



Grado
Ciencias naturales

¿DE QUÉ ESTÁ HECHO TODO LO QUE NOS RODEA?

¿Cómo se procesan y cómo se forman algunos materiales que encontramos en el cuerpo de los seres vivos?

Nombre

Clase

Trabajo en clase

Introducción

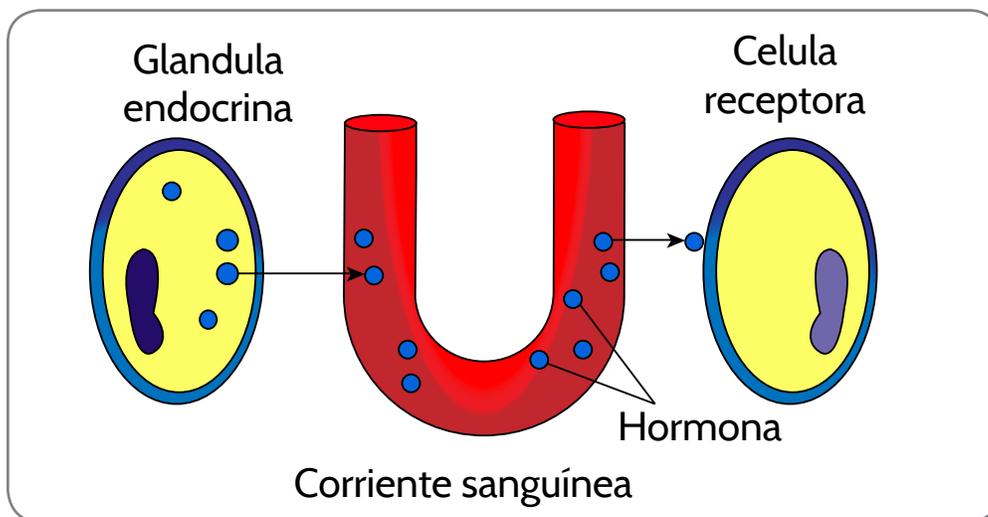


Figura 1. Liberación de una hormona en la corriente sanguínea.

El **sistema circulatorio** consta de los sistemas cardiovasculares y linfático, los cuales funcionan en paralelo para transportar los líquidos corporales.

El sistema cardiovascular está compuesto por el corazón, vasos sanguíneos que tienen como función conducir la sangre a través del cuerpo distribuyendo oxígeno, nutrientes y hormonas a las células, además extrayendo de ellas productos de desecho.

Todos los órganos del sistema endocrino son glándulas. Se diferencian del resto de las glándulas porque liberan sustancias químicas, conocidas como hormonas, en la circulación sanguínea. Otras glándulas (llamadas exocrinas) descargan sus secreciones en conductos hacia un lugar concreto.

1. ¿Cómo se articula el sistema circulatorio y el endocrino?

Objetivos de aprendizaje

Analizar la función del sistema endocrino como mecanismo de control metabólico del organismo animal.

Actividad 1

Moléculas mensajeras



Las moléculas mensajeras o también conocidas como mensajeros químicos, son sustancias con características químicas muy diversas: como proteínas, complejos proteicos, moléculas pequeñas derivadas de los aminoácidos, compuestos esteroides derivados del colesterol, entre otras.

Figura 2. Mensajes químicos

Tabla 1. Características de moléculas mensajeras, glándulas y hormona

Molécula mensajera	Glándula	Hormona	Células diana o células blanco
Son moléculas que transmiten señales desde receptores de la superficie celular a las moléculas diana dentro de la célula, en el citoplasma o el núcleo. Se transmiten las señales de las hormonas, y causan algún tipo de cambio en la actividad de la célula.	Las glándulas endocrinas segregan hormonas (mensajeros químicos) en el torrente sanguíneo, para que éste las transporte a diversos órganos, y tejidos en todo el cuerpo. Por ejemplo, el páncreas segrega insulina, que le permite al cuerpo regular los niveles de azúcar en la sangre.	Las hormonas son mensajeros químicos del cuerpo. Ellos viajan en el torrente sanguíneo a los tejidos u órganos. La liberación de una pequeña cantidad de hormonas puede provocar cambios en las células o incluso todo el cuerpo.	Es una célula que recibe una sustancia. Una célula en la cual una hormona se une a su receptor.

Las moléculas mensajeras se pueden clasificar en:

Lipofílicas: se difunden a través de la membrana plasmática e interaccionan con un receptor en el citosol o del núcleo. Un ejemplo de este tipo de moléculas son las hormonas esteroideas, la tiroxina y los derivados de ácido.

Hidrofílicas: no pueden difundirse a través de la membrana plasmática, e interaccionan con receptores localizados en la superficie celular. Ejemplo, la insulina y las hormonas del crecimiento, además de algunos neurotransmisores.

Lipofílicas con receptores de superficie: dentro de este grupo se encuentra las prostaglandinas, actúan como mediadores locales, desempeñando una función vital en el proceso de coagulación de la sangre.

Según la distancia entre la molécula productora y la receptora, o sobre la célula blanco que actúan, se pueden clasificar en:

Moléculas de señalización endocrinas: son aquellas que actúan sobre células blanco distante del sitio u órgano de síntesis. **Ejemplo:** las hormonas del crecimiento, insulina, la progesterona, la tiroxina, entre otras.

Las moléculas de secreción o señalización paracrina: son aquellas que solo afectan a las células que se encuentran en la proximidad inmediata. **Ejemplo:** los neurotransmisores en el proceso del impulso nervioso. La distancia entre esta comunicación es del rango de micrómetros.

Moléculas de autocomunicación celular o autocrina: las células responden a las moléculas que ellas mismas producen. **Ejemplo:** cultivos celulares secretan sustancias que estimulan su propio crecimiento.

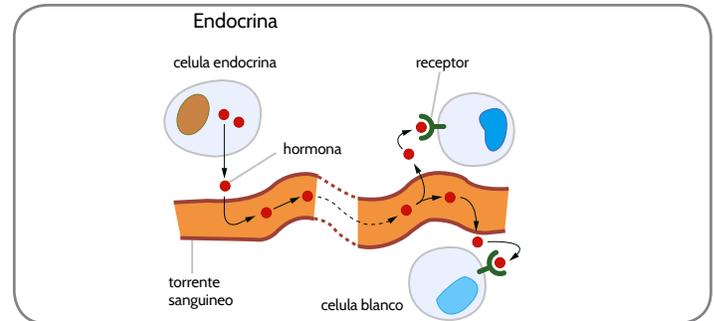


Figura 3. Moléculas endocrinas

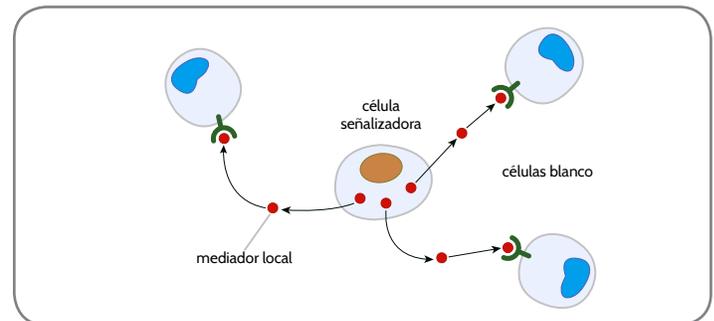


Figura 4. Moléculas de secreción paracrina

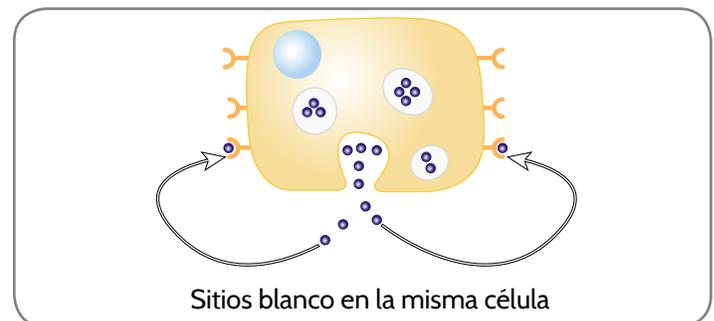


Figura 5. Moléculas de comunicación

Moléculas de secreción yuxtacrina: son proteínas ancladas en la superficie de la membrana de una célula que pueden interactuar directamente con los receptores de la célula adyacente. Ejemplo: efectos proliferativos del precursor membranal del factor de crecimiento – α o TGF – α (transforming growth factor – α). (Figura 6)

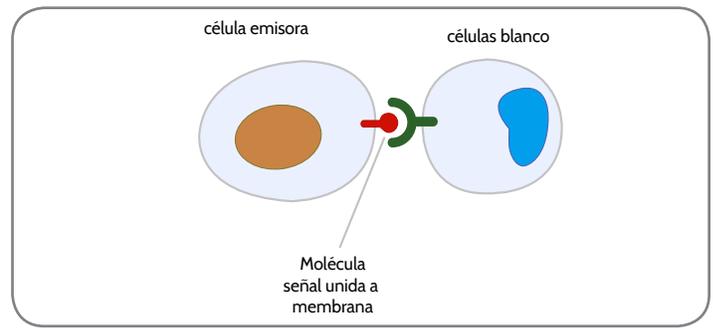


Figura 6. Molécula de secreción yuxtacrina

Relaciona con una línea a qué tipo de molécula mensajera corresponde cada sustancia.

