

# TEMA 10

## Órganos efectores: las glándulas endocrinas

### Indicadores de logro

El estudiante en su desempeño:

- Explica cómo funcionan las diferentes glándulas endocrinas del cuerpo humano.
- Relaciona las glándulas endocrinas con las funciones generales del cuerpo.
- Establece diferencias entre los tipos de glándulas endocrinas que existen.
- Explica algunos cambios de la pubertad y la adolescencia como efecto de las glándulas endocrinas.
- Describe algunos trastornos endocrinos.

*Tanto el sistema endocrino como el sistema nervioso se encargan de controlar las funciones del cuerpo; las glándulas endocrinas producen hormonas que liberan al torrente sanguíneo, se distribuyen por todo el cuerpo y regulan un sinnúmero de actividades. A diferencia de otros sistemas, en el endocrino los órganos que lo componen no tienen conexión directa, pues se localizan en diversas partes del cuerpo.*

*En la etapa de la pubertad y adolescencia ocurren cambios relacionados con la función de las glándulas endocrinas.*



### ¿Conozco algo del tema?

¿Cuáles son las distintas formas como una persona reacciona en un momento de crisis? ¿Qué casos de enanismo conoces y cuáles son las características de estas personas? ¿Sabes de casos de personas que han querido adelgazar y no pueden? ¿Es posible saber si un niño recién nacido tiene algún grado de retardo mental? Escribe las respuestas a estas preguntas y organiza el documento para que lo compartas con los demás.

### CALLER



## Actividad de exploración

### ¿Dónde se localizan las glándulas endocrinas?

#### ¿Qué necesitas?

Papel, lápiz

#### ¿Cómo proceder?

Elabora un dibujo del cuerpo humano y sitúa en él las glándulas endocrinas; traza flechas de la glándula hipófisis hacia las glándulas que ella gobierna.

#### Razona y concluye

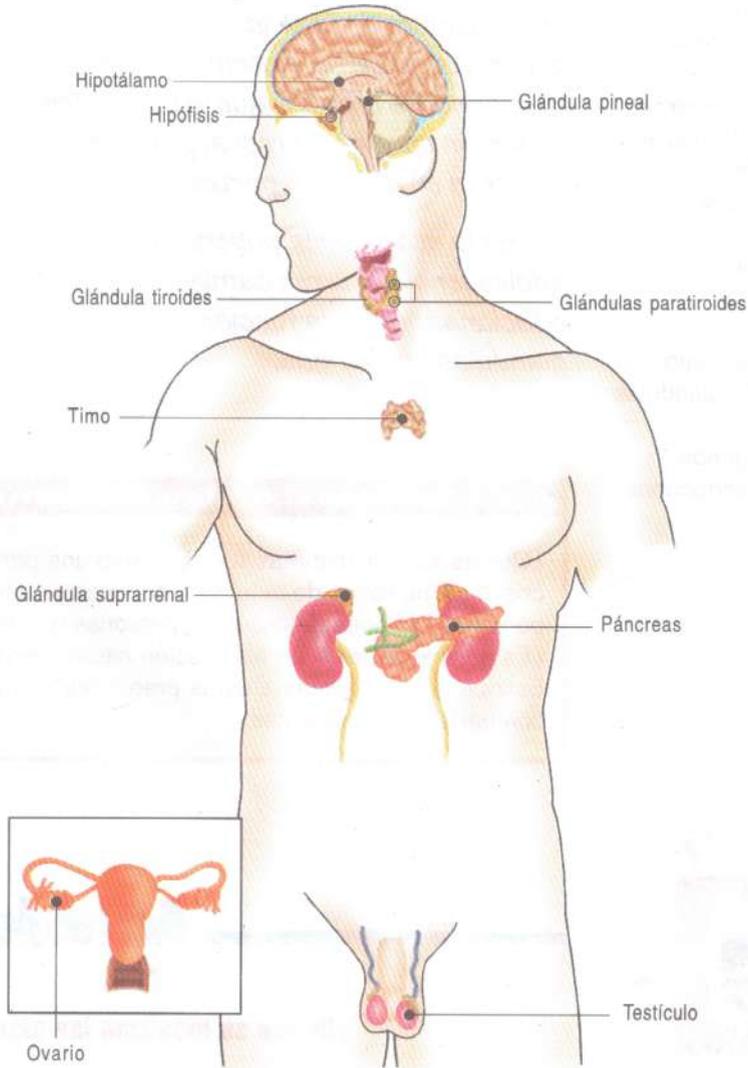
1. Indaga cuáles son las principales hormonas que hay en el cuerpo.
2. ¿Qué utilidad tienen las hormonas?
3. ¿Cómo se transportan las hormonas por el cuerpo?

