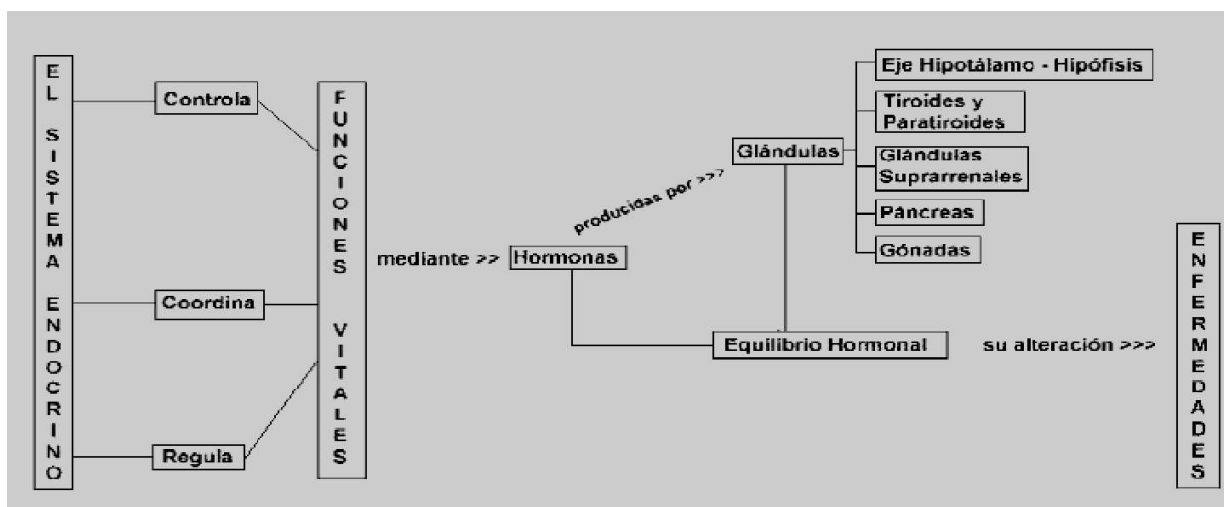


## SISTEMA ENDÓCRINO

Los sistemas nerviosos y endocrinos coordinan de forma conjunta las funciones de todos los sistemas y aparatos del organismo. El sistema endocrino libera sus moléculas mensajeras denominadas hormonas en el torrente sanguíneo.

El sistema endocrino altera las actividades metabólicas regula el crecimiento y el desarrollo y dirige los procesos de la reproducción, contribuye en la regulación de la actividad de los músculos liso y cardíaco y de algunas glándulas.



**EL SISTEMA ENDOCRINO** El sistema endocrino es uno de los sistemas principales que tiene el cuerpo para comunicar, controlar y coordinar el funcionamiento del organismo. El sistema endocrino trabaja con el sistema nervioso y el reproductivo, y con los riñones, intestinos, hígado y con la grasa para ayudar a mantener y controlar:

- ✓ Las actividades de órganos completos.
- ✓ Los niveles de energía del cuerpo
- ✓ La reproducción
- ✓ Las características sexuales.
- ✓ El crecimiento y desarrollo
- ✓ Los niveles en la sangre de líquidos, sal y azúcar.
- ✓ El equilibrio interno de los sistemas del cuerpo (llamado homeostasis)
- ✓ Las reacciones a las condiciones al ambiente (por ejemplo, la temperatura), al estrés y a las lesiones

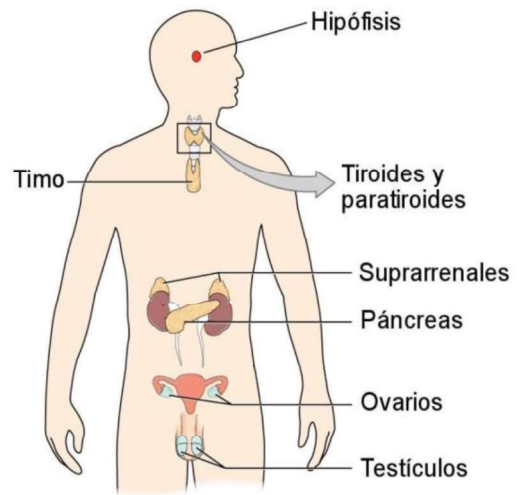
## Las Glándulas

**GLÁNDULAS:** Es un órgano, cuya función es sintetizar sustancias, a partir de componentes de nuestro organismo. Las Glándulas se pueden clasificar en:

**GLÁNDULA EXOCRINA:** Sus productos son vertidos a través de un conducto excretor. Eje: Glándulas salivales, glándulas mamarias, glándulas sudoríparas, glándulas sebáceas.

