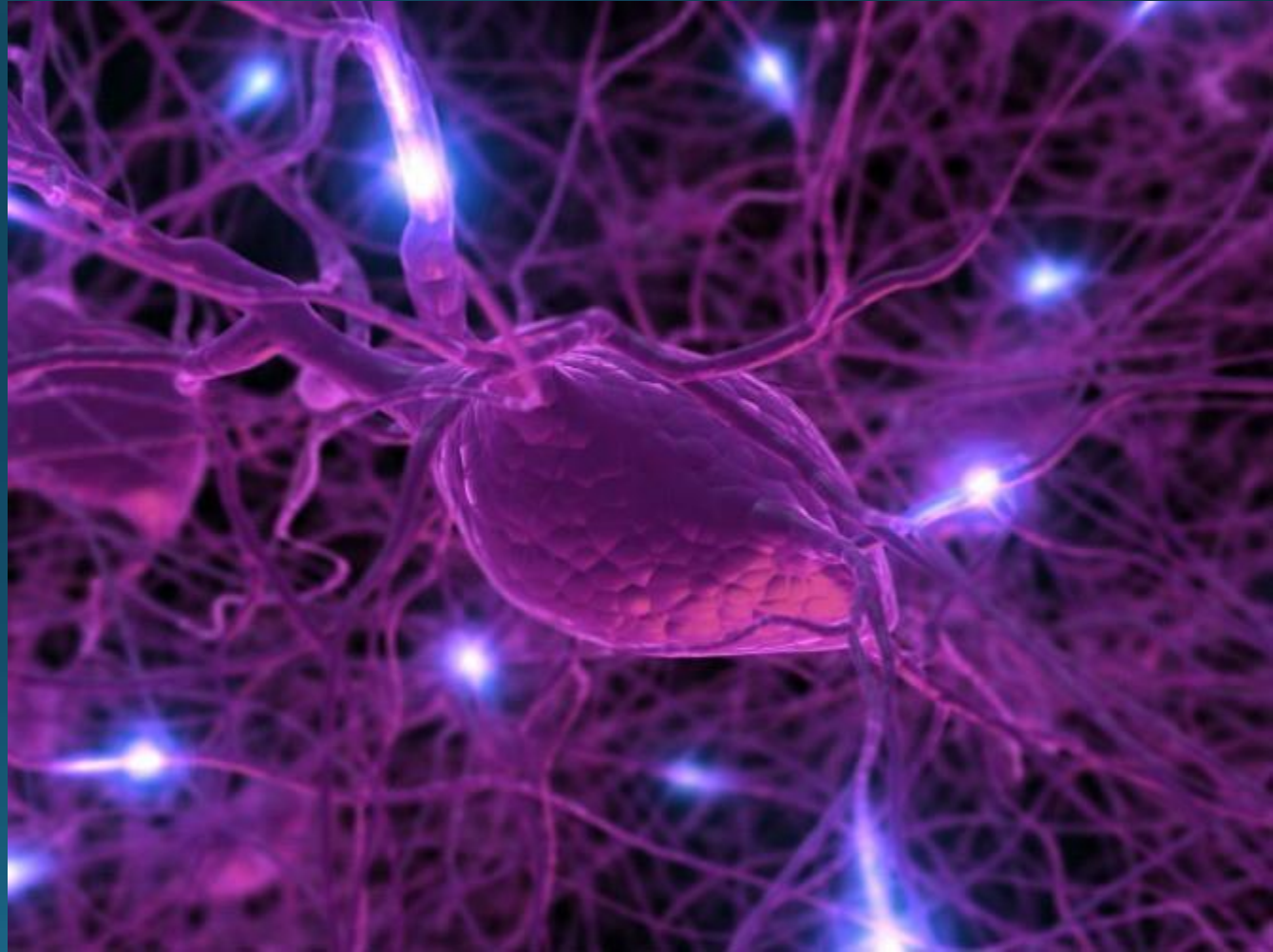


SISTEMA ENDOCRINO



GENERALIDADES DEL SISTEMA ENDOCRINO

También llamado sistema de **glándulas de secreción interna**

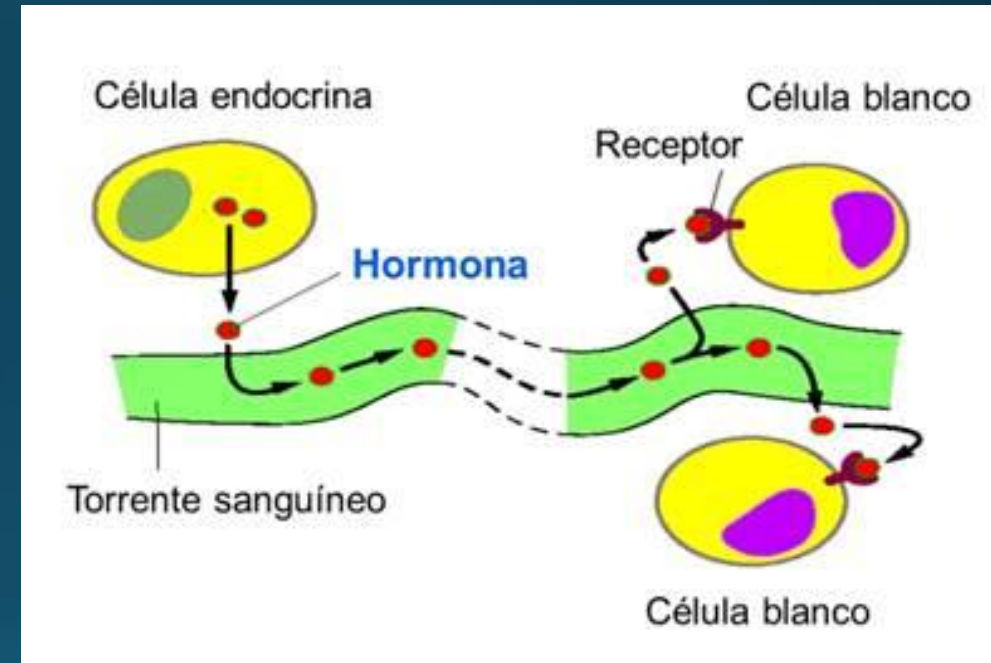
Es el conjunto de órganos y tejidos del organismo, que secretan un tipo de sustancias llamadas **hormonas**.

Las hormonas son liberadas al **torrente sanguíneo** y regulan algunas de las funciones del cuerpo en puntos muy alejados de donde son producidas.



SISTEMA DE SEÑALES

- Es un sistema de señales que guarda algunas similitudes con el sistema nervioso, pero en lugar de utilizar impulsos eléctricos a distancia, funciona exclusivamente por medio de sustancias (**señales químicas**) que se liberan a la sangre.