La endocrinología es la parte de la medicina que estudia las hormonas, su funcionamiento y enfermedades de las glándulas que las producen.

## Generalidades

Los órganos efectores son los músculos y las glándulas. Existen diferentes tipos de glándulas; las que arrojan sus producciones al exterior se denominan exocrinas y las que la arrojan al torrente sanguíneo se llaman endocrinas. En casos anormales estas sustancias se producen en exceso o en déficit; cuando esto pasa, se presentan trastornos en el cuerpo.

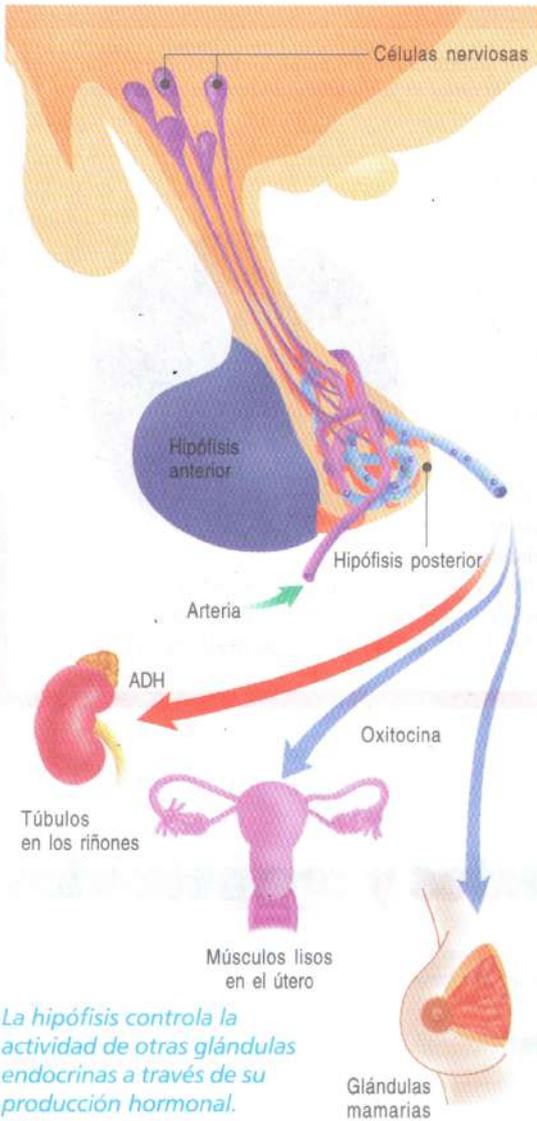
Las glándulas endocrinas son: la tiroides, las paratiroides, el timo, la glándula pineal, el páncreas, la hipófisis, las glándulas suprarrenales y las gónadas. Asimismo, algunos órganos tienen actividad hormonal, como la piel, el estómago, el duodeno, la placenta y el riñón, entre otros.



Gigantismo como ejemplo de enfermedad hormonal.

### ¿Qué es una hormona?

La palabra hormona deriva del griego *Hormein*, que significa "excitar" o "poner en movimiento". Una hormona es un mensajero químico que transmite información entre células y coordina las adaptaciones homeostáticas, el crecimiento, el desarrollo y la reproducción, y a su vez pone en marcha las actividades celulares, las respuestas tisulares, la reparación de órganos y el mantenimiento del sistema.

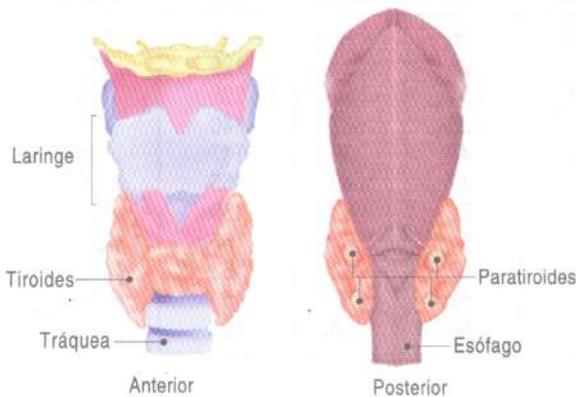


La hipófisis controla la actividad de otras glándulas endocrinas a través de su producción hormonal. Funciona como la computadora central desde la cual se dirigen otras computadoras periféricas.

## Glándula hipófisis

Es un pequeño órgano situado en la silla turca del hueso esfenoides. Las hormonas producidas por la hipófisis son:

<b>Hormona del crecimiento</b>	cuando se produce en exceso origina el gigantismo y cuando hay déficit se produce el enanismo.
<b>Prolactina</b>	estimula la producción de leche de las glándulas mamarias.
<b>Hormona que estimula la tiroides</b>	que activa la hormona tiroxina; la cual reprime la producción de la hormona estimulante de la tiroides, se genera así un mecanismo de homeostasis.
<b>Hormona adrenocorticotrópica</b>	estimula la corteza de las glándulas suprarrenales con el fin de que éstas liberen cortisol al torrente sanguíneo.
<b>Hormona estimulante del folículo</b>	estimula la maduración del folículo de Graaf, que contiene el óvulo; además de estimular la producción de los estrógenos que son las hormonas que dan los caracteres sexuales secundarios en las mujeres.
<b>Hormona luteinizante</b>	estimula la maduración de los cuerpos lúteos que se hallan en el ovario y que a su vez son los responsables de que se produzca la progesterona, llamada también hormona del embarazo ya que impide que una hembra en estado de preñez produzca más óvulos.
<b>Hormona estimulante de los melanocitos</b>	que son las células que se localizan en la piel y producen la melanina o proteína que le da el color.
<b>Oxitocina</b>	hormona que estimula la contracción de los músculos lisos, particularmente los que tapizan el útero, razón por la cual esta sustancia desempeña un papel importante en el proceso de alumbramiento.
<b>Hormona antidiurética</b>	también llamada vasopresina, que actúa de dos maneras: produce vasoconstricción en los vasos sanguíneos y estimula la reabsorción de agua en los túbulos del riñón.



La tiroides se localiza en la parte anterior del cuello y a ambos lados de la tráquea.

La hipófisis se puede lesionar por múltiples patologías: tumores hipofisarios, necrosis, falta de irrigación sanguínea, entre otras causas.

## Tiroides

Esta glándula fabrica dos hormonas, la tiroxina o  $T_4$  y la triyodotironina o  $T_3$ . Son los únicos componentes de la fisiología de los vertebrados que contienen yodo. Si no hay yodo suficiente en la dieta, no hay posibilidad de fabricar hormonas tiroideas en cantidad suficiente y esto puede ocasionar problemas que van desde una leve hiperplasia o bocio (crecimiento anormal de la glándula) a una situación de severo retardo del crecimiento y déficit mental conocido como cretinismo.

La tiroides influye sobre el crecimiento y desarrollo, así como en la regulación del metabolismo. Cuando se reduce la producción de tiroxina, el metabolismo se vuelve lento, hay menos consumo de calorías y se da una tendencia a ganar peso.



Esta conexión proporciona un elemento de comparación de los animales con los seres humanos, pues muchas de las pruebas experimentales se hacen primero en ellos antes de aplicarse a la raza humana; esto permite racionalizar muchos resultados.

### Hormonas del crecimiento en los insectos

La investigación sobre las hormonas del crecimiento se inició con insectos en la década de 1930.

Los insectos pertenecen al grupo de los artrópodos, tienen un exoesqueleto que ellos mudan de manera periódica a medida que avanza su crecimiento. Las larvas de insectos mudan varias veces antes de pasar a las etapas de pupa y luego hacen metamorfosis a adultos. Wigglesworth mostró en 1930 que el cerebro de los insectos era necesario para la maduración ya que producía una hormona que entonces se llamó hormona cerebral, la cual estimula la glándula

protorácica para que secrete una hormona esteroide denominada hormona de la muda y la maduración. Durante la etapa de larva se halla presente la hormona juvenil, y gracias a ella la larva muda a otra forma de larva; si está presente en la cantidad mínima, la larva pasa al estado de pupa; si carece de ella, pasa a adulto.

Algunas plantas producen compuestos similares o idénticos a la hormona juvenil de los insectos; en apariencia esas sustancias protegen la planta de los insectos que se alimentan de ellas. Actualmente se trabaja en la extracción de



ese tipo de compuestos de las plantas para utilizarlos como materia prima en la fabricación de insecticidas



## Contextos y competencias

Esta experiencia desarrolla las competencias interpretativa y argumentativa al trabajar un aspecto relacionado con la producción de hormonas, como es el crecimiento.

### Establecer relaciones e inferir

#### Tasa de crecimiento promedio en humanos

##### ¿Qué necesitas?

Papel milimetrado, lápices rojo y azul.

##### ¿Cómo proceder?

1. Elabora una gráfica que muestre en el eje vertical la masa y en el eje horizontal la edad.
2. Coloca los datos que aparecen en la tabla de crecimiento promedio de una mujer, en masa, en las edades de 8 a 18 años. Une los puntos con una línea roja.
3. En la misma gráfica, coloca los datos de crecimiento promedio del hombre, en masa, en edades de 8 a 18 años. Une los puntos con una línea azul.
4. Construye otra gráfica para la altura y repite los pasos 2 y 3.

##### Razona, concluye y aplica

1. ¿En qué edades aumentan más su masa las mujeres y los hombres, y en cuáles su estatura?
2. Explica las diferencias en el crecimiento entre hombres y mujeres.
3. Interpreta los datos para encontrar si la tasa de crecimiento promedio es la misma en hombres y mujeres.

Promedio del crecimiento en humanos				
Edad	Masa en kilos		Altura en centímetros	
	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre
8	25	25	123	124
9	28	28	129	130
10	31	31	135	135
11	35	37	140	140
12	40	38	147	145
13	47	43	155	152
14	50	50	159	161
15	54	57	160	167
16	57	62	163	172
17	58	65	163	174
18	58	68	163	178

4. Correlaciona el rango de las estaturas de tus compañeros y compañeras de clase con el promedio estadístico que se muestra en la tabla de esta experiencia.

## Glándulas paratiroides

Producen una hormona que mantiene el equilibrio del calcio en la sangre, para ello lo reabsorbe de los huesos, o aumenta la absorción de éste en los túbulos renales y en el intestino. Su función primaria es regular la concentración de calcio iónico en los fluidos extracelulares.

Normalmente existen cuatro glándulas paratiroides, situadas detrás de los cuatro polos de la tiroides. Las paratiroides de algunos animales contienen sólo células fundamentales, por lo cual se supone que secretan la hormona.

Si la concentración de calcio en la sangre disminuye demasiado, las paratiroides incrementan la producción de la hormona para corregir este fenómeno en pocas horas.

La hormona paratiroidea activa la vitamina D que promueve la absorción rápida de calcio desde el intestino; también actúa sobre la regulación de los niveles de fosfatos en la sangre y su respectiva reabsorción tanto en el intestino como en los túbulos renales.

## Timo

Consta de dos lóbulos; está situado en la parte alta de la cavidad torácica, debajo del esternón; es grande en la niñez, y pequeño en la adolescencia. Es esencial en la maduración del sistema inmunológico; actúa como órgano productor de linfocitos T de los nódulos linfáticos, con lo cual proporciona la base para el desarrollo de anticuerpos.

## Glándula pineal

Se localiza adherida al encéfalo, por encima del cerebelo, y produce una hormona denominada melatonina; en los animales su función es regir la pigmentación de la piel y la función sexual en ciertas épocas del año; en los seres humanos aún no se ha definido con exactitud su función, aunque se relaciona con el buen funcionamiento del sistema inmunológico.

## Páncreas

Este órgano actúa como una glándula de doble función: produce jugo pancreático para el proceso de digestión intestinal, y como glándula endocrina secreta dos tipos de sustancias: la insulina que se produce en las células beta de los islotes de Langherhans y que tiene como función bajar el nivel de glucosa en la sangre obligándola a almacenarse en el hígado en forma de glucógeno; también produce el glucagón que es la hormona que cumple la función contra-

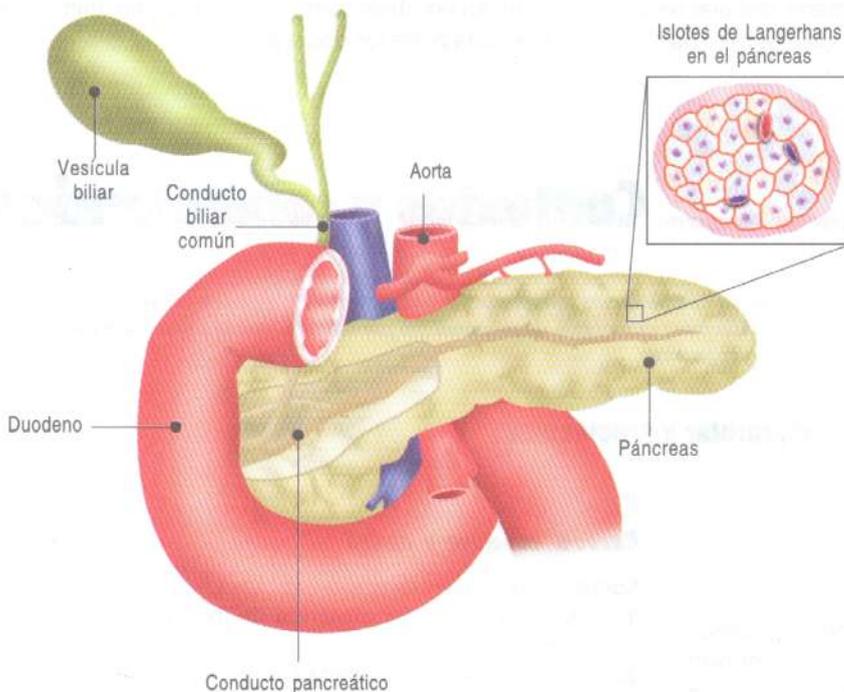
ria a la insulina ya que, cuando se detecta un déficit de glucosa en la sangre, esta hormona estimula al hígado para que la libere.

## Glándulas suprarrenales

Son dos estructuras pequeñas que se localizan encima de los riñones; constan de dos regiones: la medular y la de la corteza; cada una de ellas elabora hormonas diferentes.



Visita  
[www.msdr.es/publicaciones/mmerck/](http://www.msdr.es/publicaciones/mmerck/)  
para ampliar tu información  
sobre algunos trastornos  
endocrinos.



*La diabetes mellitus es la enfermedad más frecuente del páncreas y se produce por la insuficiente producción de insulina.*

La médula suprarrenal produce la adrenalina y la noradrenalina; la primera actúa en el metabolismo normal del cuerpo, sin embargo se liberan grandes cantidades de esta sustancia en los momentos de ira, temor o euforia. La noradrenalina también ayuda al incremento de la presión sanguínea.

La corteza suprarrenal produce el cortisol y la corticosterona, que promueven la conversión de la grasa y de las proteínas en metabolitos intermedios, los cuales finalmente se convierten en glucosa; también secreta la aldosterona, que promueve la reabsorción de iones de sodio y de cloro en los túbulos renales.

*Las gónadas son los órganos donde se forman los gametos y se producen las hormonas sexuales.*

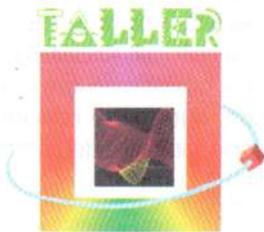
*El exceso en la producción de cortisol puede producir el síndrome de Cushing con síntomas como obesidad, caracterizada por acumulación de grasa en la nuca y en la cara.*



*Algunos deportes activan la liberación de altas dosis de adrenalina.*

## Gónadas

Inician su actividad en la pubertad. Las células de Leydig que acompañan los túbulos seminíferos en los testículos producen la testosterona, y los folículos de Graaf que contienen el óvulo, producen hormonas como los estrógenos; en ambos se determina la manifestación de los llamados caracteres sexuales secundarios tanto en hombres como en mujeres, y en animales el dimorfismo sexual, es decir, la diferencia marcada entre los dos sexos.



## Contextos y competencias

*Esta actividad desarrolla las competencias interpretativa y argumentativa, pues en las respuestas se deben poner en juego diferentes estrategias de pensamiento para determinar la proyección que requiere cada una de las preguntas.*

### Interpretar y argumentar

#### Cambios de origen hormonal

##### ¿Qué necesitas?

Lee el siguiente texto con atención.

Las glándulas sexuales –testículos y ovarios–, producen hormonas. Las masculinas, que se originan en los testículos, controlan la expresión de los caracteres sexuales secundarios, como el desarrollo de una voz varonil durante la pubertad, la aparición de vello púbico, barba, bigote y la producción de semen. Las hormonas femeninas, que se elaboran en los ovarios, regulan el ciclo menstrual y controlan el tono delgado de la voz y el desarrollo de caderas y senos, también durante la pubertad.

##### ¿Cómo proceder?

Haz un estudio detallado del párrafo y obtén las ideas principales que te ayuden a resolver las preguntas.

##### Razona, concluye y aplica

Contesta las siguientes preguntas:

1. ¿Qué te confirma la existencia de los caracteres sexuales secundarios?
2. ¿Cómo definirías la pubertad?
3. ¿Qué te hace sospechar que los muchachos se convierten en adultos?
4. Medita en torno a la función de las glándulas sexuales.
5. ¿Qué hechos te hacen pensar que en verdad los seres humanos maduran?
6. Deduce por qué los seres humanos en la pubertad viven una etapa de indecisión.
7. ¿Cuáles son los indicadores de que el ser humano es apto para procrear?
8. ¿Qué pruebas hay de que las mujeres son diferentes a los hombres?



*Esta conexión te permite conocer aspectos generales de la pubertad, como una fase normal por la que todos los adultos ya pasaron.*

## La pubertad

La pubertad es una época de cambios hormonales fuertes dirigidos principalmente por la hipófisis tanto en el niño como en la niña. Puede tardar varios años y generalmente ocurre entre los 9 y los 17 años. Generalmente las niñas comienzan la pubertad antes que los niños. Los cambios tienen un alto ingrediente hormonal, que prepara tu cuerpo y tu mente para entrar a la madurez. Durante esta fase de la vida se refuerzan los llamados caracteres sexuales secundarios: las ni-

ñas comienzan a ensanchar las caderas, crece el vello en las axilas alrededor de los órganos genitales y un vello más fino en piernas y brazos. Los senos se desarrollan y en algún momento de la pubertad comienza el ciclo menstrual.

Los niños comienzan a producir espermatozoides y a tener poluciones nocturnas o eyacuación de semen; su cuerpo manifiesta diferentes cambios como crecimiento del vello en partes de su cuerpo, cambio de voz.