**GLÁNDULAS ENDOCRINAS:** No tienen conducto excretor y sus productos llegan directamente a la sangre, producen unas sustancias mensajeras llamadas hormonas. Eje: Hipófisis, tiroides, paratiroides, etc.

**GLÁNDULAS MIXTAS:** Son glándulas exocrinas y endocrinas a la vez. ej.: Páncreas, ovarios, testículos.



Esquema con las principales glándulas

### Glándulas endócrinas

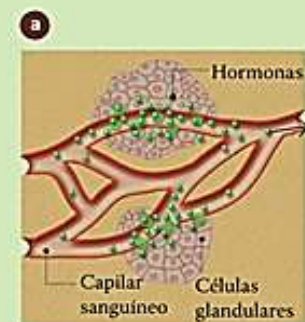
Las **glándulas endócrinas** son los órganos cuya función es secretar hormonas.

El conjunto de estas constituye el sistema endócrino. Las **hormonas** que resultan de las secreciones endócrinas son liberadas en el espacio intercelular y se difunden hacia el interior de un vaso sanguíneo.

Las glándulas de secreción interna no son las únicas en nuestro organismo. También existen otros tipos cuyos productos de secreción no se vierten al medio interno, sino que poseen conductos que se abren en la superficie del cuerpo. Estas glándulas son llamadas **exócrinas** o de **secreción externa** y no son parte del sistema endócrino.

Ejemplo de glándulas exócrinas son las glándulas sudoríparas, que liberan sudor al exterior a nivel de la piel, y las glándulas salivales, que producen saliva y la liberan en la cavidad bucal.

También existen **glándulas mixtas**, las que realizan ambas funciones. Tienen células endócrinas que producen hormonas y exócrinas que producen sustancias que se vierten al exterior a través de un conducto. Un ejemplo de glándula mixta es el páncreas, que produce hormonas y enzimas digestivas que se vierten a través de un conducto al intestino delgado.



A diferencia de las glándulas exócrinas (fig. b), las endócrinas (fig. a) carecen de conductos por donde liberar su producto de secreción.

**HORMONA:** Las hormonas son mensajeros químicos encargados de la regulación de muchos procesos químicos. Suelen ser transportadas por la sangre a todos los tejidos, pero tienen la particularidad de cumplir su función exclusivamente en los tejidos blanco u órganos diana.

**Características de las Hormonas:**

- ✓ Se producen en pequeñas cantidades
- ✓ Actúan en pequeñas cantidades y cumplen una función específica
- ✓ ejercen su acción a distancia
- ✓ Viajan por la sangre
- ✓ Se producen cuando son necesarias y se degradan una vez que cumplieron su función, con gran rapidez en ambos casos.
- ✓ Su efecto es directamente proporcional a su concentración

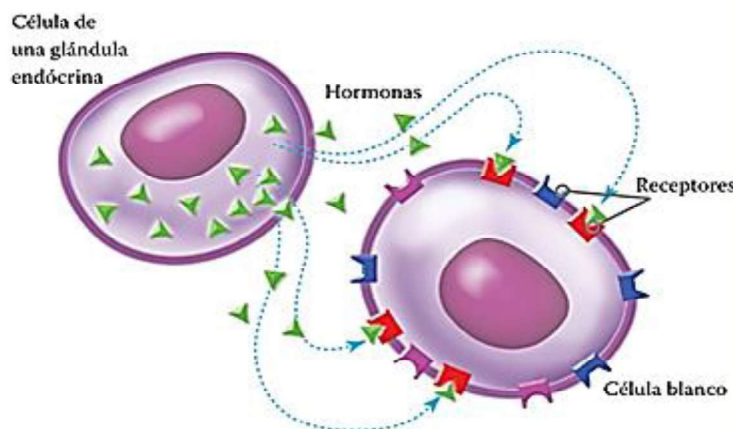
**Acción de las Hormonas en el Organismo**

Existen dos formas de acción en el organismo:

- ✓ Acción generalizada: En este caso actúa sobre todos los órganos y tejidos de modo distinto, dependiendo de la naturaleza del receptor hormonal.
- ✓ Acción localizada: En este caso, aunque la hormona se libera en todo el torrente sanguíneo, sólo tiene efectos sobre determinados tejidos u órganos.

