



CURSO: 2º medio  
Homeostasis y regulación corporal  
PROFESORA: María Fernanda González

### SISTEMA ENDOCRINO.

El Sistema Endocrino está formado por todas las Glándulas endocrinas del cuerpo y se encarga, junto con el Sistema Nervioso, de coordinar entre sí los diferentes sistemas, con el fin de integrar sus funciones y de mantener la Homeostasis (Mantención de las condiciones internas dentro de ciertos márgenes estrechos de variación). Conviene recordar que una glándula es una estructura formada por células secretoras, es decir, de células que sintetizan y expulsan sustancias útiles para el organismo. Las glándulas cuyas células vierten su secreción en un conducto que la lleva a una superficie o cavidad corporal, se llaman **Exocrinas**, ejemplo: glándulas salivales, las glándulas lacrimales y las glándulas mucosas, donde las secreciones que produce son vertidas a una cavidad (la boca, el tubo digestivo, etc.) o al exterior del cuerpo, como las glándulas sebáceas y sudoríparas. Las que vierten su secreción directamente hacia la sangre, y que carecen de conductos secretorios se llaman **Endocrinas**.

Existen glándulas **Mixtas o Anficrinas** como el páncreas, porque es endocrina y exocrina. Como glándula exocrina produce jugos pancreáticos que vierte al duodeno por el conducto pancreático y, como glándula endocrina, vierte a la sangre las hormonas insulina y Glucagón. Las sustancias químicas que las glándulas endocrinas secretan se llaman **Hormonas**.

### Hormonas

Las hormonas son sustancias químicas producidas por las glándulas endocrinas, las cuales tienen un efecto específico en tejidos que están más o menos alejados desde donde son secretadas. Las hormonas son **mensajeros químicos transportados por la sangre desde todas las partes del organismo**. Constituyen las señales con que el sistema endocrino ejerce su función reguladora.

La palabra hormona deriva del griego y significa excitar, lo que es generalmente cierto: la mayoría de las hormonas excitan o estimulan funciones metabólicas, pero también existen hormonas inhibitorias.

Todas las hormonas son compuestos orgánicos. Algunas de estructura relativamente simple, son derivados de aminoácidos; otras son proteínas y el resto son esteroides.

Las hormonas son **sustancias muy potentes, actúan en pequeñísimas concentraciones**, produciendo grandes efectos sobre los órganos (no todos), cuya función modifican. Por ser señales regulatorias, **las hormonas no son secretadas en forma continua**, sino intermitentemente, de acuerdo con la intensidad de estímulos específicos, sobre la glándula correspondiente, adaptándose así a diversas circunstancias fisiológicas.

La secreción hormonal está regulada según las necesidades del organismo, por un mecanismo de retroalimentación con el **hipotálamo o la hipófisis**, por intermedio de la misma hormona o uno de los productos de su metabolismo. El tiempo que una hormona permanece en la sangre depende de su naturaleza, va desde unos pocos minutos (estrógenos) hasta días (hormonas de la tiroides). Una vez recibidas en el tejido "objetivo de ella", son modificadas e inactivadas allí mismo, aunque la mayoría son destruidas en el hígado. Esta especificidad de la acción hormonal se debe a la presencia de **Receptores Celulares** en el **Órgano Blanco** (tejido sobre el cual actúa una hormona) y es donde la hormona dispara su acción.

Efectos de la acción hormonal.

Una vez que una hormona es reconocida por su respectivo receptor en la célula blanco, puede ejercer efecto:

- \_ Estimulante: promueve actividad en un tejido. Ej.: Prolactina.
- \_ Inhibitorio: disminuye actividad en un tejido. Ej.: Somatostatina.
- \_ Antagonista: cuando un par de hormonas tiene efectos opuestos entre sí. Ej.: Insulina y Glucagón.
- \_ Sinergista: Cuando dos hormonas en conjunto tienen un efecto más potente que cuando se encuentran separadas. Ej.: hGH y T3/T4.
- \_ Trópica: esta es una hormona que altera el metabolismo de otro tejido endocrino. Ej.: gonadotropina.

### **Naturaleza química de las hormonas:**

Aunque las hormonas tienen en común la función de coordinar y controlar el normal desempeño de la actividad celular, se diferencian en su naturaleza química. Atendiendo a este criterio, se reconocen hormonas esteroidales, derivadas de aminoácido, peptídicas o proteicas. Algunos investigadores postulan un cuarto grupo constituido por las prostaglandinas.