Sustancia	Molécula mensajera
Insulina	<p>Sitios blanco en la misma célula</p>
Neurotransmisores	<p>mediador local</p> <p>célula señalizadora</p> <p>células blanco</p>
Progesterona	<p>Endocrina</p> <p>celula endocrina</p> <p>hormona</p> <p>receptor</p> <p>torrente sanguíneo</p> <p>celula blanco</p>
Cultivos celulares	

Actividad 2

Relación sistema circulatorio y endocrino

El sistema endocrino y el sistema circulatorio trabajan en conjunto, forjando una red de producción y distribución de las hormonas. La producción de hormonas es el dominio del sistema endocrino, que consiste en una colección de glándulas que segrega sustancias químicas especiales que modulan diversas funciones en el cuerpo. A diferencia de las glándulas exocrinas, que utilizan conductos para el transporte de las hormonas, las glándulas endocrinas liberan estos mensajeros químicos en el torrente sanguíneo, utilizando para ello el sistema circulatorio como un portador.

Existen receptores específicos para cada hormona, los cuales las reconocen y las reciben haciendo caso omiso a las demás. El exceso de hormonas que no se unen a los receptores permanece almacenado en el torrente sanguíneo. Esta coordinación entre el sistema endocrino y el sistema circulatorio es tan eficiente que los informes científicos sugieren que el sistema endocrino es poco probable que evolucionará en los animales que no tienen sistema circulatorio.

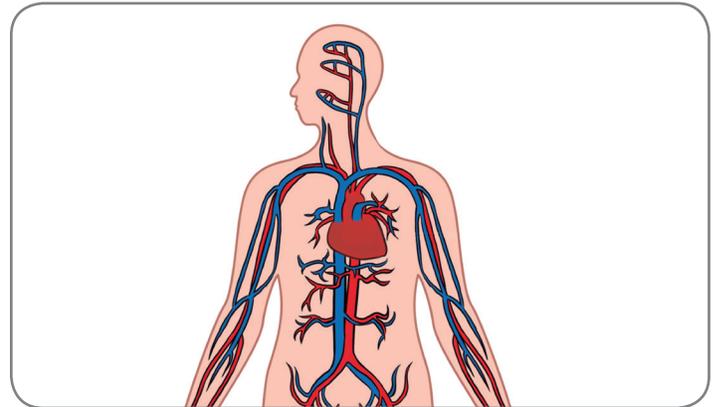


Figura 7. Sistema circulatorio

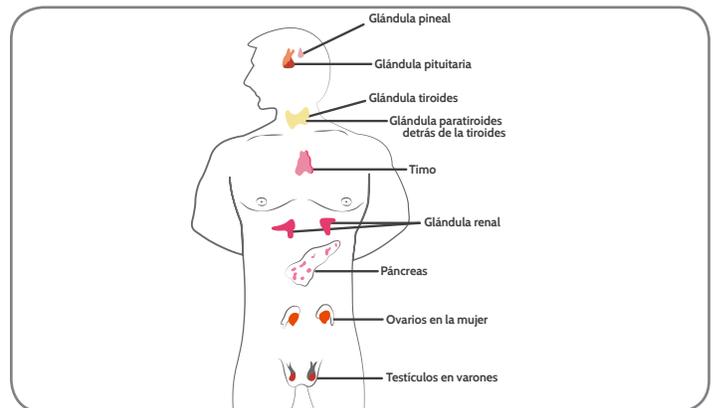


Figura 8. Sistema endocrino

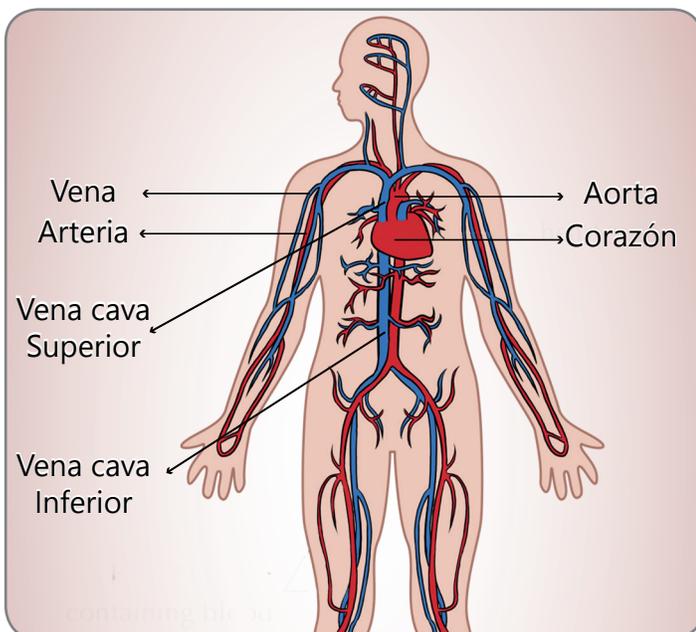


Figura 9. Sistema circulatorio

El sistema cardiovascular, como se observa en la figura 9, está formado por los vasos sanguíneos, arterias, venas, capilares y el corazón, en conjunto es el encargado de transportar la sangre con diferentes sustancias, entre ellas las hormonas que son liberadas por el sistema endocrino, un sistema de glándulas en todo el cuerpo. Las hormonas funcionan produciendo sus efectos sólo cuando se unen al receptor adecuado.

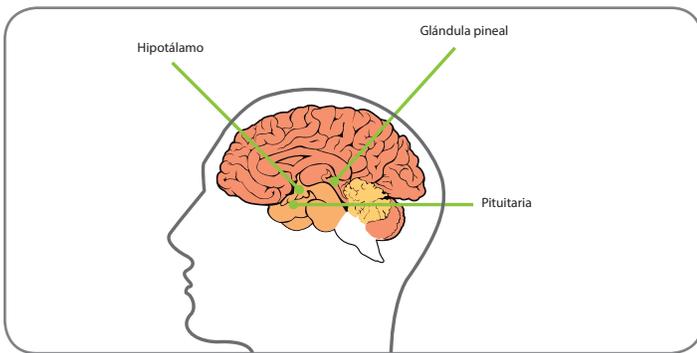


Figura 11. Encéfalo

Sistema endocrino

A continuación se describen las principales glándulas que forman el sistema endocrino, todas secretan sus hormonas en el sistema cardiovascular (Figura 10).

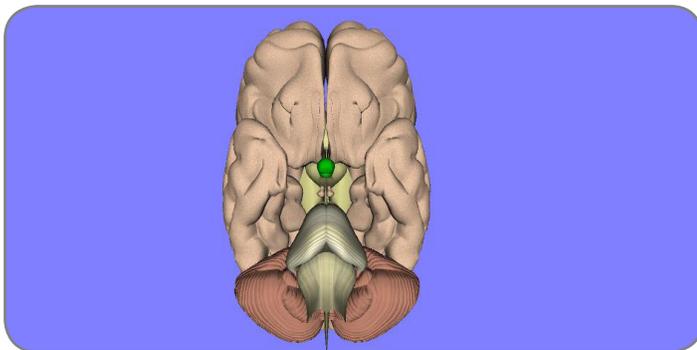


Figura 12. Glándula pituitaria

Glándula pituitaria:

Está ubicada cerca de la base central del cerebro, su actividad se centra en la comunicación y el control de otras glándulas endocrinas en todo el sistema cardiovascular. El hipotálamo regula las hormonas producidas en uno de los lóbulos de la pituitaria.

Glándula pineal:

Se encuentra en la parte central del cerebro, su función principal es producir la melatonina, una hormona que se relaciona con los procesos de vigilia y sueño.

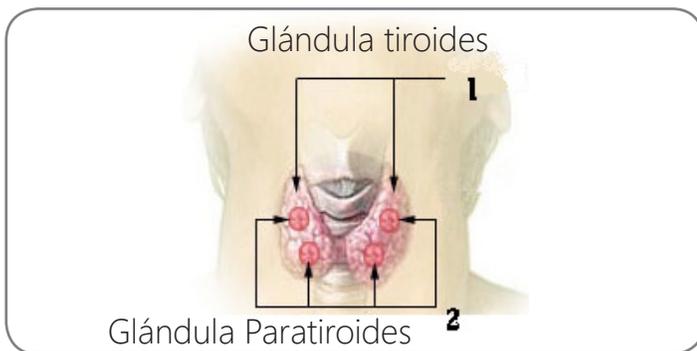


Figura 13 Glándula tiroides

Glándulas paratiroides:

Son dos pares de glándulas pequeñas de forma ovalada, dos superiores y dos inferiores, localizadas en la glándula tiroides y que actúan en el sistema cardiovascular controlando los niveles de calcio en la sangre (Figura 13).