**Tejidos blanco**

El **tejido blanco** se puede encontrar en otra glándula u otro órgano del individuo. Los tejidos blanco se caracterizan porque sus células, llamadas **células blanco**, poseen receptores específicos para distintas hormonas.



Representación esquemática de la unión entre las hormonas y los receptores celulares. La hormona está representada con una forma particular, por lo que se une solamente a un tipo de receptor.

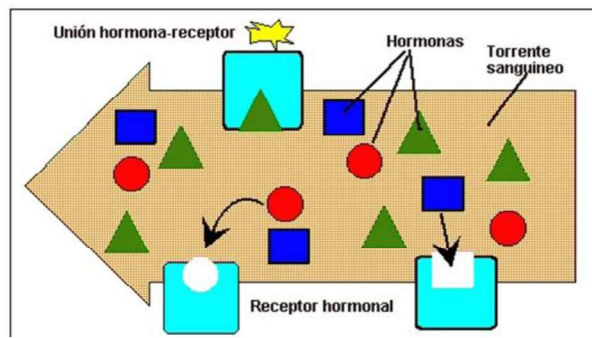


## Mecanismo de Acción Hormonal

El sistema endocrino está formado por glándulas que producen hormonas y las vierten a la sangre; por esta razón se conocen como Glándulas Endocrinas. Todas las glándulas se encuentran relacionadas entre sí: hay glándulas endocrinas que producen hormonas que actúan sobre otras glándulas endocrinas las cuales, a su vez, producen hormonas que actúan sobre los denominados órganos diana.

En el organismo humano existen las Células diana, también llamadas células blanco, células receptoras o células efectoras, poseen receptores específicos para las hormonas en su superficie o en el interior.

Cuando la hormona, transportada por la sangre, llega a la célula diana y hace contacto con el receptor "como una llave con una cerradura", la célula es impulsada a realizar una acción específica según el tipo de hormona de que se trate: Esteroidal o Proteica.



## TIPOS DE HORMONAS

HORMONAS	
ESTEROIDEAS	PROTEICAS
<p>Son moléculas pequeñas que se disuelven en lípidos. Esta propiedad les permite atravesar la membrana plasmática por la bicapa lipídica y unirse a un receptor proteico del citoplasma de la célula blanco. Así forman el complejo hormona-receptor. Este complejo regula el funcionamiento del núcleo celular, en el cual se fabricarán proteínas específicas.</p>	<p>Son moléculas grandes, razón por la cual no pueden ingresar a la célula blanco. Forman el complejo hormona-receptor con proteínas de la membrana celular. Este complejo incita a que, en el citoplasma, se sintetice una sustancia llamada AMP cíclico que modificará el funcionamiento de la célula.</p>
<p>hormona esteroidea      complejo hormona-receptor      membrana celular</p> <p>receptor      proteína      ribosoma      núcleo</p> <p>Mecanismo de acción de las hormonas esteroideas.</p>	<p>hormona proteica      1.º mensajero      2.º mensajero</p> <p>receptor      proteína      núcleo</p> <p>Mecanismo de acción de las hormonas proteicas.</p>