- **Hormonas esteroidales:** Estas se derivan de un lípido especial llamado colesterol. Se unen con sus receptores en el citoplasma o en el núcleo, ya que por ser liposolubles atraviesan fácilmente la membrana celular. Ejemplo de estas hormonas son las producidas por las glándulas sexuales, como la progesterona y la testosterona.
- **Hormonas derivadas de aminoácidos o Aminas:** Desde el punto de vista químico, son las hormonas más simples. Un ejemplo de este tipo de hormonas son las producidas por las glándulas tiroideas, que se sintetizan a partir del aminoácido tirosina. Sus receptores se ubican en el núcleo.
- **Hormonas peptídicas o proteicas:** Se conforman con una cadena de varios aminoácidos. Si la cadena es corta, se dice que la hormona es peptídica. La oxitocina y la vasopresina, son hormonas peptídicas, ya que están formadas por nueve aminoácidos cada una. Cuando la cadena de aminoácidos es más larga, se habla de hormonas proteicas. La insulina y el Glucagón, producidas por el páncreas, son ejemplos válidos, ya que sus cadenas tienen 51 y 29 aminoácidos, respectivamente. Básicamente son todas las hormonas secretadas por la Hipófisis. Sus receptores se ubican en la membrana plasmática.
- **Prostaglandinas:** Este grupo de hormonas son derivadas de un tipo de lípidos especiales conocidos como ácidos grasos. Se caracterizan por presentar una amplia variedad de funciones, tanto estimulantes como inhibitorias. Se diferencian del resto de las hormonas por dos características: la primera es que se produce en casi todas las células de nuestro cuerpo. La segunda, que ejercen sus efectos en las mismas células que las producen. Comparten, sin embargo, las características de actuar en bajísimas concentraciones y de ser degradadas rápidamente.

En general las hormonas se caracterizan por:

- Actuar en pequeñas cantidades
- Actuar en forma específica en determinadas células blanco
- Actuar a distancia
- Son producidas en células de glándulas especializadas

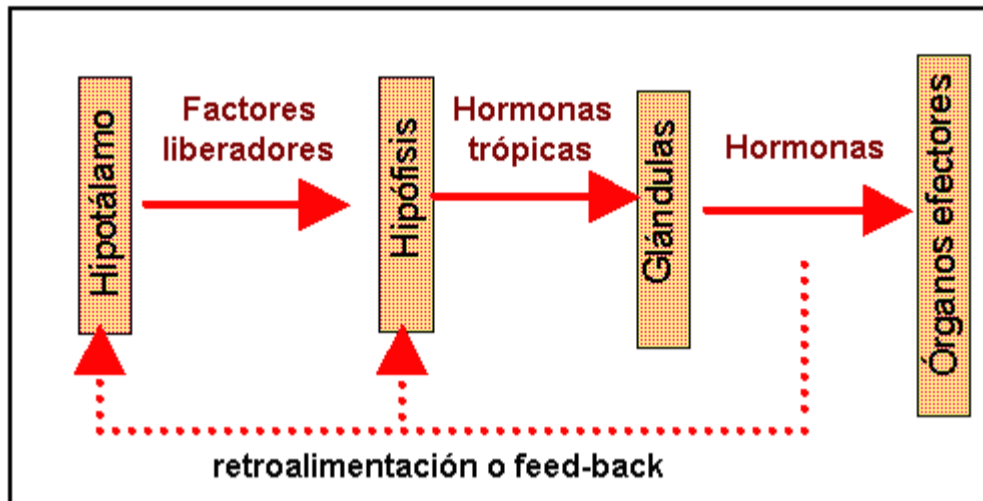
### **REGULACION HORMONAL**

La síntesis y liberación de una hormona se realiza por retroalimentación o feed – back, que es un mecanismo mediante el cual se autorregulan los niveles plasmáticos de una hormona sobre la glándula que la produce. Dependiendo de la concentración de la hormona en la sangre, la glándula responde aumentando o disminuyendo la secreción. Existen 2 tipos de retroalimentación o feed – back:

**Negativa:** se produce cuando la concentración final de la hormona estimula o inhibe a la glándula, por ejemplo cuando los niveles sanguíneos de la hormona son bajos, se estimula la secreción de la glándula endocrina, pero si los niveles en la sangre son altos, se disminuye

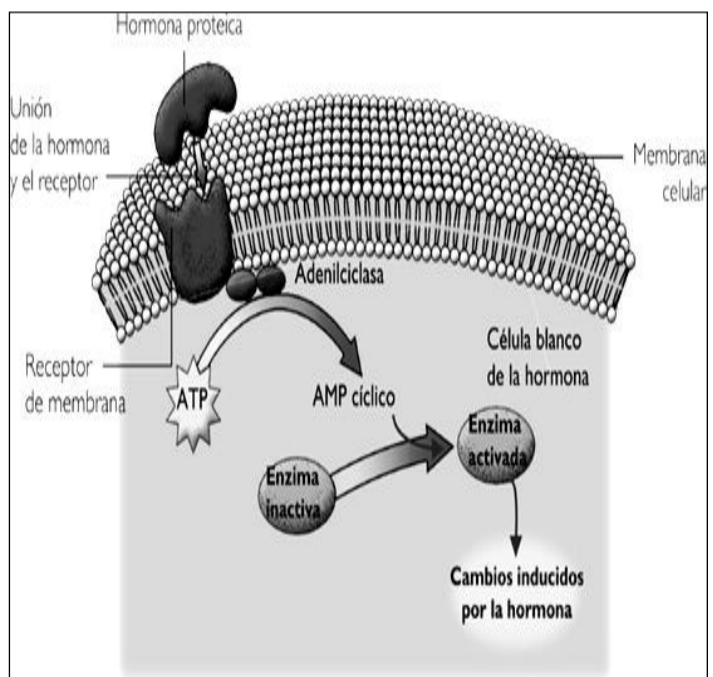
la actividad secretora. La mayoría de las glándulas se regula mediante este mecanismo. Ej. Un exceso de cortisol, hormona secretada por la corteza suprarrenal, determina una retroalimentación negativa sobre las células hipotálamicas e hipofisiarias, lo que inhibe la secreción de factores liberadores hipotálamicos de adrenocorticotrofina (ACTH), hormona trófica producida por la adenohipófisis.