Visita  
[www.pediatraldia.cl](http://www.pediatraldia.cl) donde encontrarás información

sobre la pubertad y adolescencia.  
[www.seepcr.com/](http://www.seepcr.com/)  
para profundizar aspectos de la pubertad y acceder a un atlas de endocrinología.  
[www.hoy.com.ec/libro6/fasco2.htm](http://www.hoy.com.ec/libro6/fasco2.htm)

## Desarrollos humanos

*Esta lectura muestra cómo factores externos provenientes de la contaminación pueden desplazar las funciones de ciertas sustancias del cuerpo, pero generalmente con los efectos contrarios.*

## Estrógenos ambientales

De acuerdo con diversas investigaciones, la herencia genética explica sólo un tercio de los casos de cáncer mamario. Ciertas sustancias del medio serían culpables de una notable proporción de casos de este tipo de cáncer. Se denominan xenoestrógenos, o estrógenos foráneos. Los xenoestrógenos, que llegan al organismo procedentes del ambiente, imitan la acción del estrógeno sintetizado en las células, o alteran la actividad del mismo. Algunos amortiguan los efectos producidos por los estrógenos; tales variedades, que se degradan con rapidez en el organismo, suelen encontrarse en la coliflor, el brócoli y derivados de la soya. Otras formas sintéticas refuerzan los efectos de los estrógenos y son de vida larga. Se cree que después de la segunda guerra mundial aumentó la presencia de estas últimas en plaguicidas, fármacos, combustibles y plásticos.

Se afirma que los xenoestrógenos no son los únicos imitadores de la acción hormonal que pueden contribuir al cáncer de mama. Hay indicios de que otros compuestos que atentan contra el



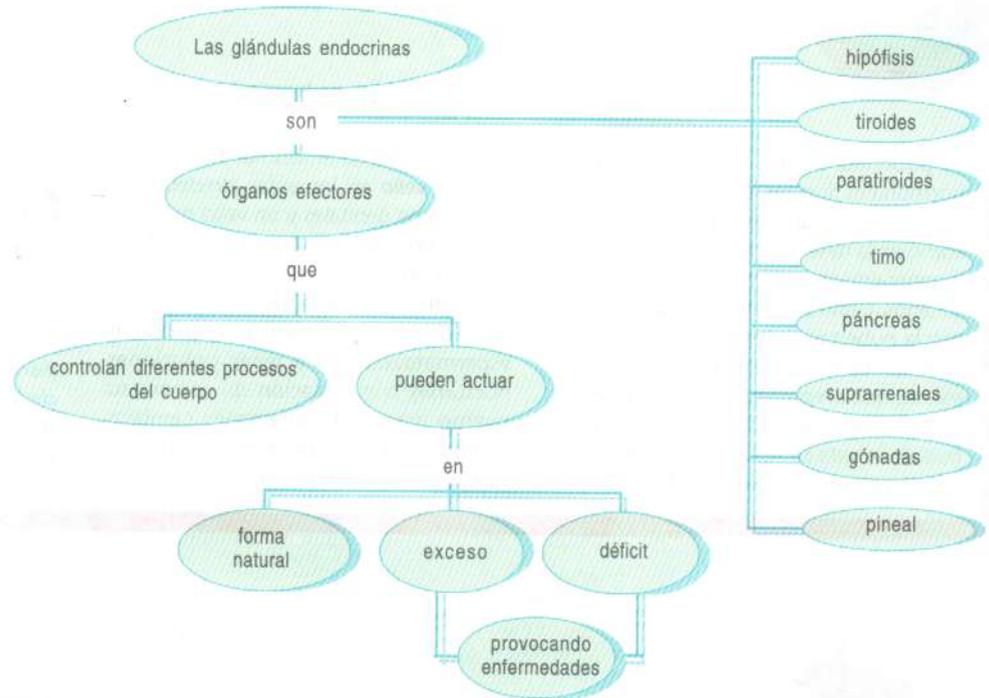
sistema endocrino podrían promover también el desarrollo de la enfermedad. Los gobiernos alemán, británico y danés publicaron informes que sugieren que los xenoestrógenos y otros materiales alteradores del sistema endocrino, extienden su amenaza a los varones y a la vida salvaje.

Se indica que la incidencia de cáncer mamario de las mujeres asiáticas es la quinta parte de la registrada entre las norteamericanas, las europeas y las afroamericanas. Aún viviendo en Estados Unidos, muchas de ellas siguen una dieta rica en productos de soya, repollo, brócoli y otros vegetales.