LAS HORMONAS Y SUS EFECTOS			
GLÁNDULA	HORMONA	ACCIÓN PRINCIPAL	TIPO
Hipófisis	Hormona del crecimiento (GH)	Estimula el crecimiento de los huesos, inhibe la degradación de la glucosa y favorece la degradación de los ácidos grasos.	Proteica
	Prolactina	Estimula el desarrollo de las glándulas mamarias durante el embarazo, y la producción de leche.	Proteica
	Hormona estimulante de la tiroides (TSH)	Estimula la secreción endocrina de la tiroides.	Proteica
	Hormona adrenocorticotrófica (ACTH)	Estimula la secreción endocrina de la corteza suprarrenal.	Proteica
	Hormona folículo estimulante (FSH)	Estimula la secreción endocrina y el crecimiento del folículo ovárico. Estimula la espermatogénesis.	Proteica
	Hormona luteinizante (LH)	Estimula la ovulación y la formación del cuerpo lúteo. Estimula la secreción de testosterona en los hombres.	Proteica
Hipotálamo	Oxitocina	Estimula las contracciones uterinas y la eyeción de la leche materna.	Proteica
	Hormona antidiurética (ADH)	Estimula la reabsorción renal de agua.	Proteica
Tiroides	Tiroxina (T3 y T4)	Incrementa la actividad metabólica.	Proteica
	Calcitonina	Inhibe la liberación de calcio de los huesos.	Proteica
Paratiroides	Hormona paratiroidea	Estimula la liberación de calcio de los huesos y la absorción de calcio desde los intestinos, pero inhibe la excreción de ese mineral.	Proteica
Corteza suprarrenal	Glucocorticoides, por ejemplo, cortisol	Aumenta la glucemia, favorece la degradación de lípidos y proteínas.	Esteroides
	Aldosterona	Estimula la reabsorción del sodio en los riñones.	Esteroides
Médula suprarrenal	Adrenalina y noradrenalina	Incrementan la glucemia y la actividad cardíaca.	Proteica
Páncreas	Insulina	Disminuye la glucemia y estimula la acumulación de glucógeno en el hígado.	Proteica
	Glucagón	Aumenta la glucemia, estimula la degradación del glucógeno.	Proteica
Pineal	Melatonina	Relacionada con la regulación de los ritmos circadianos.	Proteica
Ovario (folículo)	Estrógenos	Desarrollan y mantienen las características sexuales femeninas. Promueven el crecimiento del endometrio del útero.	Esteroides
Ovario (cuerpo lúteo)	Progesterona y estrógenos	Promueven y mantienen el crecimiento continuado del endometrio.	Esteroides
Testículos	Testosterona	Produce la espermatogénesis, desarrolla y mantiene las características sexuales masculinas.	Esteroides

**Consignas:**

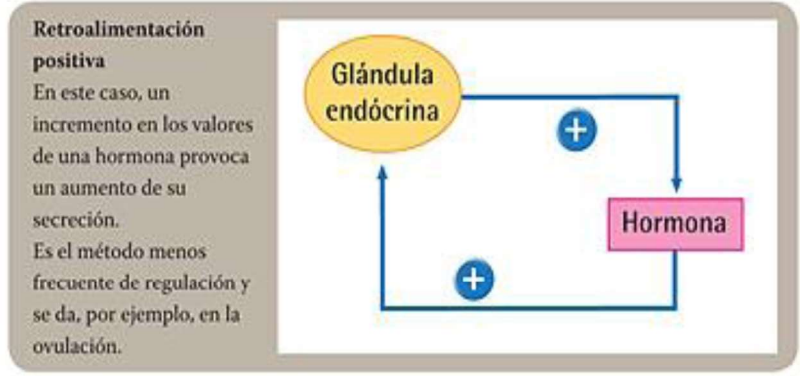
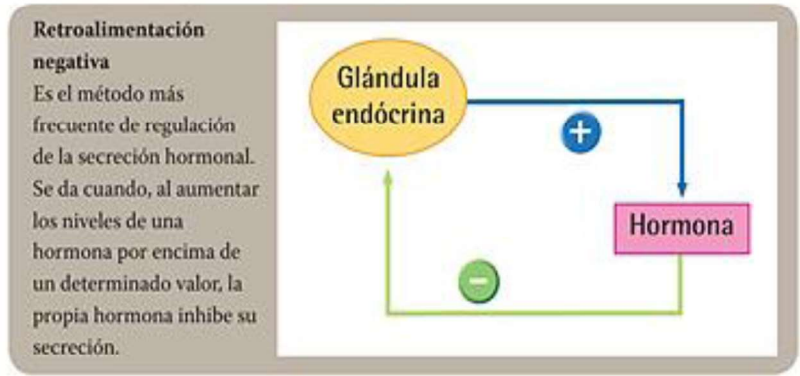
1. ¿Cuáles son las funciones principales del sistema endócrino, que controla?
2. Defina glándula. ¿Cómo se clasifican? Nombra 4 glándulas.

3. Defina hormona y cuáles son sus características.
4. Explica el mecanismo de acción hormonal.

**INVESTIGA:**

1. Algunas hormonas son producidas en glándulas que se ubican en la cabeza y ejercen su acción a distancia ¿Cómo se explica este hecho?
2. ¿Cuál es la diferencia principal entre la actividad de las hormonas esteroideas y las proteicas?
3. ¿Qué semejanzas y diferencias hay entre el sistema endocrino y nervioso?
4. Elige 4 hormonas del cuadro y explica importancia y función.

**Control de la secreción hormonal**



**Representación 3D de un hexámero de insulina humana**

La secreción hormonal típica es regulada mediante mecanismos de **retroalimentación negativa**. Un ejemplo que ayuda a la comprensión de este concepto es la regulación de secreción de insulina en el páncreas. Cuando el nivel de glucosa en sangre (glucemia) sube se estimula la liberación de insulina; esta actúa provocando que disminuya la glucemia y este descenso inhibe la secreción de insulina. En la retroalimentación positiva ocurre el efecto contrario.

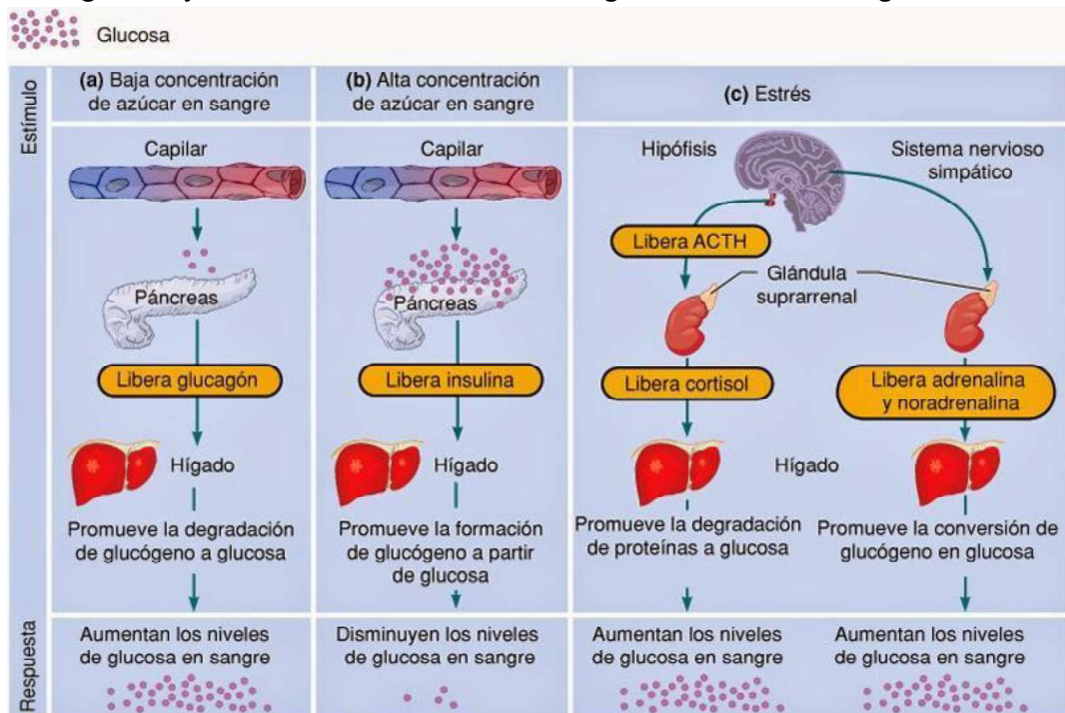


## REGULACIÓN DE LA GLUCEMIA

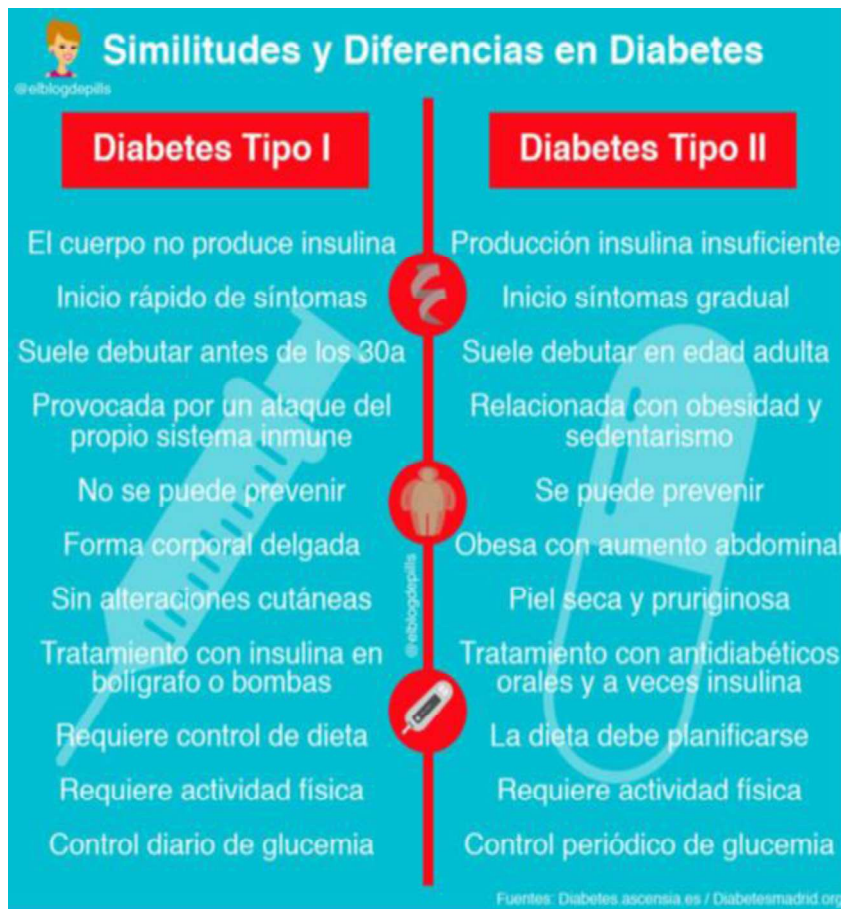
El páncreas regula la glucemia a través de las hormonas insulina y glucagón. La insulina se secreta en respuesta a un incremento en la concentración de glucosa o de aminoácidos en la sangre. Estimula la absorción y la utilización de glucosa e induce la conversión de glucosa en glucógeno. Estos procesos disminuyen la glucemia. El glucagón estimula la degradación de glucógeno a glucosa en el hígado y la degradación de grasas y proteínas. Estas actividades incrementan la concentración de azúcar en la sangre.

La diabetes mellitus es una deficiencia de insulina que produce un aumento tan grande de la glucosa en la sangre que el riñón no puede reabsorberla totalmente. La pérdida de glucosa por la orina implica una pérdida importante de agua. La deshidratación resultante puede llevar a un colapso de la circulación.

La somatostatina es secretada por un tercer tipo de células del páncreas. Su principal función es la de inhibir la secreción tanto de insulina como de glucagón. Además, ayuda a regular el ritmo del pasaje de la glucosa y otros nutrientes desde el tubo digestivo al torrente sanguíneo.

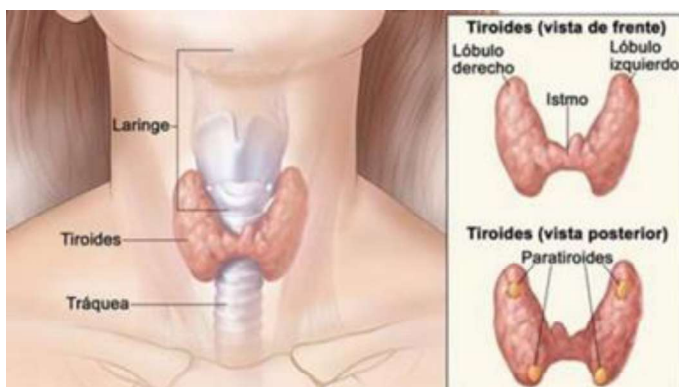


Regulación hormonal de la glucosa sanguínea(a) Cuando la concentración de glucosa en la sangre es baja, el páncreas libera glucagón, que estimula la degradación de glucógeno y la salida de glucosa del hígado. (b) Cuando la concentración de azúcar en la sangre es elevada, el páncreas libera insulina, que incrementa la absorción de glucosa por las células y promueve su conversión y almacenamiento en glucógeno. (c) En situaciones de estrés, la hormona adrenocorticotrófica (ACTH) producida por la hipófisis anterior estimula la corteza suprarrenal. Ésta libera cortisol y otras hormonas que incrementan la degradación de lípidos y proteínas y su conversión en glucosa en el hígado. Por otra parte, la estimulación de la médula suprarrenal por las fibras nerviosas del sistema nervioso autónomo (simpático) produce la liberación de adrenalina y noradrenalina, que también elevan la concentración de glucosa en la sangre. La hormona del crecimiento y la somatostatina, que no se muestran en este esquema, también afectan los niveles de glucosa. La hormona del crecimiento inhibe la absorción y la oxidación de la glucosa y estimula la degradación de los ácidos grasos y ejerce así un efecto hiperglucemiante. La somatostatina influye en la velocidad a la cual la glucosa es absorbida por el torrente sanguíneo desde el tubo digestivo.



