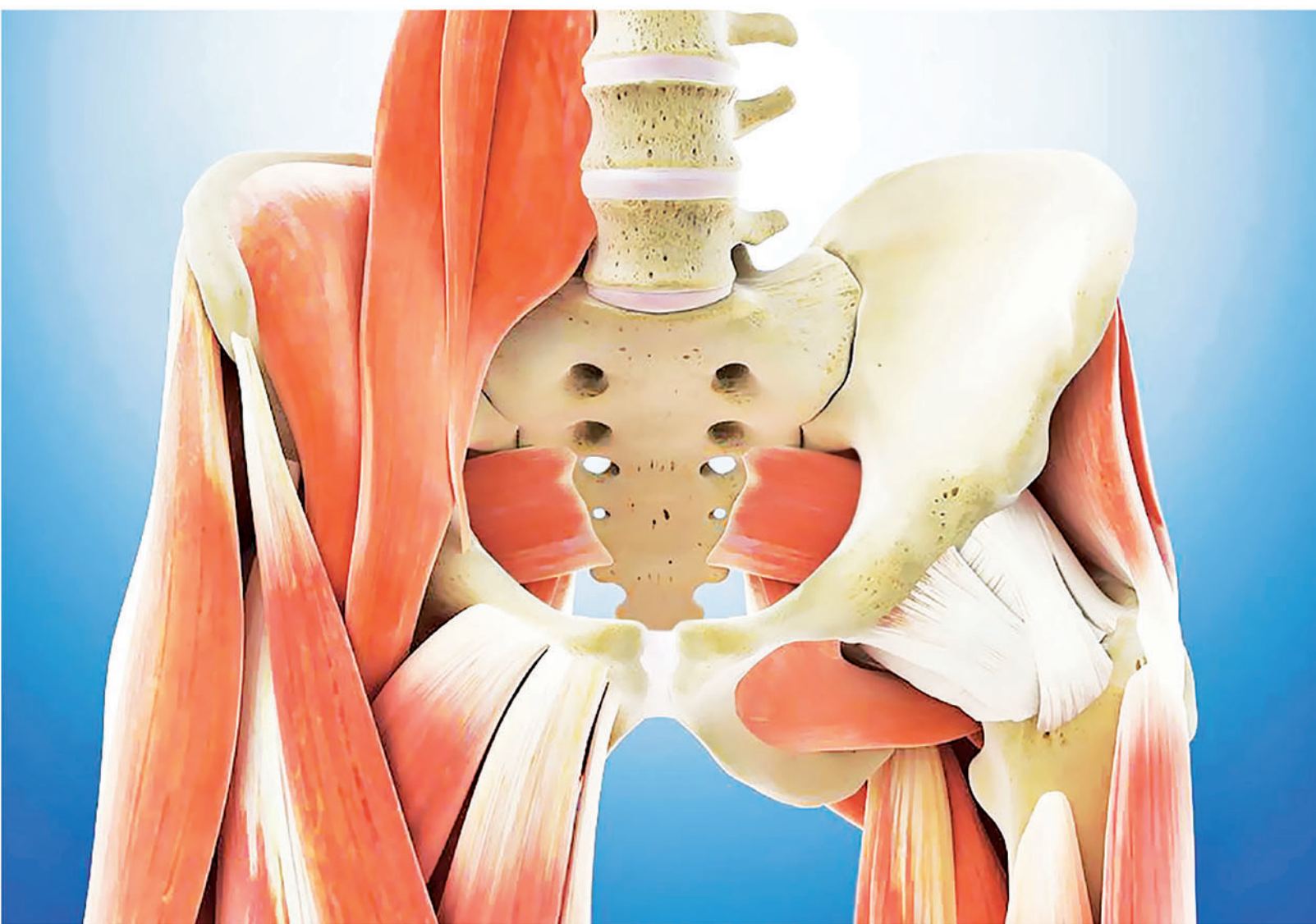


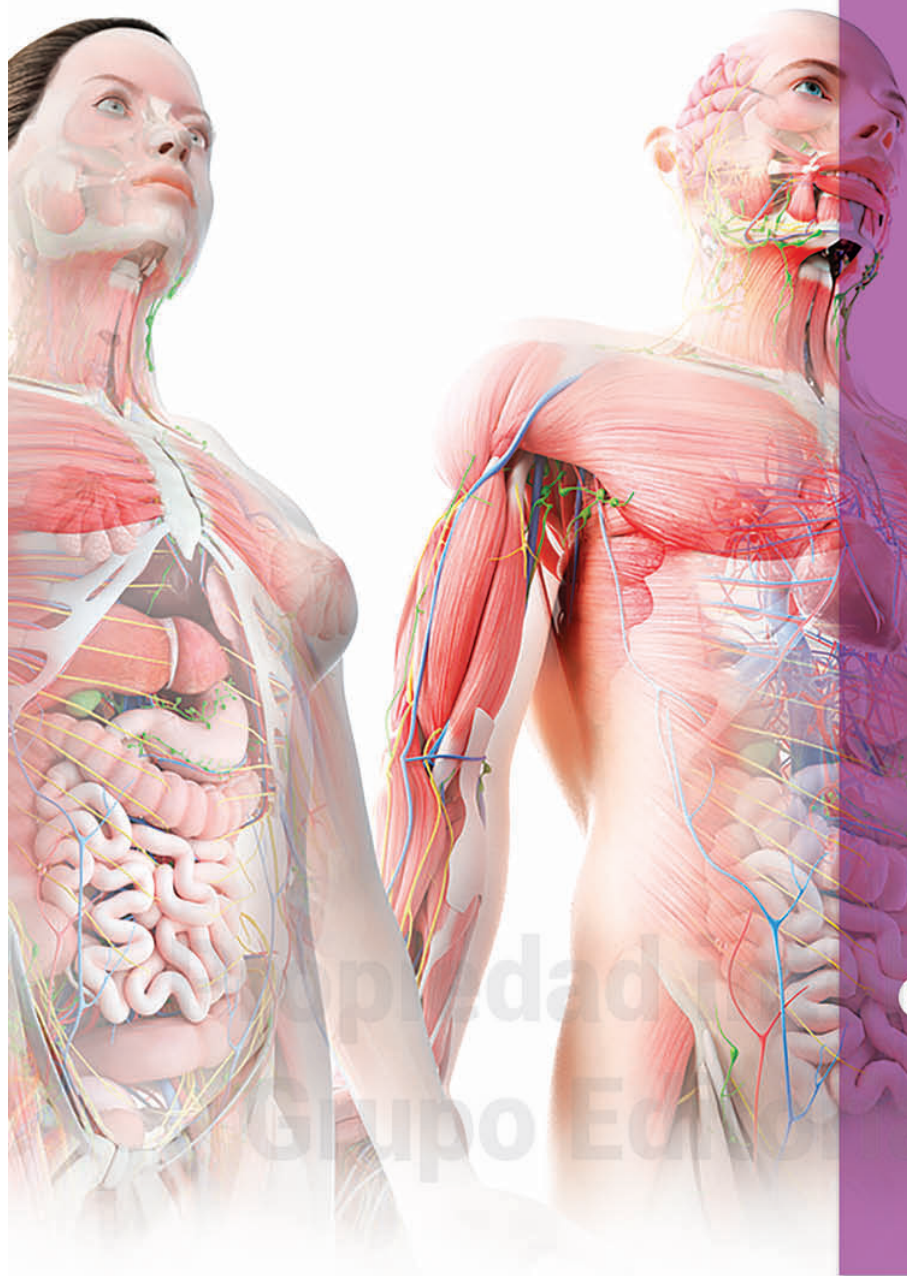
4º
SECUNDARIA

BIOLOGÍA

OCTAVA
EDICIÓN

EDUCACIÓN SECUNDARIA COMUNITARIA PRODUCTIVA
CAMPOS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS: VIDA TIERRA TERRITORIO





UNIDAD

5

EL SISTEMA ENDÓCRINO: CONTROL QUÍMICO DE LAS FUNCIONES CORPORALES



OBJETIVOS HOLÍSTICOS

SER

SABER

HACER

DECIDIR

Valoramos la importancia de los procesos biológicos hormonales, comprendiendo las estructuras y funciones de los órganos que constituyen el sistema endócrino, a través de un análisis descriptivo, y prácticas experimentales, para promover hábitos saludables en la prevención de enfermedades.

TEMAS



1. ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA DEL SISTEMA ENDÓCRINO
2. TIPOLOGÍA Y FUNCIÓN HORMONAL, ENFERMEDADES DEL SISTEMA ENDÓCRINO

UNIDAD 5

AB

A qué se refiere...

1. **ENDOCRINOLOGÍA.** Parte de la medicina que estudia la anatomía, las funciones y las alteraciones de las glándulas endocrinas.
2. **GLÁNDULA.** Agrupaciones celulares específicas constituidas por una cavidad tapizada de epitelio, cuya misión es la de segregar una serie de sustancias que se vierten al exterior o, al interior del organismo.
3. **HORMONA.** Son secreciones producidas por las glándulas endocrinas, actúan como reguladores y como mensajeros en el cuerpo con el fin de regular las funciones químicas.
4. **SECRECIÓN HORMONAL.** Fenómeno por el cual una glándula es capaz de verter su producción a la sangre para que sea transportada a otro lugar del organismo.

¿QUÉ APRENDEREMOS?

- Características anatómicas y fisiológicas del el sistema endócrino y el control químico de las funciones corporales.
- La anatomía y fisiología del sistema endócrino.
- La tipología y función hormonal, enfermedades del sistema endócrino.



¿QUÉ LOGRAREMOS?

- Valorar la importancia de los procesos biológicos hormonales.
- Promover hábitos saludables en la prevención de enfermedades.

Reflexiones Científicas

UN SISTEMA MENSAJERO

La **glándula** es reconocida como el órgano que produce una o más sustancias, como las hormonas, los jugos digestivos, el sudor, las lágrimas, la saliva o la leche materna. Las **glándulas endocrinas** liberan las sustancias del organismo en la corriente sanguínea a diferencia de las glándulas exocrinas que liberan las sustancias en un conducto o abertura al interior o el exterior del cuerpo.

Por tanto, el **sistema endócrino** es el responsable de liberar hormonas a la sangre, de esta manera permite que las hormonas cumplan la función de ser mensajeros químicos del organismo, transportando la información de un conjunto de células a otro. Las hormonas del sistema endocrino ayudan a controlar el estado de ánimo, el crecimiento y el desarrollo, la forma en que funcionan los órganos, el metabolismo y la reproducción del organismo.

El sistema endocrino regula qué cantidad se libera de cada una de las hormonas. Esto depende de la concentración de hormonas que ya haya en la sangre, o de la concentración de otras sustancias, como el calcio en sangre. Hay muchas cosas que afectan a las concentraciones hormonales, como el estrés, las infecciones y los cambios en el equilibrio de líquidos y minerales que hay en la sangre. En el organismo hay muchas partes que fabrican hormonas, las principales glándulas que componen el sistema endocrino son el hipotálamo, la hipófisis, la glándula tiroidea, las glándulas paratiroides, las glándulas suprarrenales, la glándula pinea, los ovarios y los testículos. El ejercicio, la alimentación nutritiva y las revisiones médicas son una forma de prevenir posibles complicaciones de uno de los sistemas más importantes para el organismo.

Conversa con tus compañeros y socializa tus conocimientos.

¿Qué haces o adónde acudes cuando presentas malestar en tu organismo? ¿Por qué?

¿Consideras que los hábitos de ejercicio y alimentación ayudan al buen funcionamiento del organismo?
¿Por qué?

1. EL SISTEMA ENDÓCRINO

El sistema endocrino está formado por glándulas que fabrican hormonas, que son las mensajeras químicas del organismo, ya que transportan información e instrucciones de un conjunto de células a otro.



Un saber en el tiempo

El concepto de homeostasis apareció por primera vez en los 1860s, cuando el fisiólogo Claude Bernard (1813-1878) describió la capacidad que tiene el cuerpo para mantener y regular sus condiciones internas. Esta homeostasis es crítica para asegurar el funcionamiento adecuado del cuerpo, ya que si las condiciones internas están reguladas pobremente, el individuo puede sufrir grandes daños o incluso la muerte.



Efectos hormonales sobre la glándula mamaria y la lactancia.

2. FUNCIONES DE LAS GLÁNDULAS ENDÓCRINAS

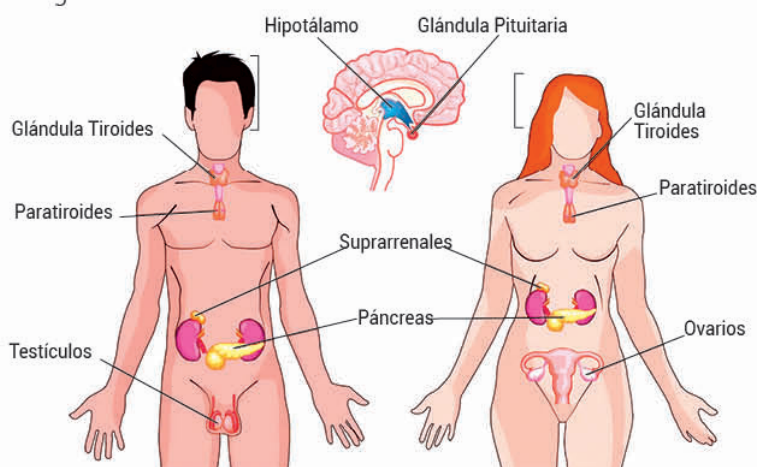
El sistema endocrino influye en casi todas las células, órganos y funciones del cuerpo. Sus principales funciones son:

- Homeostasis:** estimula o inhibe los procesos químicos que se desarrollan en las células, manteniendo el equilibrio químico del organismo.
- Reproducción:** estimula la maduración de los óvulos y la producción de espermatozoides, ambos esenciales para la reproducción humana. En el caso de la mujer, participa activamente en preparar el útero para iniciar la gestación, mantenerla e inducir el parto, además de posibilitar la lactancia materna.
- Desarrollo corporal:** controla e induce el desarrollo del ser humano desde el mismo momento de la concepción, así como el crecimiento y desarrollo del organismo hasta alcanzar la pubertad y la madurez física.
- Cantidad de hormonas:** controla y regula la cantidad de hormonas, depende de la concentración de hormonas que haya en la sangre, o de la concentración de otras sustancias, como el calcio, hierro y potasio.

3. ÓRGANOS DEL SISTEMA ENDÓCRINO

Aunque hay muchas partes del cuerpo que fabrican hormonas, las principales glándulas que componen el sistema endocrino son las siguientes:

- El hipotálamo
- La hipófisis
- La glándula tiroidea
- Las glándulas paratiroides
- El páncreas
- Las glándulas suprarrenales
- La glándula pineal
- Los testículos
- Los ovarios



El hipotálamo recoge la información que recibe el cerebro (como la temperatura que nos rodea, la exposición a la luz y los sentimientos) y la envía a la hipófisis. Esta información afecta a las hormonas que fabrica y que libera la hipófisis, es decir, las células nerviosas del hipotálamo fabrican sustancias químicas que controlan la liberación de hormonas por parte de la hipófisis.

3.1 Hipotálamo

El **hipotálamo** actúa sobre el sistema nervioso autónomo y el sistema límbico, además de ser considerado como la estructura integradora del sistema nervioso vegetativo. Se encuentra conectado al sistema endocrino, a los nervios cerebrales y a la médula espinal.

Esta área del cerebro lleva a cabo, junto con la hipófisis, glándula de tipo endocrino que se encuentra en un espacio óseo del llamado hueso esfenoides, el procedimiento de la homeostasis. En concreto este es un conjunto de acciones gracias a las cuales se consigue que el organismo, y más exactamente su medio interno, se autorregule para conseguir que tanto las propiedades como la composición del mismo se mantengan en lo que son unos parámetros constantes, este proceso de homeostasis lo consiguen el hipotálamo y la hipófisis.

En concreto, el hipotálamo controla los siguientes procesos o funciones:

- La temperatura corporal en homeótermos.
- La sed y la producción de orina, o sea, controla el balance de agua y de sales del organismo.
- La ingestión de alimento.
- Las contracciones uterinas y la eyección de leche en mamíferos.
- Coordina el sistema nervioso autónomo, lo que afecta a la actividad de músculo liso y del cardíaco, así como a las glándulas exocrinas.
- Juega un papel fundamental en el comportamiento y la expresión de las emociones. Parte de estas tareas las realiza mediante la intermediación o a través de la glándula pituitaria.

3.2. Hipófisis

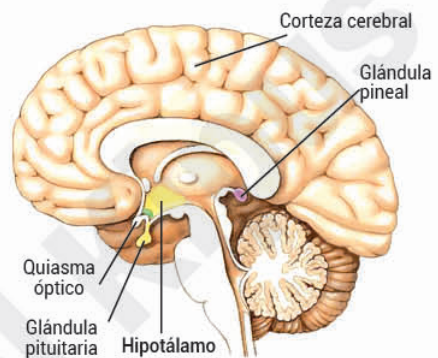
La hipófisis se encuentra en la base del cráneo, y no es más grande que un guisante. A pesar de su pequeño tamaño, la hipófisis se suele llamar la "glándula maestra". Las hormonas que fabrica la hipófisis controlan muchas otras glándulas endocrinas.

Entre las hormonas que fabrica, se encuentran las siguientes:

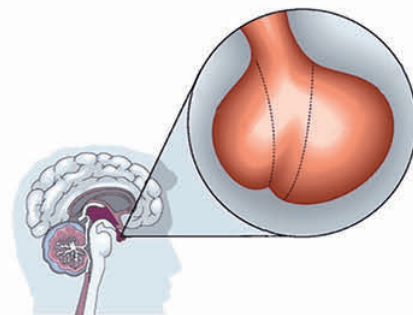
- La **hormona del crecimiento**, que estimula el crecimiento de los huesos y de otros tejidos del cuerpo y desempeña un papel en cómo el cuerpo gestiona los nutrientes y los minerales.
- La **prolactina**, que activa la fabricación de leche en las mujeres que están amamantando a sus bebés.
- La **tirotropina**, que estimula la glándula tiroidea para que fabrique hormonas tiroideas.
- La **corticotropina**, que estimula la glándula suprarrenal para que fabrique determinadas hormonas.

Zoom

El rol que el hipotálamo juega en nuestra supervivencia es de suma importancia, porque, entre otras cosas, se encarga de coordinar y comunicar dos mundos aparentemente independientes: el de las neuronas y el de las hormonas.



Hipotálamo.



Hipófisis.

Zoom

La hormona del crecimiento se libera normalmente a través de pequeños «impulsos» cuando dormimos. Esto ocurre naturalmente y de manera óptima siempre que no haya factores externos que estropeen nuestro sueño. Mantener un rango de sueño de entre 7-10 horas de acuerdo a la edad, es lo ideal.



Zoom

Es la hormona responsable de que amemos, seamos fieles, compasivos, amables y que las mujeres podamos dar a luz y tener leche materna. Es producida en el hipotálamo y secretada desde la hipófisis, se traslada por todo el organismo para producir contracciones en el útero o en el pecho materno, y se secreta en el cerebro, produciendo múltiples efectos en nuestro sistema nervioso central.

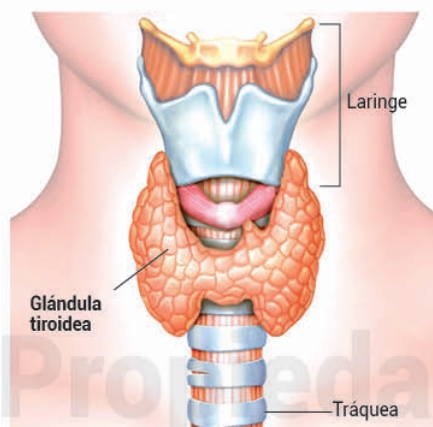
- La **hormona antidiurética**, que ayuda a controlar el equilibrio hídrico (de agua) del cuerpo a través de su efecto en los riñones.
- La **oxitocina**, que desencadena las contracciones del útero durante el parto.

La hipófisis también segrega endorfinas, unas sustancias químicas que actúan sobre el sistema nervioso y que reducen la sensibilidad al dolor. La hipófisis también segrega hormonas que indican a los órganos reproductores que fabriquen hormonas sexuales. La hipófisis controla también la ovulación y el ciclo menstrual en las mujeres.

3.3. Tiroides

Es una glándula endocrina, se encuentra junto al cartílago tiroides sobre la tráquea. Está constituida por dos lóbulos en forma de mariposa a ambos lados de la tráquea, ambos lóbulos unidos por el istmo.

La glándula tiroides utiliza **yodo** de la dieta para producir la hormona tiroidea (tiroxina). La hormona tiroidea se almacena en la glándula tiroides y se libera en el torrente sanguíneo, según sea necesario por el cuerpo. La liberación de la hormona tiroidea es controlada por la glándula hipófisis, que produce una hormona llamada **Hormona Estimulante del Tiroides** (es decir, TSH) que estimula la tiroides para producir y liberar más hormona tiroidea. Cuando hay suficiente o demasiada hormona tiroidea en el cuerpo, el nivel de TSH baja. La hormona de la tiroides tiene un número de diferentes efectos. En general, la tiroides controla metabolismo del cuerpo. La **hormona tiroidea** aumenta la frecuencia cardíaca y la fuerza de contracción del corazón. También afecta la velocidad a la que transita la comida a través de su tracto gastrointestinal, la pérdida de masa ósea, y qué tan rápido el azúcar se hace y se utiliza en el cuerpo. Todos estos efectos se incrementan en pacientes con la tiroides hiperactiva (hipertiroidismo) y disminuyen con la actividad baja de la tiroides (hipotiroidismo).



Tiroides.



Un saber en la actualidad

La terapia de yodo radioactivo es un tratamiento de medicina nuclear para una tiroides hiperactiva (una condición denominada hipertiroidismo) y también se puede utilizar para tratar el cáncer de tiroides. Cuando se traga una pequeña dosis de yodo I-131 radiactivo (un isótopo del yodo que emite radiación), es absorbido hacia el torrente sanguíneo y concentrado por la glándula tiroides, adonde comienza a destruir las células de la glándula.

3.4. Paratiroides

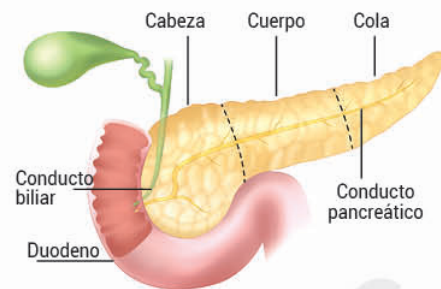
Las **glándulas paratiroides** son cuatro glándulas pequeñas (con el tamaño aproximado de una arveja) situadas detrás de la glándula tiroides. Su función principal es mantener el nivel de calcio en la sangre dentro de ciertos límites. **Cuando el nivel de calcio en la sangre es bajo**, las glándulas producen más hormona paratiroidea (PTH). Esto indica al organismo que debe aumentar la cantidad de calcio en la sangre. Para ello, el cuerpo puede absorber más calcio de los alimentos, a través del intestino. O bien puede tomar calcio de los huesos. **Cuando el nivel de calcio en la sangre es alto**, las glándulas producen menos PTH. Esto indica al organismo que debe reducir la cantidad de calcio en la sangre. Para ello, los intestinos absorben menos calcio, se toma menos calcio de los huesos y los riñones filtran más calcio de la sangre y lo eliminan. Esto ayuda a lograr un funcionamiento adecuado de los músculos y de los nervios, y también ayuda a mantener los huesos fuertes. Cuando existe un problema con las glándulas paratiroides, el nivel de calcio en la sangre puede llegar a ser demasiado alto, lo cual afecta a todo el cuerpo.

3.5. Páncreas endocrino

El **páncreas** es una glándula que mide alrededor de 12 a 15 cm y se ubica en el abdomen. Está rodeada por el estómago, el intestino delgado, el hígado, el bazo y la vesícula biliar. Tiene la forma de una pera plana. El extremo ancho del páncreas se llama cabeza, las secciones medias son el cuello y el cuerpo y el extremo delgado es la cola.

El proceso unciforme es la parte de la glándula que se dobla hacia atrás y por debajo de la cabeza del páncreas. La cola se encuentra en el lado izquierdo del cuerpo, mientras que la cabeza y el proceso unciforme se encuentran en el derecho. Dos vasos sanguíneos muy importantes, la arteria mesentérica superior y la vena mesentérica superior, cruzan por detrás del cuello del páncreas y enfrente del proceso unciforme.

El conducto pancreático pasa por todo el páncreas y transporta las secreciones pancreáticas hasta la primera parte del intestino delgado, llamada duodeno.



Páncreas.



Un saber en la actualidad

En 2016, la FDA- el organismo que regula fármacos y alimentos en EEUU- aprobó el que sería el primer páncreas artificial destinado al control específico de la diabetes tipo 1. Aunque se denomina así, en realidad no se trata de un sustituto de este órgano, pero sí que imita en gran parte sus funciones.

El **páncreas** tiene dos funciones principales, la función exocrina y la función endocrina:

- Las **células exocrinas** del páncreas producen enzimas que ayudan a la digestión. Cuando los alimentos ingresan al estómago, las glándulas exocrinas liberan enzimas dentro de un sistema de conductos que llegan al conducto pancreático principal, este libera las enzimas en la primera parte del intestino delgado (duodeno), que ayudan a la digestión de las grasas, los carbohidratos y las proteínas de los alimentos.
- La segunda función del páncreas es la **función endocrina**, la que envuelve la producción de hormonas o sustancias que se producen en una parte del organismo y que circulan en el torrente sanguíneo. Las dos hormonas pancreáticas principales son la **insulina** y el **glucagón**. La insulina sirve para bajar el nivel de glucosa en la sangre (glucemia) mientras que el glucagón lo aumenta. Juntas, estas dos hormonas principales trabajan para mantener el nivel adecuado de glucosa en la sangre.

3.6. Glándulas suprarrenales

Son dos glándulas pequeñas de forma triangular, ubicadas en la parte superior de cada riñón. Cada glándula suprarrenal es aproximadamente del tamaño de la parte superior del pulgar.

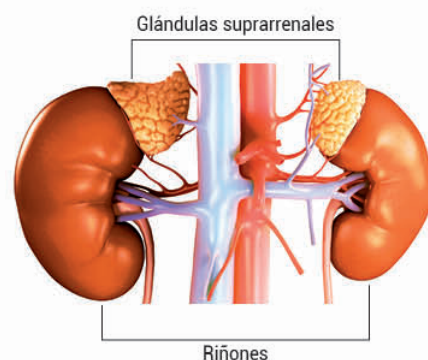
- La **parte externa de la glándula es llamada corteza**. Esta produce hormonas esteroides como cortisol, aldosterona y hormonas que pueden ser convertidas en testosterona.

Los **glucocorticoides** promueven e inhiben la transcripción de genes en muchas células y sistemas. Los efectos más importantes son antiinflamatorios y aumento de la gluconeogénesis hepática.

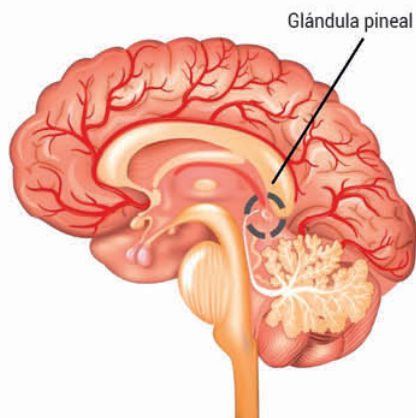
Los **mineralocorticoides** regulan el transporte de electrolitos a través de las superficies epiteliales, en particular la conservación de sodio a cambio de potasio.

La principal actividad fisiológica de los **andrógenos** suprarrenales se observa después de su conversión a testosterona y dihidrotestosterona.

- La **parte interna de la glándula es llamada médula**. Esta produce **epinefrina** y **norepinefrina**. Estas hormonas también son llamadas **adrenalina** y **noradrenalina**.



La **médula suprarrenal** está compuesta por células cromafines, que sintetizan y secretan catecolaminas (sobre todo adrenalina y, en menor medida, noradrenalina). Las células cromafines también sintetizan aminas y péptidos bioactivos (p. ej., histamina, serotonina, cromograninas, hormonas neuropeptídicas). La adrenalina y la noradrenalina, principales aminas efectoras del sistema nervioso simpático, son responsables de la respuesta de "lucha o huida" (es decir, efectos cronotrópicos e ionotrópicos sobre el corazón, broncodilatación, vasoconstricción periférica y esplácica con vasodilatación muscular esquelética y efectos metabólicos sobre la glucogenólisis, la lipólisis y la secreción de renina).

**Zoom**

La glándula pineal se ve estimulada con la oscuridad, por lo que produce melatonina en el cuerpo cuando es de noche. Esta producción incita a la persona a dormir.

3.7. Glándula pineal

Tiene un tamaño de entre 5 y 8 milímetros se encuentra en el centro del encéfalo, a pesar de ser tan pequeño, recibe un inmenso flujo de sangre, casi la misma cantidad que nuestros riñones, es una pieza fundamental del cerebro.

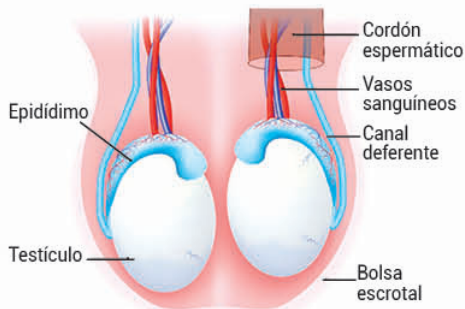
Su principal función a nivel fisiológico, conocido hasta el día de hoy, es la de producción de **melatonina**. Esta hormona derivada de la serotonina que regula los patrones de vigilia y sueño (los ritmos circadianos) y establece a su vez el inicio a la pubertad.

3.8. Testículos

Los testículos son las gónadas masculinas y forman la parte más importante del **aparato reproductor masculino**. Este órgano par se encarga de la producción de las células sexuales masculinas, los espermatozoides. Su análogo o equivalente femenino son los ovarios (encargados de producir los óvulos).

Los testículos se encuentran en la **región perineal**, tras la base del pene y protegidos dentro de la **bolsa escrotal**. Su tamaño varía a lo largo de la vida, en los niños el tamaño de los testículos es de 2 a 3 cm de longitud, en la pubertad crecen hasta alcanzar entre 4 y 8 cm de longitud y 2 y 4 cm de ancho; normalmente, el testículo conserva ese tamaño aunque a veces hay un ligero encogimiento en la vejez o un ligero aumento de tamaño debido al consumo de esteroides.

Otra función importante de los testículos es la **producción de andrógenos**. Los **andrógenos** son una serie de hormonas: **testosterona**, **androsterona** y **androstenediona**, encargadas del desarrollo características sexuales primarias y secundarias de los varones: producción de espermatozoides, aparición de más vello corporal y facial, comportamiento sexual masculino, ensanchamiento de la región pectoral y aumento de estatura. Las hormonas se producen por unas células llamadas **células de Leydig** en respuesta a señales producidas en el cerebro por la **glándula pituitaria o hipófisis**. Esta función es muy importante ya que una de las funciones de la testosterona es la desencadenar la maduración de los testículos y la producción de los espermatozoides.



Anatomía de los testículos.

**Un saber en el tiempo**

En 1935, Ernest Laqueur consiguió aislar e identificar químicamente la testosterona, además de contribuir al conocimiento de la fisiología, farmacología y clínica de las hormonas sexuales masculinas. A mediados de los años 1950 se produjeron muchos análogos de la testosterona, nandrolona y dihidrotestosterona, en un intento de obtener un fármaco puramente anabólico, pero ninguno de ellos lo demostró. Comenzó la era moderna del dopaje en el deporte.

Los andrógenos son hormonas sexuales masculinas cuya principal función es estimular el desarrollo de los caracteres sexuales en el varón. Básicamente se dividen en tres tipos: testosterona, la androsterona y la androstenediona. La testosterona en particular se segrega por los testículos. Sin embargo, un 10% de estos se originan en la corteza suprarrenal de las glándulas suprarrenales. De hecho, los ovarios de la mujer también producen androstenediona y estos andrógenos son precursores de los estrógenos femeninos.

La principal función de estas hormonas, como el nombre lo indica, es androgénica. Esto es, virilizante o masculinizante. Sin embargo, también realizan funciones anabolizantes, es decir, de contribución en el crecimiento de los tejidos, básicamente de la masa muscular.

3.8.1. Principales andrógenos

Los tipos básicos de andrógenos son los tres ya mencionados: testosterona, androsterona y androstenediona. Las características de cada uno de ellos son las siguientes:

- **Testosterona.** Esta hormona sexual es segregada en los testículos, pero también en la corteza suprarrenal y en el ovario. Tiene efectos en la morfología corporal, en el metabolismo y también en el psiquismo. Tiene un papel clave en el desarrollo de los tejidos reproductivos masculinos, como la próstata y los testículos.

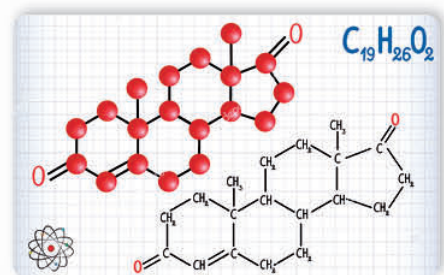
También incide en los caracteres sexuales secundarios, como la configuración de la masa muscular y ósea. La testosterona es necesaria para el normal desarrollo de los genitales externos, incluso durante el primer trimestre de la vida fetal.

- **Androsterona.** Esta sustancia es un anabolizante androgénico esteroideo. Esto quiere decir que facilita el desarrollo muscular típico de los varones. Tiene efectos sobre la madurez sexual, principalmente en la distribución del vello en el cuerpo y en la voz. Cuando es muy elevada en las mujeres hace que tengan la voz ronca y, muchas veces, exceso de vello.

- **Androstenediona.** Esta hormona se produce en los testículos, el córtex adrenal y los ovarios. Funciona como un intermediario en el proceso mediante el cual se producen testosterona y estrógenos. El efecto más consistente de esta hormona es el de aumentar los niveles de estrógenos, tanto en hombres como en mujeres.



La testosterona es importante en el aumento de masa muscular durante el ejercicio.



Molécula de androstenediona.

3.9. Ovarios

Los ovarios son dos pequeños órganos que tienen forma de almendras. Se encuentran en la cavidad pélvica, uno a cada lado del útero, con el cual se comunican a través de las trompas de Falopio, son unas glándulas encargadas de producir las hormonas sexuales femeninas.

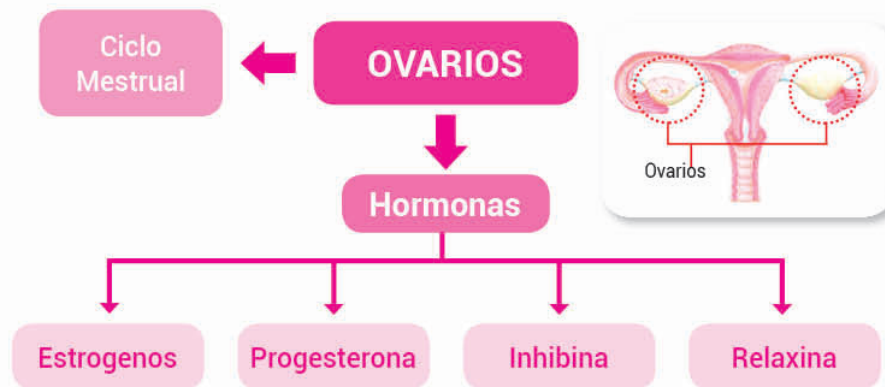
La principal función de los ovarios es la producción de óvulos que son las células sexuales femeninas producidas por los ovarios.



Ovarios.

A partir de la pubertad de la mujer, un óvulo se desprende aproximadamente cada 28 días y permanece fértil durante las 24 horas posteriores en su descenso al útero en las trompas de Falopio. Si este óvulo es fecundado por un espermatozoide se convierte en cigoto, dando comienzo el embarazo.

Otra de las funciones de los ovarios es la de producir los estrógenos y la progesterona, las cuales son las encargadas del adecuado funcionamiento de los órganos sexuales de la mujer.



Zoom

Las hormonas sexuales femeninas que produce el ovario (estrógenos y progesterona) son sustancias que, a través de la sangre, llevarán mensajes a todos los órganos del aparato genital femenino (útero, trompas y ovarios) para conseguir su correcta función.



La mayoría de los cambios físicos observados durante la adolescencia son resultado de los cambios hormonales.



Zoom

Papel fundamental en la pubertad con el desarrollo de los caracteres sexuales secundarios: la aparición del pecho, el aumento del tamaño del útero, los ovarios y las trompas de Falopio, y aparición del vello púbico. Produce un aumento de las capas de la mucosa vaginal incrementando la producción de flujo vaginal.

a) Los **estrógenos**, son **hormonas sexuales** esteroideas, principalmente femeninas, que se producen en los ovarios y en las glándulas suprarrenales. Son las responsables del desarrollo de las características sexuales secundarias femeninas, como: El crecimiento de las mamas, la aparición de la menstruación y el ensanchamiento de las caderas.

El periodo de pubertad y madurez sexual en las mujeres comienza cuando se eleva la producción de estrógenos, que estimulan la maduración del útero, la vagina, el endometrio y las trompas de Falopio. El nivel de estrógenos se mantiene más o menos estable hasta la llegada de la menopausia, donde se produce una caída drástica de estas hormonas.

Los tres tipos de estrógenos son:

- **Estradiol:** Su síntesis se produce a partir de la testosterona y es el tipo de estrógeno que se encuentra en mayor cantidad en el organismo femenino durante los **años de fertilidad**.
- **Estriol:** Se sintetiza a partir de la androsterona y se produce en grandes cantidades durante el embarazo, llegando a aumentar hasta mil veces sus niveles en la orina durante la gestación. La medición de los niveles de estrioles es una prueba muy frecuente para comprobar el estado del feto y de la placenta. Analizando la producción de este estrógeno se pueden detectar problemas y complicaciones como la insuficiencia placentaria, que puede comprometer gravemente la vida del feto.

- **Estrona:** Es el menos abundante de los estrógenos. Se sintetiza a partir de la progesterona y su producción tiene lugar en el ovario y en tejido adiposo.

- b) **La progesterona**, es una **hormona sexual** que liberan los ovarios y posteriormente la placenta. Durante el ciclo menstrual, su función es acondicionar el endometrio para facilitar la implantación del embrión en este, y durante el embarazo ayuda a que transcurra de manera segura.

También tiene un papel durante el periodo de lactancia, ya que ayuda a preparar las glándulas mamarias aumentando el tamaño de los senos para la segregación de leche. Los hombres también tienen progesterona en su cuerpo, aunque en muy pequeñas cantidades. Se produce en los testículos y las glándulas suprarrenales.

La progesterona se comienza a producir después de la pubertad de la mujer, una vez ha tenido su primera menstruación. A partir de entonces, se producirá en cada ciclo menstrual y se irá deteriorando progresivamente hasta que la mujer tenga la menopausia. De esta forma, la progesterona también ayuda al desarrollo de los caracteres sexuales secundarios de la mujer.

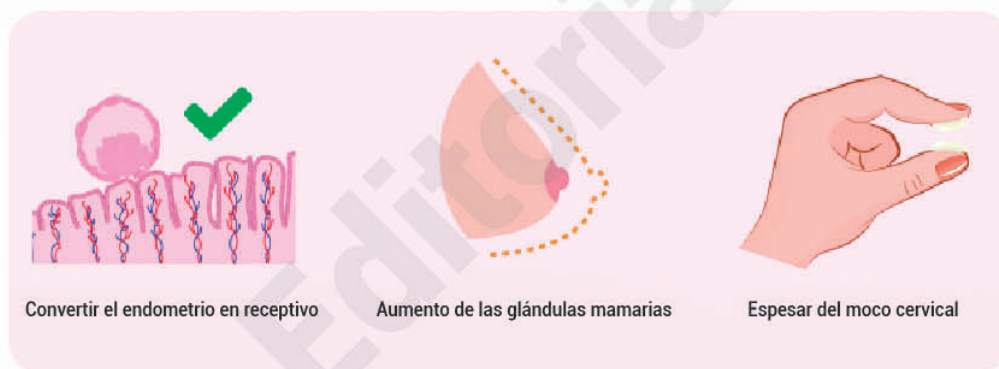


Zoom

Si bien se trata de una hormona femenina, el cuerpo masculino la usa en pequeñas cantidades para el desarrollo de los espermatozoides.

Las mujeres con progesterona baja pueden presentar síntomas como por ejemplo aumento del peso, dolores de cabeza frecuentes, cambios repentinos de humor, menstruación irregular y olas de calor.

Durante el embarazo, la progesterona baja puede hacer que el embarazo no llegue a término.



Funciones de la progesterona en las mujeres.

Una vez que se produce la ovulación durante el ciclo menstrual, los ovarios comenzarán a producir progesterona. La progesterona actúa entonces en el endometrio, y hace que este segregue unas proteínas especiales que nutren al óvulo fecundado, proporcionando unas condiciones óptimas para el desarrollo del embrión. Transcurridas diez semanas del embarazo, será la placenta la que se encargue de producir la progesterona para mantener los niveles idóneos y hacer que el embarazo se desarrolle con seguridad.

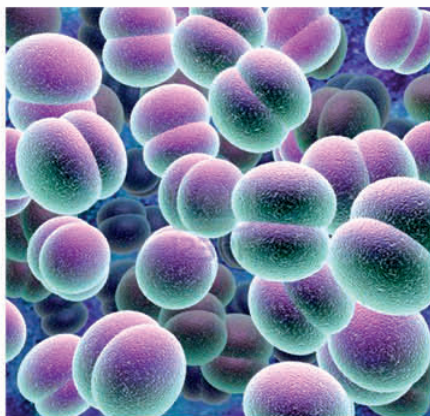
Si el óvulo no ha sido fecundado pero se ha liberado progesterona, el exceso de esta hormona que no necesite el cuerpo será expulsado con el resto de la menstruación.



Repaso lo que aprendí

En tu cuaderno de actividades responde a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué son las hormonas?
2. ¿Qué es la glándula pineal y cuáles son sus funciones?
3. ¿Cuál es la hormona de la felicidad?
4. ¿Qué alimentos contienen estrógenos naturales?
5. ¿Cuáles son las anomalías del sistema endocrino?



La secreción de las hormonas se produce gracias a las glándulas endocrinas.



ACNE: Los causantes pueden ser los andrógenos, que son hormonas que producen el sebo corporal.



Zoom

A la serotonina también se la conoce como la hormona de la felicidad, ya que cuando aumentan sus niveles en los circuitos neuronales genera sensaciones de bienestar, relajación, satisfacción y aumenta la concentración y la autoestima. Se pueden incrementar los niveles de serotonina mediante el ejercicio o viajes.

1. ¿QUE SON LAS HORMONAS?

La palabra hormona es de origen griego *hormonio* que significa **movimiento o estímulo**.

La hormona es una sustancia química producida por glándulas, tejidos especializados y neuronas que equilibran las funciones biológicas del cuerpo, tal como el metabolismo, crecimiento, sexualidad, entre otros, forman parte de un grupo identificado como mensajeros químicos, al cual pertenecen los neurotransmisores, es transportada por la sangre o por la savia, que actúa inhibiendo o activando alguna actividad de otros órganos, tejidos o células.

Muchas hormonas son producidas por las glándulas que componen el sistema endocrino (hipófisis, tiroides, paratiroides, suprarrenales, páncreas y glándulas sexuales) del cuerpo humano.

Sin embargo, el exceso o la falta de alguna hormona puede ser grave.

Cuando las hormonas no funcionan correctamente, se llama disfunción hormonal, común en hombres y mujeres relacionados a los casos de las glándulas sexuales, por ejemplo: infertilidad, aumento de peso, acné, y, en el caso de las mujeres, ovarios poliquísticos, y andropausia en los hombres.

Los disturbios hormonales son caracterizados por la deficiencia de las glándulas endocrinas, de manera que pasan a producir una cantidad menor de hormonas, y, por lo tanto, el tratamiento es basado en la reposición hormonal, el cuerpo humano es capaz de producir una serie de hormonas que atraen el placer y la motivación (dopamina), alivian el estado de ánimo (**serotonina**) y producen la felicidad (endorfina), éstas se activan con diferentes situaciones positivas y placenteras para el ser humano.

Por otro lado, existen **hormonas naturales** y sintéticas que son empleadas para tratar ciertos trastornos o enfermedades cuando se necesita suplir su ausencia o para provocar cambios en las células o en todo el cuerpo.



Zoom

Alimentos que contienen estrógenos naturales:

- | | | |
|-------------------|-------------|------------|
| - Aceite de oliva | - Aceitunas | - Apio |
| - Arroz integral | - Avena | - Brócoli |
| - Cebada | - Ciruelas | - Coliflor |
| - Huevos | - Manzana | - Perejil |
| - Pimentón | - Tomates | Soya |



Los alimentos ricos en estrógenos benefician al cerebro, huesos, hígado y corazón, afectan al ánimo de forma positiva.

2. TIPOS Y FUNCIONES DE LAS HORMONAS

TIPO DE HORMONA	ACTUA EN EL ÓRGANO	ÓRGANO QUE LA PRODUCE	FUNCIÓN
TIROXINA	General	La glándula tiroides y paratiroidea.	Se encarga de regular el metabolismo del calcio y del fósforo.
PROGESTERONA	Útero, glándulas mamarias.	En el ovario.	Regula los ciclos menstruales.
PROSTAGLANDINAS	Útero.	Vesícula seminal.	Contracciones uterinas, Vaso constricción y bronco constricción.
GONADOTROPINA CORIÓNICA	Gónadas.	Placenta.	Ayuda a mantener el embarazo continuo.
LACTÓGENO NO PLACENTARIO	General.	Placenta	Produce los efectos de prolactina.
RELAXINA	Pelvis.	Ovario, placenta.	Ayuda a relajar los ligamentos pélvicos.
MELATONINA	Gónadas.	Glándula pineal.	Inhibir la función ovárica.
INSULINA	General.	Células alfa de Langenhanns.	Aumenta el uso de la glucosa, reduce el azúcar de la sangre, aumenta el metabolismo de la glucosa.
GLUCAGON	Hígado y tejido adiposo.	Células alfa de Langenhanns.	Estimulantes de la conversión del glucógeno hepático.
SECRETINA	Páncreas.	Mucosa duodenal.	Estimulante de secreción de jugo pancreático.
ESTRADIOL	General, útero.	Células revestidoras del folículo ovárico.	Estrógeno, estimula y mantiene caracteres sexuales femeninos.
COLECISTOCININA	Hígado.	Mucosa duodenal.	Secreta la bilis por la vesícula biliar.
CORTISON	General	Corteza suprarrenal.	Convierte las proteínas en los hidratos de carbono.
HORMONA DEL CRECIMIENTO	General.	Hipófisis anterior.	Regula el crecimiento de los huesos, modifica hidratos de carbono, proteínas.
TIROTROPINA	Tiroides.	Hipófisis anterior.	Estimula el tiroides y la producción de tiroxina.
PROLACTINA	Glándulas mamarias.	Hipófisis anterior.	Ayuda a producir la leche.
OXITOCINA	Glándulas mamarias.	Hipotálamo.	Estimula contracciones de músculos uterinos y secreción de leche.
SOPRESINA	Riñones	Hipotálamo.	Ayuda a contraer músculos lisos.
TESTOSTERONA	General, en las estructuras reproductoras.	Células intersticiales del testículo.	Estimula a los caracteres sexuales masculinos.



Zoom

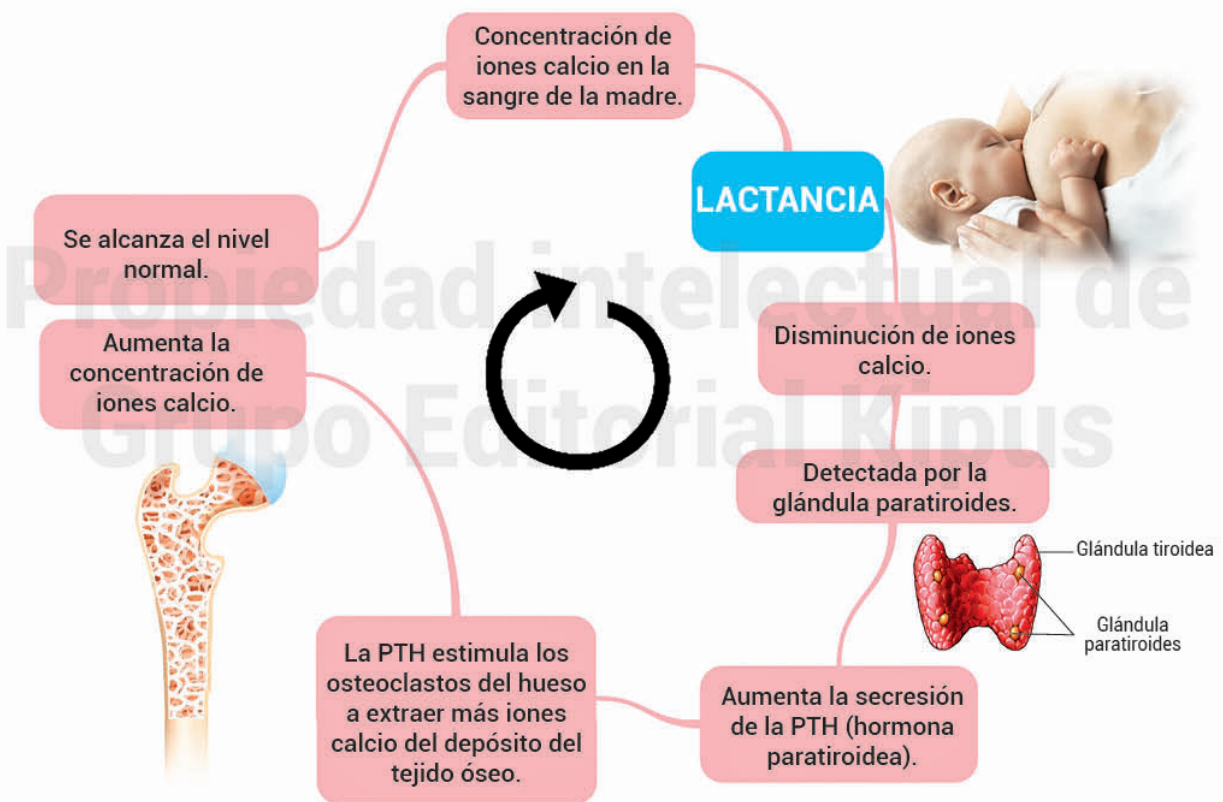
Por ejemplo, una glándula del sistema endocrino que produce determinada hormona en cantidades excesivas, necesitará de la retroalimentación positiva para disminuir la producción hormonal y, posteriormente, de la retroalimentación negativa para regular la producción de hormonas en el organismo.

3. REGULACIÓN DE LA SECRECIÓN HORMONAL

El control de la secreción hormonal se hace por mecanismos de **retroalimentación** negativa donde el organismo segrega más o menos cantidad de hormonas cuando sus niveles en sangre se alejan de los valores de referencia.

Una compleja red de controles que regula la secreción hormonal: la actividad del hipotálamo está modulada por estímulos externos del sistema nervioso; la secreción

desde la pituitaria anterior, por una retrorrelación ejercida por las secreciones características de sus glándulas blanco, y la secreción de algunas hormonas depende de la concentración de algunos metabolitos en sangre.



Se realiza de 3 maneras:

Mecanismo de retroalimentación	En retroalimentación: En el cual una hormona es capaz de regular su propia secreción esto es muy típico del eje hipotálamo-hipófisis.
Control nervioso	Estímulos, visuales, auditivos, gustativos, olfatorios, táctiles, también produce dolor, emoción y secreción hormonal.
Control cronotrópico dictado por ritmos	Ciclos sueño/despertar, ritmos estacionales, ritmos menstruales, entre otros.

4. ENFERMEDADES DEL SISTEMA ENDÓCRINO

4.1. Enanismo hipofisario

El enanismo hipofisario es el conjunto de alteraciones que aparecen como consecuencia de un déficit en la secreción o en la acción de la hormona del crecimiento (GH).

Un enano es una persona de baja estatura, menos de 1,25 m en la edad adulta. Más de 200 cuadros distintos pueden causar el enanismo. Un único tipo, llamado **acndroplasia**, es una enfermedad genética, los brazos y las piernas se ven cortas en comparación con la cabeza y el tronco.

El **enanismo hipofisario** implica estatura baja anormal con proporciones corporales normales. La estatura anormalmente baja en la infancia se puede presentar cuando la hipófisis no produce suficiente hormona del crecimiento. Esto puede ser causado por una variedad de mutaciones genéticas, ausencia de la hipófisis o lesión cerebral grave, el retraso en el crecimiento puede aparecer en la lactancia y persistir a lo largo de toda la infancia.

El **tratamiento** suele utilizar la hormona del crecimiento sintética en niños con deficiencia de dicha hormona.

4.2. Gigantismo

Es una enfermedad hormonal causada por la excesiva secreción de la hormona del crecimiento (somatotropina), durante la edad del crecimiento, antes de que se cierre la epífisis del hueso. Si ocurre después, recibe el nombre de acromegalia.

El gigantismo es el crecimiento desmesurado, en especial de brazos y piernas, causado por un mal funcionamiento de la glándula hipófisis, acompañado del correspondiente crecimiento en estatura de todo el cuerpo.

Cuando aparece en la infancia antes de que la osificación normal haya finalizado, su origen suele estar en una sobreproducción de la hormona del crecimiento provocada por un tumor de hipófisis.

Debido a que la hormona del crecimiento disminuye la capacidad de secreción de las gónadas, el gigantismo suele estar acompañado del debilitamiento de las funciones sexuales y recibe entonces el nombre de gigantismo eunucoideo, que se caracteriza por una figura desproporcionada, con brazos y piernas demasiado largos. Sin embargo, el gigantismo proporcionado no suele incluir estas alteraciones sexuales.

Los individuos afectados por cualquier tipo de **gigantismo** presentan debilidad muscular y problemas vasculares en las piernas.



Enanismo puede ser causado por la deficiencia de hormona de crecimiento (enanismo hipofisario o pituitario).



Un saber en la actualidad

En la mayoría de los casos, los niños reciben inyecciones diarias durante varios años hasta que alcanzan su altura máxima como adultos, a menudo dentro del rango de altura adulta promedio para su familia.



Gigantismo crecimiento anormalmente grande debido a un exceso de la hormona del crecimiento en la niñez.



Un saber en el tiempo

Robert Pershing Wadlow se define como el hombre más alto de la historia. Tenía una estatura de 2,72 m, nació en 1918 en el pequeño pueblo de Alton (Illinois). Definido comúnmente como "El gigante de Alton", falleció repentinamente en 1940 a la corta edad de 22 años.

4.3. Bocio

Es un aumento del tamaño de la tiroides, que puede estar provocado por diversas causas. Externamente, puede aparecer un tumor en la parte frontal inferior del cuello, debajo de la laringe, pero, si bien normalmente, no tiene por qué tratarse de un tumor o un cáncer, es necesario realizar el estudio oportuno para establecer la causa que lo provoca. En otras ocasiones, no se aprecia a simple vista y se detecta a través de la palpación de esa parte del cuello. El principal signo del bocio es el agrandamiento de la **glándula tiroides**. Puede formarse un solo nódulo pequeño o crecer hasta convertirse en una masa grande en la parte frontal del cuello.



El bocio generalmente aparece por una deficiencia de yodo.

Es posible que no haya otros síntomas, aunque, raramente, la tiroides agrandada puede oprimir la tráquea y el esófago y producir:

- Compresión en la garganta.
- Dificultades para tragar (deglutir), sobre todo alimentos sólidos.
- Dificultades para respirar, sobre todo cuando la persona afectada levanta los brazos o se acuesta boca arriba, en el caso de tamaños muy grandes.

4.4. Diabetes

Es una **enfermedad crónica** (que dura toda la vida) caracterizada por niveles altos de glucemia. La **insulina** es una hormona producida por el páncreas para controlar la glucemia. La diabetes puede ser causada por muy poca producción de insulina, resistencia a ésta o ambas. Las personas con diabetes presentan hiperglucemia, debido a que el páncreas no produce suficiente insulina.

Hay tres grandes tipos de diabetes:

- a) **Diabetes tipo 1:** generalmente aparece en la infancia, pero muchos pacientes son diagnosticados cuando tienen más de 20 años. En esta enfermedad, el cuerpo no produce o produce poca insulina y se necesitan inyecciones diarias de esta hormona. La causa exacta se desconoce, pero la genética, los virus y los problemas autoinmunitarios pueden jugar un papel importante.
- b) **Diabetes tipo 2:** es de lejos más común que el tipo 1 y corresponde a la mayoría de todos los casos de diabetes. Generalmente se presenta en la edad adulta, aunque se está diagnosticando cada vez más en personas jóvenes. El páncreas no produce suficiente insulina para mantener los niveles de glucemia normales, a menudo, debido a que el cuerpo no responde bien a la insulina. Muchas personas con este tipo de **diabetes**, incluso no saben que la tienen, a pesar de ser una enfermedad grave. Este tipo de diabetes se está volviendo más común debido a la creciente obesidad, a la falta de ejercicio y una vida sedentaria.



Ubicación

El 80% de las muertes por diabetes se registran en países de ingresos bajos y medios. En los países desarrollados la mayoría de los diabéticos han superado la edad de jubilación, mientras que en los países en desarrollo el grupo más afectado es el de 35 a 64 años.



La diabetes se produce cuando el páncreas no produce suficiente insulina.



Un saber en la actualidad

En el año 2015, 415 millones de adultos en el mundo tenían diabetes; para el año 2040, se prevé que esta cifra aumente a 642 millones. Hoy en día, el 6 % de la población no sabe que tiene diabetes.

- c) **Diabetes gestacional:** consiste en la presencia de altos niveles de glucemia que se desarrolla en cualquier momento durante el embarazo en una mujer que no tiene diabetes.

4.5. Afecciones a las gónadas

Estos órganos pueden sufrir alteraciones como consecuencia de un mal funcionamiento de la hipófisis o bien de sus propias glándulas, en el caso de los hombres, la disminución en la función del testículo causa el **hipogonadismo masculino**, que puede provocar, a su vez, el eunucoidismo, cuyas consecuencias son: elevada estatura, ausencia de vello en cara y cuerpo, tono de voz agudo, escaso desarrollo muscular y genitales de diminuto tamaño.

Para las mujeres, las alteraciones de las glándulas sexuales están muy ligadas a los trastornos de los ciclos menstruales, ya que estos son efecto de la interacción de las hormonas y unos productos químicos parecidos, producidos en el hipotálamo, la glándula hipofisiaria y los ovarios. El principal síntoma de cualquier disfunción en la producción de hormonas sexuales es la irregularidad de los períodos menstruales o su ausencia, anomalía que en este último caso se llama amenorrea.

Si es la hipófisis la causante de la alteración, seguramente se presentarán cambios en otras hormonas elaboradas por ella.

4.6. Demasiado pelo

Si bien en muchos hombres se da la hipertrichosis, es decir, la aparición de pelo en zonas en que normalmente no debiera salir, y esto no es provocado por algún desorden hormonal.

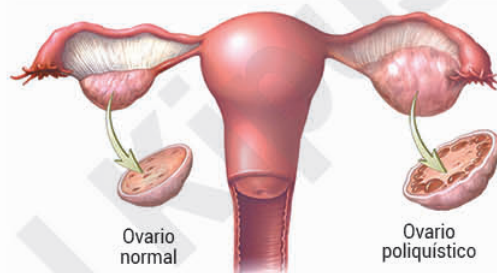
Sin embargo, en el caso del **hirsutismo**, algunas mujeres presentan un desarrollo exagerado del pelo, el cual es grueso, pigmentado y largo. Además, esto afecta a lugares del cuerpo que en condiciones normales presentan muy poco crecimiento piloso (pelos), como el tórax, abdomen, espalda, brazos, muslos, mentón y sobre el labio superior.

Aquí sí afectan otros, factores hormonales, pues estas áreas del cuerpo son muy sensibles a la acción de los andrógenos, hormonas que estimulan la formación de las características sexuales masculinas. De acuerdo a ello, este fenómeno se produciría como consecuencia de una elevación de la testosterona, principal andrógeno del organismo.



Zoom

El hipogonadismo masculino es una afección en la que el organismo no produce la testosterona suficiente (la testosterona es una hormona que tiene un rol clave en el crecimiento masculino y en el desarrollo durante la pubertad), o bien su capacidad para producir espermatozoides es deficiente, o ambas cosas.



El síndrome del ovario poliquístico está ligado a cambios en los niveles hormonales que le dificultan a los ovarios la liberación de óvulos maduros.



Se denomina hirsutismo al crecimiento excesivo de pelo.



Repaso lo que aprendí

En tu cuaderno de actividades responde a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué función cumplen las glándulas?
2. ¿Qué funciones cumplen las hormonas?
3. ¿De qué partes consta el sistema endocrino?
4. ¿Qué órgano produce andrógenos y cuál es su función?
5. ¿Qué glándula produce estrógenos y cuál es su acción?



Para reflexionar

EL HIPERTIROIDISMO UNA ENFERMEDAD DE GRAVES

El **hipertiroidismo** es una patología por la que la glándula tiroides, situada bajo la laringe, en la cara anterior del cuello, produce demasiada hormona tiroidea, que es la encargada de controlar los procesos metabólicos del organismo. La función de esta hormona radica en determinar de qué manera usa cada célula la energía del cuerpo, por lo que, si se produce en exceso o, al contrario, no se segrega la suficiente, aparecen trastornos y descontroles en muchas funciones del organismo, como el estado de ánimo, el peso y los niveles de energía físicos y mentales.

El **tiroides** regula el ritmo del cuerpo (metabolismo), la falta de yodo en la dieta puede provocar el crecimiento de la glándula tiroidea y el exceso de hormona tiroidea ocasiona que las funciones de los órganos estén aceleradas. Por tanto, el hipertiroidismo se caracteriza por la elevación de los niveles de hormonas tiroideas en la sangre, lo que produce una aceleración generalizada de las funciones del organismo.

El hipertiroidismo provoca trastornos y descontroles en muchas funciones del organismo, como el estado de ánimo o las variaciones del peso, se presenta con nerviosismo, irritabilidad, ansiedad, sudoración, palpitaciones, temblor de manos, pérdida de peso con buen apetito, ansiedad, dificultad para dormir, adelgazamiento, cabello fino y quebradizo, diarrea, menstruación breve y leve o menstruación irregular, debilidad muscular, latidos cardíacos irregulares, acelerados y fuertes.

La **prevención** del hipertiroidismo está muy limitada, ya que las alteraciones hormonales responden, en la mayoría de los casos, a enfermedades en las que no influye el autocuidado. Controlar la ingesta de alimentos ricos en yodo, como pescado, atún y sal en cantidades moderadas, puede ser una forma reducir el riesgo de sufrir hipertiroidismo.

El diagnóstico de esta enfermedad consiste en un **examen físico** para detectar los síntomas visibles, como un tamaño anormal de la glándula tiroides, temblor en las manos, inflamación y prurito alrededor de los ojos, o el aumento de la frecuencia cardíaca y la realización de gammagrafía tiroidea. El tratamiento consiste en controlar la **producción de hormonas tiroideas** para que no se produzcan alteraciones en los procesos metabólicos del organismo, recurriendo a tratamiento farmacológico, yodo radiactivo o extirpación de la tiroides.

Fuente: Cuidate Plus. Escuela de pacientes. Enfermedades. "Hipertiroidismo".
En: <https://cuidateplus.marca.com/enfermedades/digestivas/hipertiroidismo.html>

Reflexiona y responde en tu cuaderno de trabajo a las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el hábito alimentario que se debe seguir para reducir el riesgo de contraer hipertiroidismo?
- ¿Cómo se manifiesta y de qué manera se puede prevenir la enfermedad del hipertiroidismo?
- ¿Qué actividad realizarías en la comunidad para informar sobre esta enfermedad?

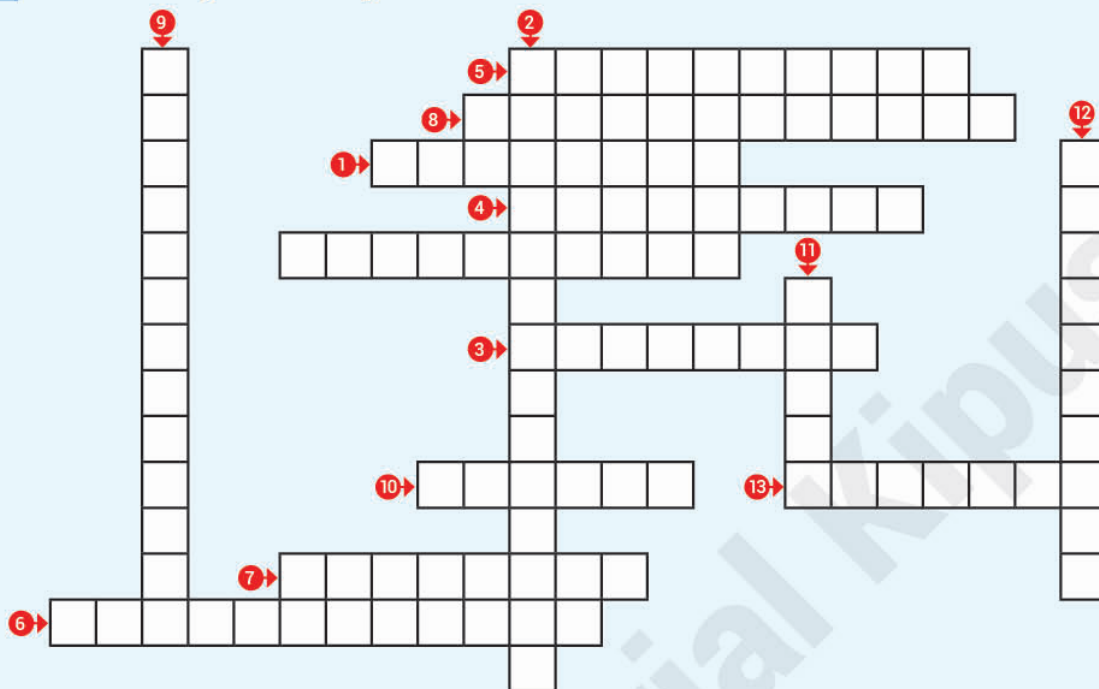


Evaluando Saberes y Conocimientos

1. Explica ¿por qué son importantes las hormonas para nuestro organismo?

EVALUACIÓN

2. Resuelve el siguiente crucigrama:



- | | |
|---|---|
| 1. Hormona producida por la tiroides. | 7. Hormona que reduce el azúcar en la sangre. |
| 2. Ocasiona las contracciones uterinas en el proceso de parto. | 8. Hormona que regula los ciclos menstruales. |
| 3. Son estimulantes de la conversión del glucógeno hepático. | 9. Glándulas que se encuentran sobre los riñones. |
| 4. Hormona producida por el páncreas. | 10. Glándula que controla los estados de vigilia y sueño. |
| 5. Hormona que estimula a las glándulas mamarias para la producción de leche. | 11. Agrandamiento de la glándula tiroides. |
| 6. Estimula a los caracteres sexuales secundarios. | 12. Excesiva secreción de la hormona somatotropina. |
| | 13. Órganos femeninos en forma de almendras. |

3. Lee cuidadosamente y elige el inciso que completa los siguientes enunciados:

1. El enanismo hipofisario, se conoce como:
 - a) Acondroplasia
 - b) Baja estatura
 - c) Enfermedad hereditaria
 - d) Hipocondriasis
2. El gigantismo es una enfermedad hormonal causada por:
 - a) Excesiva producción de la hormona serotonina
 - b) Excesiva producción de somatotropina
 - c) Poca producción de serotonina
 - d) Deficiencia de somatotropina
3. El bocio es el aumento de tamaño de la:
 - a) Glándula pineal
 - b) Hipófisis
 - c) Garganta
 - d) Tiroides

LAS HORMONAS DE LA FELICIDAD

Son un grupo de hormonas que circulan por el cuerpo e influyen en nuestra salud, que tienen relación directa con la sensación de felicidad, estas son:

La **dopamina** provoca placer y hace que te sientas bien y juega un papel importante en la memoria.

La **serotonina**, genera sensaciones de bienestar, relajación, satisfacción, aumenta la concentración y la autoestima.

La **oxitocina**, estimula sensaciones como la empatía, sociabilidad y pertenencia hacia un grupo. Es asociada con el aumento de confianza y la pérdida del miedo al fracaso.

Las **endorfinas** son sustancias capaces de provocar una acción anestésica en el cerebro, sensaciones de bienestar, euforia y placer.

Objetivo: Demostrar que varias actividades y sustancias pueden generar diferentes sensaciones, mejorando el ánimo e incrementando los estados emocionales.

• Materiales:

- Frutas como manzanas, plátanos y fresas maduras.
- Chocolates.
- Equipo de sonido.
- Música para relajar el cuerpo (apropiada para la musicoterapia).
- Música para practicar ejercicios aeróbicos o zumba.
- Ropa deportiva.

• Procedimiento:

Esta experiencia debe ser guiada por un grupo selectivo que organiza y otro que obedece instrucciones. Se pueden formar grupos para un trabajo cooperativo e inclusivo. Siguiendo los siguientes pasos:

1. Comer frutas muy maduras como las partes oscuras de los plátanos o las manzanas "oxidadas".
2. Cerrar los ojos y escuchar música de terapia, pensar en recuerdos felices o imaginar lugares hermosos según el contenido de la música que produzca relajación.
3. Bailar, cantar o trabajar en equipo.
4. Demostrar actitudes de afecto utilizando palabras y abrazos.
5. Intercambiar chocolates con palabras afectuosas, alentadoras que sean gratificantes.

Cuestionario:

¿Cuáles fueron las sensaciones en cada situación experimentada?

¿Cómo te sentiste?



TRANSFORMANDO SABERES

Resultados y explicación:

Ya hemos visto que una pequeña cantidad de hormonas es capaz de hacer que nuestro estado emocional cambie en cuestión de segundos.

Elevar la concentración de dopamina comiendo frutas muy maduras como las partes oscuras de los plátanos o las manzanas "oxidadas".

Cuando se cierra los ojos y escucha música es posible aumentar el nivel de serotonina, pensar en recuerdos felices o imaginar lugares hermosos según el contenido de la música de relajación.

Bailar, cantar o trabajar en equipo incrementa endorfinas.

Demostrar actitudes de afecto y escuchar música, estimula el aumento en la producción de oxitocina.

Comer chocolates ayuda a incrementar niveles de serotonina y endorfina, lo que provoca sensaciones de bienestar, euforia y placer.

Producción:

Realiza una investigación sobre las funciones de la glándula pineal en el sentido afectivo, emocional y espiritual, además de las formas de activar dicha glándula, con el propósito de mejorar la salud biopsicosocial.

