

Ciencias Plan Común

# Biología

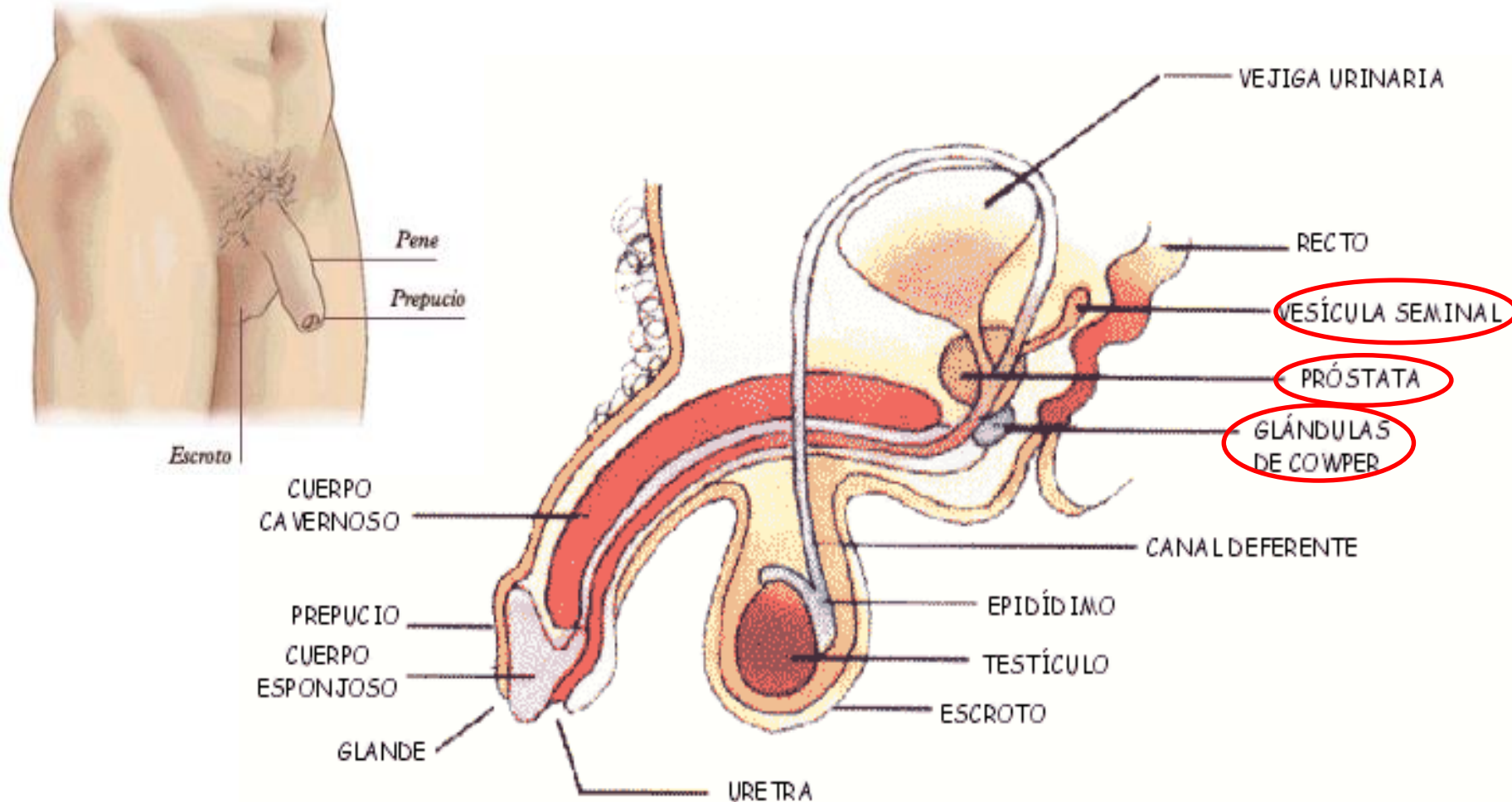
Clase

Aparato reproductor masculino.

# 1. Aparato reproductor masculino



El aparato reproductor masculino está formado por las gónadas, vías de conducción, glándulas anexas y pene. Y tiene dos funciones: Crear gametos y producir hormonas sexuales.



# 1. Aparato reproductor masculino

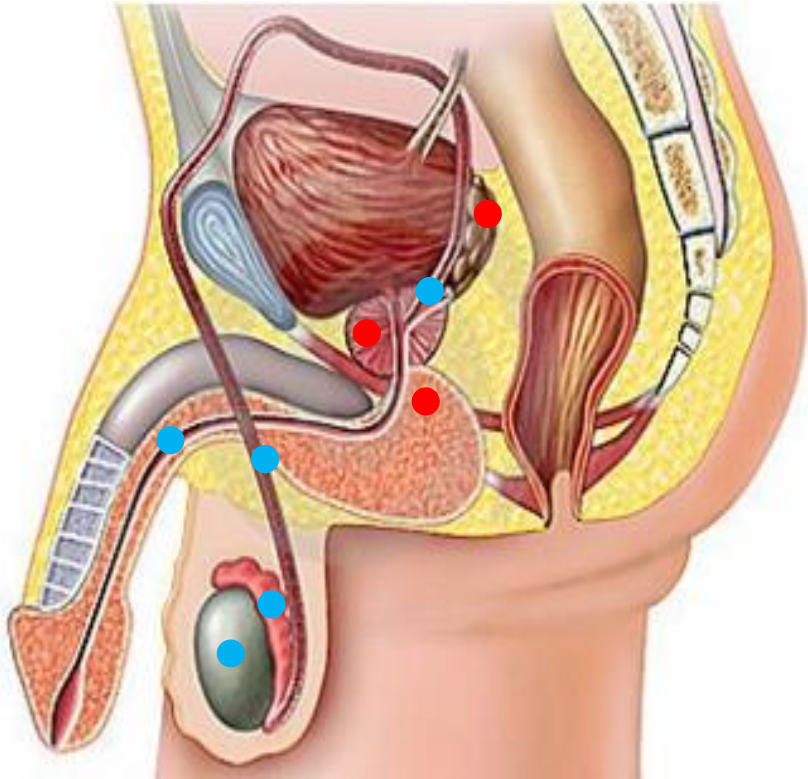


Estructura	Función
<b>Testículo</b>	Gónada masculina (2), productora de espermatozoides y hormonas sexuales.
<b>Epidídimo</b>	Se ubica sobre cada testículo, en él se realiza la maduración de los espermatozoides.
<b>Conducto deferente</b>	Conducto (2) que traslada a los espermatozoides hacia las glándulas anexas.
<b>Vesículas seminales</b>	Glándulas anexas (2) que participan en la formación del líquido seminal. Aportan fructosa, como fuente de energía, y fabrican entre el 50 y 60% del volumen del semen.
<b>Próstata</b>	Glándula anexa (1) que participa en la formación del líquido seminal, aportando un tercio del volumen aprox. Produce un líquido ligeramente alcalino (básico), aumentando la motilidad de los espermios.
<b>Glándulas bulbouretrales (Cowper)</b>	Glándulas anexas (2), que participan en la formación del líquido seminal. Producen el llamado fluido preseminal, líquido alcalino y viscoso, que lubrica la uretra antes de la eyaculación.
<b>Pene</b>	Órgano copulador, que permite la expulsión del líquido seminal en la eyaculación. En su interior se encuentra la uretra, que también participa en la función básica de eliminación de orina.

# 1. Aparato reproductor masculino



Recorrido de los espermatozoides:



1. Testículo
2. Epidídimo
3. Conducto deferente
4. Vesícula seminal
5. Conducto eyaculador
6. Próstata
7. Glándula bulbouretral/de Cowper
8. Uretra

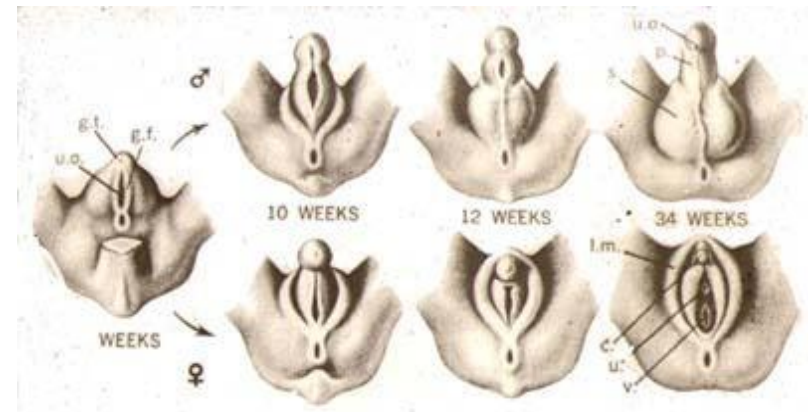
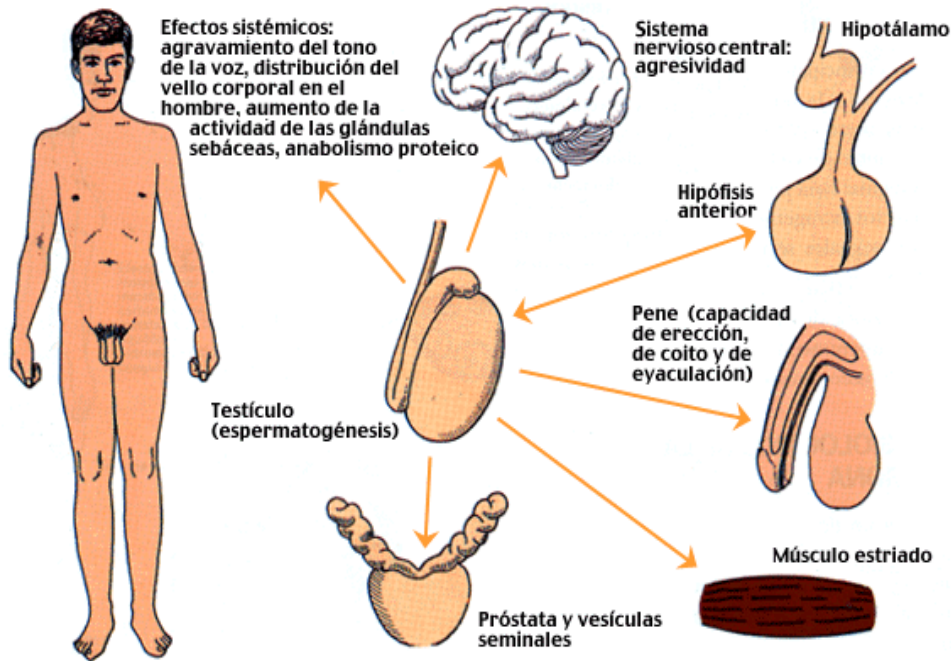
\*En azul: Las vías espermáticas/de conducción.

\*En rojo: Las glándulas anexas.

# 2. Características sexuales



## 2.1 Primarias



El desarrollo de los órganos sexuales es iniciado por las hormonas de la adenohipófisis (FSH y LH) y mantenido por la **testosterona**.

La formación de gametos y el desarrollo de las gónadas, corresponden a los **caracteres sexuales primarios**.

# 2. Características sexuales



## 2.2 Secundarias

Crecimiento de la laringe, lo que genera una voz más profunda o grave.

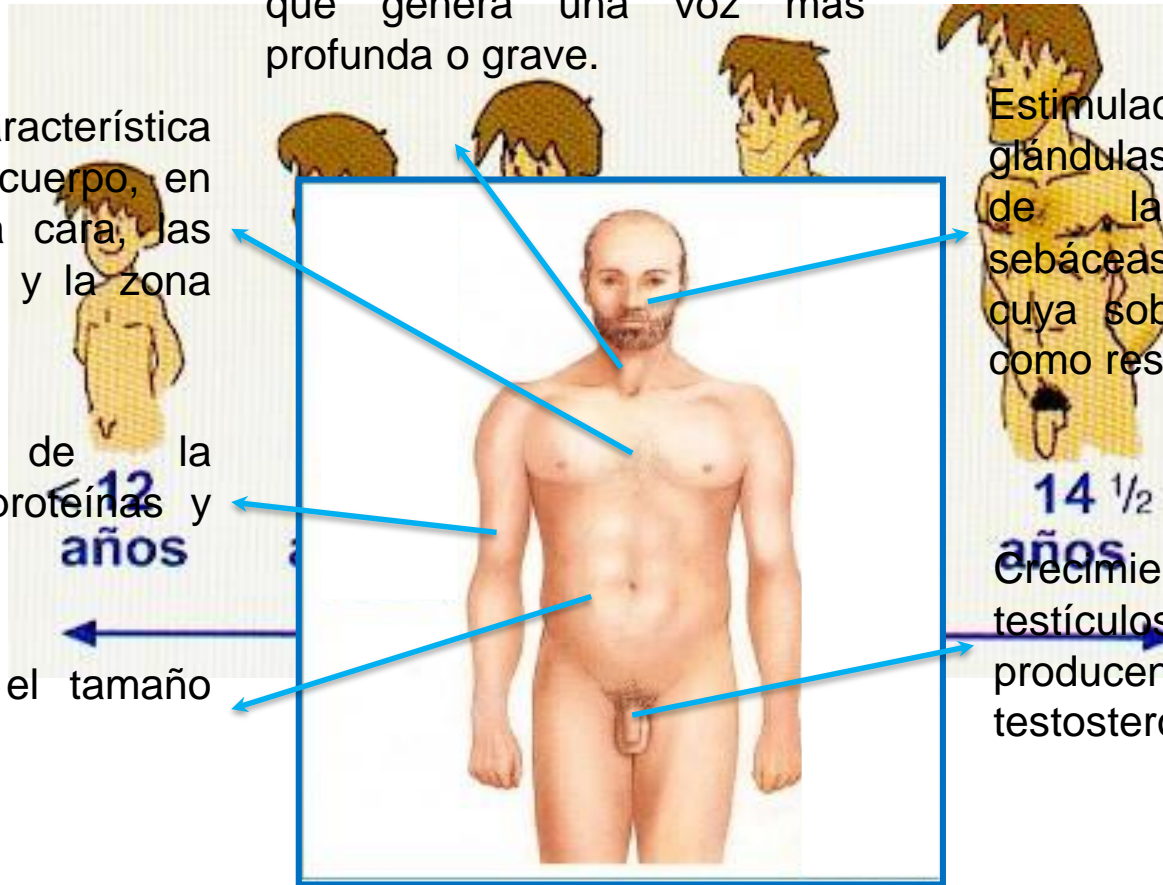
Distribución característica del pelo en el cuerpo, en zonas como: la cara, las axilas, el pecho y la zona púbica.

Estimulación de la biosíntesis de proteínas y tejido muscular.

Incremento en el tamaño del esqueleto.

Estimulación de las glándulas sudoríparas y de las glándulas sebáceas de la piel, cuya sobreactivación da como resultado el acné.

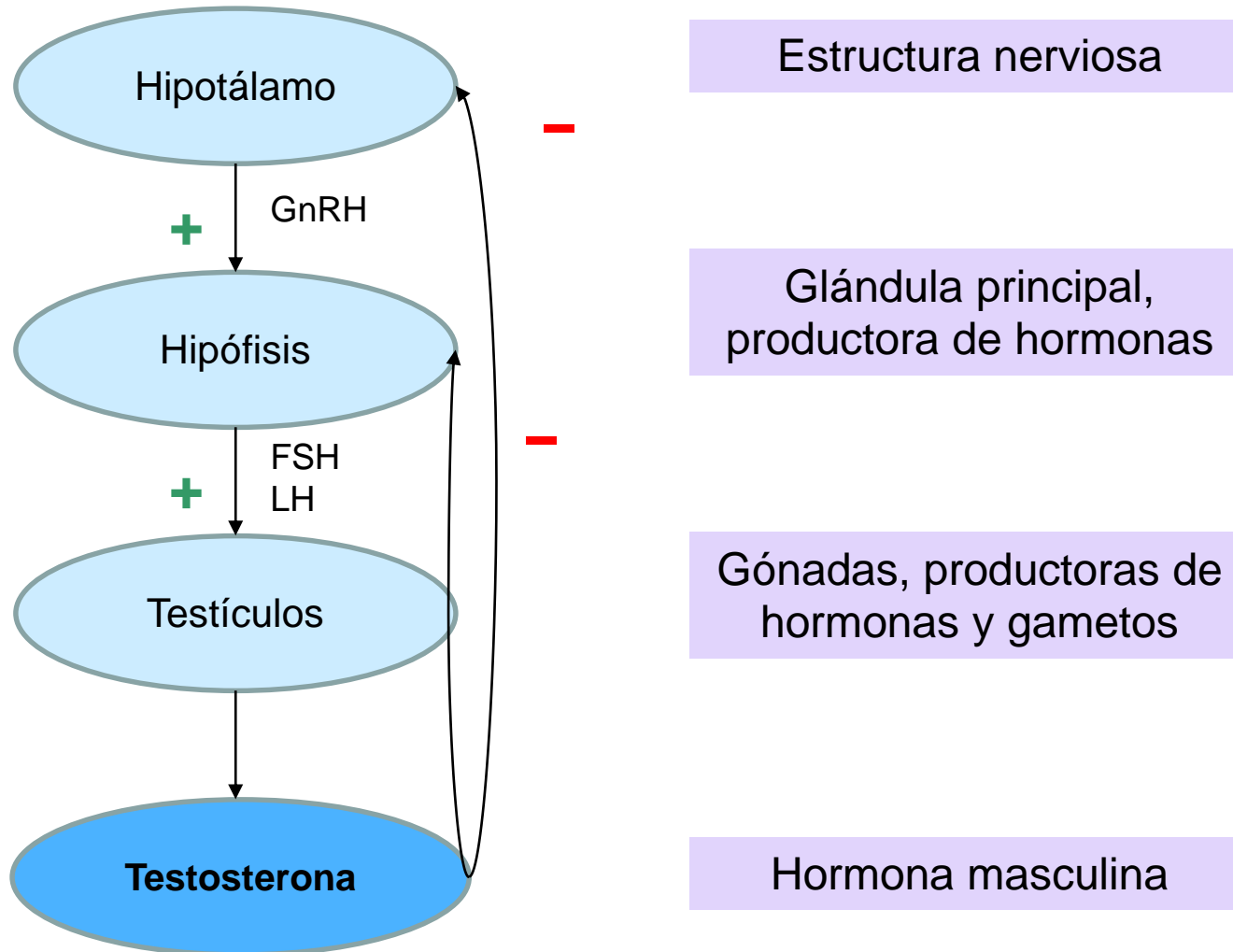
Crecimiento del pene y testículos, estos últimos producen semen y testosterona.



# 3. Regulación hormonal



## 3.1 Mecanismo de retroalimentación

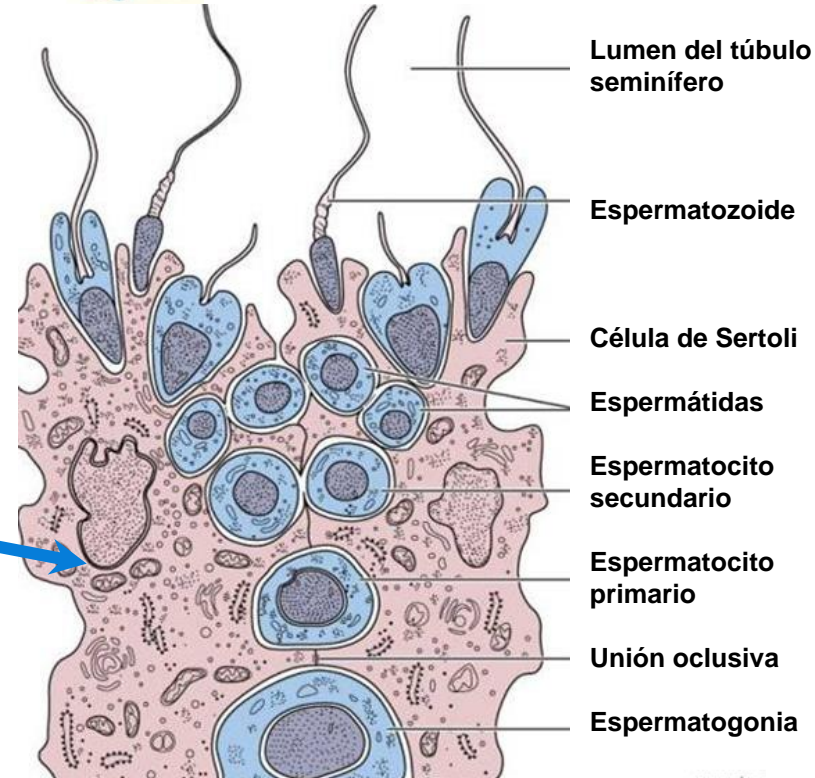
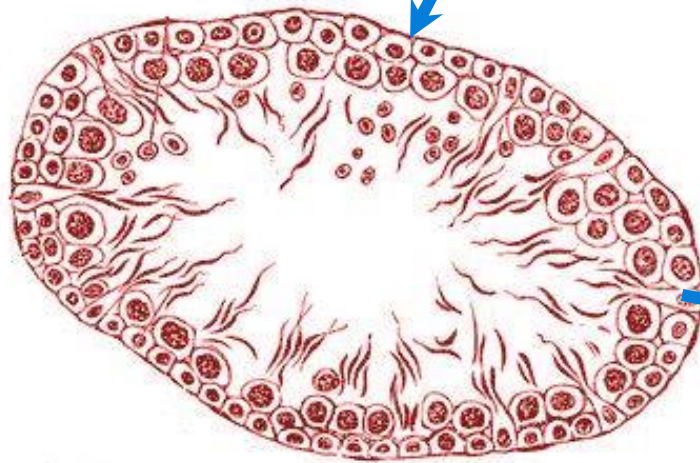
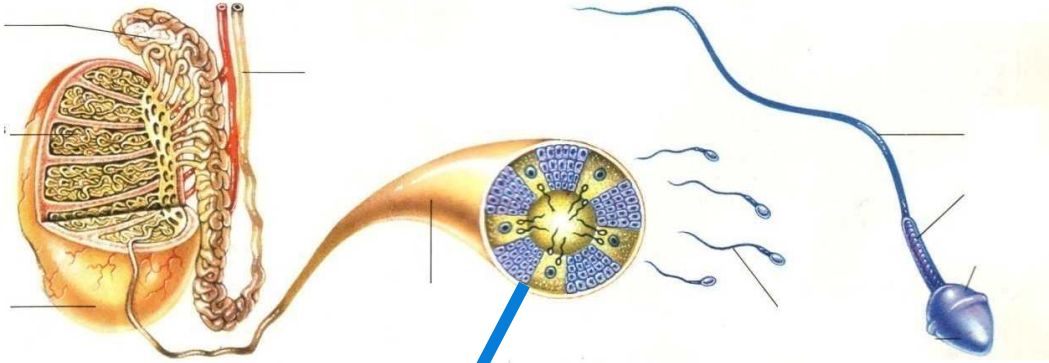


GnRH: Hormona liberadora de GONADOtrofinas.

# 3. Regulación hormonal



## 3.2 Histología testicular





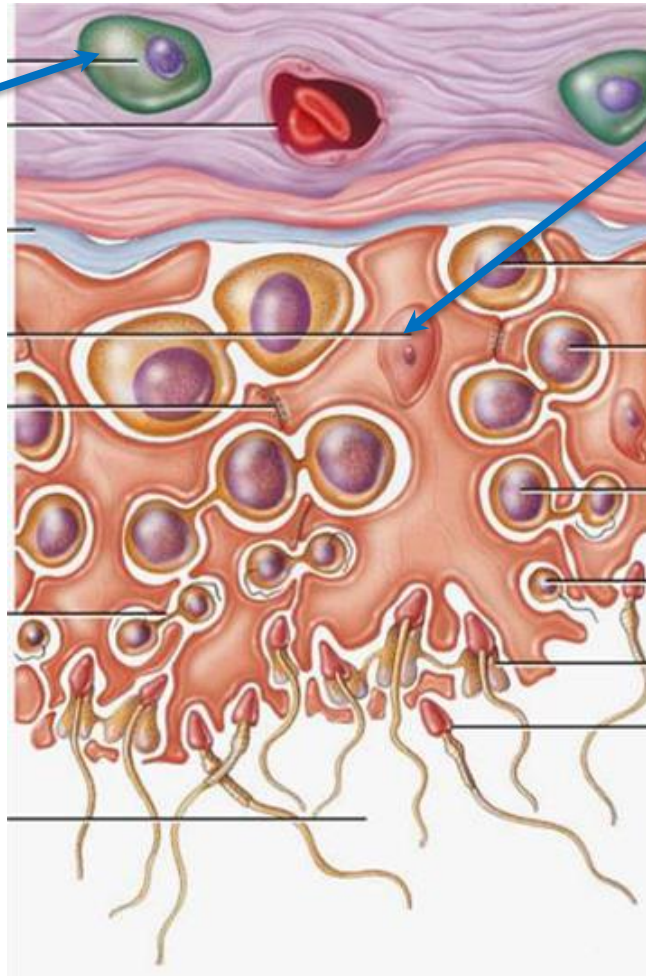
# 3. Regulación hormonal



## 3.2 Histología testicular

### Células de Leydig

Sintetizan  
testosterona



### Células de Sertoli

1. Dirigen la espermatogénesis.
2. Nutrición y sostén mecánico.
3. Protección, forman la barrera hematotesticular.
4. Fagocitan el citoplasma de las espermátidas.
5. Secretan la hormona inhibina.

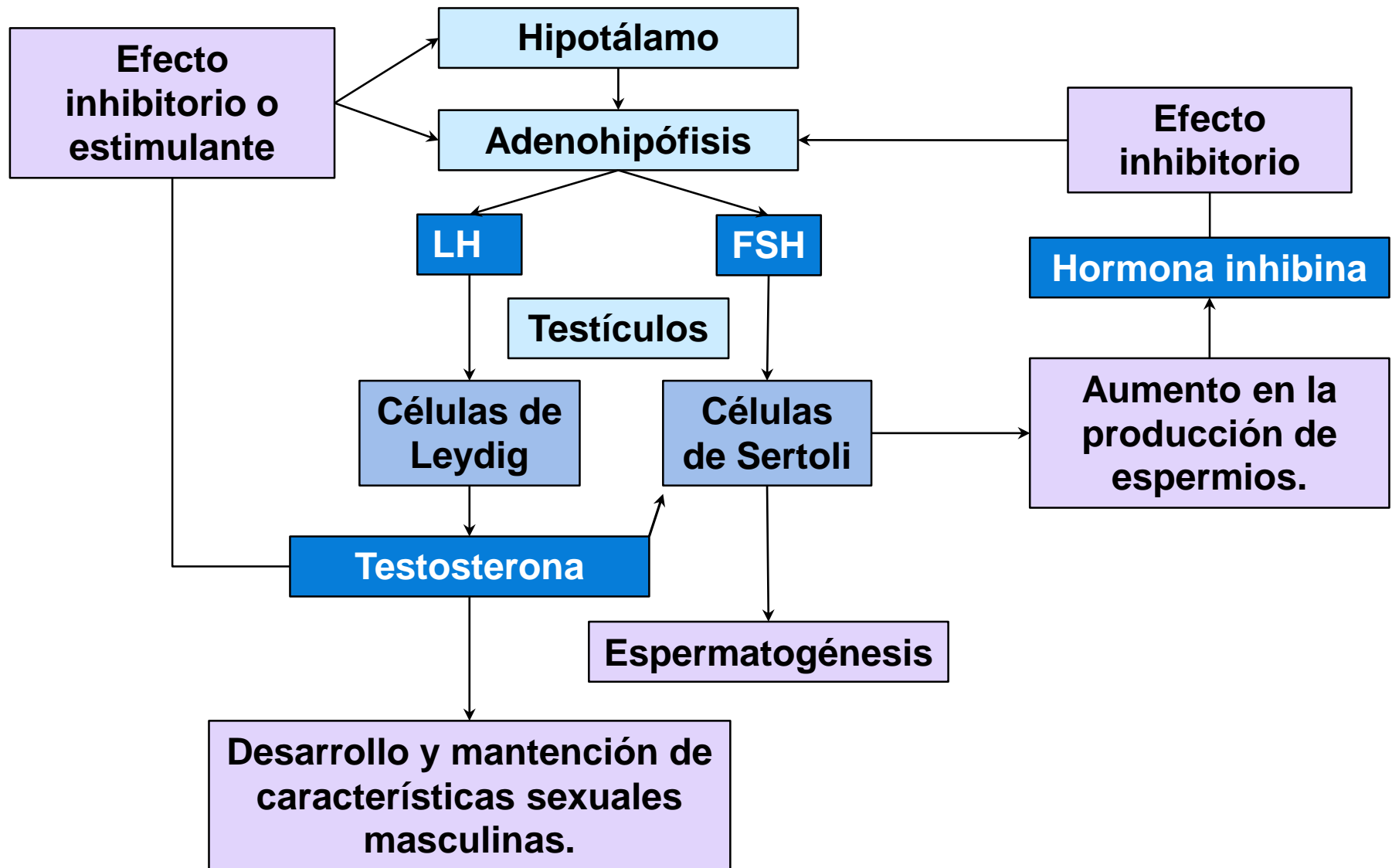
\*Corte transversal de un túbulo seminífero

### 3. Regulación hormonal



- 1.- El hipotálamo libera GnRH.
- 2.- La adenohipófisis libera FSH.
- 3.- La FSH hace que las células de Sertoli generen receptores para testosterona.
- 4.- Cuando la célula de Sertoli se llena de receptores libera inhibina, que bloquea la FSH.
- 5.- La adenohipófisis libera LH.
- 6.- La LH hace que las células de Leydig produzcan testosterona.
- 7.- La testosterona se une a las células de Sertoli, estimulando la espermatogénesis.

# 3. Regulación hormonal



# 4. Espermatozoide



## 4.1 Importancia

En su forma final, el espermatozoide consta de:

**Cabeza:** donde se encuentran el acrosoma (con enzimas hialuronidasa y acrosina) y el núcleo.

**Cuello:** donde se encuentran el centríolo y las mitocondrias.

**Cola o flagelo:** encargado de proporcionarle movilidad.





¿Cuál de las siguientes opciones corresponde a una característica sexual secundaria masculina?

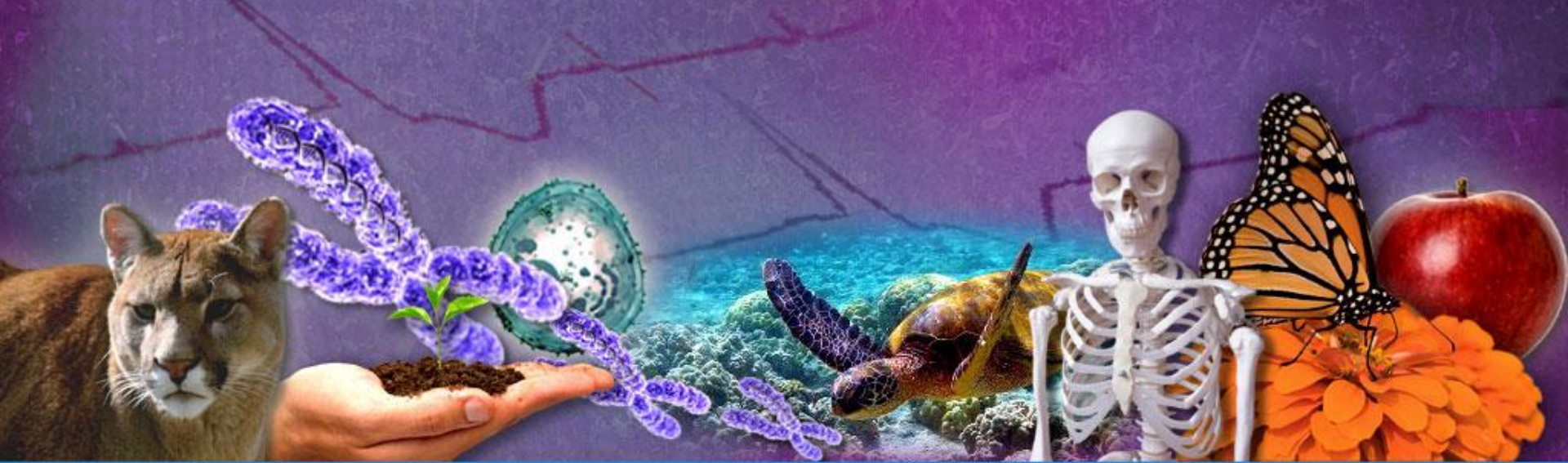
- A) Presencia de testículos y pene
- B) Disminución del vello púbico
- C) Mayor actividad de las glándulas sudoríparas
- D) Voz más aguda
- E) Menor desarrollo de la masa muscular



**ALTERNATIVA  
CORRECTA**

**C**

**Reconocimiento**



Ciencias Plan Común

# Biología

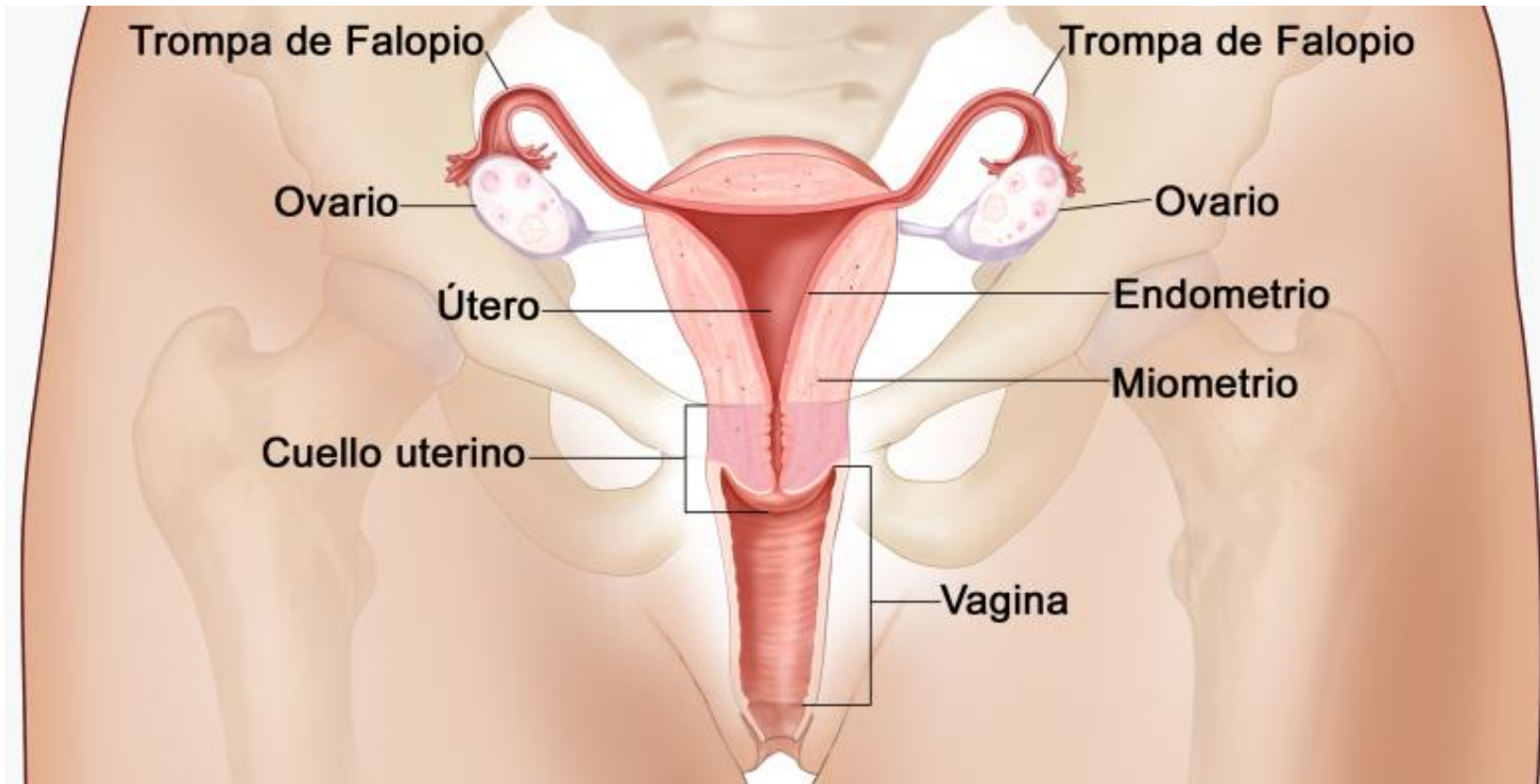
Clase

Aparato reproductor femenino y  
ciclo sexual.

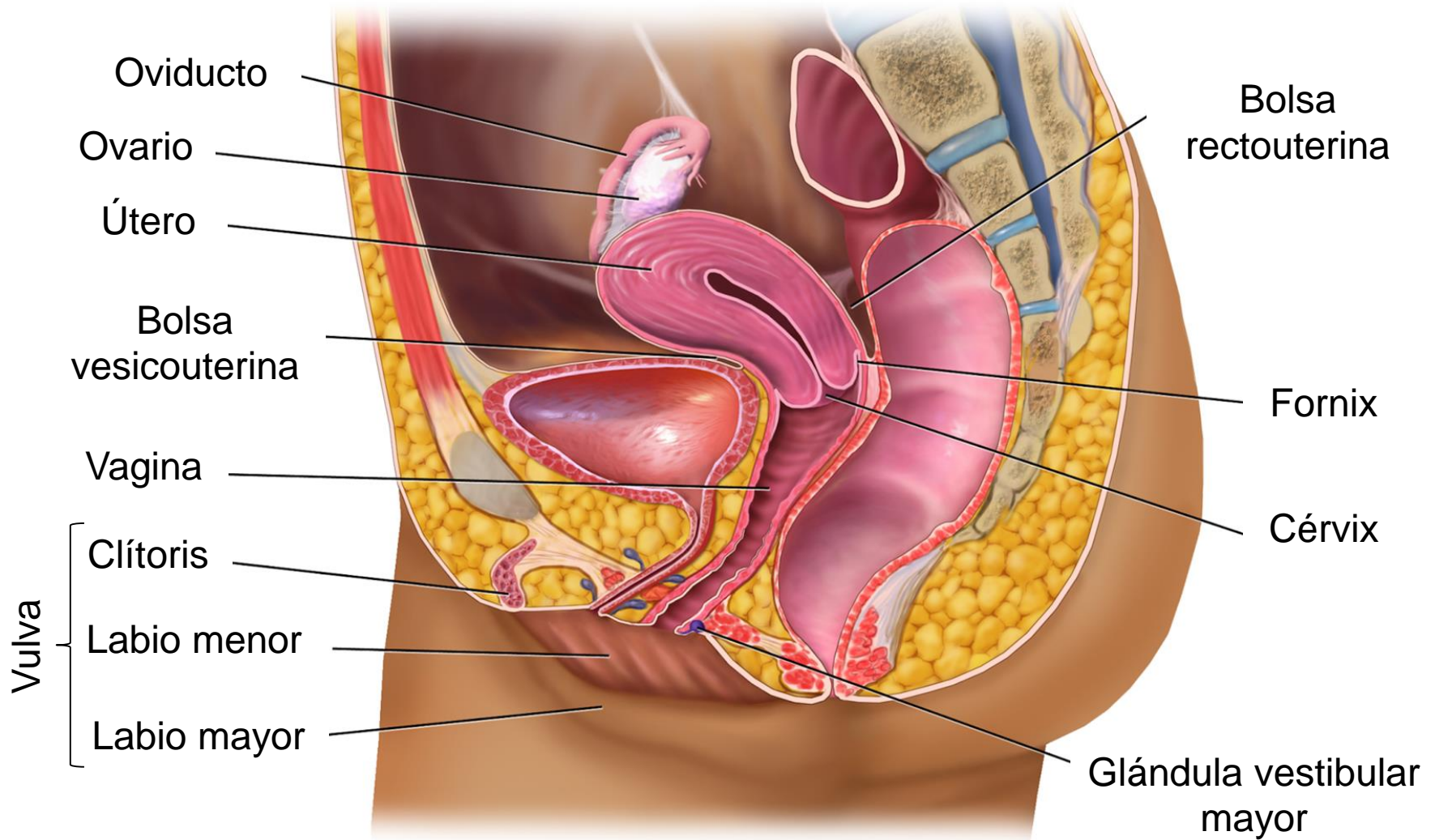
# 1. Aparato reproductor femenino



El aparato reproductor femenino está formado por las gónadas (ovarios), oviductos, útero, vagina y genitales externos.



# 1. Aparato reproductor femenino





# 1. Aparato reproductor femenino



## Ovarios

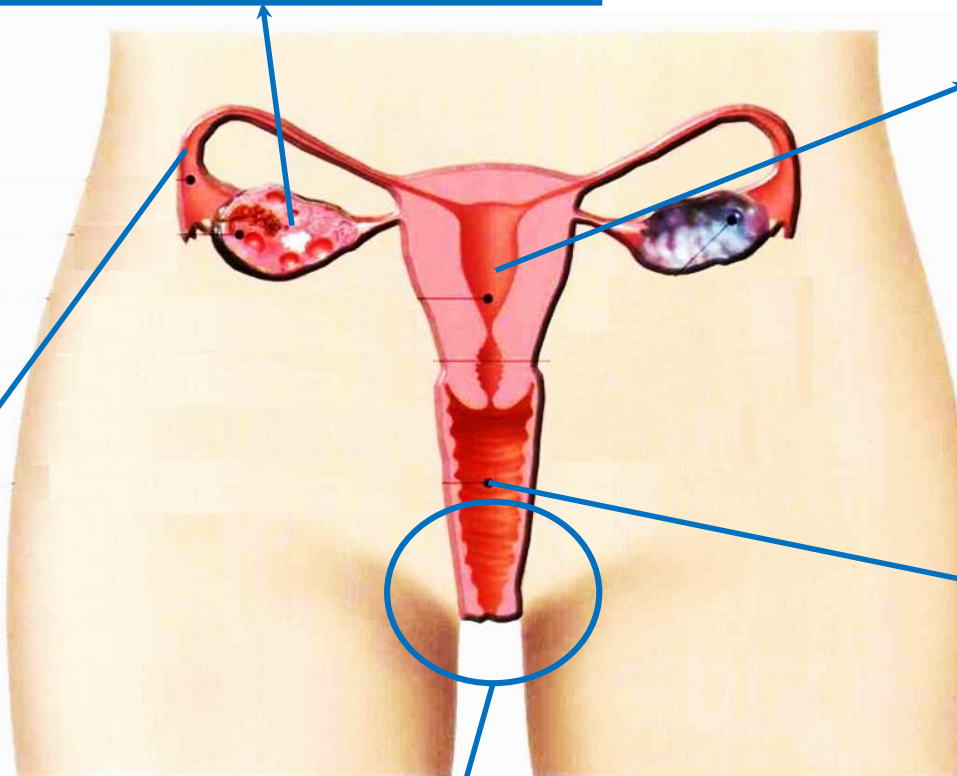
Gónadas femeninas (2), encargadas de producir gametos en forma cíclica, desde la menarquia hasta la menopausia. Se conecta con el útero a través de los oviductos.

## Útero

Órgano muscular (1) donde ocurre la gestación. Todos los meses se prepara para alojar a un nuevo individuo, debido al crecimiento de su pared interna: el endometrio.

## Oviductos

Estructuras tubulares (2) que atrapan al ovocito II luego de la ovulación. También son capaces de transportarlo hacia el útero. Es el lugar donde se suele producir la fecundación.



## Vagina

Conducto muscular, que actúa como canal del parto, ya que conecta al útero con el exterior.

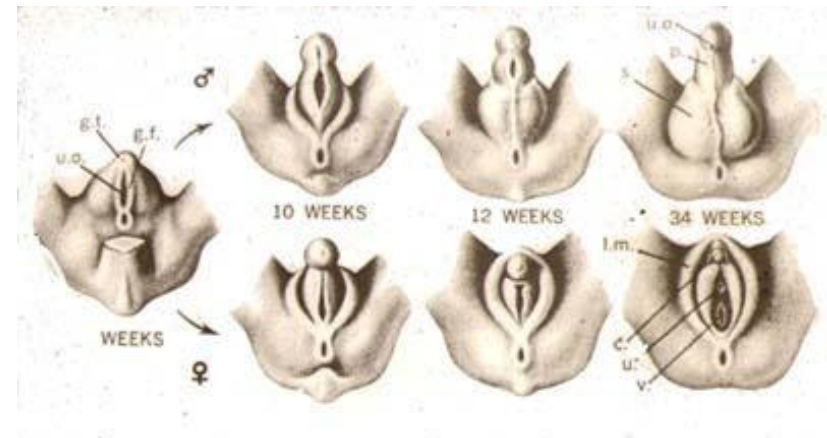
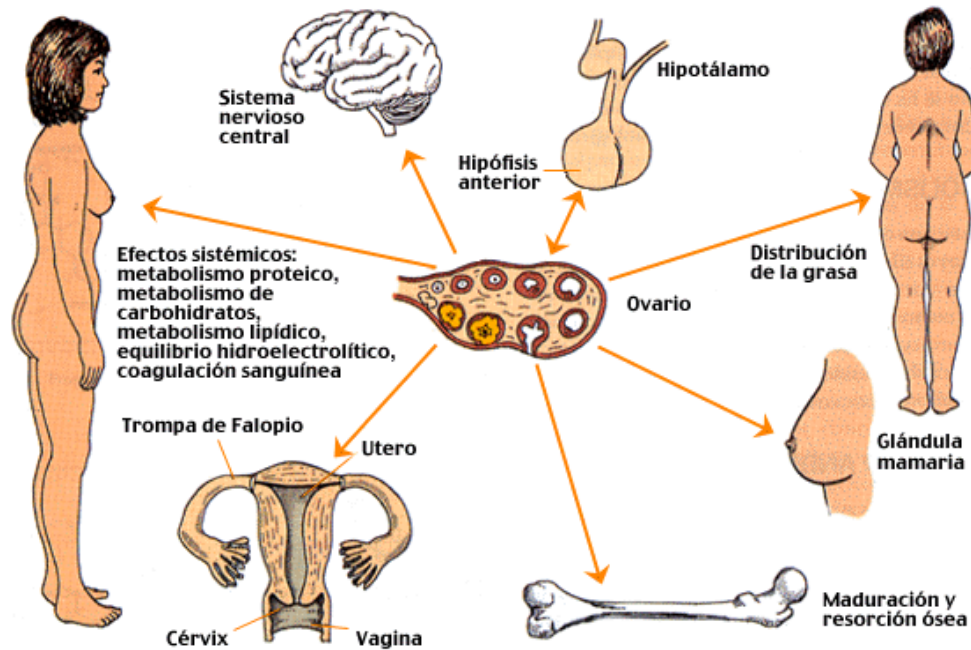
## Vulva

Estructura formada por los órganos genitales externos, correspondientes al clítoris y los labios menores y mayores.

# 2. Características sexuales



## 2.1 Primarias



El desarrollo de los órganos sexuales es iniciado por las hormonas de la adenohipófisis (FSH y LH) y mantenido por los **estrógenos**.

La formación de gametos y el desarrollo de las gónadas, corresponden a los **caracteres sexuales primarios**.

# 2. Características sexuales



## 2.2 Secundarias

Desarrollo de las glándulas mamarias.

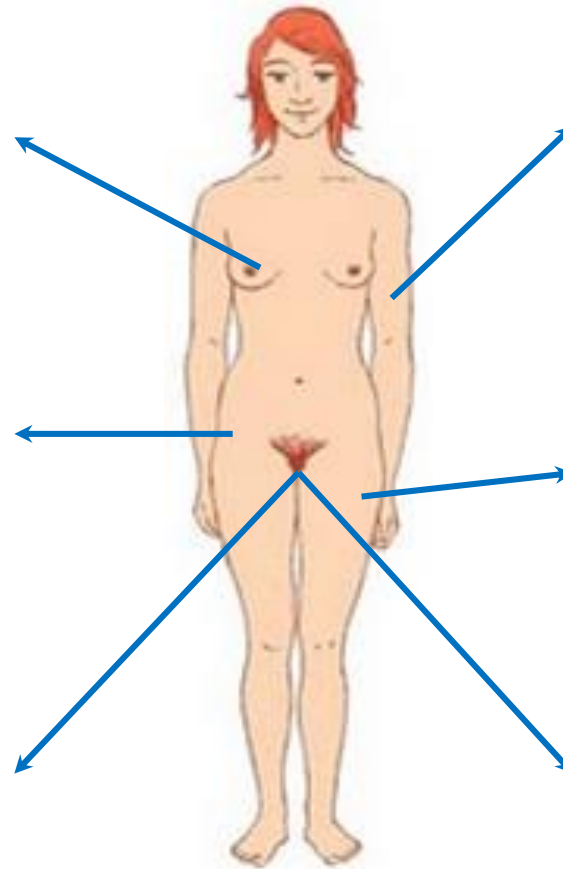
Cierre de los cartílagos de crecimiento.

Ensanchamiento de las caderas.

Depósitos de grasa, especialmente en glúteos y muslos.

Los genitales aumentan de tamaño.

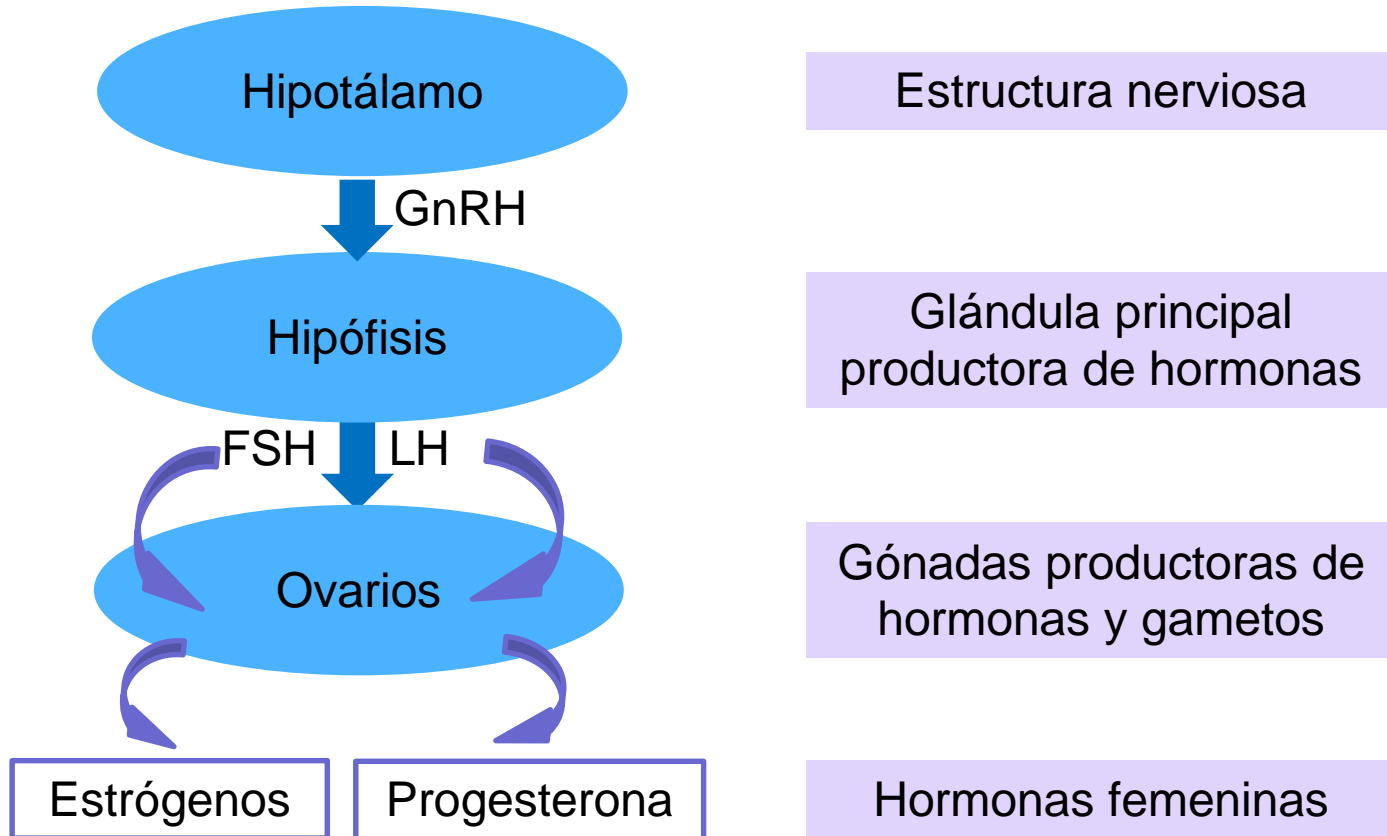
Crecimiento de vello en axilas y zona púbica.



# 3. Ciclo sexual



## 3.1 Mecanismo de retroalimentación



# 3. Ciclo sexual



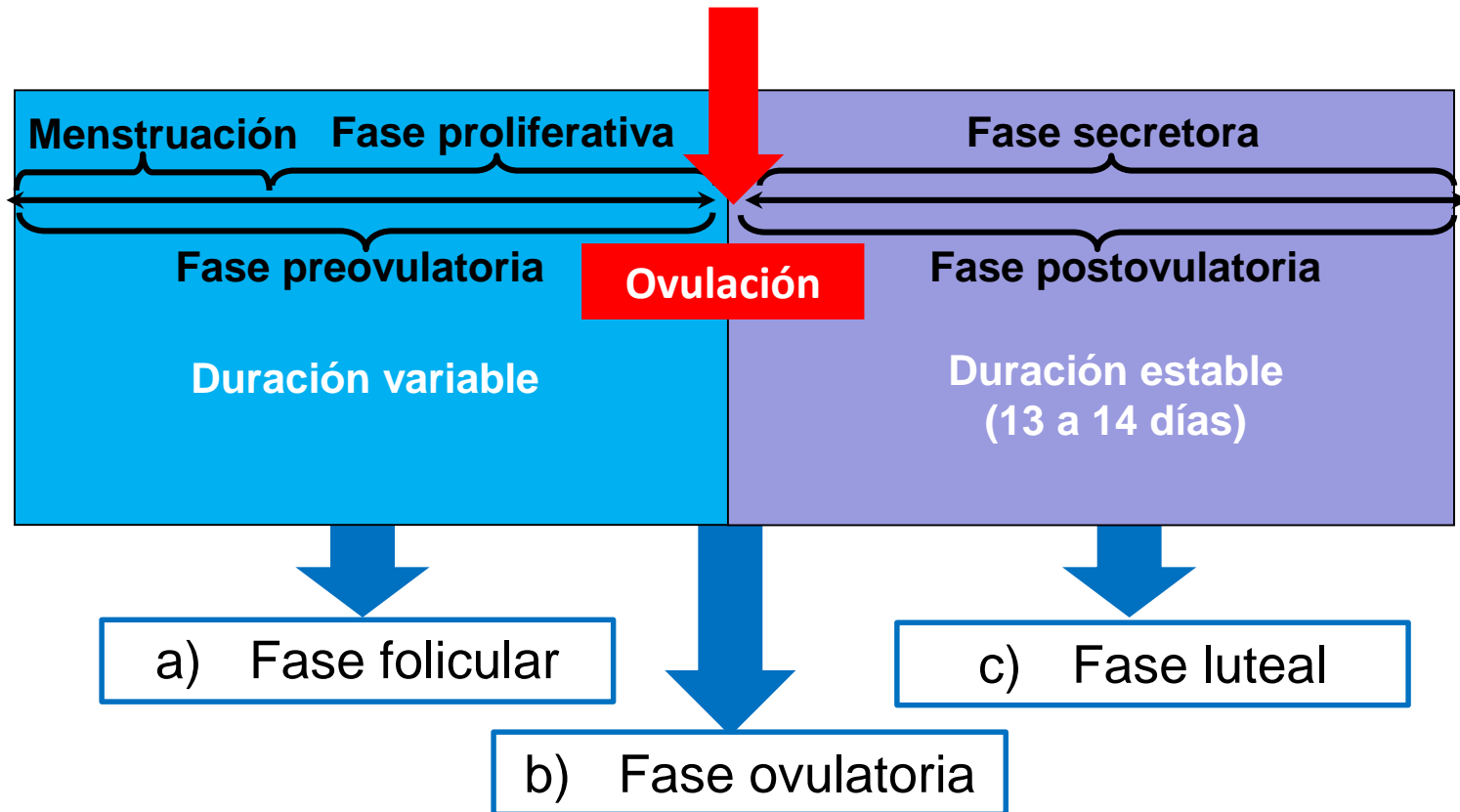
## 3.1 Mecanismo de retroalimentación

- 1.- El hipotálamo produce GnRH.
- 2.- La adenohipófisis libera FSH.
- 3.- La FSH produce la maduración de los folículos.
- 4.- La maduración de los folículos produce estrógeno.
- 5.- El máximo nivel de estrógeno genera inhibina, que inactiva a GnRH y FSH.
- 6.- La adenohipófisis libera LH.
- 7.- El peak de LH produce la ovulación.
- 8.- La ovulación produce la formación del cuerpo lúteo.
- 9.- El cuerpo lúteo produce progesterona durante 12 días, dos días después, el endometrio se cae.

# 3. Ciclo sexual



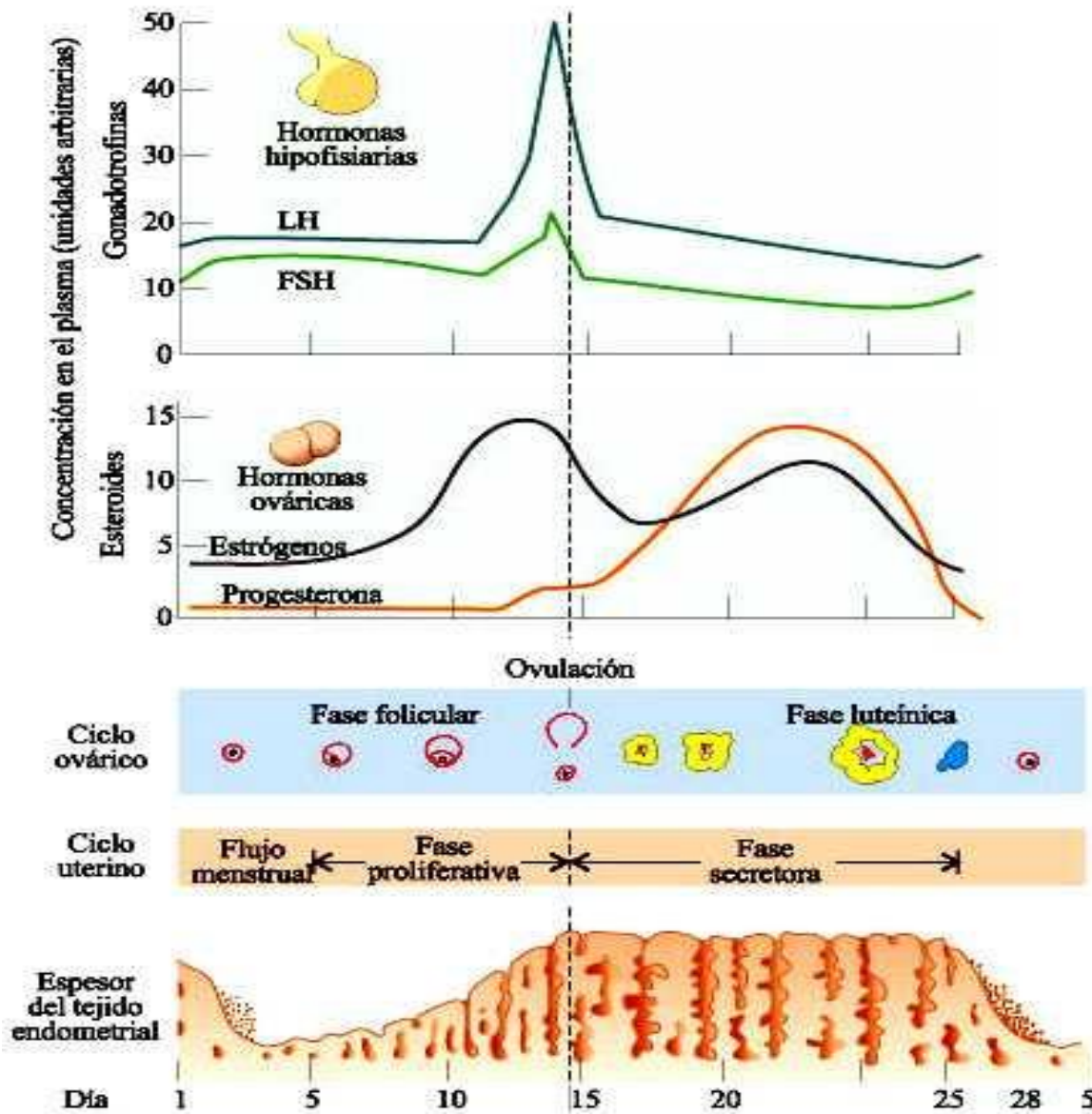
## 3.2 Etapas del ciclo



# 3. Ciclo sexual



## 3.2 Etapas del ciclo



Las variaciones en las hormonas gonadotropinas afectan el ciclo sexual, que se inicia con la pubertad.

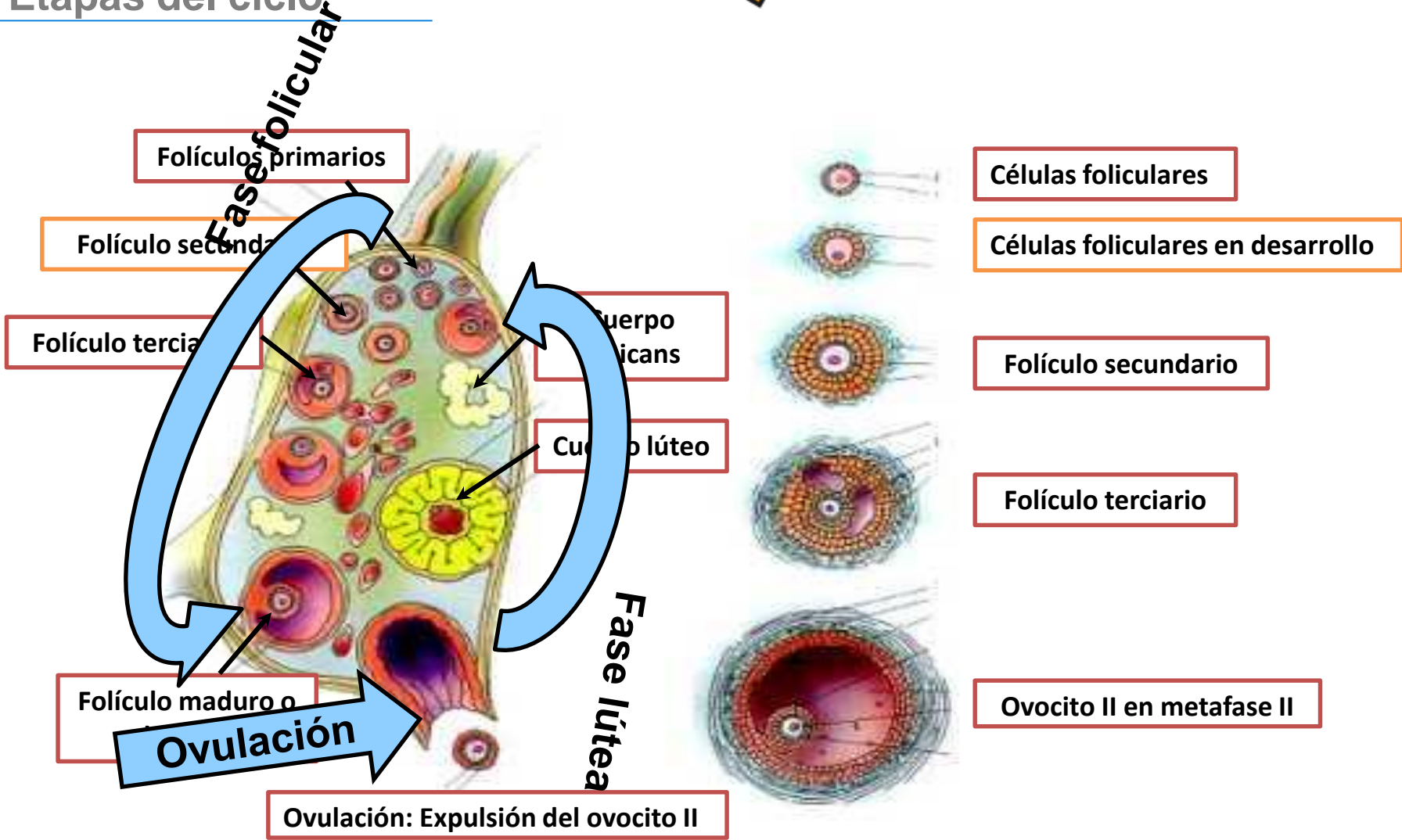
Los cambios estructurales en el ovario, producen hormonas femeninas: estrógenos y progesterona.

Estas hormonas hacen cambiar el grosor y funcionalidad del endometrio: los estrógenos desarrollan el endometrio y la progesterona lo hace secretor de nutrientes, preparándolo para albergar al embrión.

# 3. Ciclo sexual



## 3.2 Etapas del ciclo





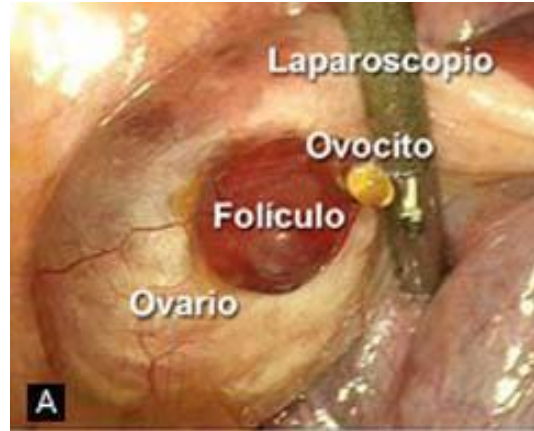
# 3. Ciclo sexual



## 3.2 Etapas del ciclo

En la figura se puede apreciar, con una laparoscopia, el momento en que ocurre la **ovulación** y la ruptura folicular, donde el folículo se revienta, soltando el ovocito secundario en la cavidad abdominal.

La fotografía la consiguió casualmente el **Dr. Jacques Donnez**, cuando realizaba una histerectomía, y se han publicado en la revista *New Scientist.com*.



### Proceso de ovulación



### Ruptura folicular

# 3. Ciclo sexual



## 3.2 Etapas del ciclo

*Mujer con un ciclo menstrual de 27 días.*

**Menstruación**

Enero						
<u>Lu</u>	<u>Ma</u>	<u>Mi</u>	<u>Ju</u>	<u>Vi</u>	<u>Sa</u>	<u>Do</u>
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

**Próxima menstruación**

Febrero						
<u>Lu</u>	<u>Ma</u>	<u>Mi</u>	<u>Ju</u>	<u>Vi</u>	<u>Sa</u>	<u>Do</u>
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29						

<u>Lu</u>	<u>Ma</u>	<u>Mi</u>	<u>Ju</u>	<u>Vi</u>	<u>Sa</u>	<u>Do</u>
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

<u>Lu</u>	<u>Ma</u>	<u>Mi</u>	<u>Ju</u>	<u>Vi</u>	<u>Sa</u>	<u>Do</u>
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29						

**Ovulación  
aproximada**

**Días fértiles**



Este calculo solo es válido para mujeres que tengan ciclos regulares.

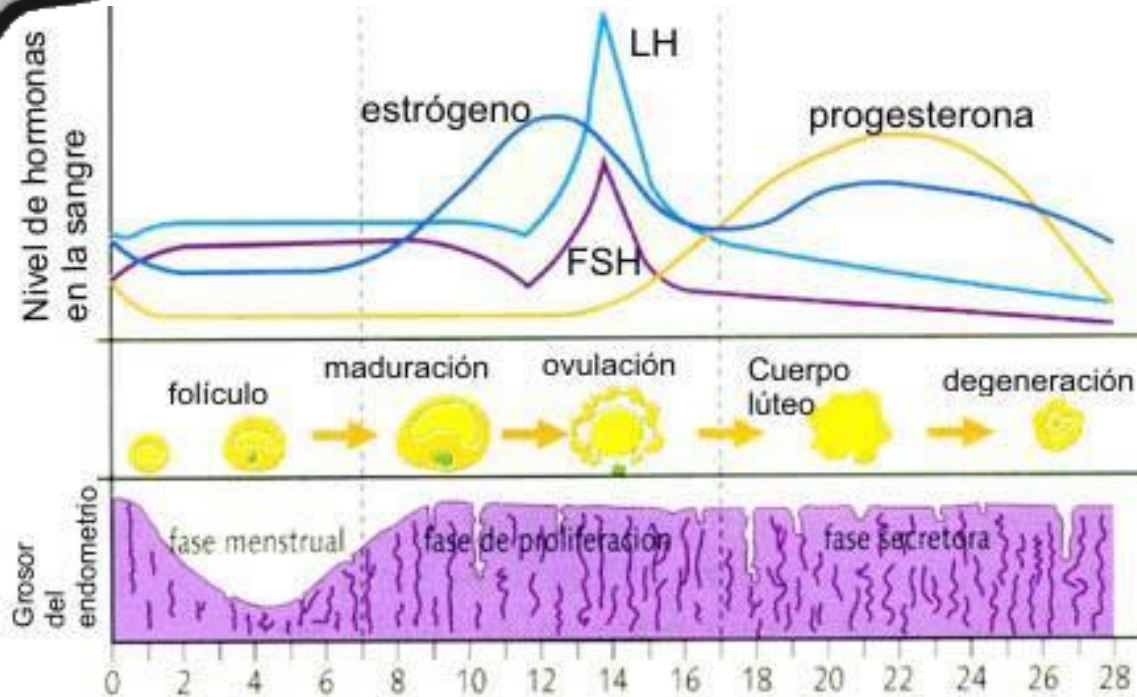
# 3. Ciclo sexual



## 3.2 Etapas del ciclo

### Si no hay embarazo:

El cuerpo lúteo degenera para dar lugar al cuerpo albicans, dejando de producir estrógenos y progesterona, con lo que el endometrio se desprende (flujo menstrual).



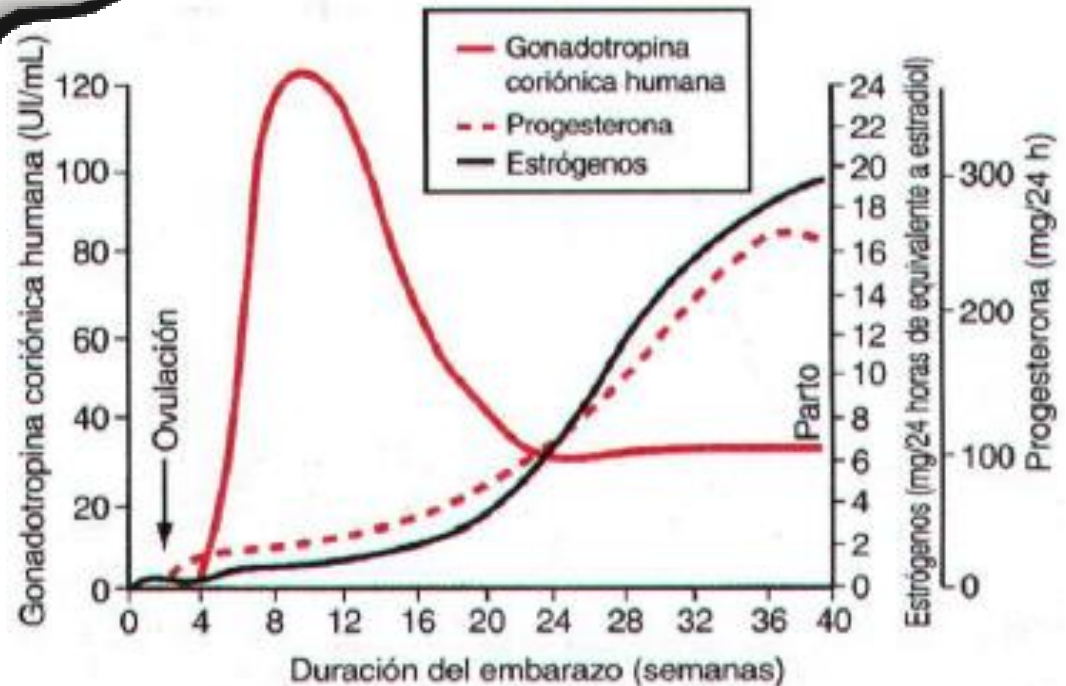
# 3. Ciclo sexual



## 3.2 Etapas del ciclo

### Si hay embarazo:

El embrión comienza a liberar gonadotropina coriónica humana (hCG), hormona que se encarga de mantener el cuerpo lúteo, con lo que las cantidades de progesterona y estrógenos se mantienen y el endometrio no se desprende.



# 4. Ovocito II



## 4.1 Estructura

Corresponde al **gameto femenino**, que presenta la morfología y la cantidad de material genético necesario para la formación de un cigoto, cuando existe fecundación.



Material genético

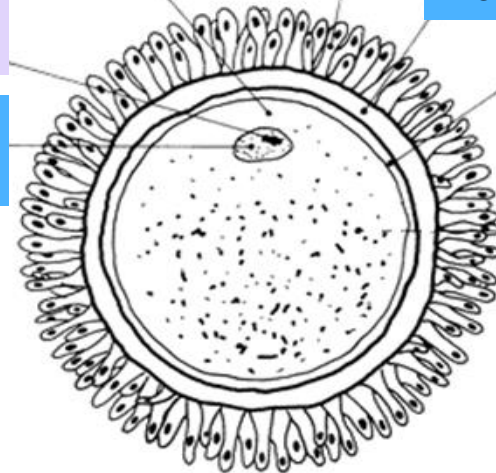
Pronúcleo femenino

Citoplasma

Corona radiada

Zona pelúcida

Membrana plasmática





En una situación experimental, se inhibe de forma permanente la producción de la LH a partir de la fase postovulatoria, para observar los cambios en el mecanismo de *feedback* negativo. En el ciclo ovárico siguiente de esa hembra, se podrá encontrar

- I) desarrollo folicular.
- II) ausencia del cuerpo lúteo.
- III) anovulación.

Es (son) correcta(s)

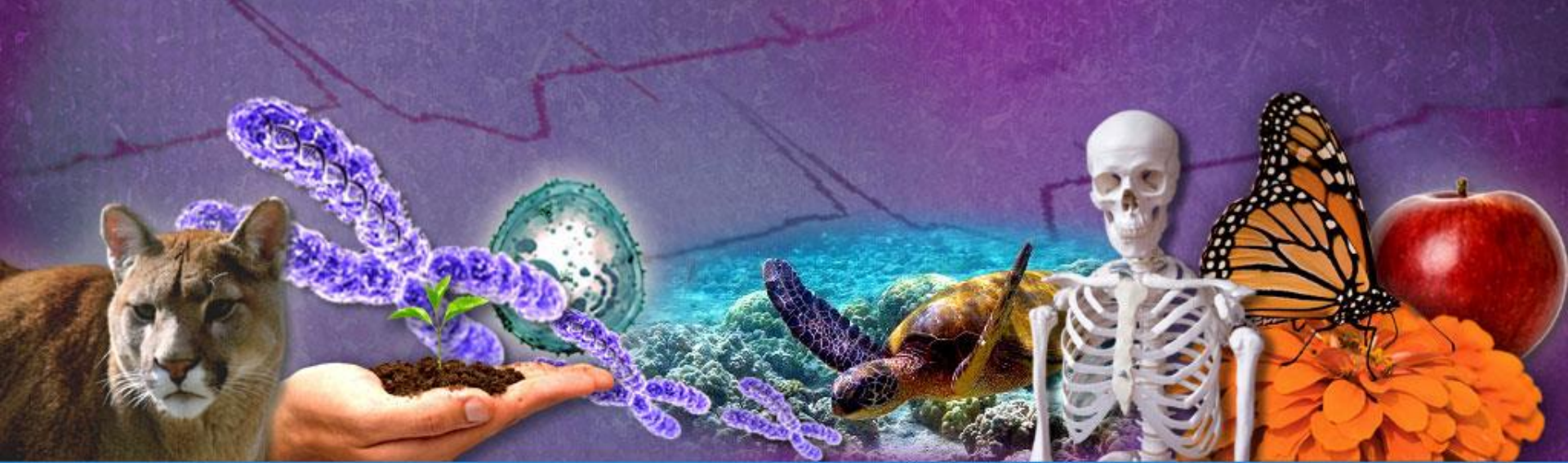
- A) solo I.
- B) solo II.
- C) solo I y II.
- D) solo II y III.
- E) I, II y III.

ALTERNATIVA  
CORRECTA

**E**

Aplicación





Ciencias Plan Común

# Biología

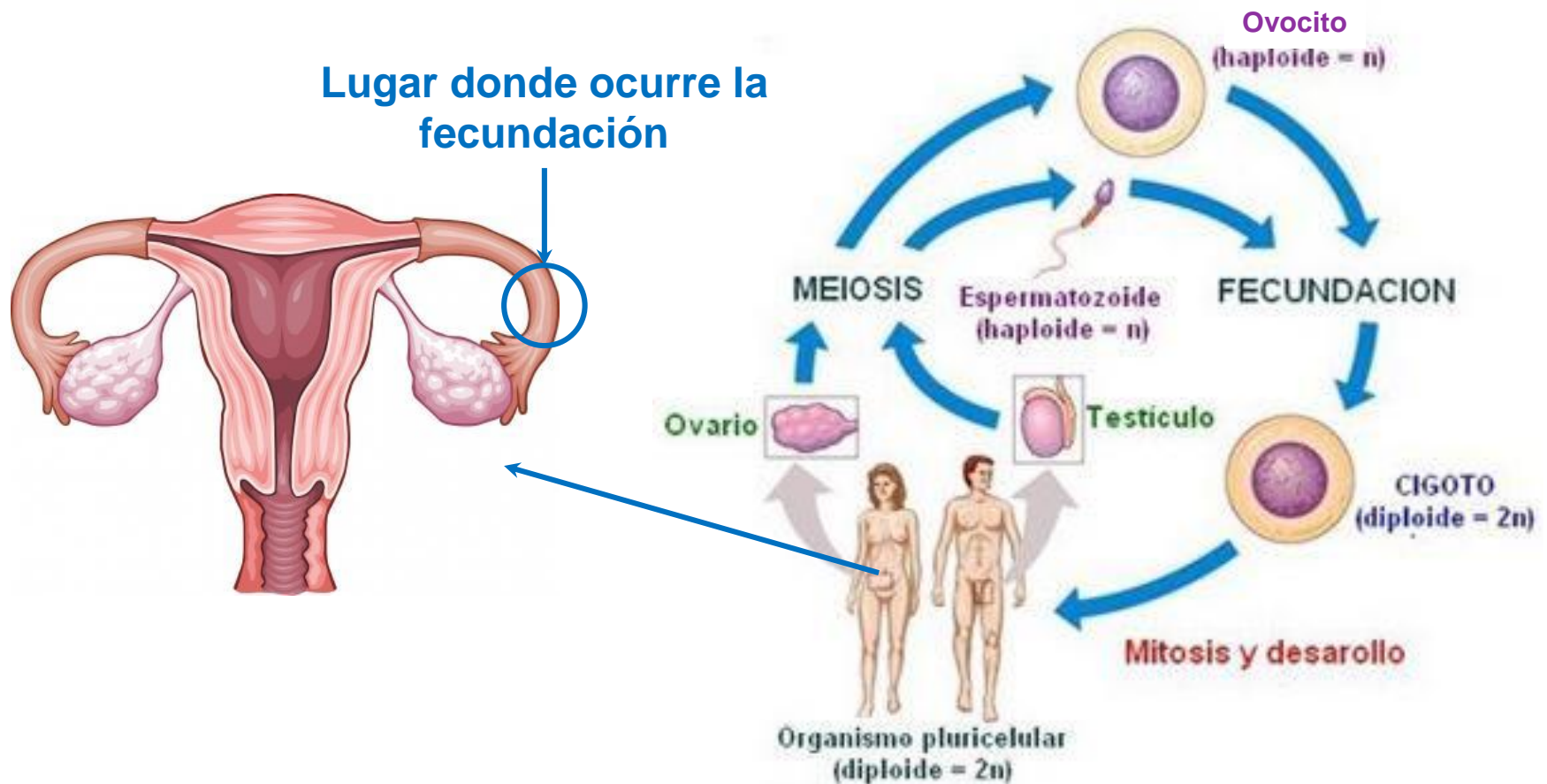
Clase

## Fecundación y hormonas del embarazo

# 1. Fecundación

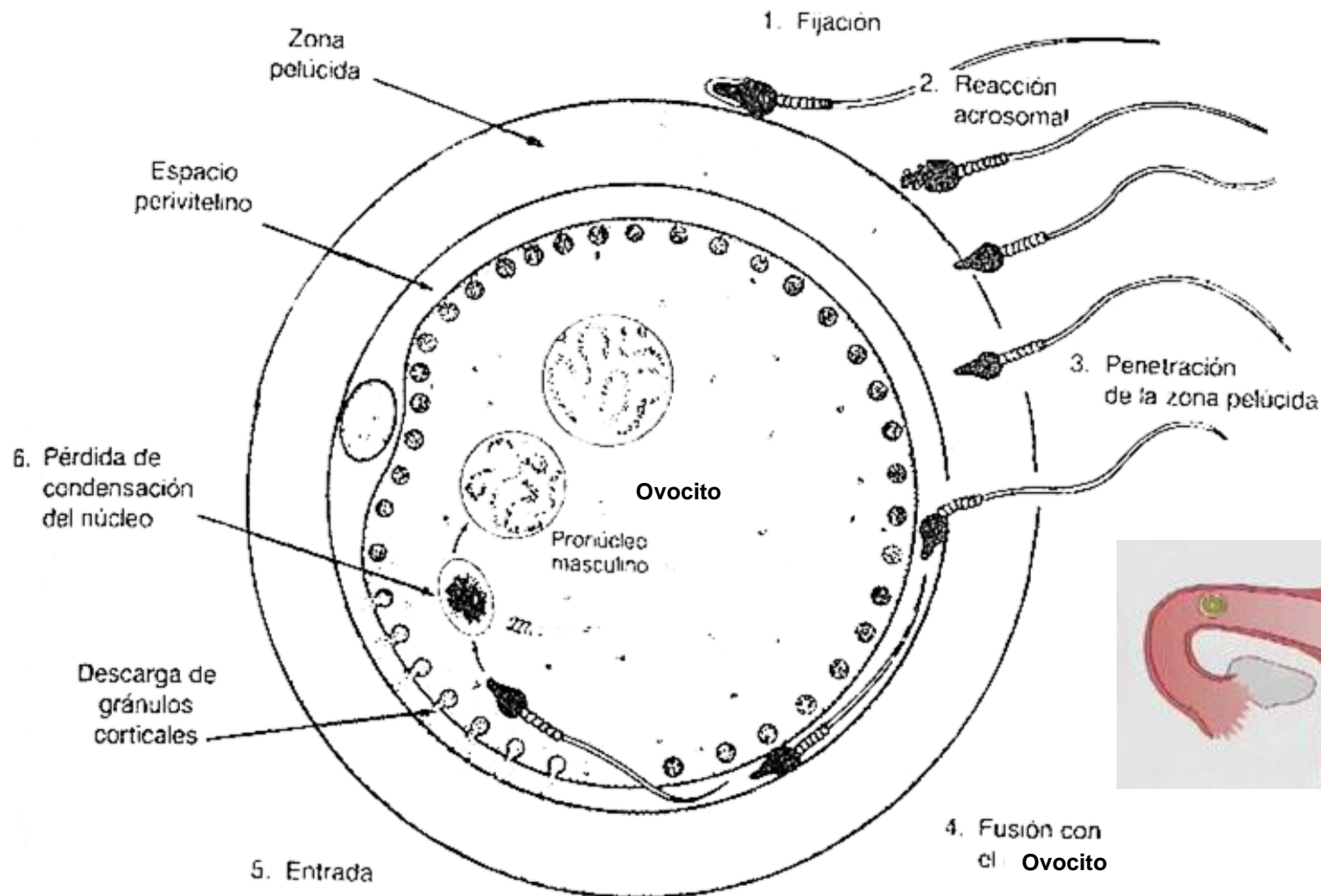


La fecundación es el fenómeno que ocurre en el primer tercio de los oviductos, mediante el cual los gametos masculino y femenino, se unen para generar una nueva célula, denominada **huevo o cigoto**.





# 1. Fecundación



# 1. Fecundación



## 1.1 Penetración de la corona radiada



Los espermatozoides liberan enzima **hialuronidasa** de su membrana para abrir un “túnel” de entrada.

## 1.2 Reconocimiento y adhesión

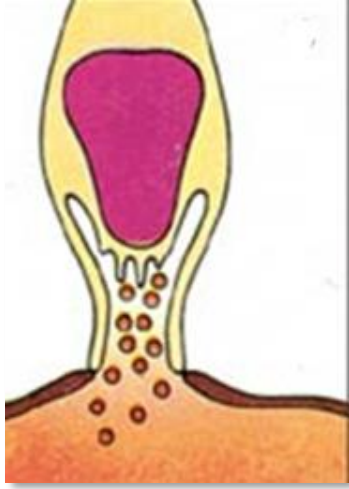


Los espermatozoides se adhieren a la zona pelúcida, reconociéndose químicamente como **gametos de la misma especie**.

# 1. Fecundación

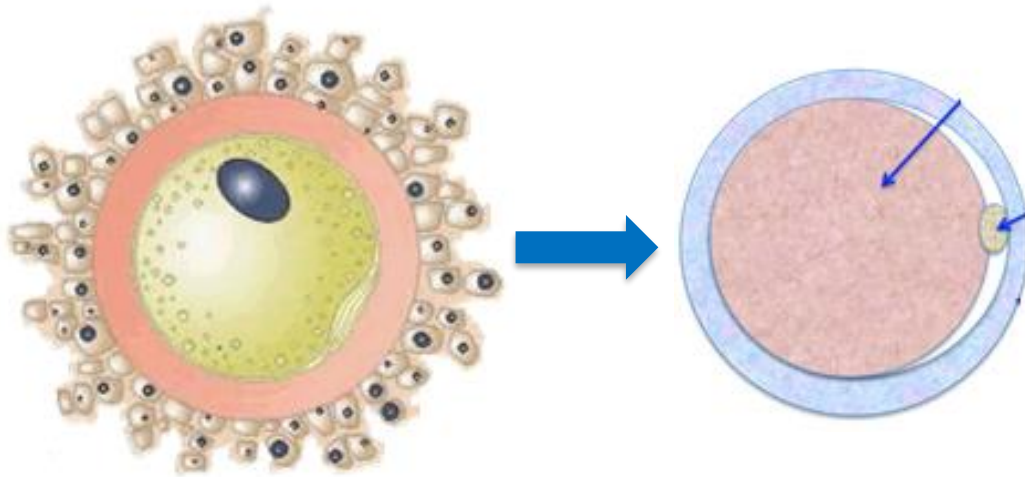


## 1.3 Reacción acrosómica



Se liberan las **enzimas acrosómicas** hialuronidasa y acrosina, permitiendo el avance de los espermios a través de la zona pelúcida.

## 1.4 Denudación



Como consecuencia de lo anterior, **se desprende la corona radiada.**

# 1. Fecundación

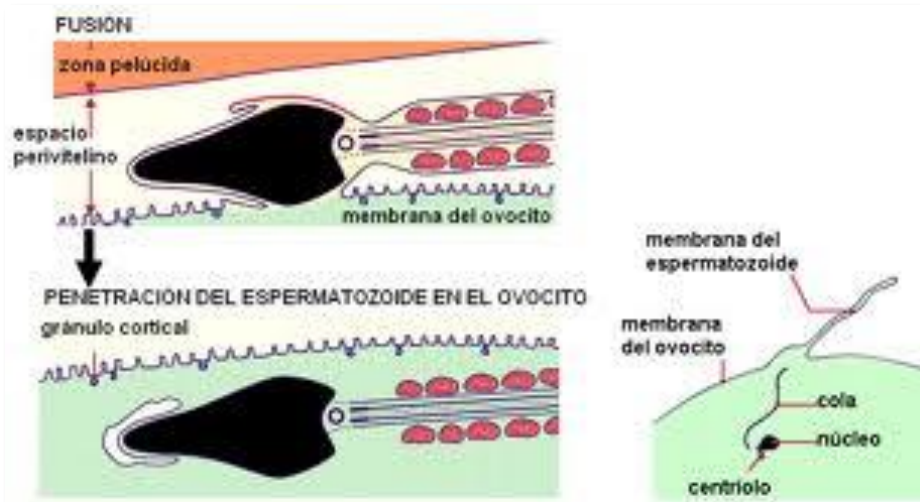


## 1.5 Penetración de la zona pelúcida



Las enzimas **acrosina** y **hialuronidasa** permiten el avance de los espermios a través de la zona pelúcida.

## 1.6 Fusión



Varios espermios pueden atravesar la zona pelúcida, pero **solo uno** puede fusionar su membrana con la del ovocito II.

# 1. Fecundación



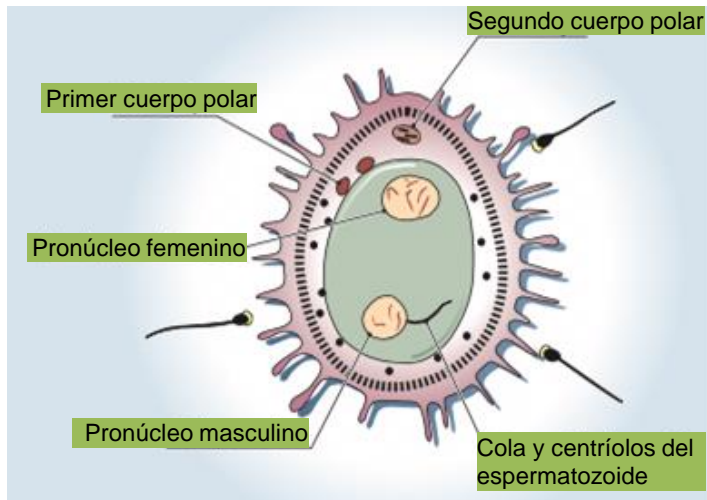
## 1.7 Bloqueo de la poliespermia



**Bloqueo rápido:** despolarización de la membrana del ovocito.

**Bloqueo lento:** la exocitosis de gránulos corticales (reacción cortical) hace que la zona pelúcida sea menos adherente a los espermatozoides (reacción zonal).

## 1.8 Activación



Es la **reanudación y término de la meiosis II** del ovocito II, con la formación del segundo polocito (corpúsculo polar).

# 1. Fecundación

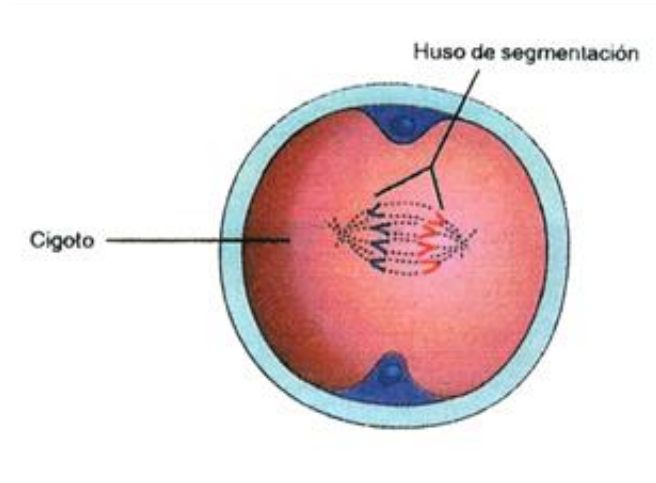


## 1.9 Formación de los pronúcleos masculino y femenino



Los núcleos haploides (pronúcleos) **se dirigen al centro del óvulo**, se desenrollan los cromosomas y se replica el ADN.

## 1.10 Singamia y anfimixis



Se pierden las cariotecas (**singamia**) y se forma una metafase común (**anfimixis**), con ello se termina la fecundación y comienza la segmentación del cigoto.



Las parejas que no logran tener hijos suelen someterse a fertilización *in vitro*. Suponiendo que la mujer no presenta irregularidades, uno de los factores que podrían hacer fracasar esta técnica es

- A) la falta de reacción acrosómica.
- B) la baja producción de semen.
- C) la falta de maduración espermática.
- D) la falta de energía de los espermatozoides.
- E) un mal cálculo de la fecha de fertilidad de la mujer.



ALTERNATIVA  
CORRECTA

**A**

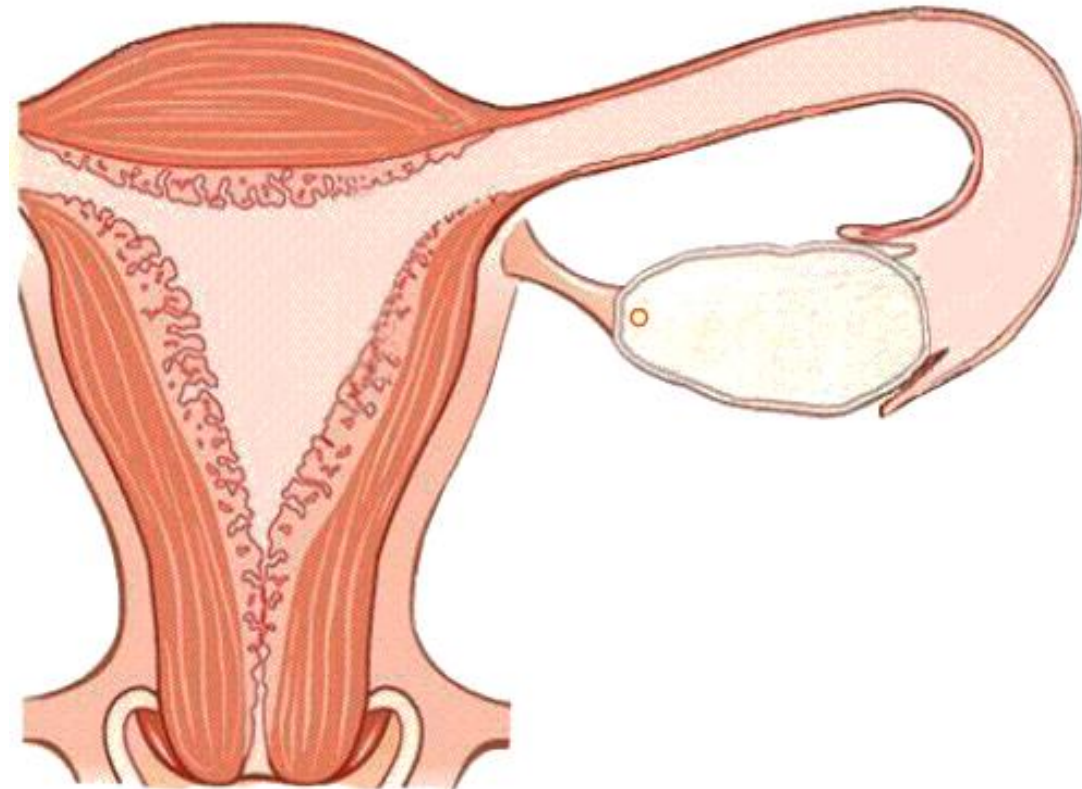
Aplicación

# 1. Fecundación



## 1.11 Consecuencias de la fecundación

- Se restablece la diploidía ( $2n$ ) de la especie.
- Se forma el huevo o cigoto.
- Se genera variabilidad en los descendientes.
- Se determina el sexo cromosómico de los individuos.



© www.proyecto-bebe.com  
Animación: Manuel Hernando



La odisea de la vida  
(fecundación y desarrollo  
embrionario):

<https://www.youtube.com/watch?v=1K9BW7Pv5Qs>



# 2. Hormonas del embarazo

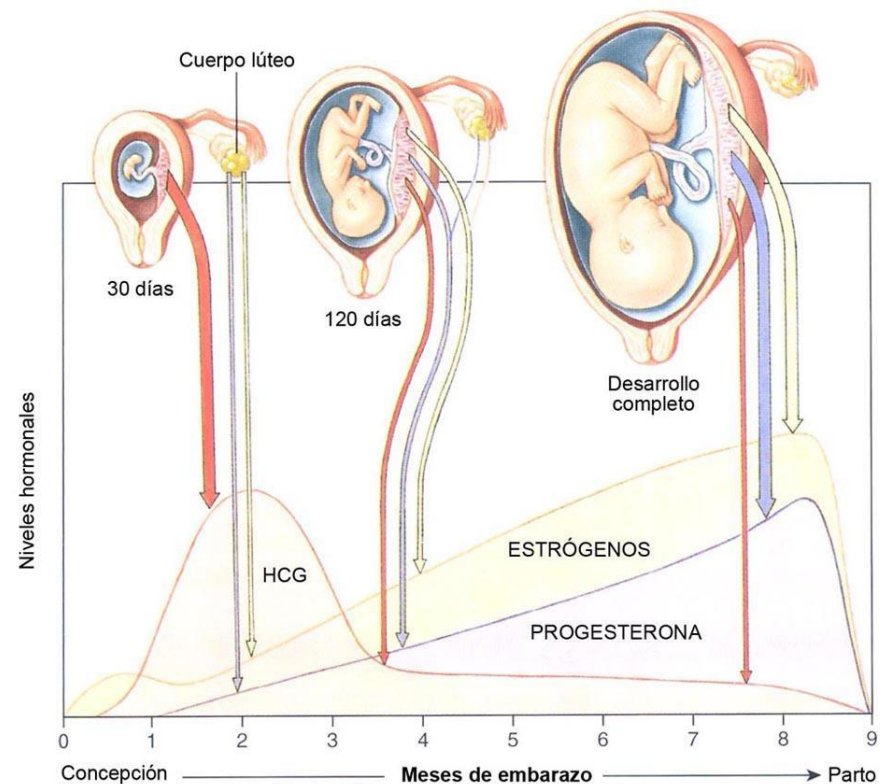


## 2.1 Hormonas

Cuando hay fecundación y posterior implantación los niveles de estrógenos y progesterona se deben mantener altos.

Para esto el cuerpo lúteo debe ser funcional y la hCG es la encargada.

Los altos niveles hormonales provocan un feedback negativo sobre el eje hipotálamo-hipófisis, impidiendo que se reanude el ciclo menstrual.

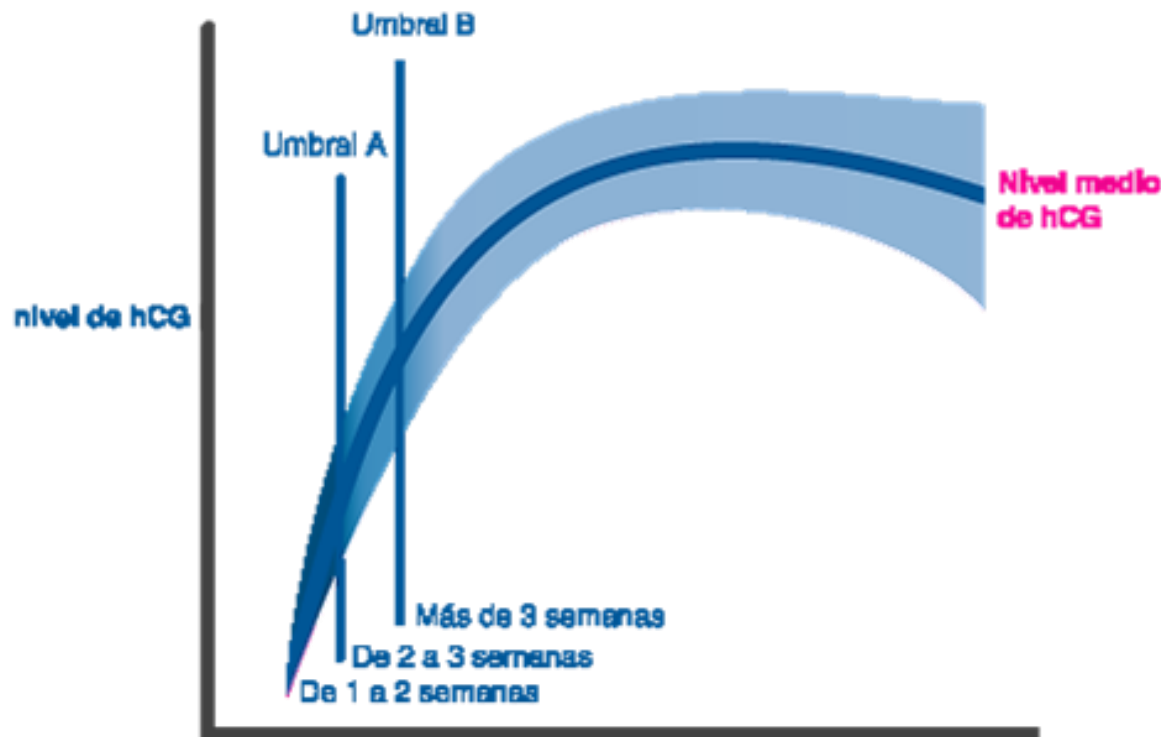


## 2. Hormonas del embarazo



### 2.2 Gonadotrofina coriónica humana (hCG)

Hormona producida por el corion placentario (anexo embrionario), se encarga de **estimular al cuerpo lúteo** en el ovario, para que se mantenga la producción de **estrógenos y progesterona**.



La hCG es la hormona que captan los test de embarazo.

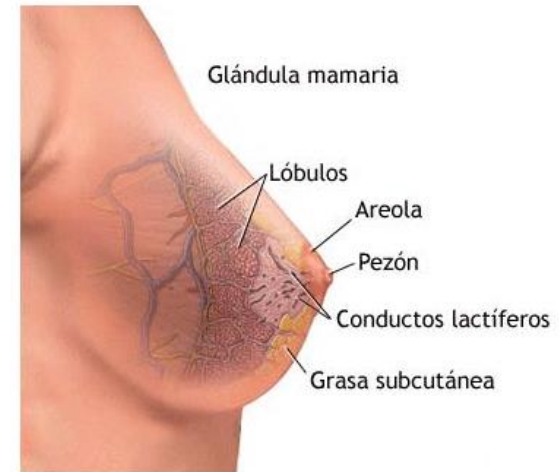


## 2. Hormonas del embarazo



### 2.3 Estrógenos

Hormona producida por el cuerpo lúteo en el ovario y luego por la placenta, ayuda a mantener el embarazo, se encarga de **preparar las glándulas mamarias** para la lactancia y **prepara al miometrio** para las contracciones del parto.



### 2.4 Progesterona

Hormona producida por el cuerpo lúteo en el ovario y luego por la placenta, se encarga de **mantener el revestimiento uterino (endometrio)** durante la gestación.



## 2. Hormonas del embarazo

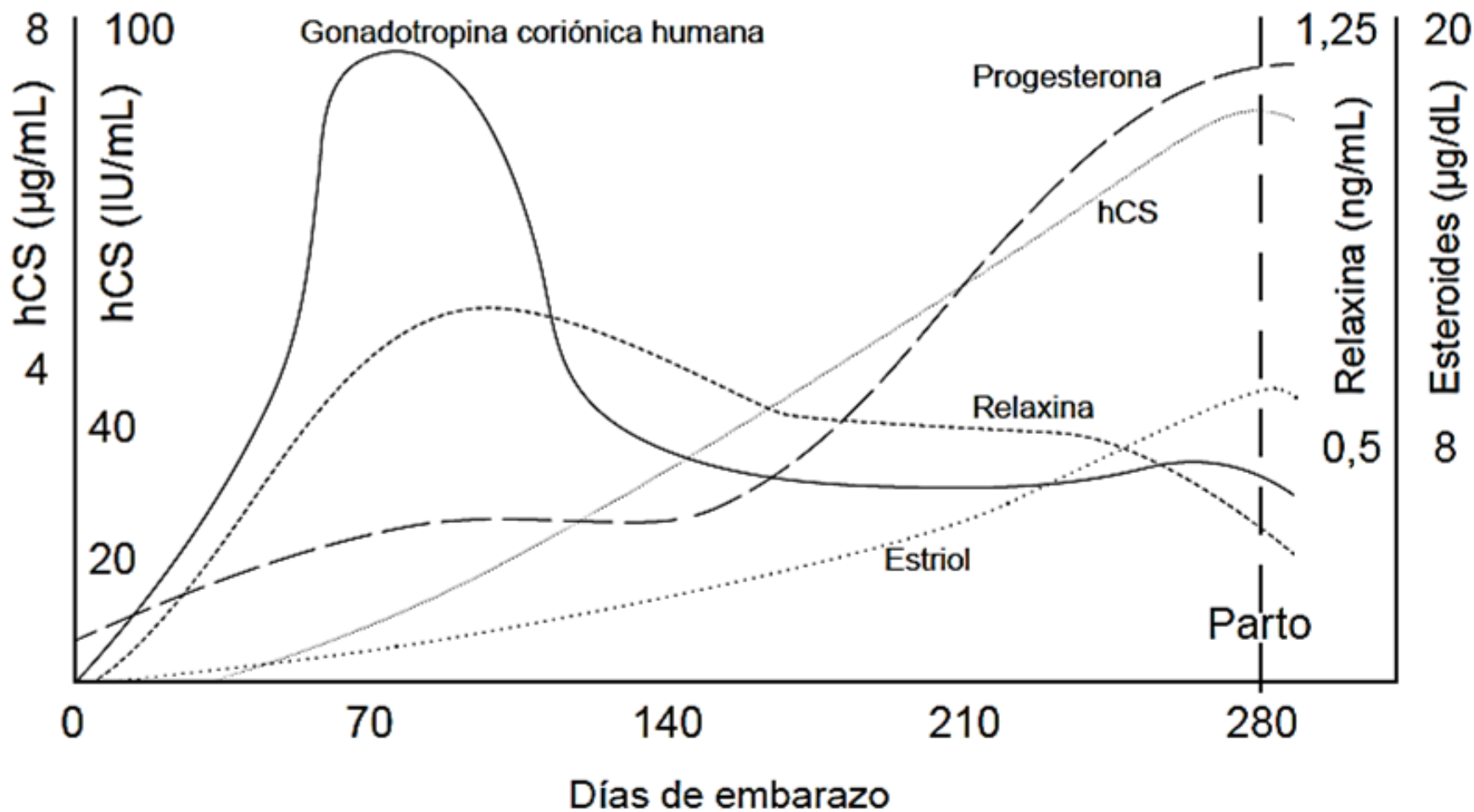


### 2.5 Somatotrofina coriónica humana (Lactógeno placentario)

Hormona producida por la placenta, se encarga de **modificar el metabolismo** de la madre para asegurar la nutrición del feto. Aumenta los niveles de glucosa en la madre, reduce la utilización materna de glucosa y aumenta la lipólisis en la madre.



## 2. Hormonas del embarazo





La progesterona es considerada la hormona del embarazo. ¿Cuál(es) de las siguientes situaciones justifica(n) esta condición?

- I) Al disminuir los niveles plasmáticos de la hormona luego de la fecundación, se puede producir un aborto espontáneo.
- II) