberación/inhibición hormonal "releasing/inhibitory factors" que son sintetizados en núcleos del hipotálamo (arcuato mayoritariamente, supraquiasmático, preóptico medial, paraventricular, periventricular) y conducidos por el fascículo tuberoinfundibular**, cuya acción en el lóbulo anterior de la hipófisis inducirá la liberación/inhibición de hormonas tales como: adrenocorticotropa (**ACTH**), hormona folículoestimulante (**FSH**), hormona luteinizante (**LH**), hormona tirotrópica (**TSH**), hormona del crecimiento (**GH**), (**MSH**), etc...

El sistema porta hipofisario procede de la **arteria hipofisaria superior**, rama de la arteria carótida interna.