**Postiva:** Cuando el aumento de los niveles de la hormona, estimula un aumento de la actividad y secreción glandular. Por ejemplo, la oxitocina en la neurohipófisis. Ej. La actividad de la hormona oxitocina durante el trabajo de parto: una mayor contracción de los músculos uterinos estimula una mayor secreción de la hormona.



### MECANISMO DE ACCIÓN DE LAS HORMONAS PROTEICAS

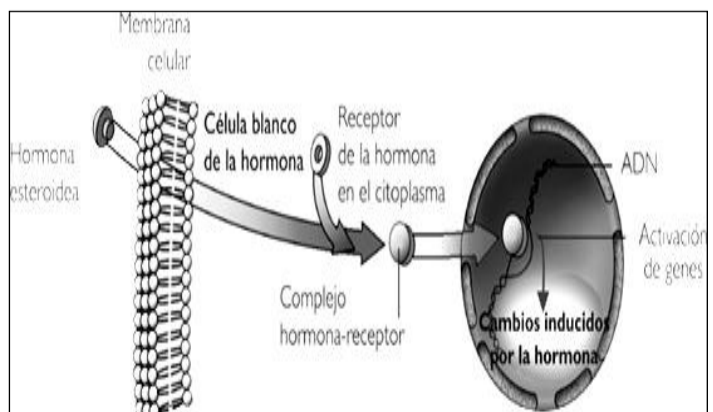
Como no pueden ingresar a la célula, sus receptores se encuentran en la membrana plasmática. Al producirse la unión hormona – receptor, se produce un cambio intracelular en la concentración de un 2º mensajero, que puede ser el AMP<sub>c</sub>, GMP<sub>c</sub>, o calcio. El complejo hormona – receptor estimula una proteína reguladora llamada Proteína G, la que activa una enzima de la membrana que es la Adenil ciclasa, que toma ATP del medio intracelular para formar AMP<sub>c</sub> (2º mensajero), el que activa proteínas kinasas que promueven la fosforilación de proteínas que determinan la acción hormonal cuyo efecto se detiene cuando el AMP<sub>c</sub> es degradado por fosfodiesterasas. Ejemplo de



hormonas proteicas: hormonas hipotálamicas, hipofisiarias, calcitonina, paratohormona, insulina, glucagón, prostaglandinas, somatotrofinas, etc

### MECANISMOS DE ACCION DE HORMONAS ESTEROIDALES

Son hormonas liposolubles que pueden ingresar al interior de la célula por difusión simple o facilitada y su receptor puede encontrarse en el citoplasma o en el núcleo. El complejo hormona – receptor induce la



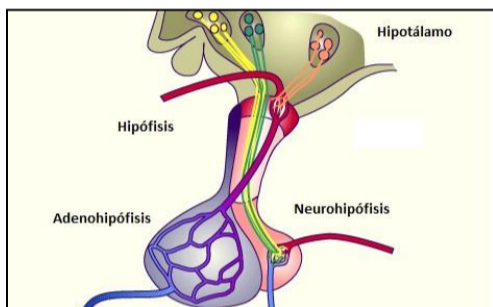
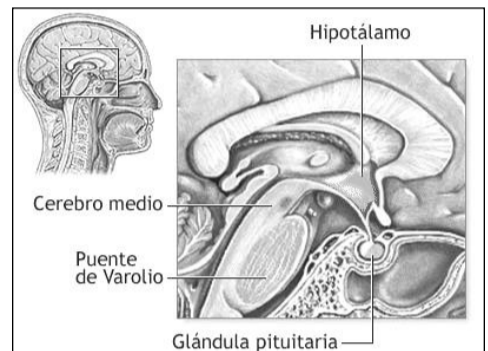
expresión de genes, y la formación de nuevas proteínas responsables del efecto hormonal.

## Glándulas del sistema endocrino

Las principales glándulas del sistema endocrino son: hipófisis, tiroides, paratiroides, suprarrenales, porción endocrina del páncreas, testículos y ovarios. En esta guía solo abordaremos la glándula hipófisis y páncreas.

### HIPÓFISIS

La hipófisis o pituitaria es una de las glándulas endocrinas más importantes. Durante mucho tiempo se le llamó la glándula maestra, debido a su participación activa en la integración funcional de los sistemas nerviosos y endocrinos (Fig. 2). Es una glándula endocrina: pesa 0,5 g y se ubica en una depresión del hueso esferoides llamada la silla turca.



La hipófisis consta de dos lóbulos: **El Anterior o Adenohipófisis y El Posterior o Neurohipófisis.** Cada lóbulo tiene funciones y orígenes diferentes. En algunos vertebrados hay un lóbulo intermedio que separa ambas regiones:

### Neurohipófisis o hipófisis posterior

El nombre neurohipófisis se debe a que es una **extensión del hipotálamo**, la estructura nerviosa de la que se originó durante el desarrollo embrionario. El análisis histológico de la neurohipófisis revela la existencia de abundantes axones de células neurosecretoras, cuyos cuerpos se ubican en el hipotálamo. Por esta razón, se afirma que el lóbulo posterior de la hipófisis, más que una glándula endocrina, es un reservorio de hormonas, producidas en zonas específicas del hipotálamo. Además de los axones, se observan unas células especiales llamadas pituicitos, similares a las células gliales del sistema nervioso. Estas carecen de actividad secretora.

Las células neurosecretoras hipotalámicas producen **oxitocina** y **hormona antidiurética** (ADH) que son conducidas a la neurohipófisis dentro de las mismas fibras nerviosas (transporte axónico). Una vez secretadas desde las terminales axónicas ubicadas en la neurohipófisis, estas neurohormonas se difunden hacia los capilares y de ese modo ingresan en la circulación general. Por medio del sistema circulatorio, las hormonas se distribuyen por todo el cuerpo y actúan sobre sus órganos blanco.

La neurohipófisis almacena dos importantes hormonas: La **oxitocina** (OH) y la **vasopresina u hormona andiurética** (ADH).

**Oxitocina:** Es una hormona polipeptídica producida en el núcleo paraventricular del hipotálamo. Hacia el final del embarazo, los niveles sanguíneos de esta hormona aumentan estimulando las contracciones uterinas que permitirán la salida del niño. Esta hormona puede ser administrada clínicamente para iniciar o acelerar el trabajo del parto. Otra de sus funciones es estimular la contracción de las células mioepiteliales presentes en la glándula mamaria, facilitando la eyección de la leche durante la lactancia. La secreción de oxitocina

está regulada por estímulos mecánicos como la fuerza que ejerce la cabeza del niño en el momento del parto o la succión del pezón al momento de mamar. Cuando los estímulos cesan, la producción de esta hormona decae.

**Vasopresina u hormona antidiurética:** Es una hormona polipeptídica, sintetizada en una región del hipotálamo llamado núcleo supraóptico. El nombre antidiurética indica su función para disminuir la cantidad de agua eliminada en la orina. Esto se consigue porque aumenta la permeabilidad de los túbulos colectores, permitiendo una mayor reabsorción de agua hacia los capilares sanguíneos llamados peritubulares. El nombre vasopresina tiene que ver con la presión sanguínea. Se refiere a la capacidad de esta hormona para estimular la contracción de la pared muscular de los vasos sanguíneos, aumentando la presión.

La secreción de esta hormona está regulada por el volumen y la presión osmótica de la sangre. Cualquier alteración de estos parámetros es detectada por receptores específicos, llamados osmorreceptores, que envían información al hipotálamo para que aumente o disminuya su secreción. Una hiposecreción o simplemente la no producción de esta hormona produce una anomalía llamada **Diabetes insípida**, en la cuál el individuo produce grandes cantidades de orina, porque no hay reabsorción de agua hacia los capilares, y aumenta la cantidad del agua en la orina.

El alcohol provoca una disminución o una inhibición de la ADH por lo tanto aumenta la diuresis.

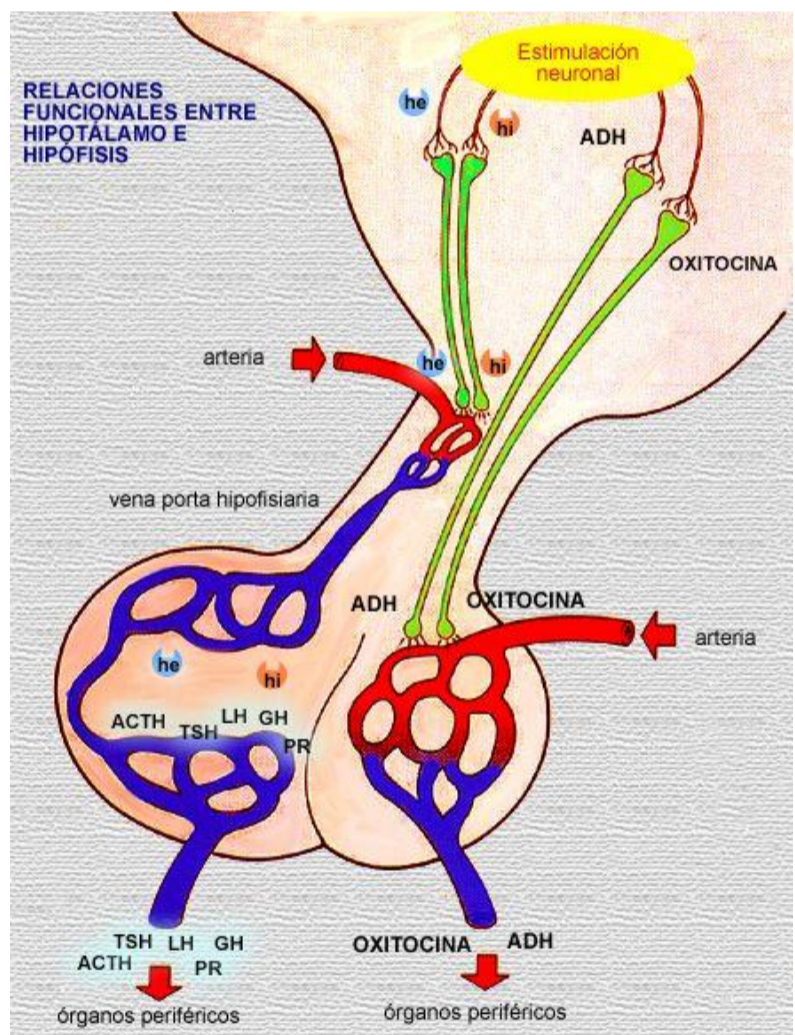
### **Adenohipófisis o Hipófisis anterior**

Es el lóbulo hipofisiario de mayor tamaño. Se desarrolla a partir del tejido que forma el techo de la cavidad bucal. A pesar de un origen y estructura diferentes a los de la neurohipófisis, también se comunica con el hipotálamo, órgano que regula la secreción de las hormonas adenohipofisarias.

El análisis histológico permite reconocer una rica variedad de células, responsables de la producción de seis hormonas proteicas diferentes.

Todas las secreciones del lóbulo anterior se encuentran bajo el control del hipotálamo. Este produce neurohormonas que estimulan o inhiben la secreción de las hormonas de la adenohipófisis. Las hormonas **hipotalámicas reciben el nombre genérico de factores hipotalámicos de liberación o inhibidores**, según su función. Estos factores se difunden a través de una compleja red de capilares llamados sistema portal hipotalámico-hipofisiario, que los transporta hacia la adenohipófisis.

Entre las hormonas liberadas por la adenohipófisis se reconoce la **hormona del crecimiento** (GH) o somatotrofina, la **prolactina** y un grupo de cuatro **hormonas estimulantes o tróficas** que afectan el funcionamiento de otras glándulas endocrinas: la **tirotrofina** u hormona estimulante de la tiroides (TSH) y la **adrecorticotrofina** (ACTH), la **hormona folículo estimulante** (FSH) y la **hormona luteinizante** (LH). A continuación analizaremos sus funciones y mecanismos de regulación.



**Hormona del crecimiento (GH) o Somatotrofina:** Esta hormona proteica, se caracteriza por promover el crecimiento del cuerpo, estimulando la captación celular de aminoácidos y la síntesis de proteínas. A nivel de hígado, induce la liberación de proteínas, llamadas somatomedinas, promotoras del crecimiento lineal de cartílago y hueso, y el desarrollo general de los tejidos del cuerpo. LA GH también estimula la degradación de grasas e hidratos de carbono, dos macromoléculas que actúan como fuentes de energía para diversos procesos fisiológicos, incluidos el de crecimiento.

La secreción de la hormona del crecimiento está regulada por dos factores: uno liberador (GHRF) y otro inhibidor (GHIF), ambos producidos por el hipotálamo.

El mecanismo opera así: un alto nivel sanguíneo de GH actúa como señal para que el hipotálamo libere el GHIF, factor inhibidor que disminuye la secreción de GH. En cambio, los bajos niveles de GH estimulan al hipotálamo para que produzcan GHRF, factor de liberación que viaja a través del sistema portal hipofisario y estimula la secreción de GH. La condición nutricional y el estrés pueden afectar la secreción de esta hormona.

La deficiencia de somatotrofina durante la infancia produce **"enanismo hipofisario"**, el exceso genera **"gigantismo hipofisario"**. En los individuos que ya han completado su crecimiento, el exceso de secreción produce **acromegalia**.

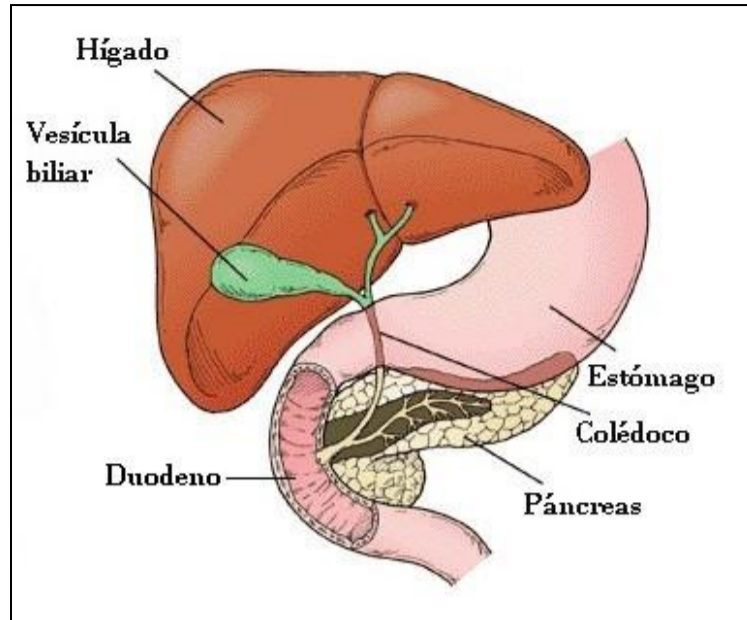
**Prolactina:** Es una hormona proteica que promueve la formación de leche a nivel de las glándulas mamarias durante el periodo de lactancia. Su secreción está controlada por los factores de liberación e inhibición de prolactina. La succión del pezón actúa como freno para que el hipotálamo detenga la secreción del factor inhibidor, permitiendo que la adenohipófisis secrete prolactina, en tanto que el factor liberador estimula su secreción.