Glándulas tiroideas:

Secretan hormonas en el torrente sanguíneo, actúan sobre: el metabolismo, el crecimiento óseo, el desarrollo del sistema nervios y los procesos reproductivos.

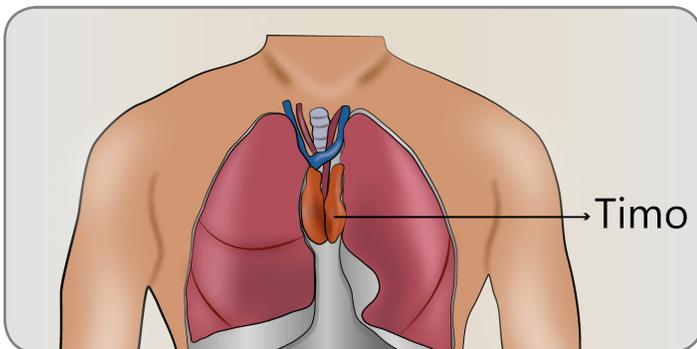


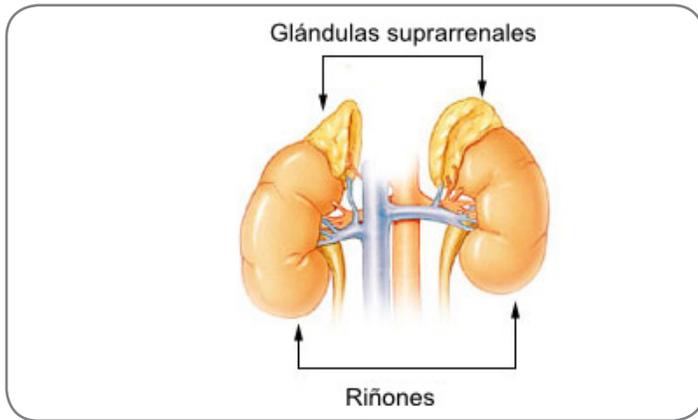
Figura 14. Glándula del timo

Timo:

se encuentra ubicado encima del tórax y regula el sistema inmune. Cierta linfocito (glóbulos blancos) llega al timo a través del sistema cardiovascular, en este lugar maduran y son devueltos por el sistema cardiovascular generando un escudo o sistema de inmunidad (Figura 14).

Páncreas:

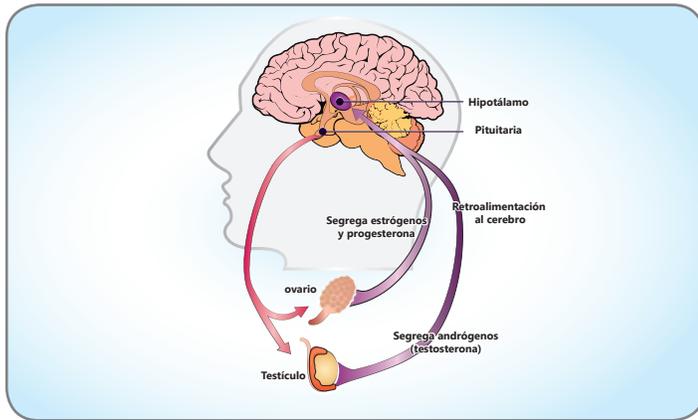
Es el encargado de secretar insulina, una hormona que funciona a través del sistema cardiovascular para controlar los niveles de azúcar en la sangre.



Glándulas suprarrenales:

Su función es la de regular las respuestas al estrés, secretando adrenalina, favoreciendo la actividad muscular ante situaciones de emergencia (Figura 15).

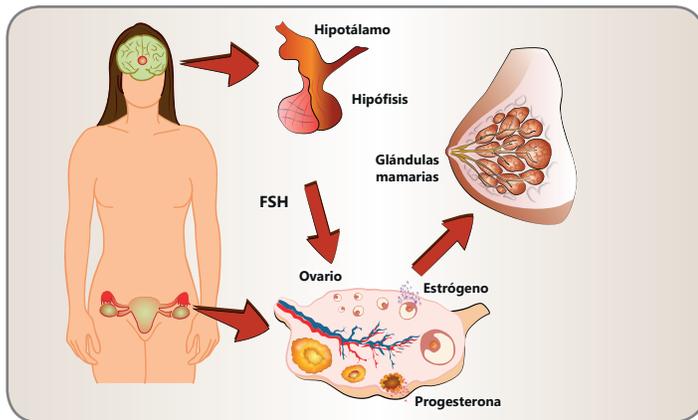
Figura 15. Glándulas suprarrenales



Testículos:

Glándulas reproductoras masculinas, se produce principalmente la hormona testosterona, controlando las características y el desarrollo masculino.

Figura 16. Secreción de la hormona pituitaria.



Ovarios:

Glándulas reproductivas femeninas, la función es liberar hormonas que controlan las características femeninas, el ciclo menstrual y el embarazo (Figura 17).

Figura 17. Proceso hormonal femenino

Funciones hormonales en procesos que ocurren en los organismos (Figura 18)

Glandula	Hormonas humanas	
	Hormona	Acciones
Hipófisis o pituitaria	Del crecimiento GH	Estimula el crecimiento por metabolismo de las proteínas, es notorio en la pubertad.
	Prolactina - PRL	Estimula la formación de leche en la glándula mamaria.
	Melanotropina	Estimula los melanocitos para la formación de la melanina (pigmento color piel, ojos, cabello).
Tiroides	Tiroxina	Activa el metabolismo de las células, el crecimiento, mantiene la temperatura, permite el desarrollo del encéfalo
Paratiroides	Paratiroidea	Controla el metabolismo del calcio y su entrada en los huesos y salida en la orina.
Páncreas	Insulina	Disminuye la concentración de glucosa en la sangre, lleva la glucosa a las célula.
	Glucagón	Aumenta la concentración de glucosa en la sangre, a partir del glucógeno almacenado.

Figura 18. Funciones hormonales

Reúnete con dos compañeros y asocian cada situación de la columna A con la glándula correspondiente columna B.

Tabla 2. Glándulas y su función

(Columna A) Situación	(Columna B) Glándula
Situación 1: en caso de reacciones de estrés la glándula que regula estos estados es:	_____

Situación 2:

para un deportista al realizar un ascenso de montaña en el cual se requiere una cantidad superior de oxígeno y de proteínas, la glándula que participa en estos procesos es:

Situación 3:

Después de realizarse un examen el entrenador dice al deportista: los resultados demostraron que en la sangre tenía altos niveles de magnesio, calcio y fósforo, además agrega que el médico considera que es una dificultad a nivel de la glándula:

Situación 4:

Una persona va al médico, y este le indica que sus niveles de glucosa en la sangre están por encima de los parámetro normales que son de 70 a 100 mg/dl en ayunas, por este motivo se sugiere realizar un examen a la glándula del:

Hormonas en diferentes organismos

Una **feromona** es una sustancia química que produce un animal, y que cambia el comportamiento de otro de la misma especie.

La abeja reina genera un tipo de hormona, la **feromona**, que produce en las demás obreras una inhibición en la ovoposición, además de controlar a las obreras, transmite su presencia en la colmena y promueve la recolección de néctar.

Las plantas tienen cinco tipos de hormonas:

- Auxina
- Citoquinina
- Etileno
- Ácido abscísico
- Giberelinas



Figura 19. Hormonas en diferentes organismos.

Las plantas requieren agua y nutrientes, además de hormonas que les permiten un crecimiento adecuado y garantizar una producción de frutos y semillas (angiospermas). Estas sustancias se desplazan a través de sus fluidos regulando su crecimiento, reproducción, y atendiendo a las necesidades del medio.

En la figura 20 se relacionan los diferentes factores de crecimiento que participan en las plantas desde que germina con la presencia de las giberelinas; cuando la planta surge a la superficie, se forman las hormonas llamadas auxinas, las que aceleran su crecimiento vertical, y, más tarde, comienzan a aparecer las citoquininas, encargadas de la multiplicación de las células y que a su vez ayudan a la ramificación de la planta.

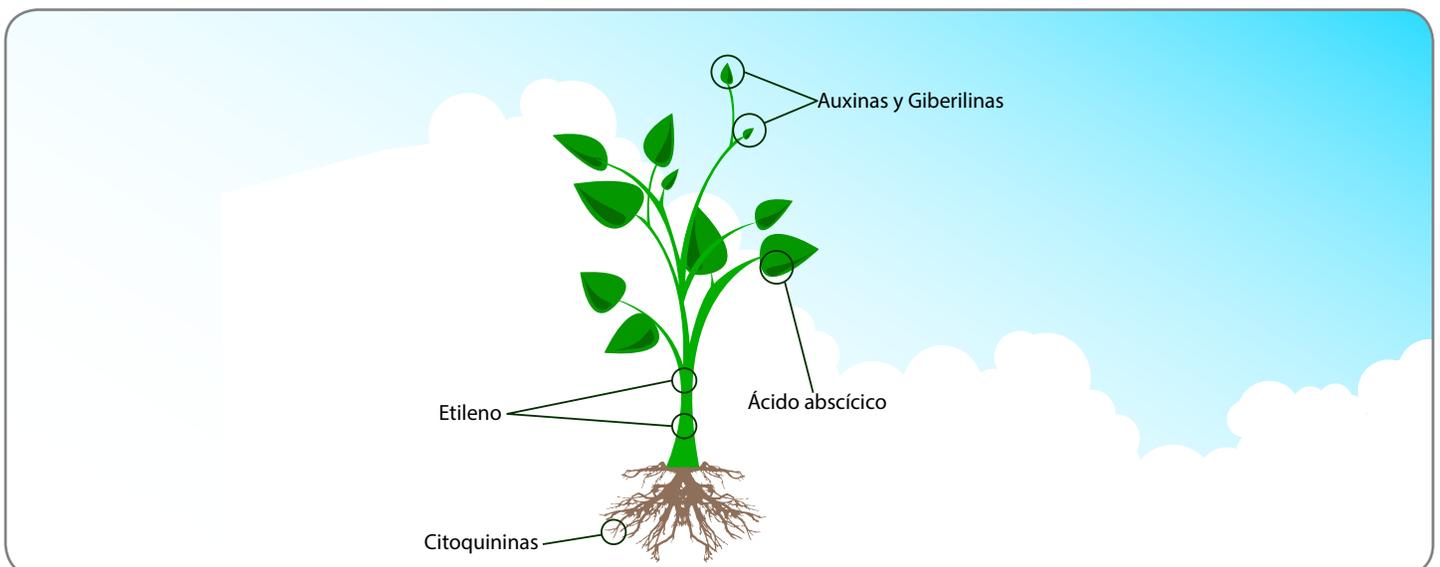


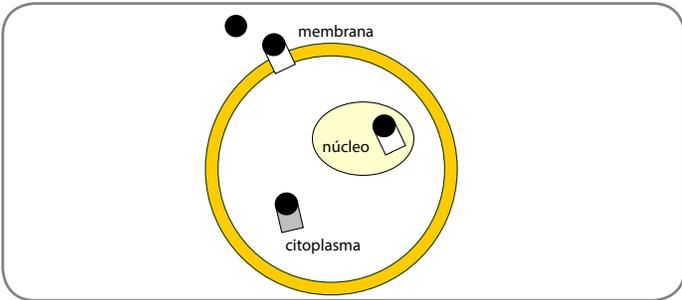
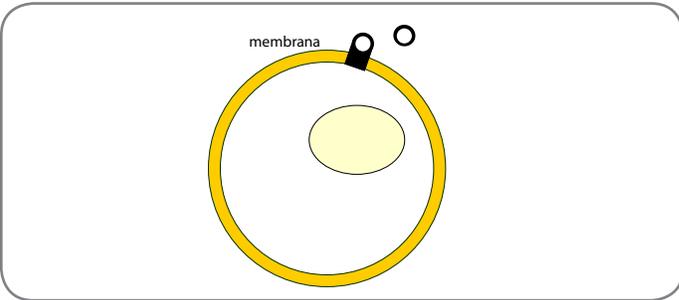
Figura 19. Hormonas en diferentes organismos.

Consulta qué otras hormonas están presentes en animales y plantas.

🔧 Actividad 3

Mecanismo de acción de las hormonas endocrinas

El mecanismo varía a razón del tipo de hormona, si esta es de carácter liposoluble (figura 21) atraviesan la membrana celular, o hidrosolubles, (figura 22) tienen receptores de superficie.

<p>Hormonas liposolubles Suelen tener los receptores en el citoplasma y núcleo, pero a veces también en la membrana.</p>	<p>Hormonas hidrosolubles Tienen receptores en la membrana</p>
	
<p>Figura 21. Hormonas liposolubles</p>	<p>Figura 22. Hormonas hidrosolubles</p>

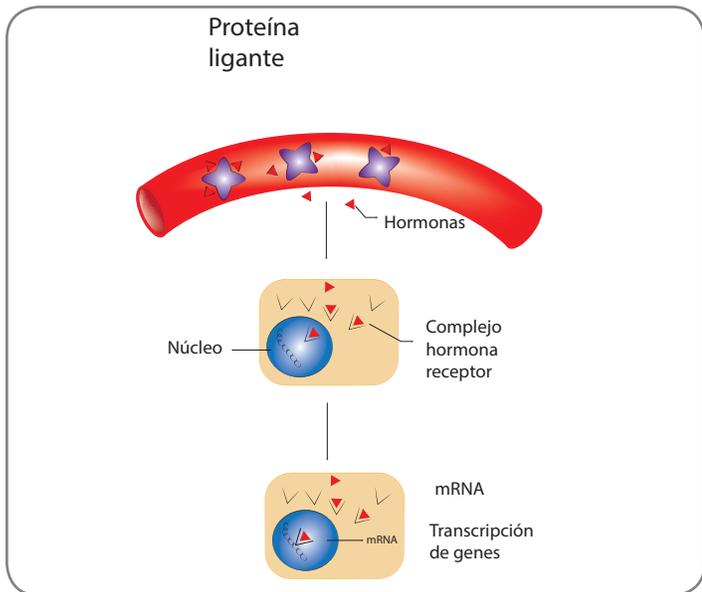


Figura 23. Mecanismo de acción hormonas liposolubles

Acción de las hormonas liposolubles

1. la hormona es liberada en el torrente sanguíneo, pasa al líquido intersticial (espacio entre las células, es un filtrado del plasma proveniente de los capilares.), atraviesa la bicapa fosfolipídica y penetra al citosol.
2. La hormona se une a los receptores en el citosol y los activa; estos receptores activados activan o desactivan genes específicos del ADN nuclear.

3. El ADN transcribe un nuevo ARN mensajero que sale del núcleo, pasa al citosol y dirige la síntesis de nuevas proteínas (enzimas) en los ribosomas.

4. Las nuevas proteínas modifican las actividades celulares y causan las respuestas fisiológicas propias de la hormona

Acción de las hormonas hidrosolubles

1. La hormona es liberada en el torrente sanguíneo al líquido intersticial (espacio entre las células), y se une a su receptor en la membrana plasmática de la célula blanco; esto activa otra proteína de la membrana (la proteína G) que activa la enzima adenilato ciclasa.

2. La adenilato ciclasa convierte el ATP en AMP cíclico en el citosol.

3. El AMP cíclico (o segundo mensajero) activa una o más proteincinasas, que son enzimas que fosforilan (agregan grupo fosfato) a las proteínas celulares.

4. El resultado de la fosforilación de una enzima dada puede ser: síntesis de proteínas, síntesis de otras enzimas, secreción, o cambios de la permeabilidad de la membrana plasmática, produciendo respuestas fisiológicas (figura 24).

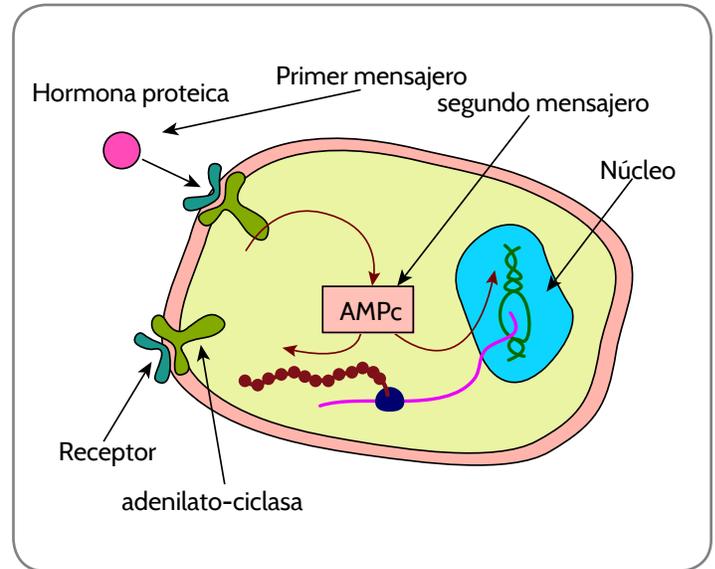


Figura 24. Mecanismo de acción hormonas hidrosolubles

Partiendo de la observación de la figura 25 y 26, organice la secuencia en la que se lleva a cabo el mecanismo de acción hormonal liposoluble e hidrosoluble.

Tabla 3. Hormonas liposolubles e hidrosolubles

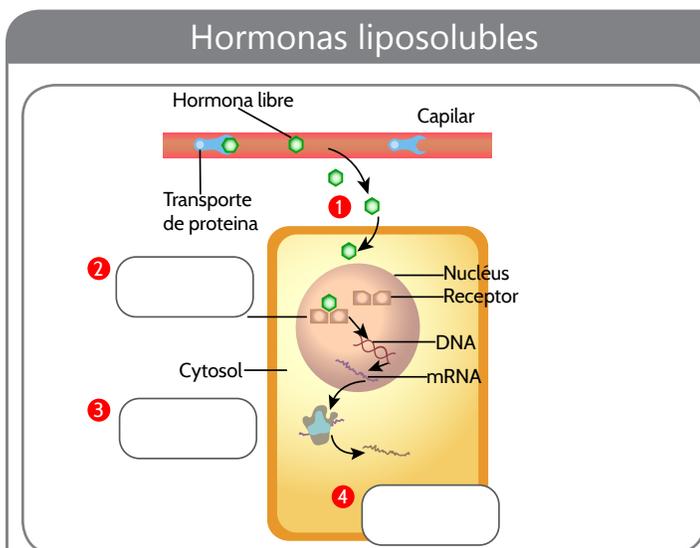


Figura 25. Hormonas liposolubles.

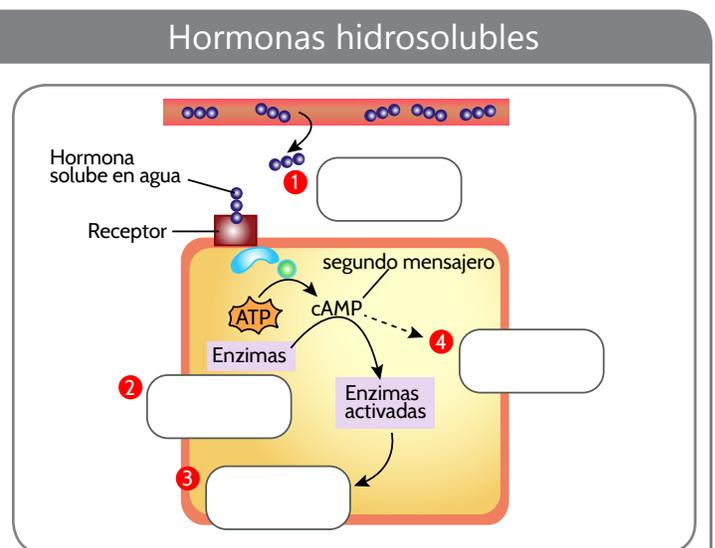
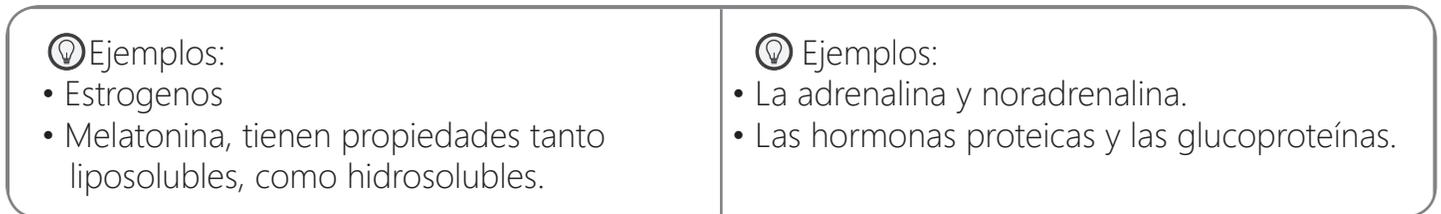
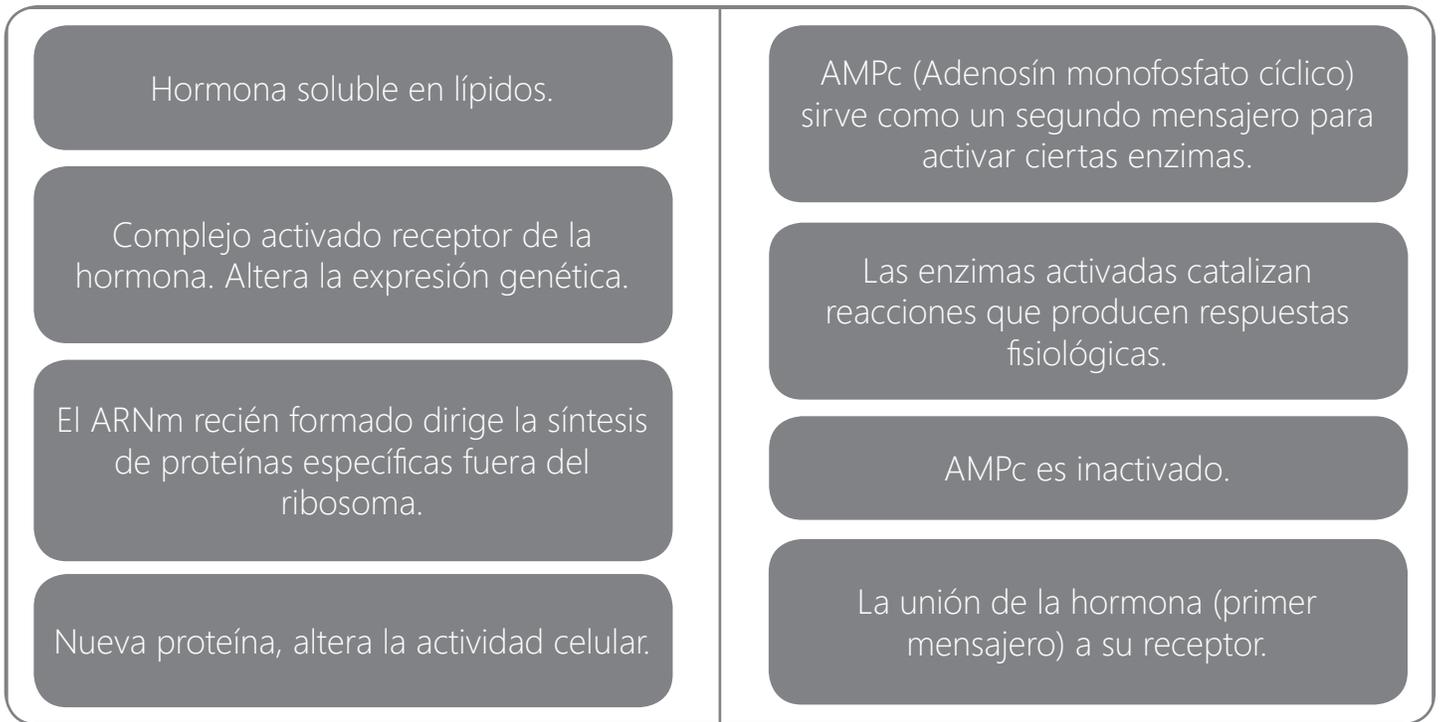


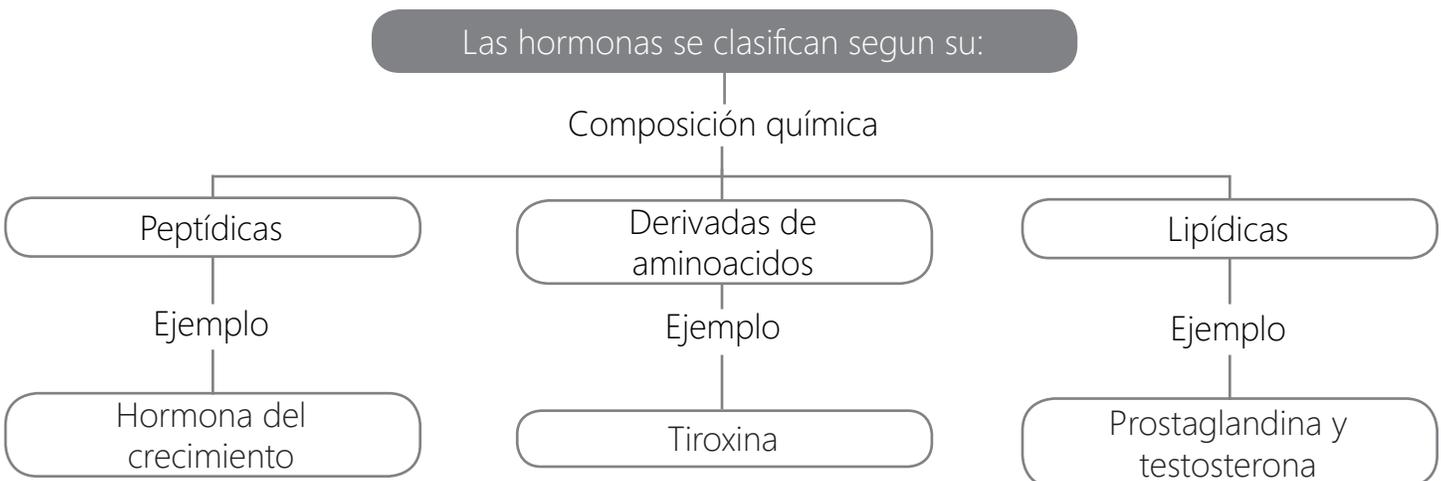
Figura 26. Hormonas hidrosolubles.



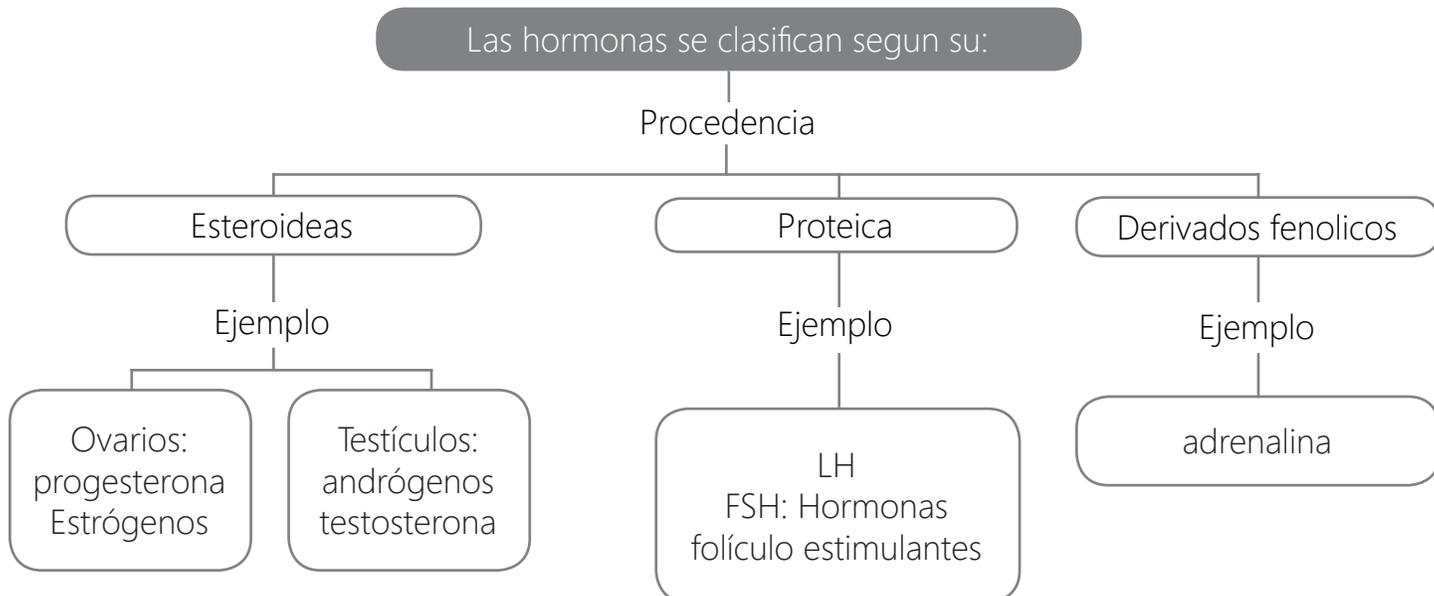
Clasificación de las hormonas

Las hormonas son una sustancia química producida en el organismo que controla y regula la actividad de ciertas células u órganos. Muchas de ellas son secretadas por las glándulas especiales, tales como la hormona tiroidea producida por la glándula tiroides. Las hormonas son esenciales para todas las actividades de la vida, incluyendo los procesos de digestión, el metabolismo, el crecimiento, la reproducción y el control del estado de ánimo.

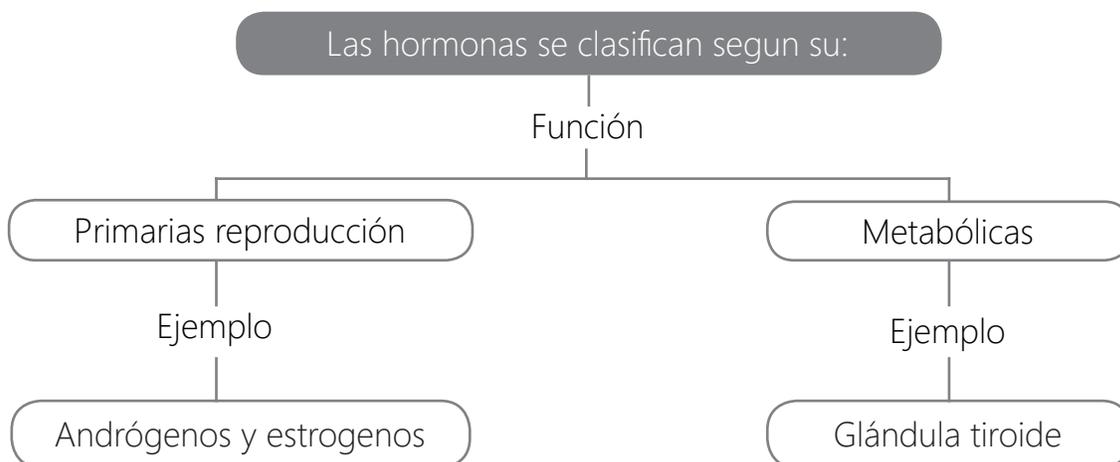
Las hormonas según su composición química:



Las hormonas según su lugar de procedencia



Las hormonas según su función:



Hormonas y características de las hormonas en el cuerpo humano

Tabla 4. Hormonas y su función

Hormona	Función
Adrenalina 	Ligada al sistema nervioso, actúa sobre el sistema circulatorio, acelera el ritmo cardíaco y la presión arterial

Figura 27. Deportes extremos

Estrógeno

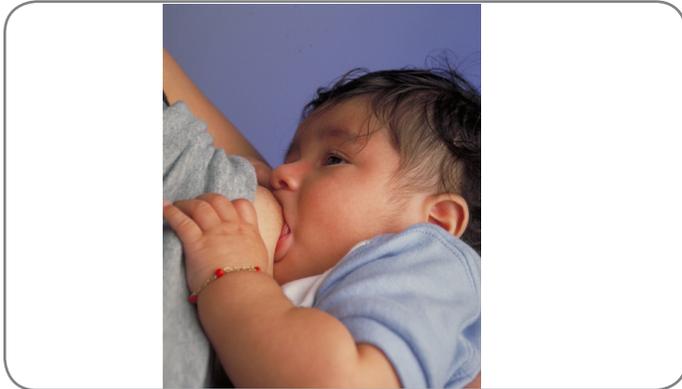


Figura 28. Glándulas mamarias.

Son hormonas importantes para el desarrollo sexual y reproductivo, sobre todo en las mujeres. También se les conoce como hormonas sexuales femeninas.

En las mujeres, el estrógeno se produce principalmente en los ovarios, pero también es producida por las células grasas y la glándula suprarrenal. El estrógeno está involucrado en el inicio de la pubertad, jugando un papel en el desarrollo de las denominadas características sexuales.

Hormona folículo-estimulante – FSH y Hormona luteinizante (LH).

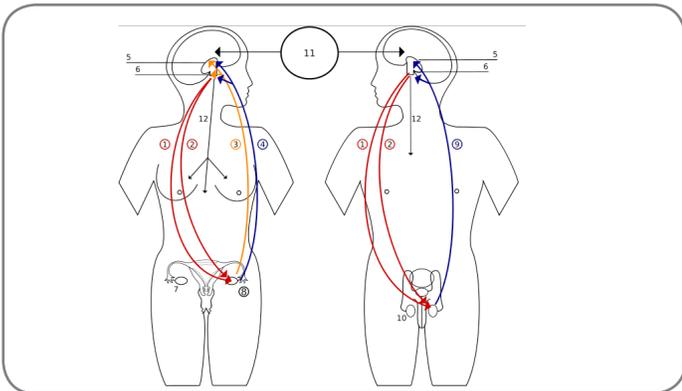


Figura 29. Hormona folículo estimulante.

Las líneas rojas representan la liberación de las hormonas, y las líneas azules la respuesta de los órganos masculinos y femeninos a la acción de la hormona.

Hormona folículo-estimulante – FSH:

Se produce en la hipófisis.

En los ovarios de la mujer se estimula la ovulación y la producción de los estrógenos.

En los testículos, la acción de esta hormona favorece la producción de espermatozoides.

Hormona luteinizante (LH):

Se produce en la hipófisis.

Su función consiste en lograr que los ovarios produzcan la hormona progesterona, y en el varón impulsa que los testículos produzcan la hormona llamada testosterona.

Tiroides

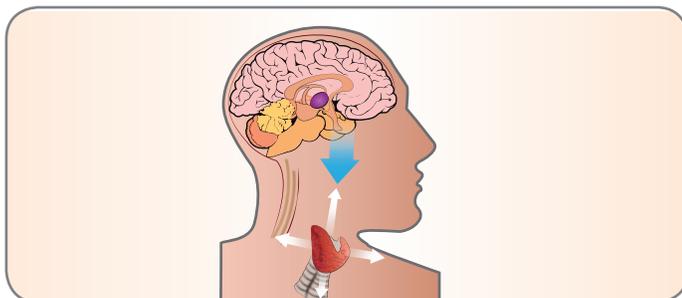


Figura 30. Tiroides

Se conoce también como tiroxina.

Su función es acelerar el metabolismo nutritivo, oxidando con mayor velocidad la glucosa y, en las grasas, al disminuir su descomposición.

Insulina



Figura 31. Hormona insulina inyectable

Producida en el páncreas.

Su función consiste en mantener la concentración normal de la glucosa en la sangre, pues regula el metabolismo de los carbohidratos.

Oxitocina

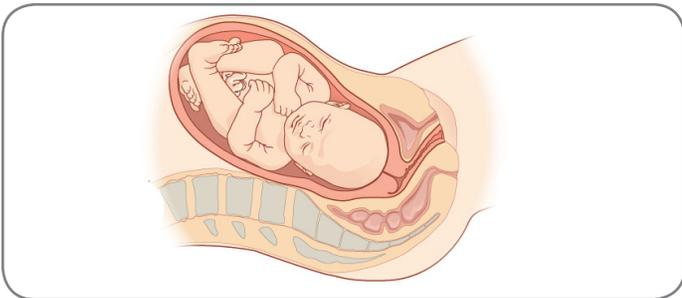


Figura 32. Contracciones uterinas

Se produce en la hipófisis. Es la hormona que marca el final de la gestación, provocando contracciones uterinas en el parto, además tienen relación directa con el proceso de enamoramiento

Testosterona



Figura 33. Hormona testosterona

Se produce en los testículos; es la encargada de activar y mantener los caracteres sexuales externos masculinos.

Hormona del crecimiento (somatotropina o somatotrofina)



Figura 34. Crecimiento de los huesos

Se produce en la hipófisis y controla el desarrollo corporal y el crecimiento de los huesos. Es producida por la glándula Hipófisis

Responde a las siguientes preguntas teniendo como referencia la información presentada.

Preguntas con opciones múltiples y única respuesta.

1. Las hormonas según su naturaleza y procedencia se clasifican en:

- a) Reproductivas- metabólicas- proteicas
- b) Derivados fenólicos- proteica-esteroides
- c) Esteroides- proteica- metabólicas
- d) Ninguna de las anteriores

2. Ejemplos de hormonas reproductivas son:

- a) Glandula tiroides y adrenalina
- b) Adrenalina y andrógenos
- c) Estrógenos y andrógenos
- d) Ninguna de las anteriores

3. La hormona de crecimiento es un ejemplo de:

- a) Las hormonas proteicas
- b) Las hormonas esteroides
- c) Hormonas metabólicas
- d) Ninguna de las anteriores

4. Si una persona tiene trastornos metabólicos qué glándula se debe revisar:

- a) Tiroides
- b) Pituitaria
- c) El páncreas
- d) Ninguna de las anteriores

5. La hormona que regula el crecimiento se conoce cómo:

- a) Adrenalina
- b) Insulina
- c) La hormona (GH) o somatotropina
- d) Ninguna de las anteriores

6. Qué hormona regula en los hombres la presencia de vello en la cara:

- a) Insulina
- b) Adrenalina
- c) Testosterona
- d) Oxitocina

7. En el momento del parto las hormonas que se incrementan son:

- a) Testosterona
- b) Pituitaria
- c) Oxitocina
- d) Estrógenos
- e) a y c son correctas
- f) c y d son correctas

Actividad 4

Trastornos hormonales

En la tabla 5 se expresan algunos trastornos hormonales, lee con atención y especifica qué glándula afecta el sistema endocrino.

Tabla 5. Trastornos hormonales

Nombre de la enfermedad	Afectación	Glándula que afecta
<p>Acromegalia</p>  <p>Figura 35. Persona con acromegalia</p>	<p>La enfermedad consiste en una excesiva producción de la hormona del crecimiento. Sus síntomas más característicos son el excesivo crecimiento de las manos, pies, mentón, nariz, y de otros huesos del cráneo.</p>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
<p>Bocio</p>  <p>Figura 36. Persona con bocio</p>	<p>La enfermedad consiste en una excesiva producción de la hormona tiroxina. Se caracteriza por un crecimiento en la parte anterior del cuello. Además hay hiperactividad, pérdida de peso, insomnio e irritabilidad.</p>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

Diabetes Mellitus



Figura 37. herida en el pie de una persona con diabetes Mellitus

Escases en la producción de la hormona insulina. Las causas son exceso de glucosa en la sangre.

Hipertiroidismo

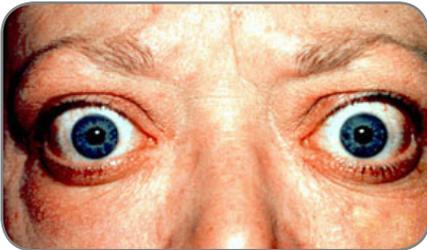


Figura 38. Síntoma de persona con hipertiroidismo

Se produce por un exceso en la producción de hormonas tiroideas, con síntomas como:
Una baja en el peso.
Taquicardias.
Sudoración e intolerancia al calor.
Falta de fuerza, cansancio y debilidad.

Hipotiroidismo

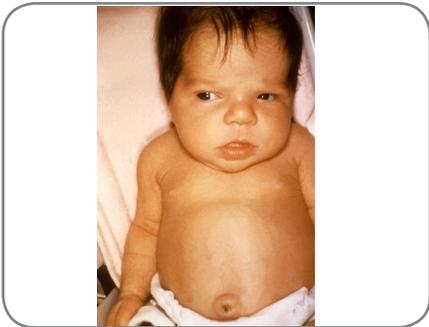


Figura 39. Niño con hipotiroidismo

Es un trastorno endocrino común en la cual la glándula tiroides no produce suficiente hormona tiroidea. Puede causar una serie de síntomas, como cansancio, falta de capacidad para tolerar el frío, y el aumento de peso. En los niños el hipotiroidismo provoca retrasos en el crecimiento y desarrollo intelectual.

Hipercalcemia



Figura 40. Se debilitan los huesos como consecuencia de la hipercalcemia.

La enfermedad consiste en el aumento del nivel de calcio en la sangre, debido a una dificultad en la secreción de la hormona paratiroidea.

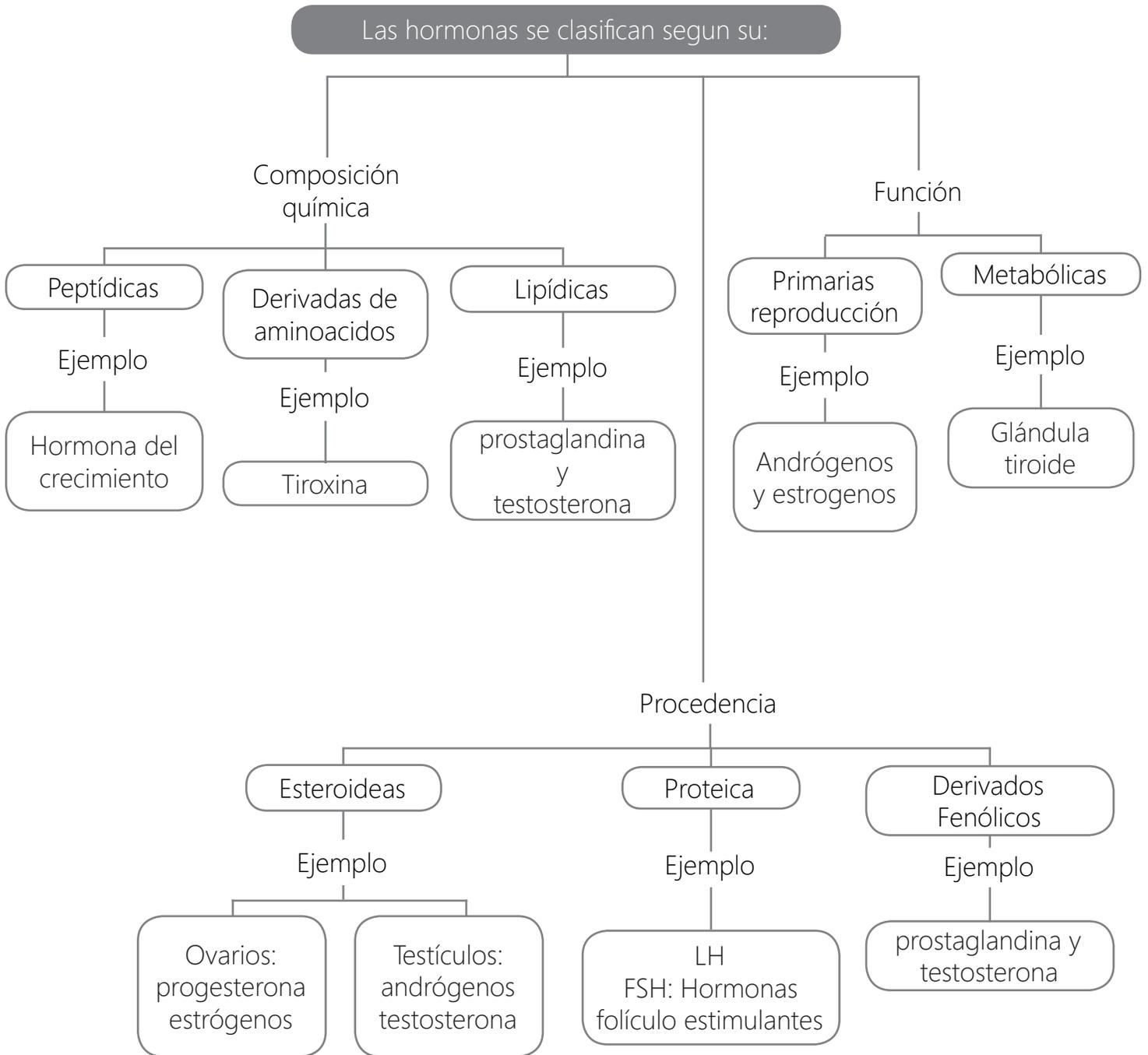


Tabla 6. Hormonas humanas

Hormonas humanas		
Glandula	Hormona	Acciones
Hipófisis o pituitaria	Del crecimiento GH	Estimula el crecimiento por metabolismo de las proteínas, es notorio en la pubertad.
	Prolactina - PRL	Estimula la formación de leche en la glándula mamaria.
	Melanotropina	Estimula los melanocitos para la formación de la melanina (pigmento color piel, ojos, cabello).
Tiroides	Tiroxina	Activa el metabolismo de las células, el crecimiento, mantiene la temperatura, permite el desarrollo del encéfalo
Paratiroides	Paratiroidea	Controla el metabolismo del calcio y su entrada en los huesos y salida en la orina.
Páncreas	Insulina	Disminuye la concentración de glucosa en la sangre, lleva la glucosa a las célula.
	Glucagón	Aumenta la concentración de glucosa en la sangre, a partir del glucógeno almacenado.

Consulta

Infórmate sobre cuatro tipos de hormonas diferentes a las estudiadas en las actividades, y describe su función.

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

Trastornos a nivel del sistema endocrino

El hipertiroidismo, el hipotiroidismo y la diabetes son enfermedades endocrinas. Revisa la información de las actividades anteriores y analiza en grupo los siguientes aspectos:

a) ¿Por qué estas enfermedades generan trastornos en varias partes del cuerpo?

b). Consulta sobre el diagnóstico y el tratamiento de cada enfermedad.

Lista de figuras

Figura 1. *Liberación de una hormona en la corriente sanguínea*

Figura 2. *Mensajes químicos*

Figura 3. *Moléculas endocrinas*

Figura 4. *Moléculas de secreción paracrinas*

Figura 5. *Moléculas de comunicación*

Figura 6. *Molécula de secreción yuxtacrina*

Figura 7. *Sistema circulatorio*

Figura 8. *Sistema endocrino*

Figura 9. *Sistema circulatorio*

Figura 10. *Sistema endocrino*

Figura 11. *Encéfalo*

Figura 12. *Glándula pituitaria*

LearnAnatomy. (2008, Mayo 29). DH_pituitary_gland [Ilustración]. Obtenido de: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/8/8c/DH_pituitary_gland.jpg

Figura 13. *Glándula tiroides*

Bemoel1. (2006, Junio 29). Thyroidgland-intl [Ilustración]. Obtenido de: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Thyroidgland-intl.png>

Figura 14. *Glándula del timo*

Figura 15. *Glándulas suprarrenales*

Basquetteur. (2012, Noviembre 10). Glándulas suprarrenales [Ilustración]. Obtenido de: http://es.wikipedia.org/wiki/Gl%C3%A1ndula_suprarrenal#mediaviewer/File:Illu_adrenal_gland-es.png

Figura 16. *Secreción de la hormona pituitaria*

Figura 17. *Proceso hormonal femenino*

Figura 18. *Funciones hormonales*

Figura 19. *Hormonas en diferentes organismos*

Cocoparisienne. (2014, Agosto). Abeja [Fotografía]. Obtenido de: http://pixabay.com/p-401147/?no_redirect

Figura 20. *Hormonas vegetales.*

Figura 21. *Mecanismo de acción liposoluble*

Figura 22. Mecanismo de acción hormonas hidrosolubles

Figura 73. Hormonas liposolubles

Figura 24. Hormonas hidrosolubles

Figura 25. Deportes extremos

Teacherfuller. (2014, Septiembre). Rafting [Fotografía]. Obtenido de: http://pixabay.com/p-444743/?no_redirect

Figura 26. Glándulas mamarias

Domain. (2002, Noviembre 13). Human [Fotografía]. Obtenido de: http://en.wikipedia.org/wiki/Mammary_gland#mediaviewer/File:Breastfeeding_infant.jpg

Figura 27. Hormona folículo estimulante

Penubag. (2007, Noviembre 21). Hormones feedback [Ilustración]. Obtenido de: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hormones_feedback.png

Figura 28. Tiroides

Figura 29. Hormona insulina inyectable

Wiese, M. (2007, mayo 5). Syringe with insulin for a cat [Fotografía]. Obtenido de: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Syringe_with_insulin_for_a_cat.jpg

Figura 30. Contracciones uterinas

Cfcf. (2013, abril 2). Oxytocin facilitates labour and will follow a positive feedback loop [Ilustración]. Obtenido de: http://en.wikipedia.org/wiki/Childbirth#mediaviewer/File:106_Pregnancy-Positive_Feedback.jpg

Figura 31. Hormona testosterona

Freitas. (2012, Mayo 23). Axila masculina [Fotografía]. Obtenido de: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Axila#mediaviewer/File:Axila7.JPG>

Figura 32. Crecimiento de los huesos

Stevenfruitsmaak. (2008, Junio 25). A normal sized hand (left) and the enlarged hand of someone with acromegaly (right) [Fotografía]. Obtenido de: http://en.wikipedia.org/wiki/Pituitary_gland#mediaviewer/File:Acromegaly_hands.JPG

Figura 33. Hormona testosterona.

Freitas. (2012, Mayo 23). Axila masculina [Fotografía]. Obtenido de: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Axila#mediaviewer/File:Axila7.JPG>.

Figura 34. Crecimiento de los huesos.

Stevenfruitsmaak. (2008, Junio 25). A normal sized hand (left) and the enlarged hand of someone with acromegaly (right) [Fotografía]. Obtenido de: http://en.wikipedia.org/wiki/Pituitary_gland#mediaviewer/File:Acromegaly_hands.JPG

Figura 35. Persona con acromegalia. Viniciusmc. (1940, Febrero 25).

Maurice Tillet (1903-1954). [Fotografías]. Obtenido de: http://pt.wikipedia.org/wiki/Acromegalia#mediaviewer/File:Maurice_Tillet.png

Figura 36. Persona con bocio. Drahreg01.

(2007, Agosto 17). Struma 001 [Fotografía]. Obtenido de: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Struma_001.jpg

Figura 37. Herida en el pie de una persona con diabetes Mellitus.
Tomado de, <https://www.flickr.com/photos/rvoegtli/3352366144/>

Figura 38. Síntoma de persona con hipertiroidismo.
Warfieldian (2011, Agosto 15). Photograph showing a classic finding of Graves'. [Fotografía]. Obtenido de: http://pt.wikipedia.org/wiki/Hipertiroidismo#mediaviewer/File:Proptosis_and_lid_retraction_from_Graves%27_Disease.jpg

Figura 39. Niño con hipotiroidismo.
Der Lange. (1966, Diciembre 31). Female infants are statistically twice as likely to develop congenital hypothyroidism than male infants [Fotografía]. Obtenido de: http://en.wikipedia.org/wiki/Congenital_hypothyroidism#mediaviewer/File:Jaundice_in_newborn.jpg

Figura 40. Se debilitan los huesos como consecuencia de la hipercalcemia.
Frank Gaillard. (2008, Junio 26). X-ray of the hands showing brown tumors in the long bones of the finger [Fotografía]. Obtenido de: http://en.wikipedia.org/wiki/Osteitis_fibrosa_cystica#mediaviewer/File:Brown_tumours_of_the_hands.jpg

Lista de tablas

Tabla 1. *Características de moléculas mensajeras, glándulas y hormona*

Tabla 2. *Glándulas y su función*

Tabla 3. *Hormonas liposolubles e hidrosolubles*

Tabla 4. *Hormonas y su función*

Tabla 5. *Trastornos hormonales*

Tabla 6. *Hormonas humanas*

Referencias

Mateu, N. B. (2011). *Biología 2*. España: Portal Conectar Igualdad.

Teresa Audesirk, G. A. (2008). *Biología Ciencia y Naturaleza*. México : Pearson Educación.