**CELULA
ENDOCRINA**

PRODUCE Y LIBERA

**HORMONA
(SEÑALES QUIMICAS)**

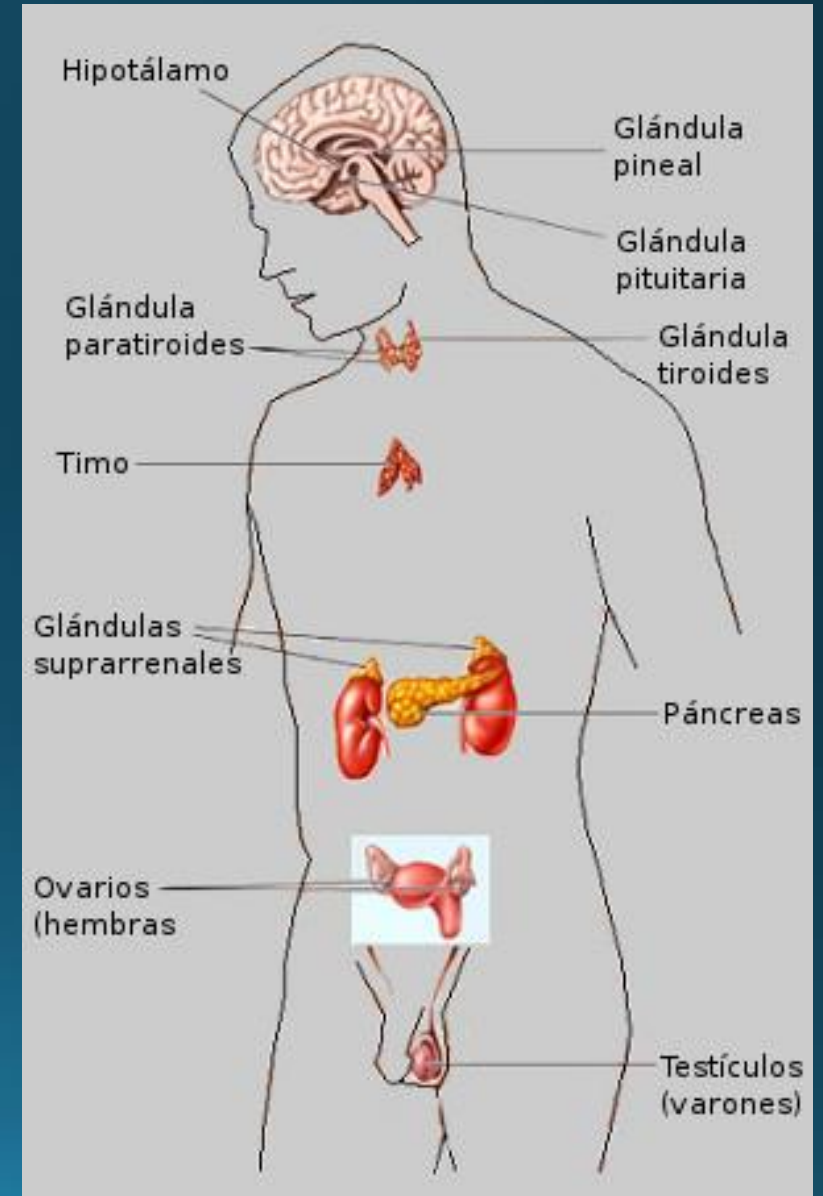
**SANGRE
(TORRENTE SANGUÍNEO)**

VIAJA

**CELULA
BLANCO**

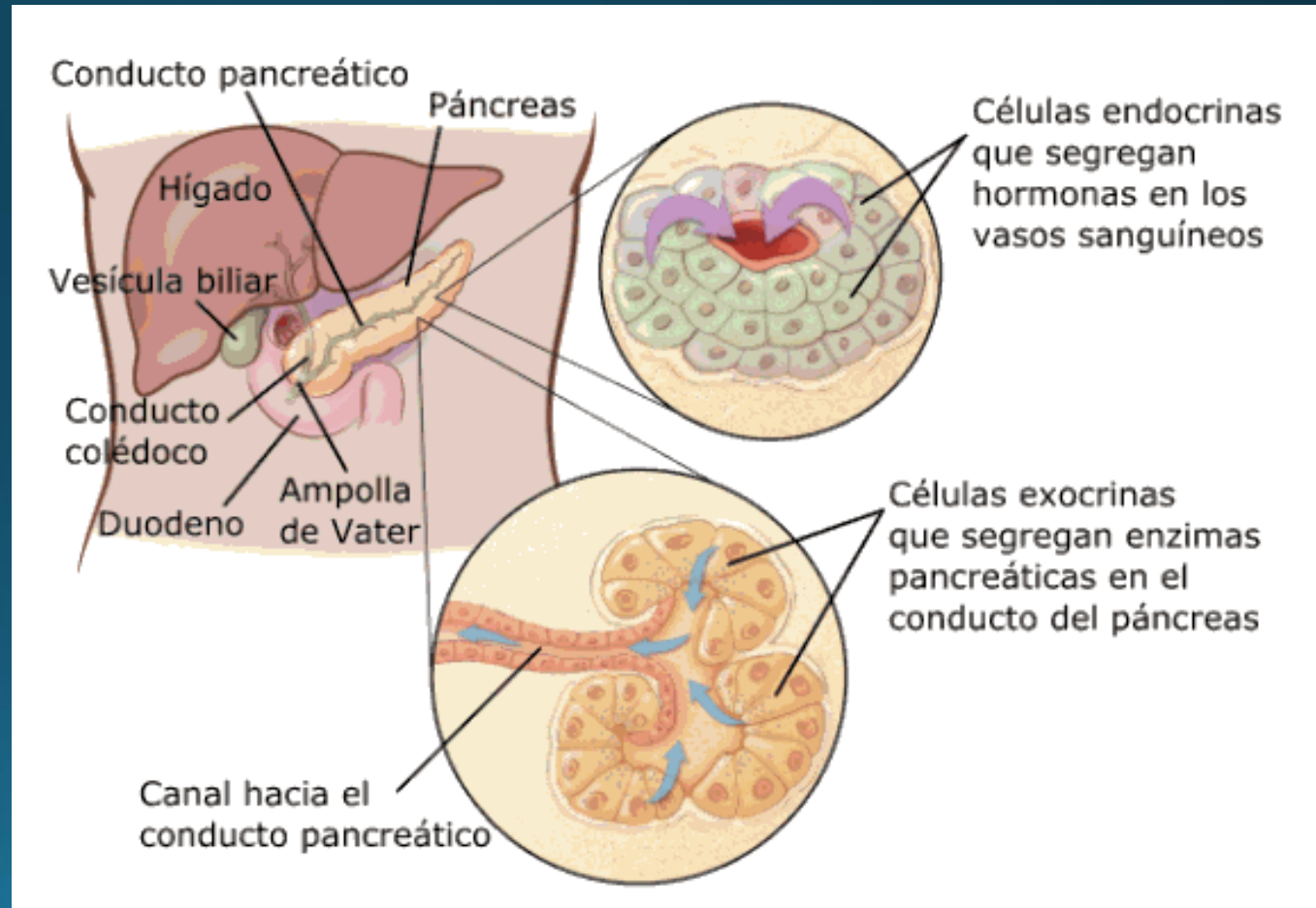
ANATOMÍA DEL SISTEMA ENDOCRINO

- El sistema endocrino está formado por **glándulas** que producen y secretan **hormonas**
- Las hormonas regulan muchas funciones en el organismo, incluyendo entre otras la velocidad de crecimiento, la actividad de los tejidos, el metabolismo, el desarrollo y funcionamiento de los órganos sexuales y algunos aspectos de la conducta.
- El sistema endocrino actúa como una **red de comunicación celular** que responde a los estímulos liberando hormonas.



GLANDULAS Y ORGANOS ENDOCRINOS

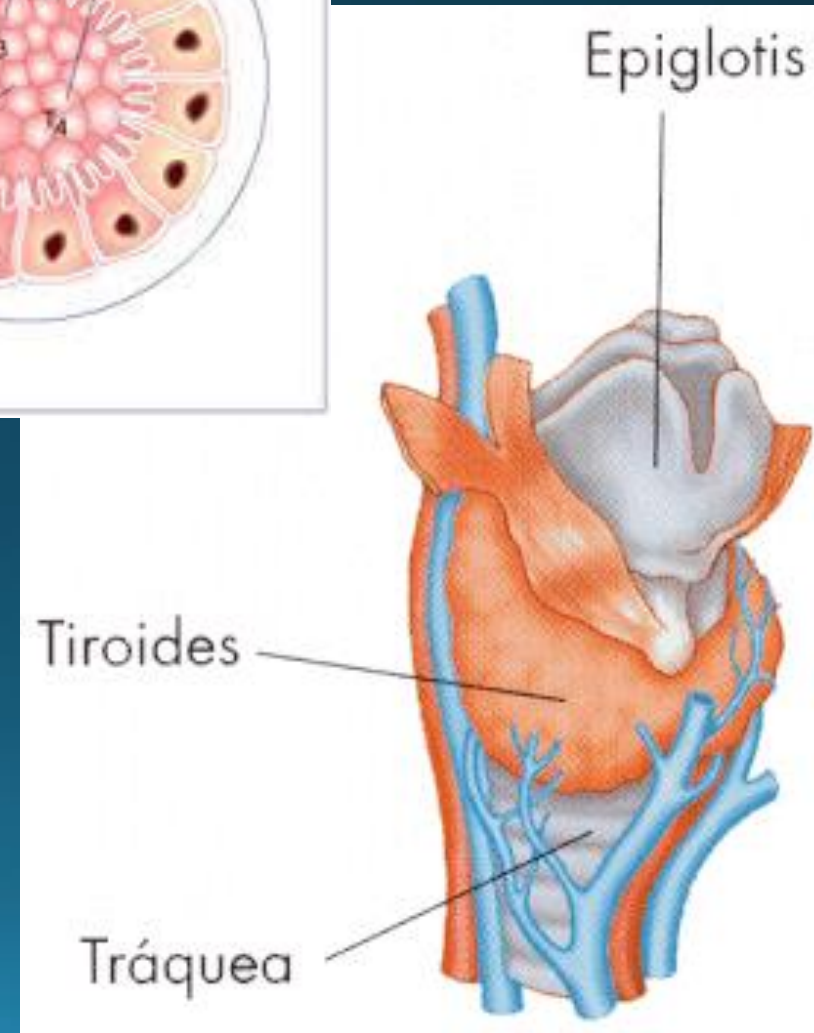
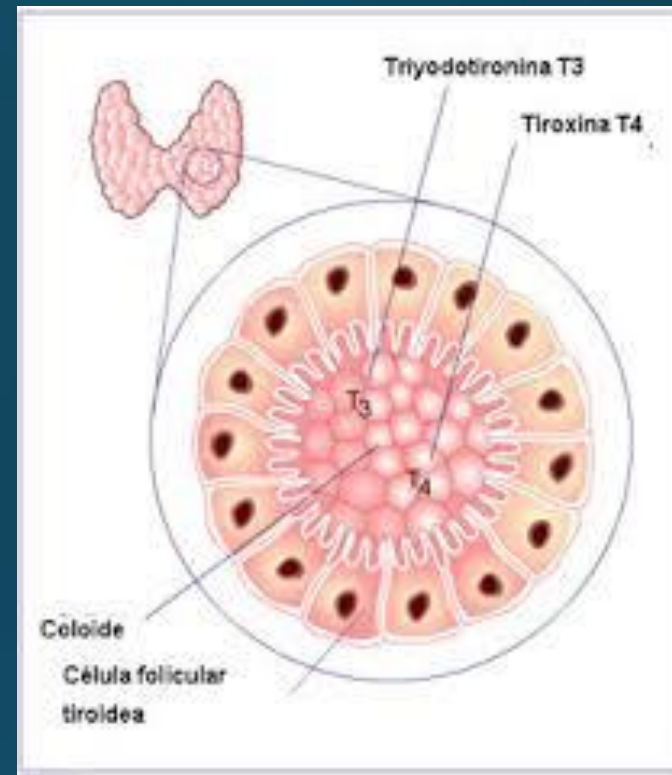
- Los órganos endocrinos también se denominan glándulas sin conducto o glándulas endocrinas, debido a que sus secreciones se liberan directamente en el torrente sanguíneo, mientras que las **glándulas exocrinas** liberan sus secreciones sobre la superficie interna o externa de los tejidos cutáneos, la mucosa del estómago o el revestimiento de los conductos pancreáticos.



GLANDULAS ENDOCRINAS

CARACTERÍSTICAS COMUNES DE LAS GLANDULAS ENDOCRINAS:

- ✓ Carenancia de conductos
- ✓ Alta irrigación sanguínea
- ✓ La presencia de vacuolas intracelulares que almacenan las hormonas.

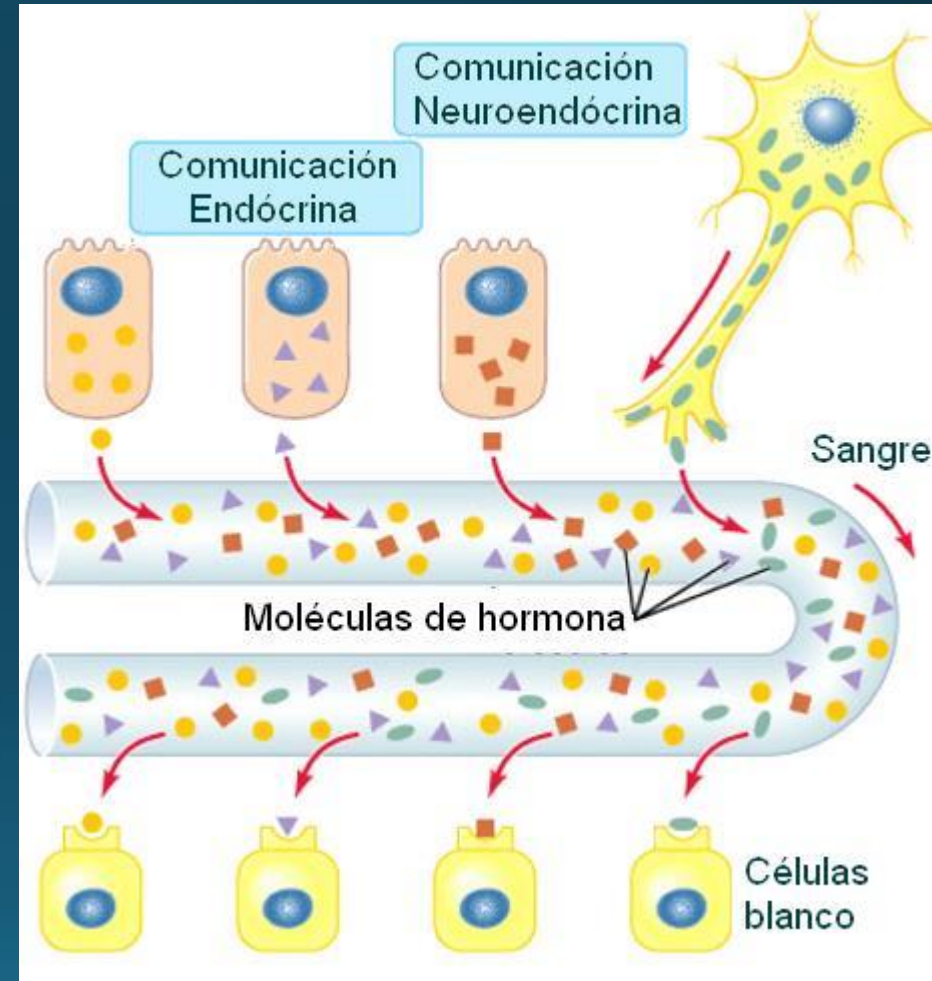


ORGANOS ENDOCRINOS

- Además de las glándulas endocrinas especializadas para tal fin, existen otros órganos como el riñón, hígado, corazón y las gónadas, que tiene una función endocrina secundaria. Por ejemplo el riñón segrega hormonas endocrinas como la eritropoyetina y la renina.

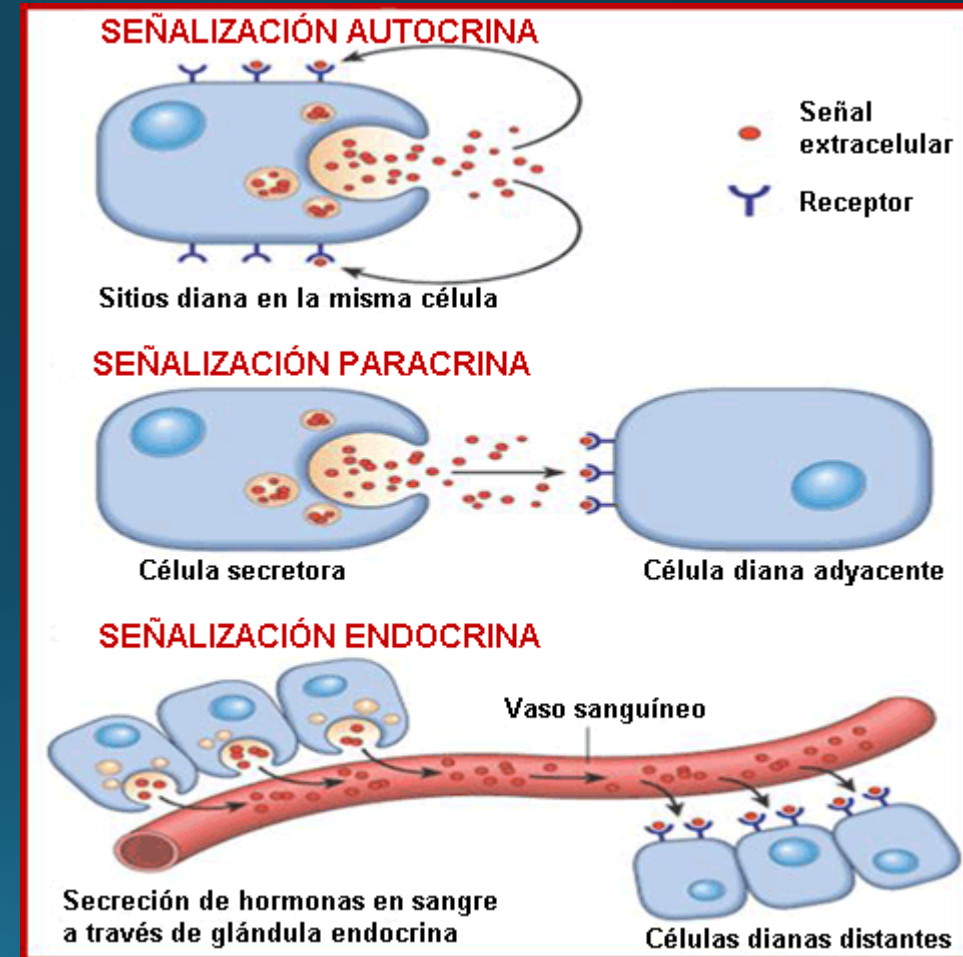
HORMONAS

- Son **sustancias químicas** segregadas por las glándulas endocrinas
- Viajan a través de la sangre a las células diana
- Donde hacen que estas realicen determinadas funciones.
- Actúan como coordinadores y reguladores de numerosas funciones de organismo con la finalidad de lograr que todos los sistemas funcionen correctamente.
- Básicamente funcionan como **mensajeros químicos** que transportan información de una célula a otra.



HORMONAS

- Por lo general son liberadas directamente dentro del torrente sanguíneo, solas o asociadas a proteínas transportadoras que alargan su vida media.
- Hacen su efecto en determinados órganos o tejidos a distancia de donde se sintetizaron.
- Las hormonas actúan generalmente vertiéndose a la sangre y provocando acciones en órganos situados a distancia (**comunicación endocrina**), en algunos casos pueden actuar sobre la misma célula que la sintetiza (**acción autocrina**) o sobre células contiguas (**acción paracrina**).



TIPOS DE COMUNICACIÓN HORMONAL

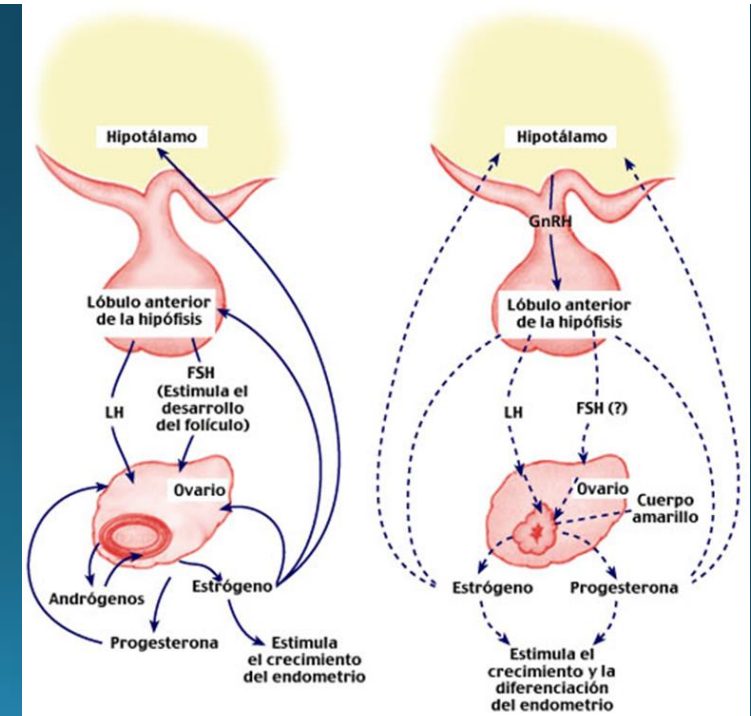
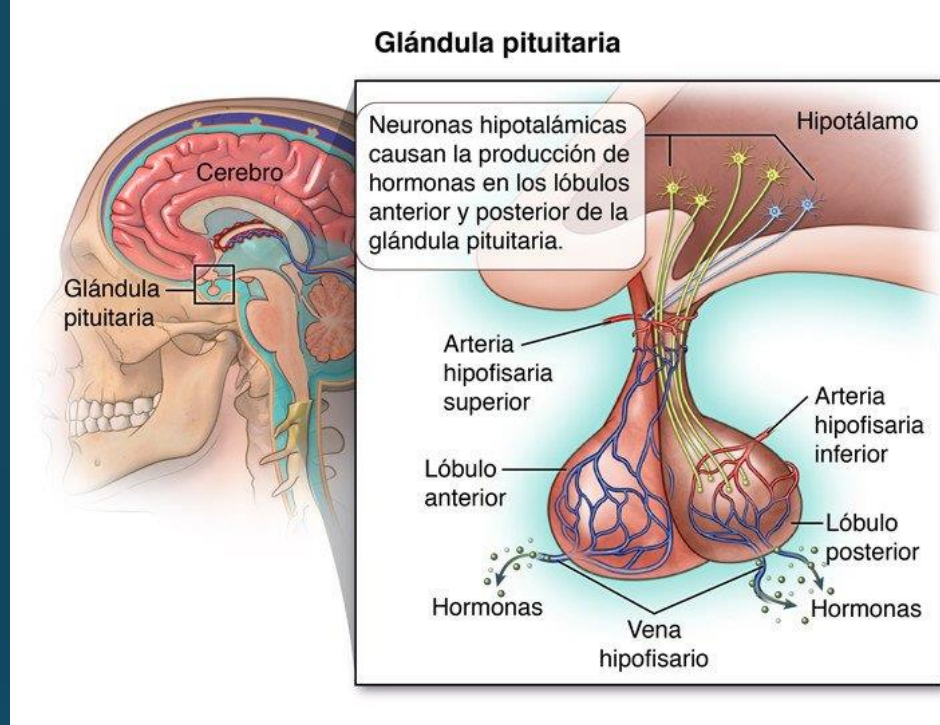
- Se distinguen hormonas endocrinas que son las clásicas, pasan a la sangre y actúan a distancia afectando a células diana que se encuentra a mucha distancia del lugar en que son producidas, hormonas paracrinas que actúan a poca distancia del lugar en que se secretan y hormonas autocrinas que afectan a la misma célula que la produce.
- **Endocrina:** Las células de las glándulas de secreción interna como el tiroides vierten las hormonas a la corriente sanguínea. La hormona circula por todo el organismo e interactúa con las células diana situadas a distancia que poseen receptores específicos en su membrana celular o en el interior del citoplasma.
- **Paracrina :** Es la comunicación que se establece entre células que se encuentran relativamente cercanas. Es por lo tanto una comunicación local.
- **Autocrina:** las células responden a sus propias señales.
- **Neuroendocrina:** Tiene lugar cuando las terminales nerviosas de ciertas neuronas liberan hormonas hacia la circulación. El ejemplo clásico de este tipo de comunicación son las hormonas liberadas por las neuronas del hipotálamo que pasan a la sangre y actúan sobre otros órganos.

FUNCIONES HORMONALES

- **Estimulante:** promueve la actividad en un tejido. Por ejemplo la prolactina estimula la producción de leche por la glándula mamaria.
- **Inhibitorio:** disminuye la actividad en un tejido. (ejemplo, somatostatina).
- **Trópico:** esta es una hormona que altera el metabolismo de otro tejido endocrino. Por ejemplo la tirotropina actúa sobre el tiroides.
- Se dice que dos hormonas son **antagonistas** cuando tienen efectos opuestos. Por ejemplo la insulina disminuye la concentración de glucosa en sangre y el glucagón la aumenta.
- Dos o más hormonas son **sinergistas** cuando en conjunto tienen un efecto más potente que por separado. (ej: hGH y T₃/T₄)

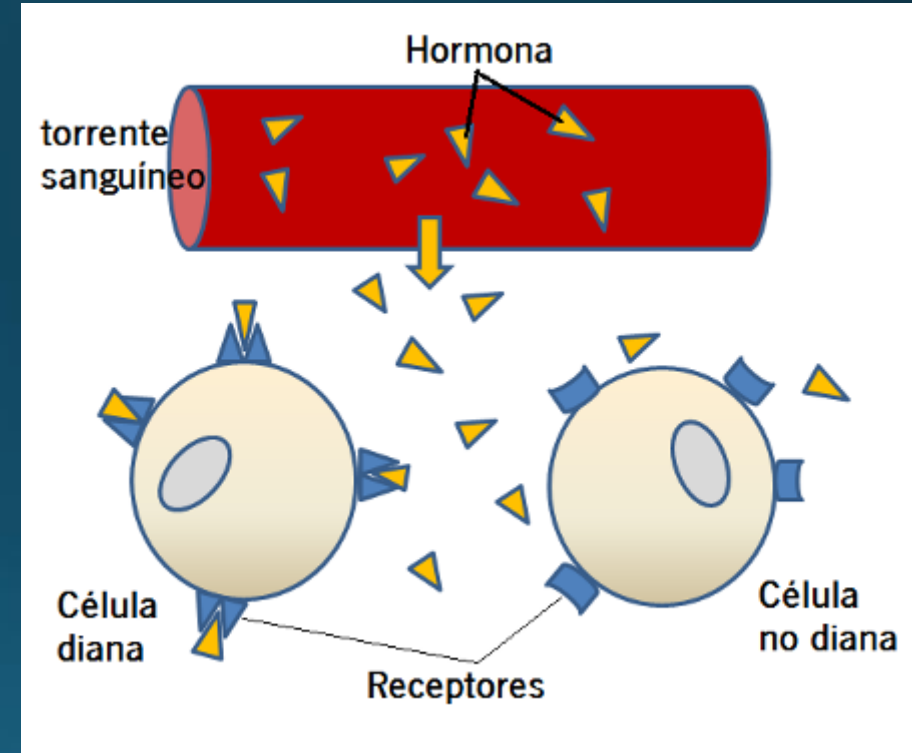
MECANISMO DE ACCION HORMONAL

- ✓ Se liberan al espacio extracelular.
- ✓ Se difunden a los vasos sanguíneos y son transportadas por la sangre.
- ✓ Actúan en tejidos que pueden encontrarse lejos del punto de origen de la hormona.
- ✓ Su efecto es directamente proporcional a su concentración.
- ✓ Independientemente de su concentración, requieren de adecuada funcionalidad del receptor para ejercer su efecto.



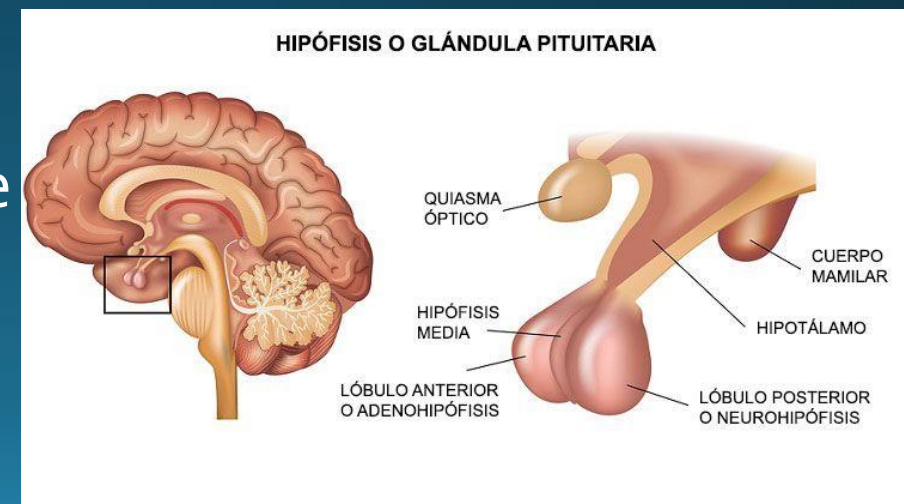
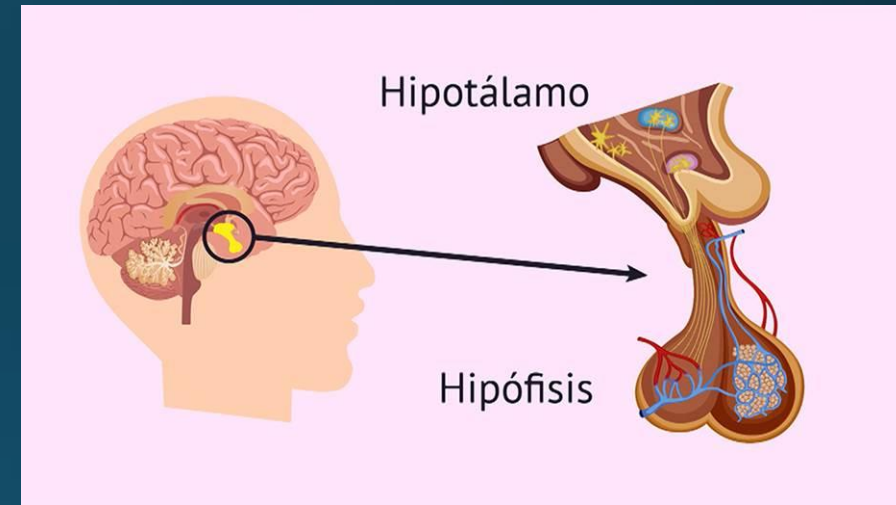
CÉLULAS DIANA

- Las hormonas viajan por todo el cuerpo a través de la sangre, pero solo actúan sobre determinadas células que reciben el nombre de **células diana**.
- Las células diana disponen de **receptores** específicos que son capaces de unirse a una hormona circulante.
- Los receptores son proteínas celulares situadas en la membrana celular o el citoplasma que desencadenan una respuesta en la célula cuando se unen a una hormona concreta.
- Una célula diana típica puede contener entre 2.000 y 10.000 receptores.

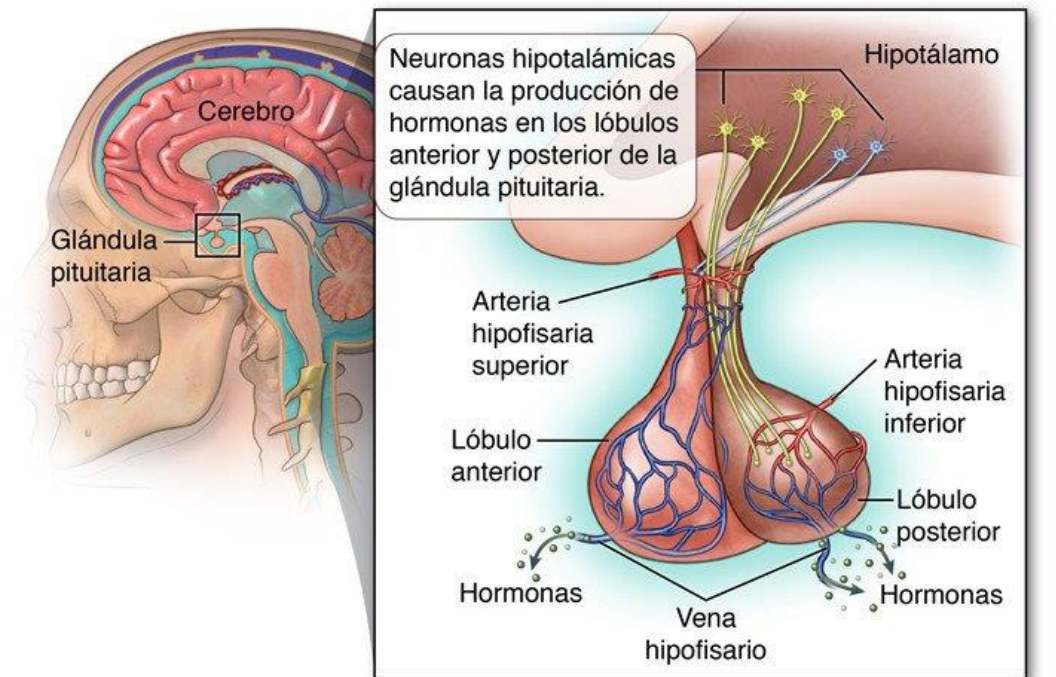


HIPOTALAMO E HIPOFISIS

- La **hipófisis** es una pequeña glándula que se encuentra situada en el interior del cráneo, en la región denominada silla turca, consta de dos partes que se llaman **adenohipofisis** y **neurohipofisis**.
- La hipófisis se encuentra unida al hipotálamo que es una parte del cerebro situada debajo del tálamo.
- **El hipotálamo** secreta 8 hormonas diferentes y la hipófisis, la mayoría de las cuales controlan a su vez el funcionamiento de otras glándulas endocrinas.
- El conjunto formado por el hipotálamo y la hipófisis se llama **eje hipotálamo-hipofisario** y es de importancia crucial para el control de muchas funciones del organismo reguladas por hormonas.



Glándula pituitaria



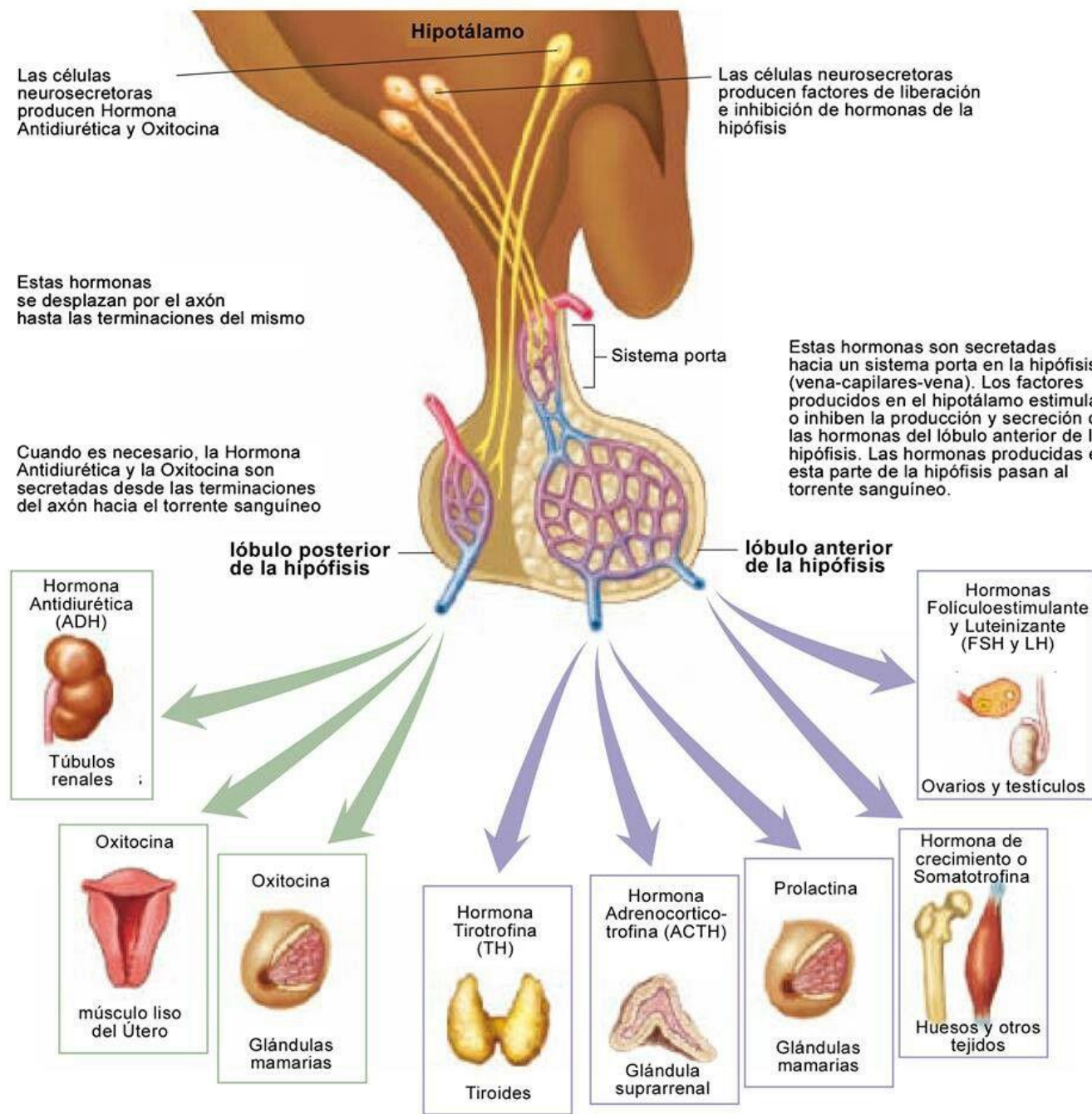
Las células neurosecretoras producen Hormona Antidiurética y Oxitocina

Las células neurosecretoras producen factores de liberación e inhibición de hormonas de la hipófisis

Estas hormonas se desplazan por el axón hasta las terminaciones del mismo

Cuando es necesario, la Hormona Antidiurética y la Oxitocina son secretadas desde las terminaciones del axón hacia el torrente sanguíneo

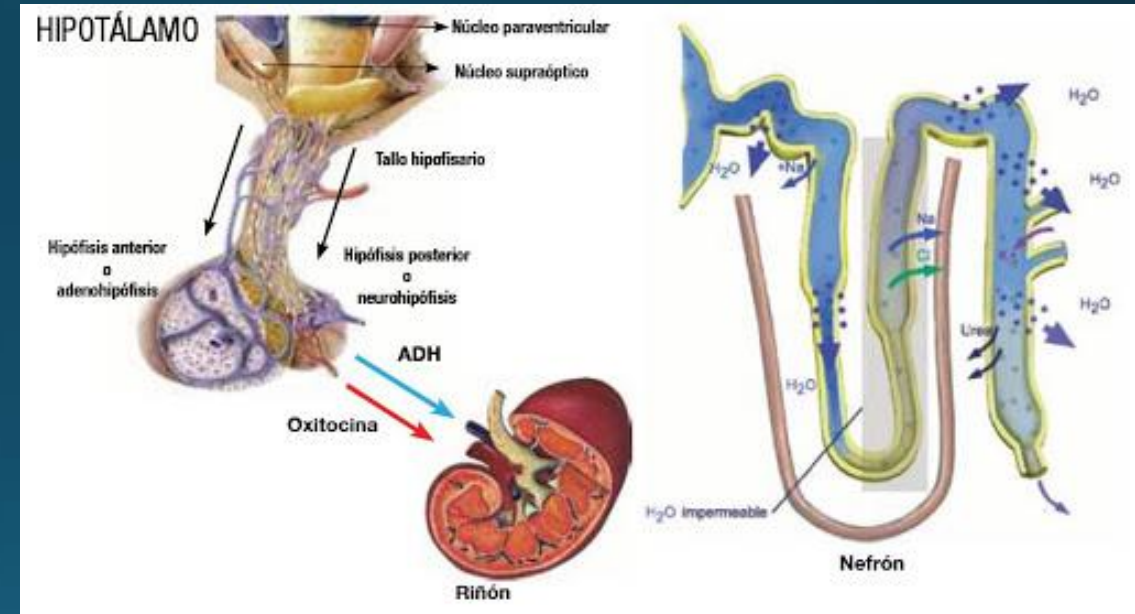
Estas hormonas son secretadas hacia un sistema porta en la hipófisis (vena-capilares-vena). Los factores producidos en el hipotálamo estimulan o inhiben la producción y secreción de las hormonas del lóbulo anterior de la hipófisis. Las hormonas producidas en esta parte de la hipófisis pasan al torrente sanguíneo.



HORMONA ANTIDIURETICA-VASOPRESINA

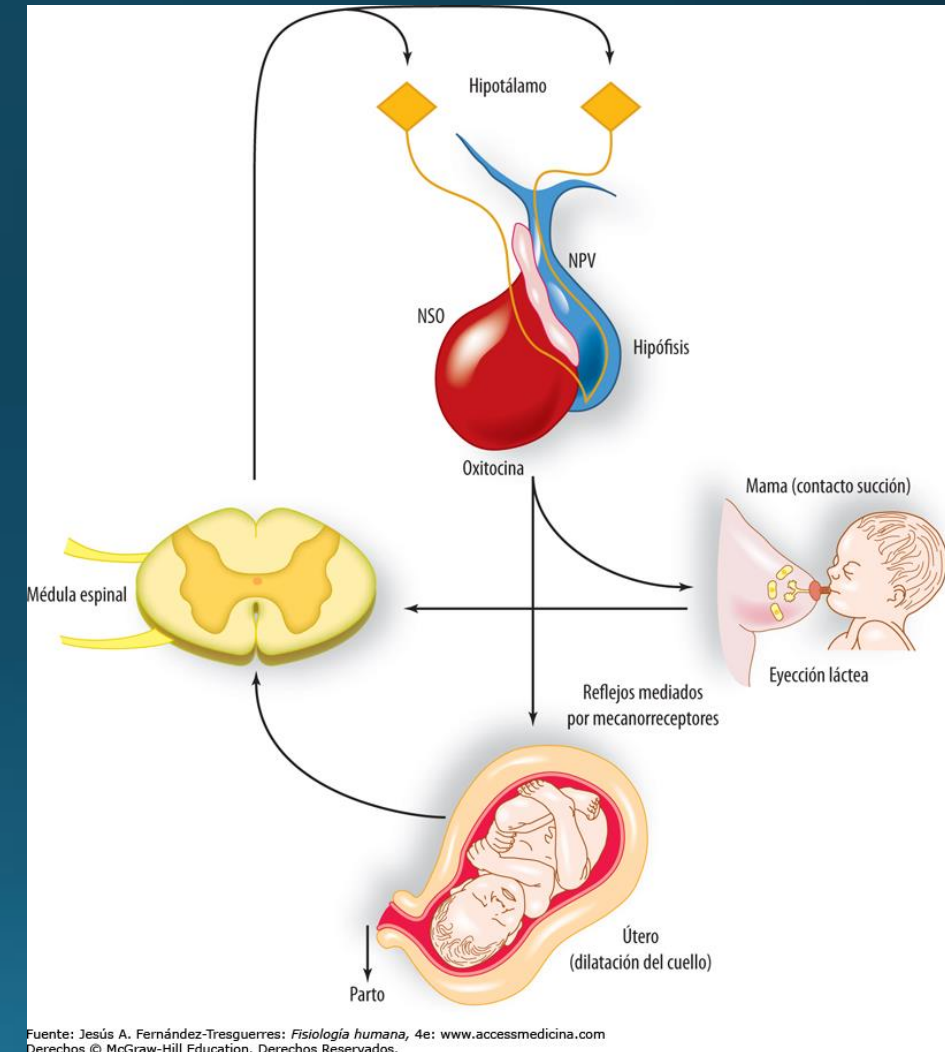
ADH

- Se llama también vasopresina, es producida por el hipotálamo, pero se almacena y libera a través de la neurohipófisis.
- Su efecto principal es aumentar la concentración de la orina y disminuir su volumen.
- La vasopresina es una hormona peptídica que controla la reabsorción de moléculas de agua mediante la concentración de orina y la reducción de su volumen, en los túbulos renales, afectando así la permeabilidad tubular. La vasopresina es liberada principalmente en respuesta a cambios en la osmolaridad sérica o en el volumen sanguíneo incrementando la resistencia vascular periférica y a su vez la presión arterial.



OXITOCINA

- Al igual que la hormona antidiurética, es producida por el hipotálamo pero secretada por la hipófisis. Estimula la contracción del útero durante el parto y favorece la eyección de leche en el periodo de lactancia. La estimulación del pezón por la succión del bebé favorece la secreción de oxitocina.

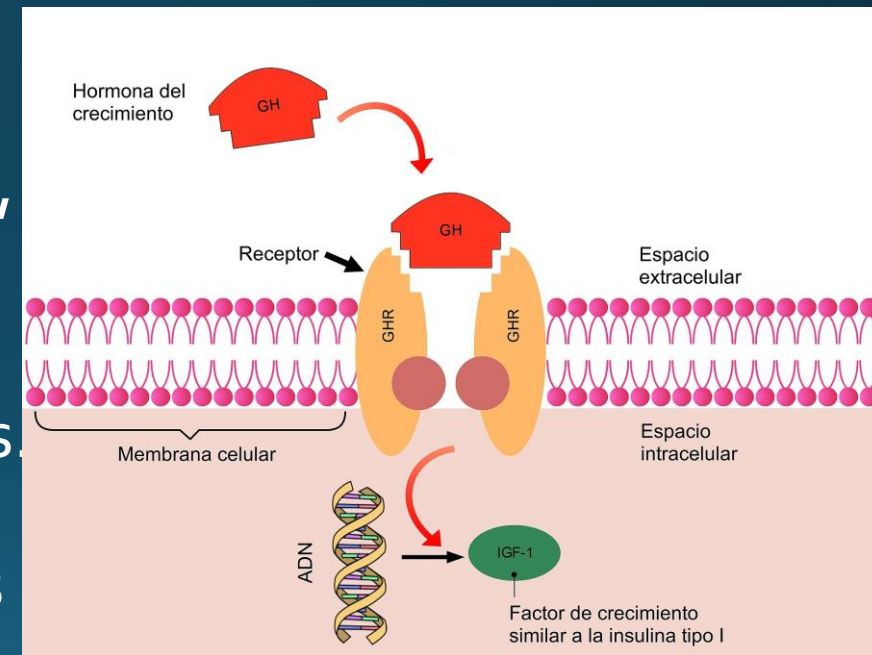


Fuente: Jesús A. Fernández-Tresguerres: *Fisiología humana*, 4e: www.accessmedicina.com
Derechos © McGraw-Hill Education. Derechos Reservados.

HORMONA DEL CRECIMIENTO GH

La hormona del crecimiento es secretada por la **hipófisis anterior o adenohipófisis**, Favorece el aumento de tamaño de las células y su división (mitosis), por lo que induce el crecimiento de los diferentes órganos y tejidos, su acción es especialmente destacada sobre el crecimiento óseo y muscular.

Es una hormona proteica secretada por la adenohipófisis. Regula el crecimiento postnatal, el metabolismo y el balance electrolítico; aumenta la lipólisis y disminuye los depósitos de grasa; aumenta la captación de proteínas y mantiene la masa y fuerza muscular

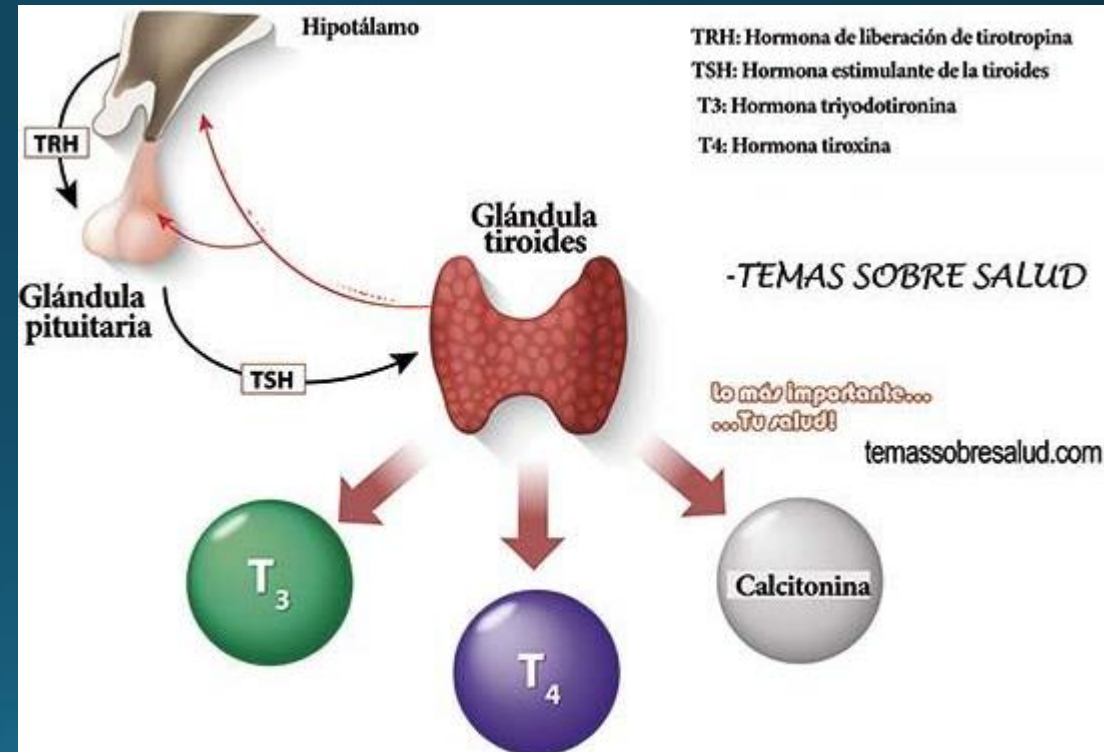


HORMONAS TROPICAS

- Son un conjunto de cuatro hormonas secretadas por la adenohipófisis que poseen efectos estimulantes sobre otras glándulas endocrinas. Incluyen las siguientes:
 - ✓ **TSH- TIROIDEOESTIMULANTE**
 - ✓ **ACTH - ADRENOCORTICOTROPINA**
 - ✓ **FSH- FOLICULOESTIMULANTE**
 - ✓ **LH- LUTEINIZANTE**

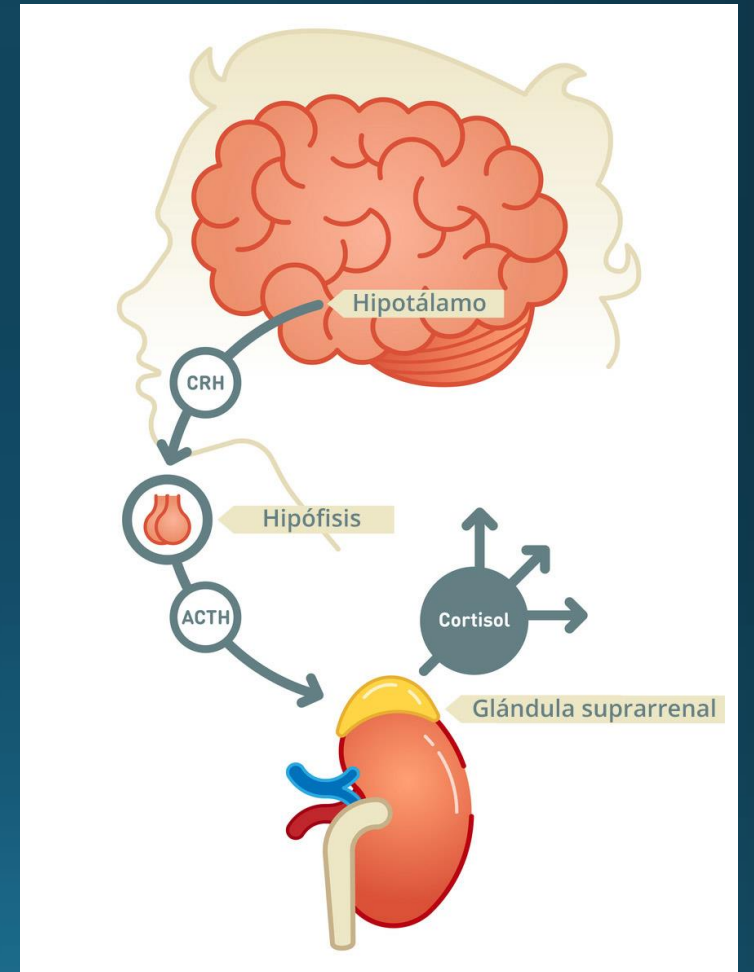
TIROTROPINA TSH- TIROIDEOESTIMULANTE

- Se trata de una hormona glucoproteica secretada por el **lóbulo anterior de la hipófisis (adenohipófisis)** que aumenta la secreción de tiroxina y triyodotironina.
- Esta hormona produce efectos específicos sobre la glándula tiroides, como el aumento de la proteólisis de tiroglobulina (proteína yodada que proporciona los aminoácidos para la síntesis de las hormonas tiroideas), lo que hace que se libere tiroxina y triyodotironina a la sangre.



HORMONA ADRENOCORTICOTROPINA ACTH

- ACTH, también llamada hormona adrenocorticotropa. Estimula el crecimiento de la corteza de la glándula suprarrenal y favorece la producción de las hormonas que se sintetizan en la misma.

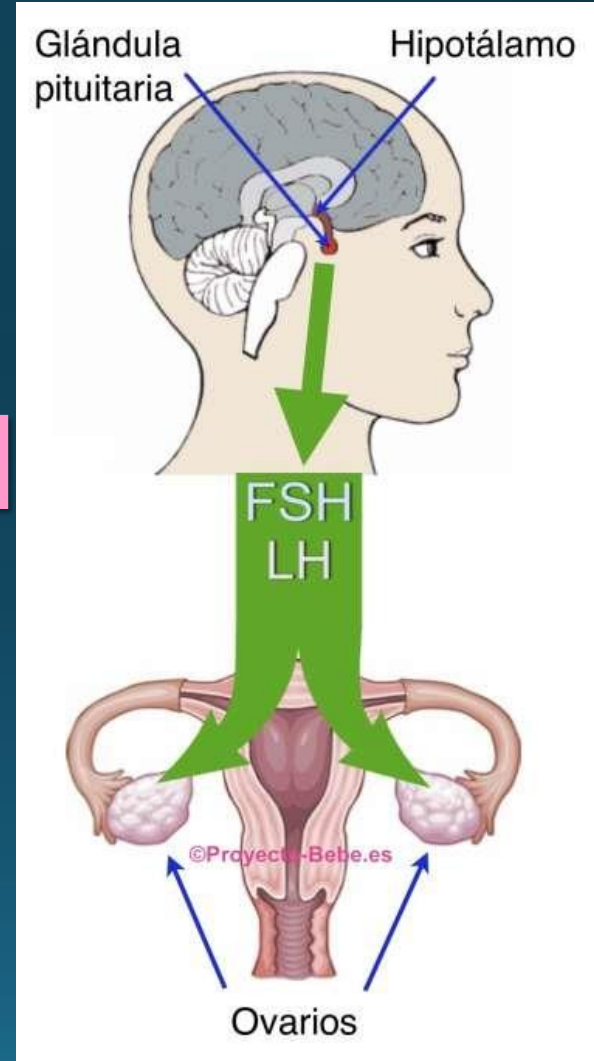


HORMONA FOLICULOESTIMULANTE FSH

- ✓ En la mujer actúa favoreciendo la maduración de los folículos ováricos y estimulando la secreción de estrógenos.
- ✓ En el hombre favorece el desarrollo de los testículos y el proceso de formación de espermatozoides (espermatogénesis).

HORMONA LUTEINIZANTE LH

- ✓ En el hombre es la hormona que regula la secreción de testosterona, actuando sobre las células de Leydig en los testículos
- ✓ En la mujer controla la maduración de los folículos, la ovulación, la iniciación del cuerpo lúteo y la secreción de progesterona.
- ✓ La LH estimula la ovulación femenina y la producción de testosterona masculina.

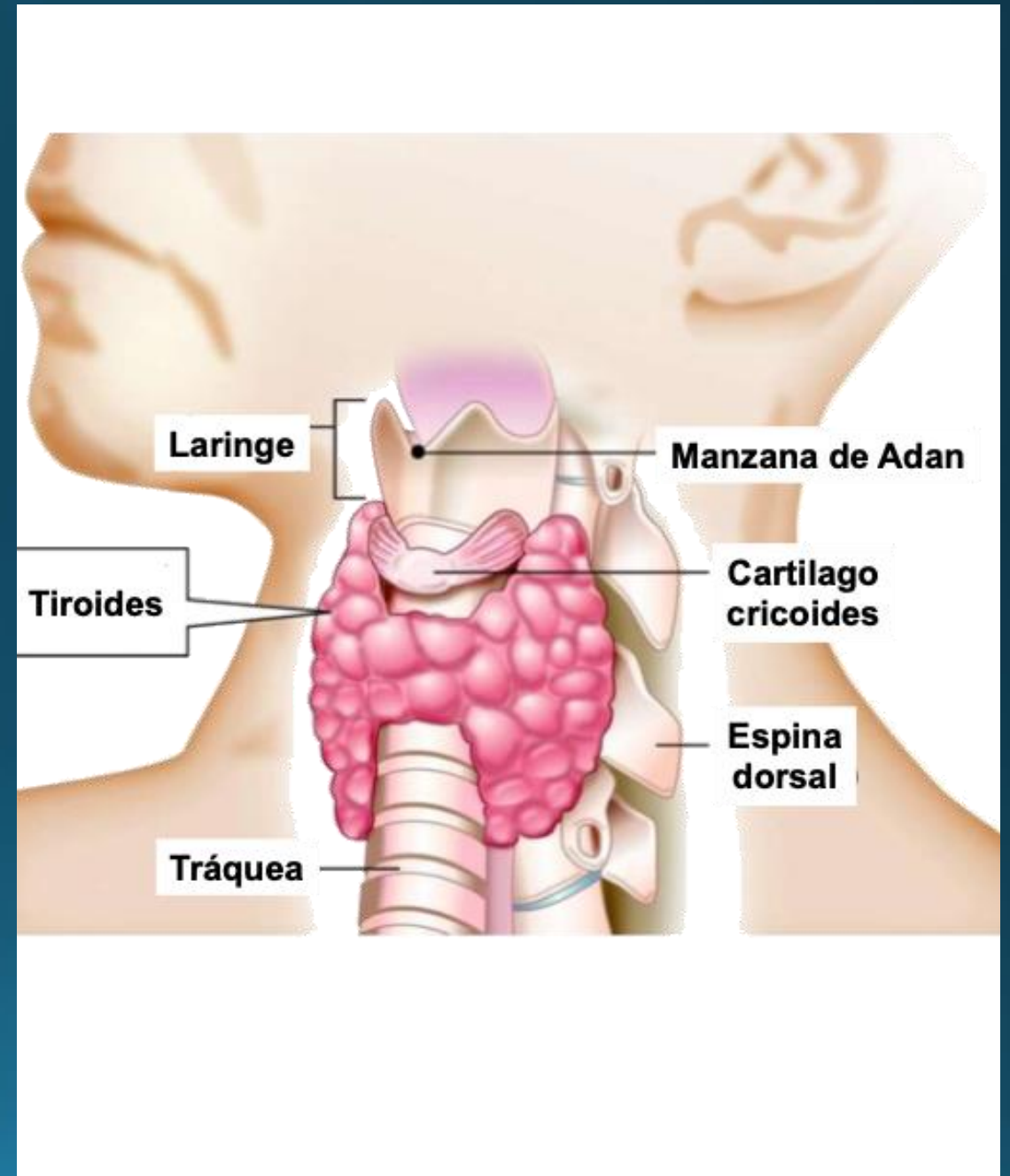


GLANDULA TIROIDES

La glándula tiroides pesa aproximadamente 30 gramos y se encuentra situada en el cuello, debajo de la laringe.

Está formada por dos lóbulos, derecho e izquierdo.

Produce dos hormonas principales que reciben el nombre en conjunto de hormonas tiroideas, la triyodotironina o T_3 y la tetrayodotironina o T_4 .

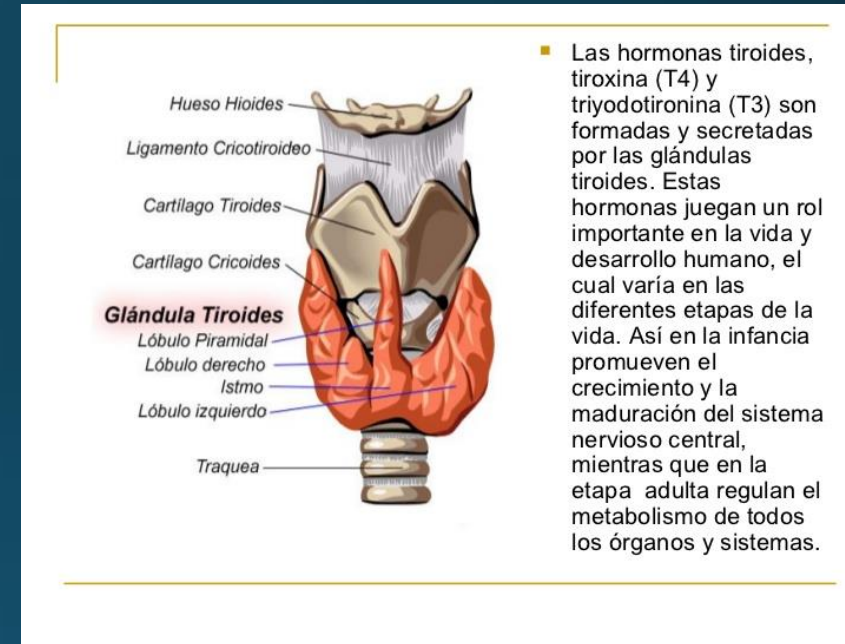


HORMONAS TIROIDEAS

La acción de las hormonas tiroideas consiste en aumentar el índice metabólico basal, incrementan por tanto el consumo de oxígeno por la célula para formar ATP y aumentan el metabolismo celular de hidratos de carbono, lípidos y proteínas.

Los efectos de la T₃ en los tejidos son alrededor de cuatro veces más potentes que los de su prohormona T₄, ya que se une con mayor afinidad a los receptores.

El exceso de producción de hormonas tiroideas conduce a hipertiroidismo que se caracteriza por tendencia al nerviosismo y pérdida de peso, el déficit de hormonas tiroideas provoca hipotiroidismo que se caracteriza por enlentecimiento y tendencia al aumento de peso.



TRİYODOTIRONINA T₃

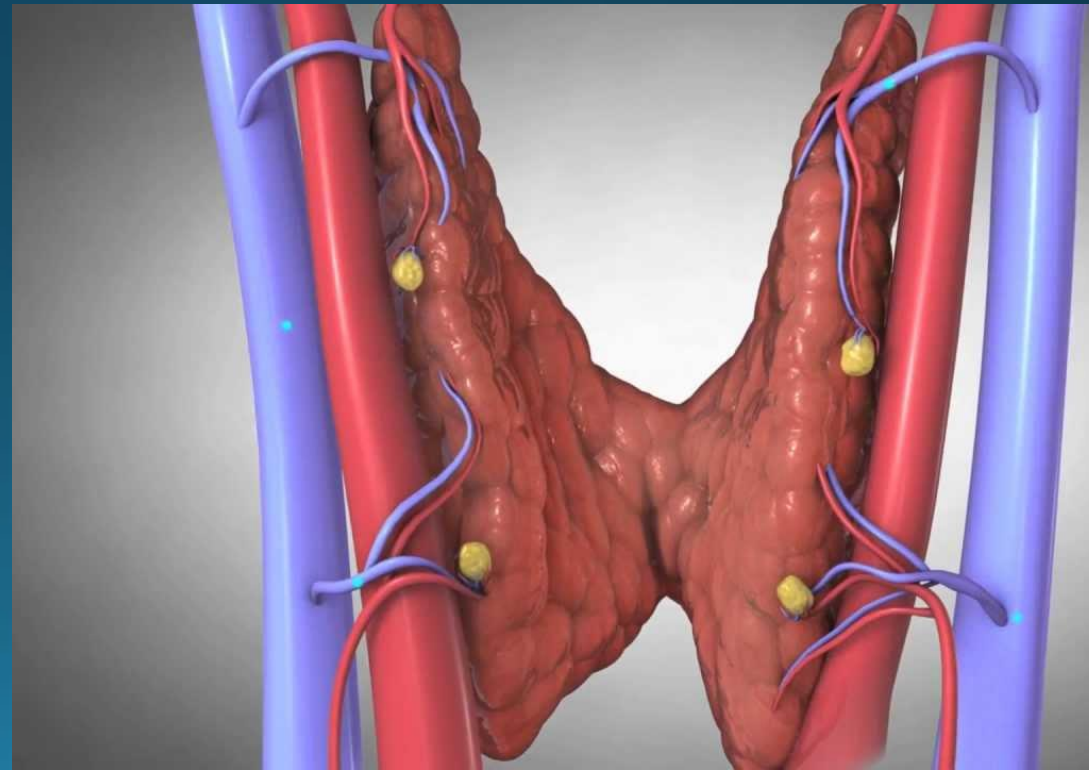
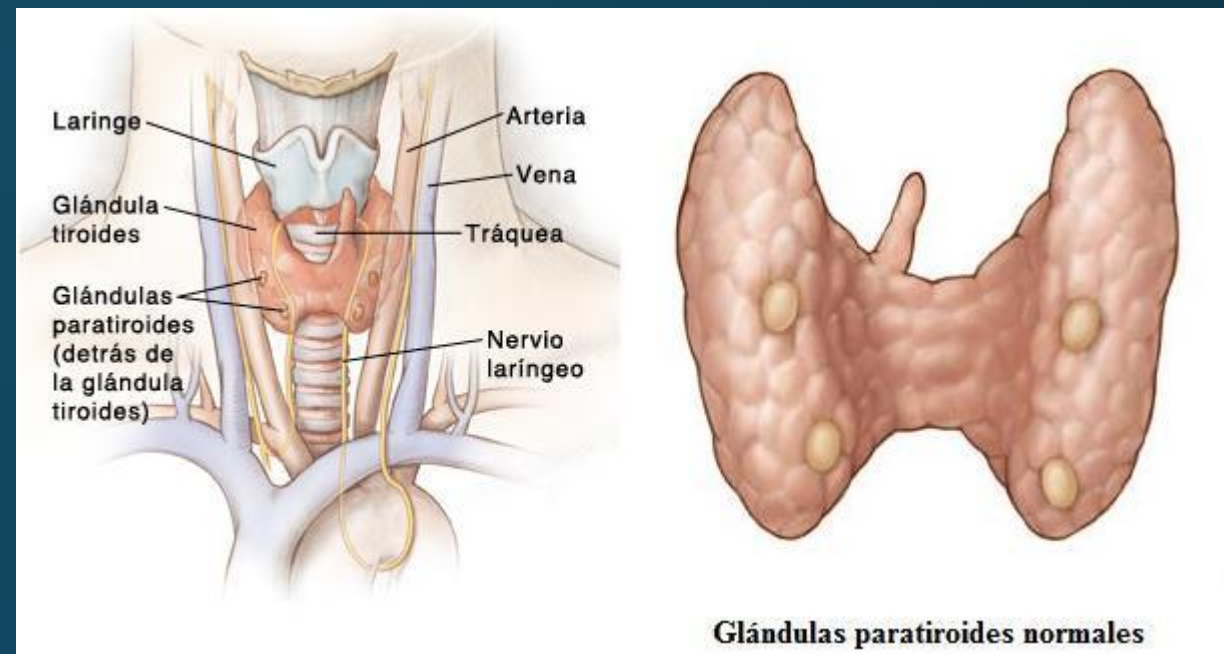
- Es una hormona tiroidea. Afecta a casi todos los procesos fisiológicos en el cuerpo, incluyendo crecimiento y desarrollo, metabolismo, temperatura corporal y ritmo cardíaco.
- Su función es estimular el metabolismo de los hidratos de carbono y grasas, activando el consumo de oxígeno, así como la degradación de proteínas dentro de las células.
- La producción de T₃ y la de su prohormona tiroxina (T₄) es activada por la tirotropina (o TSH), la cual es secretada por la glándula pituitaria en respuesta a la Hormona liberadora de tirotropina (o TRH) hipotalámica.

TIROXINA T₄

- La tiroxina regula el metabolismo celular. La hiposecreción de la hormona tiroidea ralentiza el metabolismo, lo que puede producir aumento de peso, debilitamiento muscular, aumento de la sensibilidad al frío, disminución del ritmo cardiaco y una pérdida de las actividades mentales de alerta. La hipersecreción acelera el metabolismo, produciendo aumento del apetito, pérdida de peso, irritabilidad, nerviosismo, taquicardia e intolerancia a los lugares cálidos.

GLANDULAS PARATIROIDES

- Son cuatro pequeñas glándulas que miden aproximadamente 6 mm x 4 mm x 2 mm cada una. Tienen la función de secretar la hormona parathormona que cumple importantes funciones en la regulación del nivel de calcio en la sangre.
- El exceso de producción de parathormona provoca la enfermedad llamada hiperparatiroidismo, mientras que la deficiencia recibe el nombre de hipoparatiroidismo.



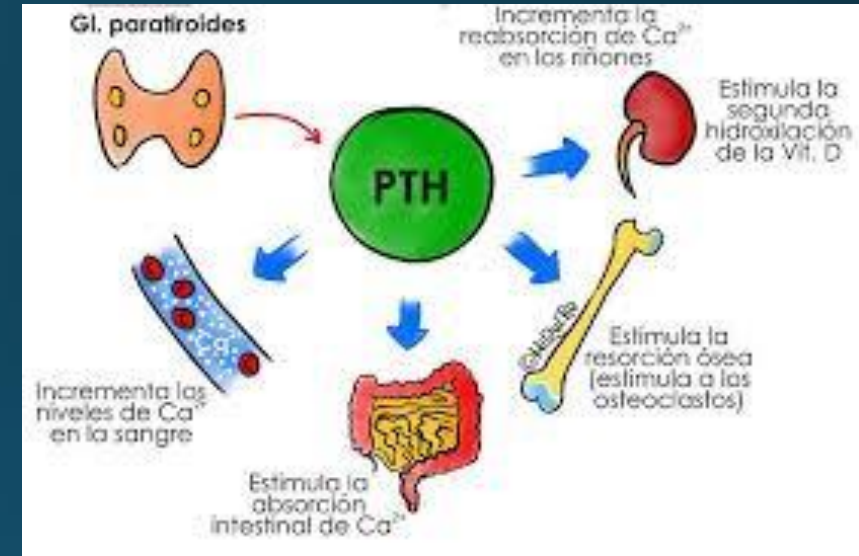
PARATHORMONA PTH

También denominada hormona paratiroidea, es una hormona secretada por la glándula paratiroides que interviene en la regulación del metabolismo del calcio y del fósforo

La parathormona es una hormona que produce hipercalcemia (aumento de la concentración de calcio en sangre) si hay un aumento en su secreción; por otro lado, su déficit produce hipocalcemia (bajos niveles de calcio en la sangre) y como consecuencia de esto, puede inducir a la tetania.

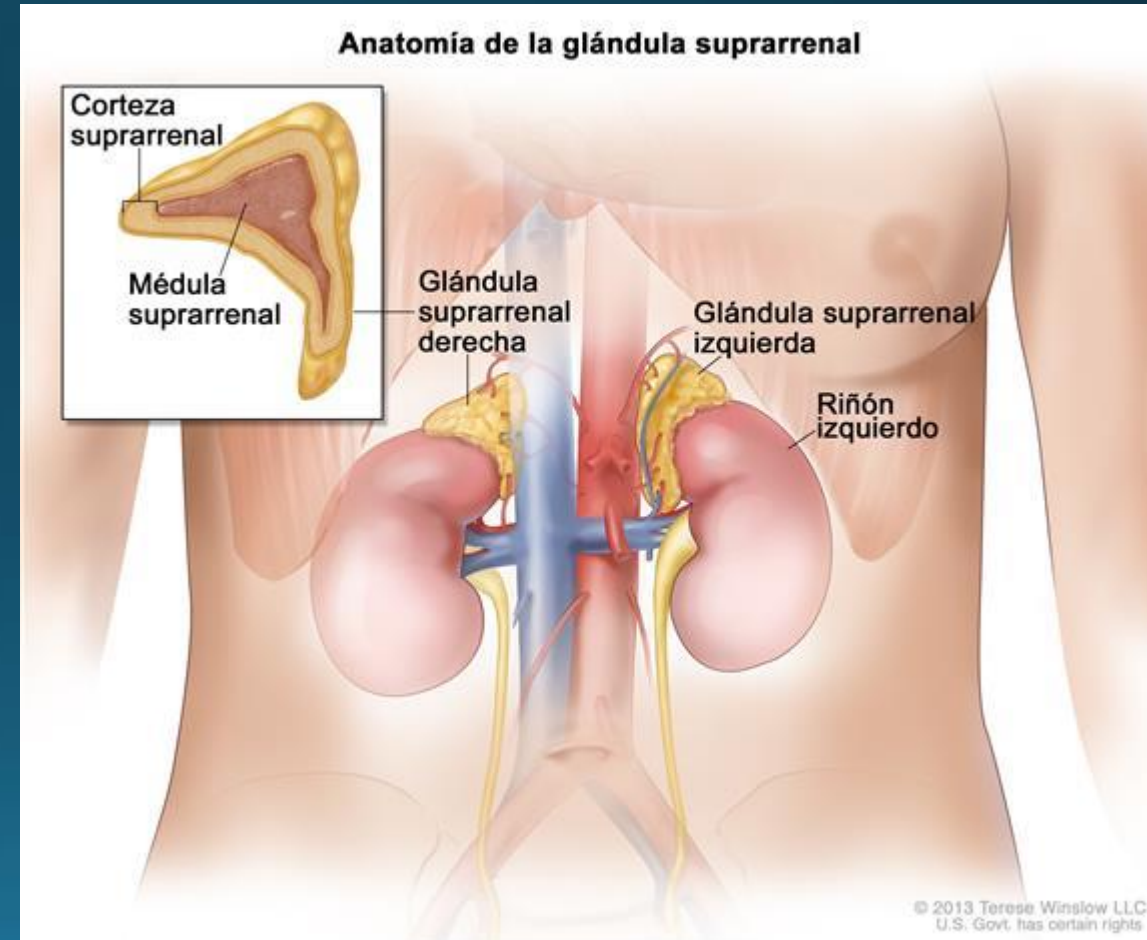
De igual forma, regula los niveles de iones fósforo en la sangre, de tal forma que hace descender la concentración de ellos en este medio al aumentar su excreción renal (hiperfosfaturia).

- **En el hueso:** activa la función de los osteoclastos, para aumentar la resorción (pérdida) de hueso y así aumentar los niveles plasmáticos de calcio.
- **En el riñón:** estimula la reabsorción renal de calcio, en intercambio con el fósforo, que es eliminado (hiperfosfaturia e hipocalciuria).
- **En el intestino:** actúa sobre la mucosa intestinal favoreciendo la absorción de calcio (de forma indirecta al aumentar la síntesis de 1,25-(OH)₂-colecalfiferol (vitamina D₃) que actúa sobre el epitelio intestinal).
- El magnesio es un importante regulador de la actividad de la PTH. El calcitriol o vitamina D₃ inhibe la secreción de PTH.



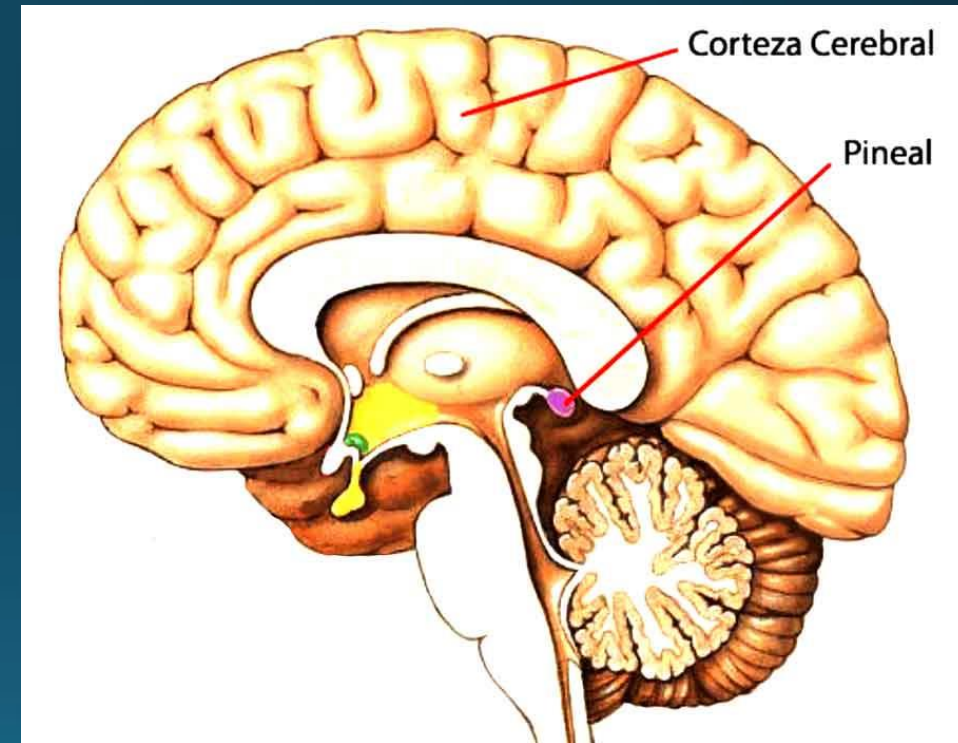
GLANDULAS SUPRARENALES

- Son dos pequeñas estructuras situadas cada una de ellas sobre un riñón.
- Están formadas por la médula suprarrenal en el centro y la corteza suprarrenal en el exterior.
- **La médula suprarrenal** secreta adrenalina en respuesta a situaciones estresantes como un peligro inminente o ejercicio físico.
- **La corteza suprarrenal** secreta tres tipos de hormonas: glucocorticoides como el cortisol, mineralocorticoides como la aldosterona y andrógenos como la testosterona.



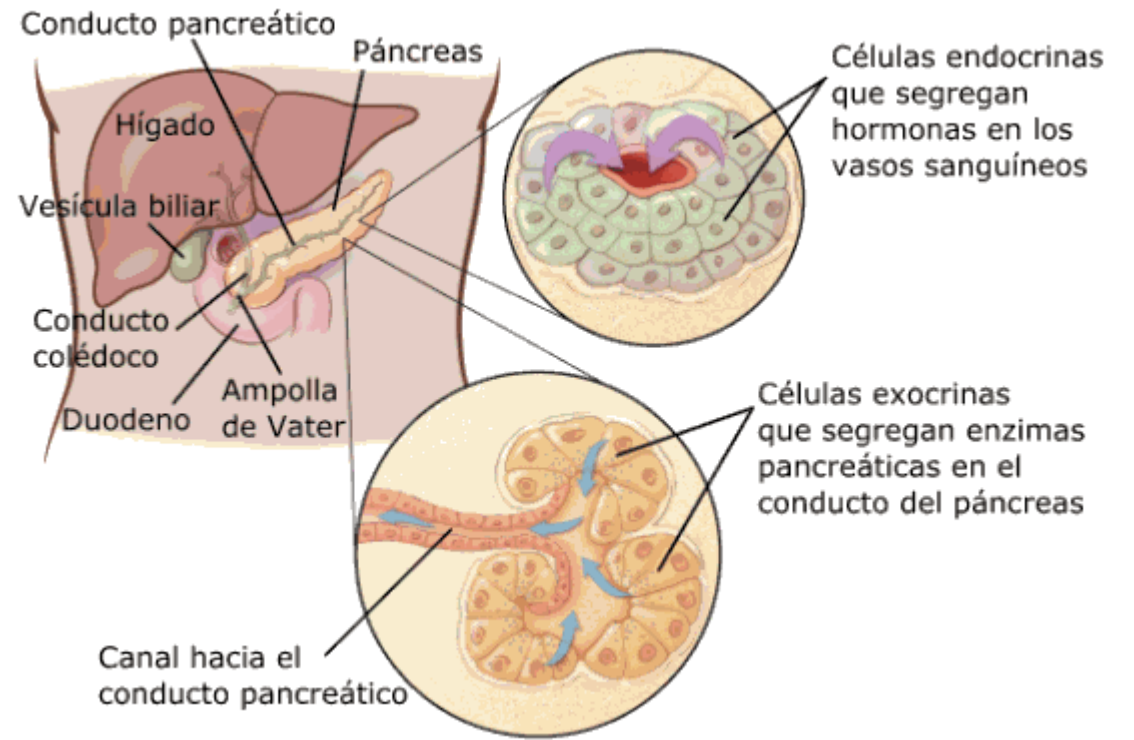
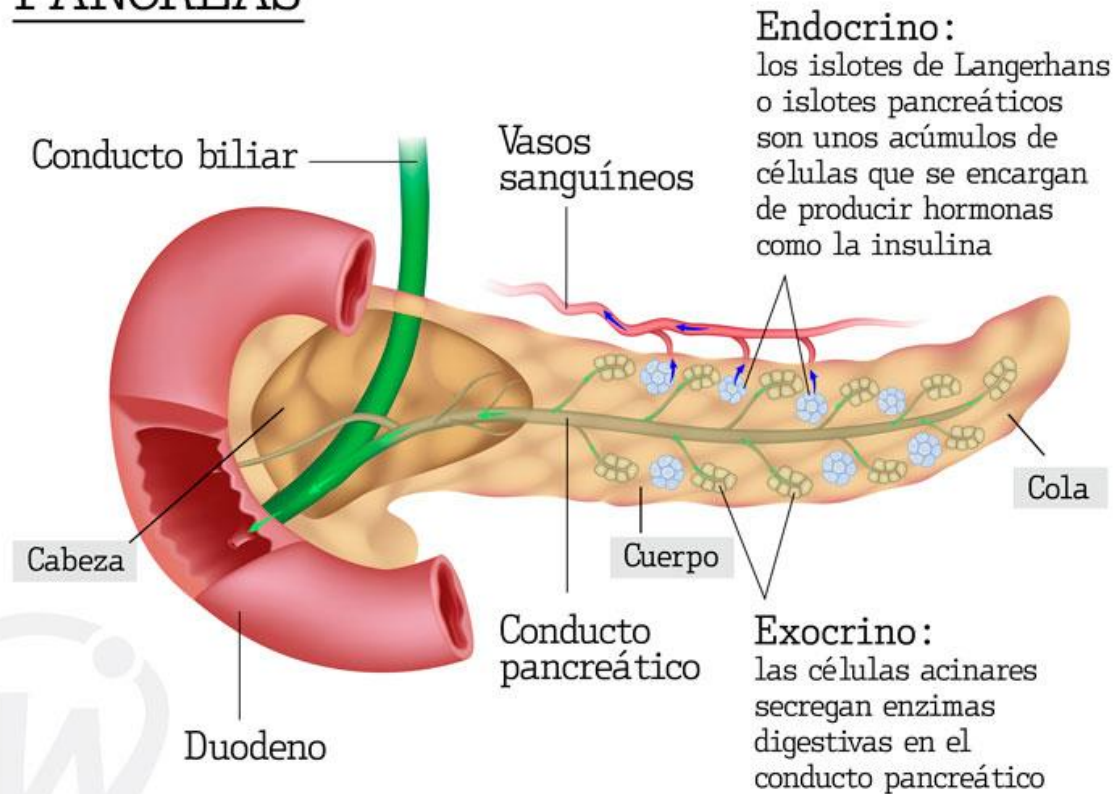
GLANDULA PINEAL

- Está situada en una región del encéfalo llamada diencéfalo.
- La hormona principal que produce se llama **melatonina** y es muy importante para el mantenimiento y ajuste del reloj biológico del organismo.
- La secreción de melatonina varía dependiendo del ciclo de luz-oscuridad relacionado con el día o la noche, de tal forma que su concentración en sangre aumenta por la noche y disminuye durante las horas de luz.



PANCREAS

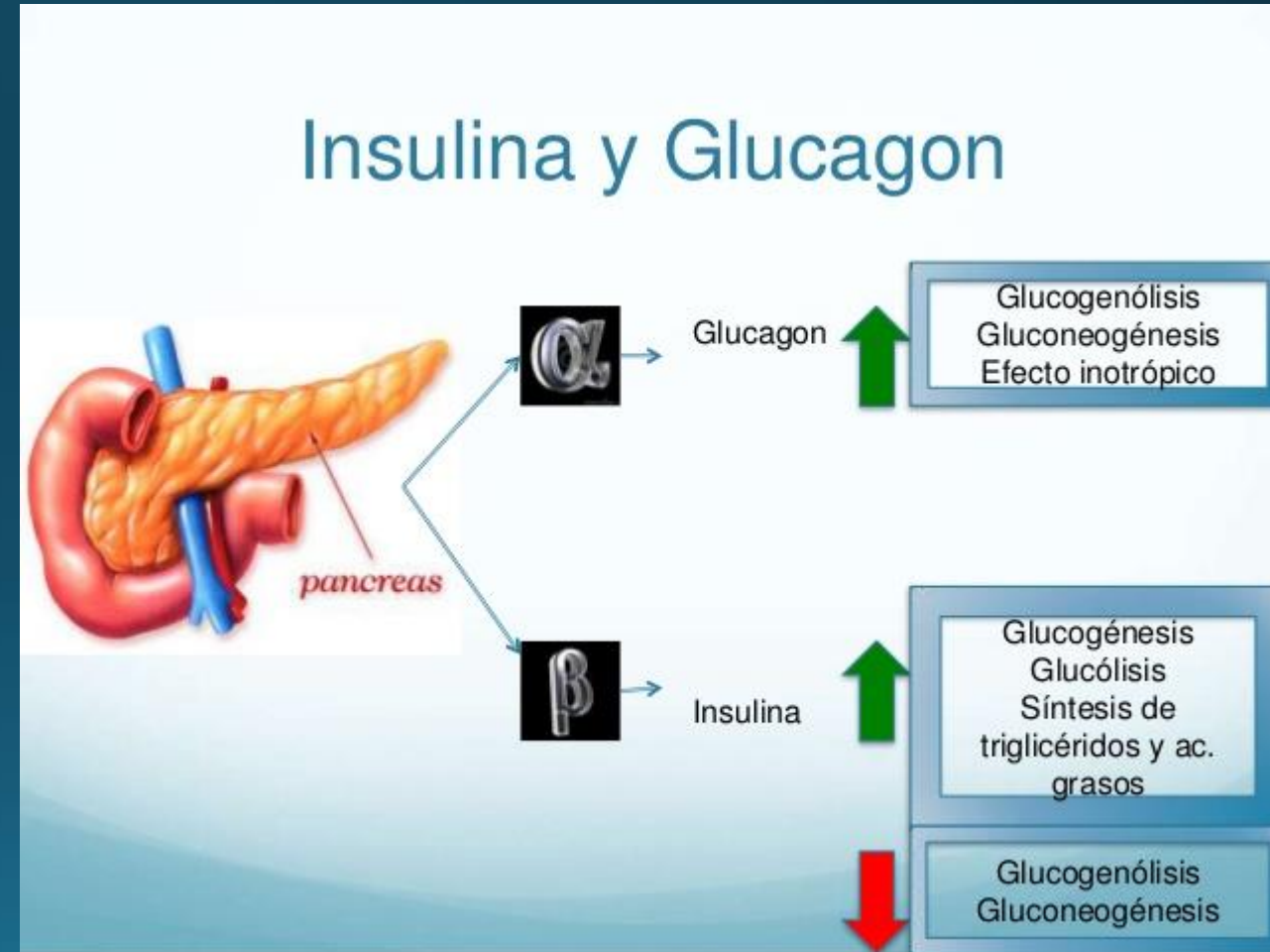
PÁNCREAS



- El páncreas es una glándula exocrina y endocrina.
- En su función endocrina, Produce varias hormonas, las más importantes son la **insulina y el glucagón**

HORMONAS PANCREATICAS

- **Insulina.** La insulina es una hormona producida por las células beta del páncreas. Tiene un papel clave para mantener los niveles adecuados de glucosa en sangre, facilita que la glucosa ingrese en el interior de las células y disminuye por tanto la glucemia. Los principales lugares sobre los que actúa son el músculo estriado, hígado y tejido graso.
- Su acción promueve el almacenamiento de glucosa en forma de glucógeno. El déficit de producción de insulina provoca la enfermedad conocida como diabetes mellitus.
- **Glucagón.** Es producido por las células alfa del páncreas. Tiene un efecto contrario a la insulina, aumenta el nivel de glucosa en sangre, activa la glucogenólisis y la gluconeogénesis.



OVARIO Y TESTICULO



- Ovario y testículo tienen la función de producir óvulos o espermatozoides, pero actúan también secretando diferentes hormonas.
- El ovario produce hormonas femeninas, principalmente **estrógenos y progesterona**. Los estrógenos estimulan el crecimiento y desarrollo del aparato reproductor femenino, la mama y los caracteres sexuales secundarios femeninos.
- El testículo fabrica hormonas masculinas, sobre todo **testosterona**. La testosterona estimula la maduración de los órganos sexuales masculinos, la formación del escroto, el crecimiento de la laringe y la aparición de la barba y el vello, también aumenta la masa muscular y la densidad del hueso.