**Hormonas tróficas:** La adenohipófisis produce cuatro hormonas proteicas que regulan el funcionamiento de otras glándulas endocrinas: la **hormona estimulante de la tiroides (TSH)**, que controla la actividad secretora de la tiroides; la **hormona adrecorticotrofina (ACTH)**, que regula el funcionamiento de la corteza adrenal, y la **hormona folículo estimulante (FSH) y luteinizante (LH)**, que regulan el funcionamiento de testículo y ovario.

- **Hormona estimulante de la Tiroides (TSH) o Tirotrófina:** La tirotrófina estimula la producción y secreción de las hormonas T3 y T4 (tiroxina) en la glándula tiroides.
- **Hormona estimulante de la corteza suprarrenal (ACTH) o corticotrofina:** La corticotrofina estimula la secreción de **cortisol**, una de las hormonas producidas por la corteza suprarrenal.
- **Hormona Luteinizante (LH) y Hormona estimulante del folículo (FSH):** Se denominan gonadotrofinas, ya que regulan la función de las gónadas. Estimulan la secreción de esteroides sexuales en los testículos y los ovarios.

## **PÁNCREAS**

Es una glándula mixta alargada ubicada en la cavidad abdominal entre estómago y duodeno.

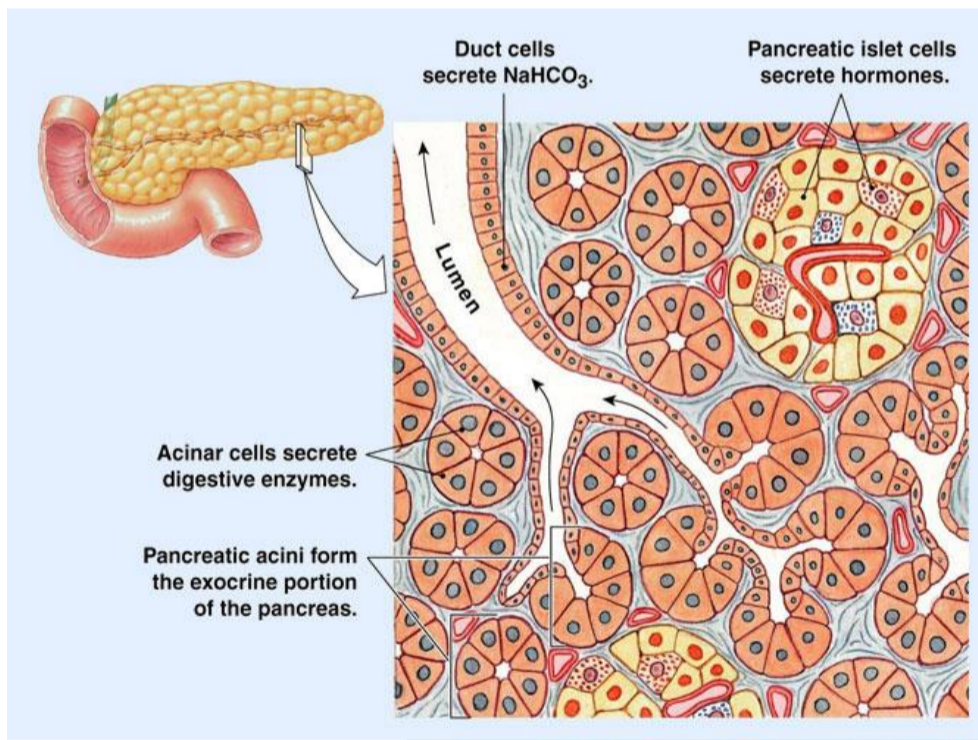


Esta formado por dos tipos de tejidos:

**a) Acinos Pancreáticos:** Representan la parte **exocrina** del páncreas, sus células producen jugo pancreático, el cual está constituido por enzimas y bicarbonato, que facilitan la digestión de los alimentos en el duodeno

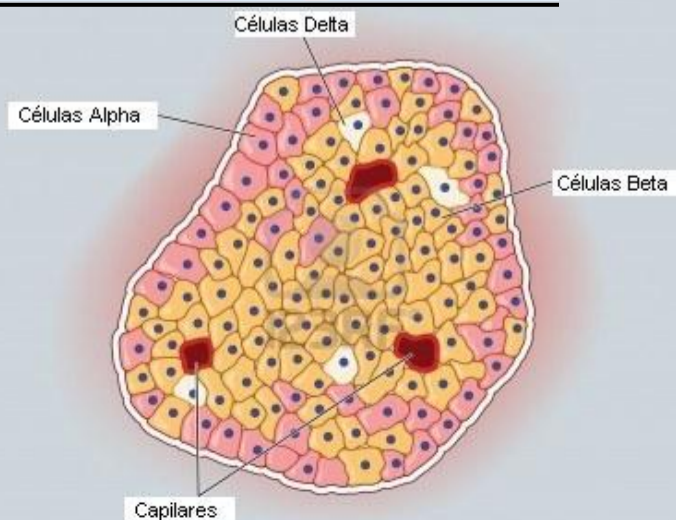
**b) Islotes de Langerhans:** Representan la porción **endocrina** del páncreas, están formados por tres tipos de células: ALFA, BETA y DELTA, las cuales sintetizan hormonas

En un análisis microscópico del páncreas pueden observarse más o menos entre un millón a dos millones de islotes de Langerhans, localizándose alrededor de capilares pequeños, en los cuales secretan sus hormonas



**Las células :**

**Alfa:** corresponde al 25% del páncreas endocrino. Son



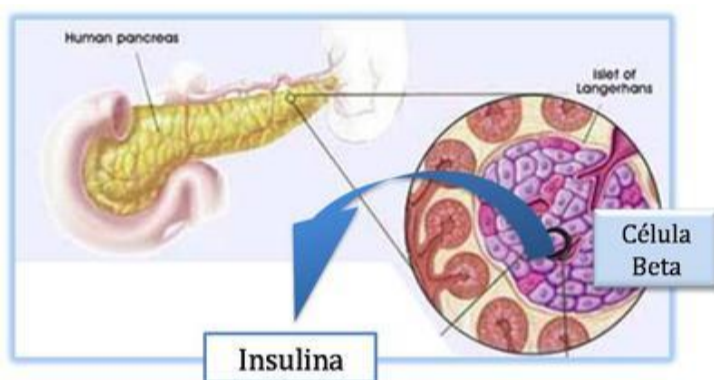
grandes y periféricas. Sintetizan **Glucagón**

**Beta:** corresponde al 60% del páncreas endocrino. Son pequeñas, centrales y están alrededor de los capilares. Secretan **Insulina**

**Delta:** corresponden al 10% del páncreas endocrino. Secretan **Somatostatina**

## **INSULINA**

### **Características:**



- Fue aislada por primera vez en 1921 por Banting – Best
- Sintetizada por las células Beta del páncreas endocrino
- Es una proteína pequeña de 51 aminoácidos (organizada en dos cadenas unidas por enlaces disulfuro). Si se separan las cadenas se pierde la funcionalidad.

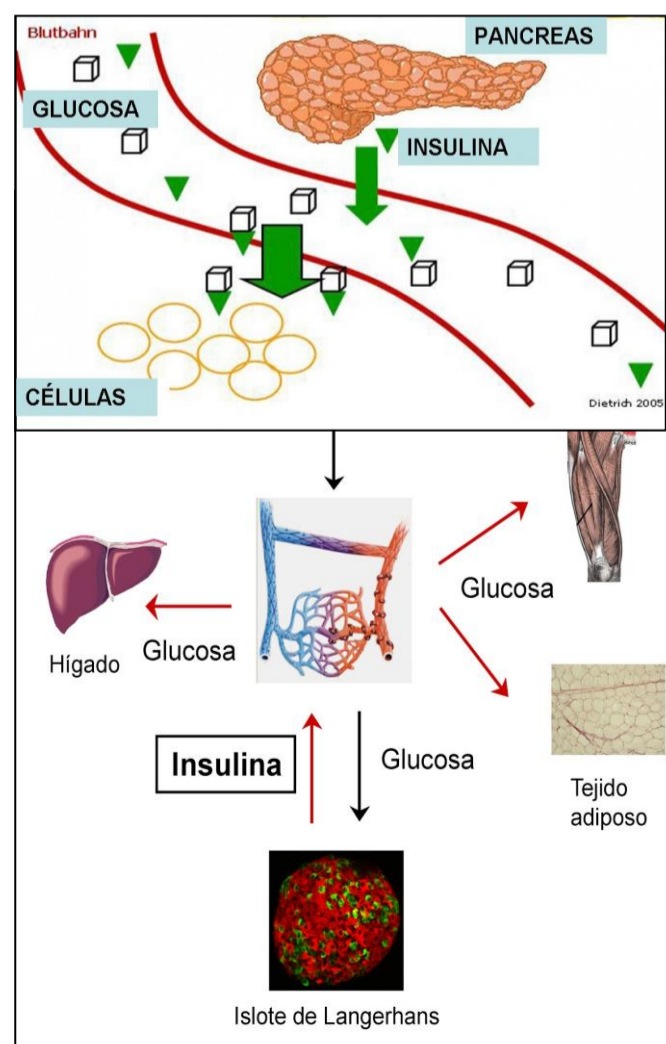
### **Funciones:**

Su función es promover el almacenamiento de glucosa, aminoácidos y ácidos grasos, estas 3 usadas como combustible a nivel celular, ya que :

1.- Facilita la difusión de glucosa a través de las membranas celulares al interior de las células, de tal manera que incrementa el metabolismo energético., por lo tanto es una hormona **HIPOGLICEMIANTE** porque disminuye el nivel de azúcar en la sangre

2.- Facilita la conversión de glucosa en glucógeno proceso denominado **GLUCOGÉNESIS** en el tejido hepático y en menor medida en el tejido muscular

3.- Permite la conversión de glucosa en ácidos grasos proceso denominado **LIPOGÉNESIS** cuando la cantidad de glucosa hepática es superior a la que el hígado puede almacenar como glucógeno





4.- Estimula el desdoblamiento de la glucosa para formar glicerol, el que se une a los ácidos grasos y forma triglicéridos que son los que se almacenan en los adipocitos. De tal manera que las células adiposas almacenan el exceso de glucosa como sustancia grasas.

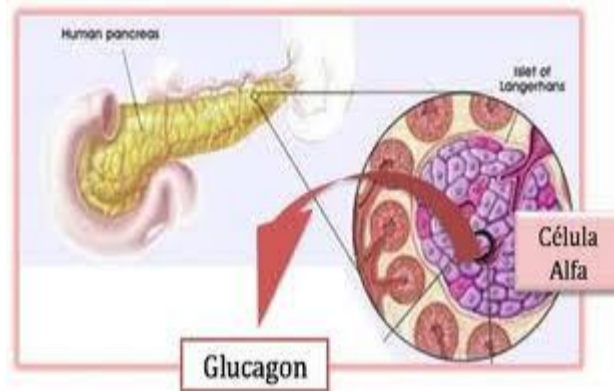
5- Induce el transporte activo de muchos aminoácidos al interior de las células como la Valina , leucina, tirosina y fenilalanina, para realizar **síntesis proteica**

La insulina se secreta como respuesta a un exceso de glucosa y algunos aminoácidos

## GLUCAGÓN

### Características:

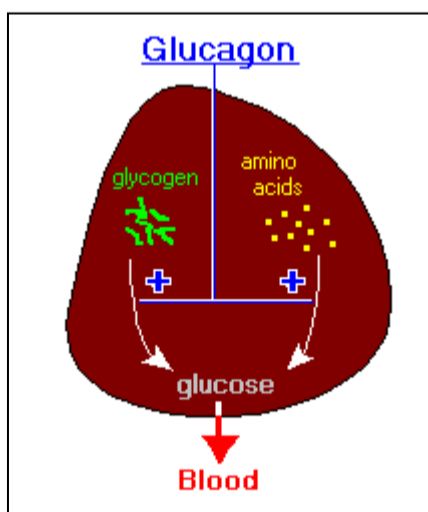
- Hormona proteica.
- Secretada por células alfa.
- Pequeña; formada por 29 aminoácidos.



### Funciones :

Su función es estimular la movilización de glucosa, ácidos grasos y aminoácidos, desde los sitios de almacenamiento hacia la sangre, ya que :

1.- Participa en la **GLUCOGENÓLISIS** proceso de degradación del glucógeno hepático y de los músculos en glucosa, aumenta la glucosa en pocos minutos en la sangre por lo tanto es una hormona. **HIPERGLICEMIANTE**



2.- Facilita la **GLUCONEOGENESIS** es decir la síntesis de glucosa a partir de aminoácidos y por inversión de vías metabólicas.

3.- Activa la enzima **LIPASA** en los adipocitos, lo que permite que grandes cantidades de ácidos grasos se utilicen como energía.

La secreción de glucagón se estimula por:

- Disminución de la glicemia.
- Ayuno.
- Ejercicio físico.
- Aumento de aminoácidos.
- Disminución de los ácidos grasos.

Actividades:

Para desarrollar las siguientes actividades debes leer comprensivamente la información contenida en esta guía y luego desarrollarlas en tu cuaderno.

I.- Responde las siguientes preguntas

a.- ¿Qué diferencia hay entre sistema endocrino y exocrino?
b.-¿Qué funciones homeostáticas regula de manera directa el sistema endocrino?
c.- ¿Qué son las hormonas?
d.- ¿Cómo podemos clasificar a las hormonas?
e.- ¿Cuál es la hormona encargada de mantener los niveles de agua constante en nuestro organismo?
f.- ¿Cuál es la función de la tiroides?
g.-¿Cuál es glándula maestra ?¿por qué se le llama así?
h.- ¿Por qué se asocia el sistema nerviosos al funcionamiento del sistema endocrino?
i.-¿Qué es la glicemia?

II.- Dibuja una estructura humana que te permita localizar las glándulas componentes del sistema endocrino.

III.- Confecciona una tabla indicando la función de cada una de las glándulas que identificaste en el esquema anterior.

IV.-construye un mapa conceptual que te permita explicar el control de la glucosa en los seres humanos.