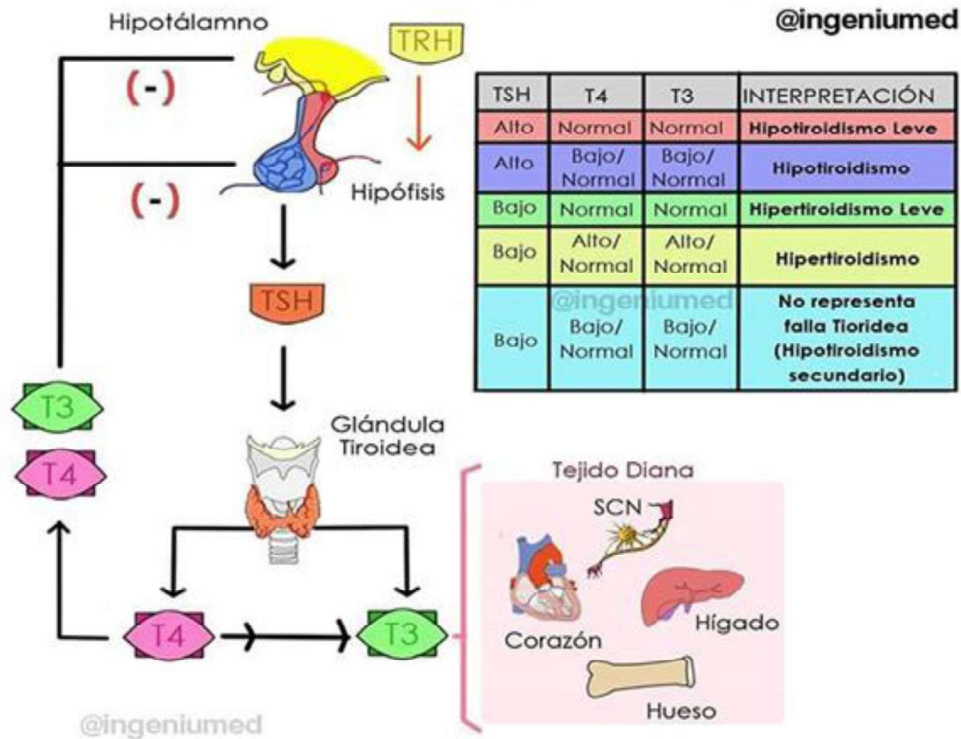
## TIROIDES Y PARATIROIDES

El exceso de la producción hormonal del Tiroides produce una enfermedad denominada Hipertiroidismo.  
El déficit produce Hipotiroidismo.



**La tiroides es una glándula situada en la parte anterior del cuello, rodeando a la tráquea y la laringe**

## Regulación Eje-Tiroideo



## ENFERMEDADES MÁS FRECUENTES

Tanto el exceso (hiper) como el déficit (hipo) de determinadas hormonas pueden provocar enfermedades. A continuación, se describen diversas enfermedades relacionadas con las hormonas.

<b>Bocio</b>	Aumento del tamaño del Tiroides.	Gran tamaño del cuello, compresión de la traquea.	Quirúrgico.
--------------	----------------------------------	---	-------------

Hipertiroidismo	Hipotiroidismo
<p>Es una afección en la que la glándula tiroides produce demasiada hormona tiroidea.</p> <p>Algunos síntomas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Dificultad para concentrarse</li> <li>-Fatiga</li> <li>-Tiroides visiblemente agrandada</li> <li>-Intolerancia al calor</li> <li>-Aumento del apetito</li> <li>-Aumento de la sudoración</li> <li>-Irregularidades en la menstruación en las mujeres</li> <li>-Nerviosismo</li> <li>-Inquietud</li> <li>-Pérdida de peso</li> </ul>	<p>Afección en la cual la glándula tiroides no produce suficiente hormona tiroidea.</p> <p>Algunos síntomas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Heces duras o estreñimiento</li> <li>-Aumento de la sensibilidad al frío</li> <li>-Fatiga o sentirse lento</li> <li>-Períodos menstruales abundantes</li> <li>-Dolor muscular o articular</li> <li>-Palidez o piel reseca</li> <li>-Tristeza o depresión</li> <li>-Cabello o uñas quebradizas y débiles</li> <li>-Debilidad</li> <li>-Aumento de peso</li> </ul>

### Actividades para la casa

1. Investiga: el gigantismo y el enanismo son enfermedades hormonales, explica que causas la provocan.
2. ¿Cuál es la principal hormona relacionada con el estrés, qué consecuencias tiene esto sobre la salud de las personas?
3. Realiza un esquema sobre la diabetes 1 y 2, teniendo en cuenta la regulación hormonal (insulina y glucagón)
4. Realiza una breve síntesis sobre la importancia de las hormonas tiroideas y las consecuencias sobre la salud cuando la regulación hormonal no es normal.

## SISTEMA INMUNOLÓGICO

Estamos expuestos cotidianamente a una enorme cantidad de agentes capaces de enfermarnos. Entre los más peligrosos se encuentran miles de microorganismos. Pasamos la vida entre un virtual mar de protozoos, bacterias y virus. Estos

formidables enemigos son tan omnipresentes y potencialmente letales que ningún recién nacido podría superar la infancia y mucho menos sobrevivir hasta la edad adulta o la ancianidad sin defensas eficaces contra

ellos. Sin embargo, también hay enemigos dentro. En el interior del cuerpo aparecen células anormales de forma irregular, pero continua. Si se les permite sobrevivir, se reproducirán para originar tumores. Por sí mismo, un tumor puede amenazar la vida y siempre existe la posibilidad de que pueda hacerse canceroso y difundirse (metastatizar) a muchos otros puntos del cuerpo.

*...Y a pesar de esto nos enfermamos relativamente poco...*

Como una fuerza de seguridad, los mecanismos del sistema inmunitario están organizados de una manera eficaz, casi militar. No están dispuestos para un aviso momentáneo, sino que están patrullando *continuamente* por el cuerpo en busca de enemigos extraños o internos y apuntalando las diversas líneas de defensa frente a un posible ataque.

## ¡Conceptos claves!!!!

**AGENTE PATÓGENO O INFECCIOSO:** Se considera un agente patógeno a toda aquella entidad biológica capaz de producir una **enfermedad infecciosa** en un huésped (humano, animal, vegetal, etc.) sensiblemente predispuesto.

Existen diferentes tipos de **agentes infecciosos** o **patógenos** aunque los más comunes son los virus y las bacterias.

### Diferentes tipos de patógenos

- **Bacterias:** Son procariotas, de modo que tienen membrana celular, aunque carecen de núcleo.
- **Helmintos:** (Helminto proviene del término griego “gusano”) Son microorganismos multicelulares con un ciclo vital complejo.
- **Hongos:** Son eucariotas que causan infecciones a nivel superficial (piel) o profundo (tejido), aunque en el último caso la infección es más grave, frecuentemente se resuelve en huéspedes sanos.
- **Protozoos:** Son eucariotas unicelulares. En los países subdesarrollados suelen ser una causa de enfermedad.
- **Virus:** Son organismos infecciosos no considerados células que dependen de la célula huésped para multiplicarse.

**ANTICUERPO:** Un anticuerpo es una **proteína** que **reacciona contra un antígeno en un organismo de tipo animal**. Los anticuerpos, que pueden hallarse en la **sangre** o en otros fluidos del cuerpo, son utilizados por el **sistema inmunitario** para reconocer y bloquear **virus**, **bacterias**, **parásitos** u **hongos**.

### **Sistema inmune**

Aplicando lo que hemos visto acerca de los agentes patógenos, cabe preguntarse: ¿por qué no nos enfermamos más a menudo?, ¿de qué manera el cuerpo resiste la gran capacidad infectiva de algunas bacterias?, ¿cómo nos defendemos de las enfermedades?

Los mecanismos defensivos del cuerpo nos protegen frente a diferentes agentes patógenos, como: virus, bacterias, hongos, protozoos, células tisulares extrañas introducidas desde el exterior (por ejemplo, en los trasplantes) y células propias transformadas en malignas o cancerosas.

El conjunto de estructuras biológicas (células, tejidos y órganos) que posibilitan la defensa específica frente a dichos agentes forman parte del sistema inmune, y el conjunto de mecanismos que permiten dicha defensa constituyen **la inmunidad**. La ciencia que estudia el sistema inmune se denomina **inmunología**.