Se recomienda:

1. Evaluar la potencial estrogénicidad de algunos materiales que desempeñan un papel principal en la sociedad, como combustibles, fármacos y plásticos.
2. Evaluar los posibles efectos de los compuestos estrogénicos sobre el organismo humano. Es necesario estudiar las consecuencias de la exposición a largo plazo y de las interacciones entre las sustancias químicas de uso generalizado.
3. Restringir el empleo de xenoestrógenos no esenciales.

Revisa en el siguiente mapa conceptual un resumen muy general de lo que son las glándulas endocrinas:



Derrotemos el estrés.



Control hormonal.



Mapa conceptual sobre las glándulas endocrinas.



## ¿Qué aprendí del tema?

1. ¿Qué es una hormona y qué función cumple?
2. ¿Por qué se dice que la hipófisis es la glándula más importante del cuerpo?
3. ¿Cuál es la diferencia básica entre la tiroides y la hipófisis?
4. ¿Qué tipo de hormonas produce la hipófisis?
5. ¿Cómo es que las hormonas de la hipófisis controlan otras glándulas?
6. Menciona la función más importante del timo, el páncreas, las paratiroides, las gónadas y la glándula pineal.

Usaré este alguna vez

Procesos normales que tú realizas a diario son controlados por las hormonas; por ello es importante conocer sus características, las sustancias que producen y la forma como controlan el proceso; ello te dará elementos para comprender mejor cambios como los de la pubertad y adolescencia, embarazo, menopausia, entre otros y entender o prevenir enfermedades relacionadas con disfunciones hormonales o entender las de otras personas.

Los endocrinólogos son los médicos especialistas en el funcionamiento hormonal.

# HOJA DE TRABAJO para el portafolios



Analiza el siguiente ejemplo

Situación de análisis	Elementos de la situación	Resultado
La hipófisis controla todas las demás glándulas del cuerpo mediante sustancias que las activan o las incitan a producir más sustancias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Glándula hipófisis</li> <li>Sustancias activadoras</li> <li>Sustancias producidas por otras glándulas</li> </ul>	Si la hipófisis no produjera esas sustancias, las otras glándulas se bloquearían y las funciones del cuerpo se desordenarían.

Analiza en detalle los contenidos del presente tema y a partir de ellos define por lo menos 10 situaciones de análisis con el fin de que diligencias un cuadro similar al anterior.

Situación de análisis	Elementos de la situación	Resultado

## Manifiesto mi competencia interpretativa

El ciclo menstrual corresponde a una serie de eventos repetitivos que siguen un patrón, el cual reitera a causa de las hormonas; dos eventos de este ciclo son: la liberación de un óvulo desde el ovario y el crecimiento del tejido endometrial. Usa la siguiente tabla de datos para predecir cuáles hormonas se relacionan con los eventos que se mencionaron. Para este ejercicio se asumirá que el ciclo menstrual es de 28 días y el óvulo no se ha fecundado.

Establece una conclusión sobre qué hormona u hormonas se involucran en el crecimiento de la pared uterina en la maduración del óvulo desde el ovario.

Día del ciclo menstrual	Concentración de hormonas		
	A	B	C
1	12	5	10
5	14	5	14
9	14	5	13
13	70	10	20
17	12	60	9
21	12	150	8
25	8	100	8
1	12	5	10



Visita

[www.unapro.org/2oanios/Cool/Comic](http://www.unapro.org/2oanios/Cool/Comic)

[www.la.medicinapara.elfuturo.com/timo.htm](http://www.la.medicinapara.elfuturo.com/timo.htm)

[www.worldwidehospital.com/h24h/endo.htm](http://www.worldwidehospital.com/h24h/endo.htm) para conocer otros aspectos de la endocrinología, vista por médicos especialistas.

Prepara un foro con tus colegas sobre los cambios en la pubertad y adolescencia. Busca la orientación de tu profesor para seleccionar los temas y organizar el trabajo.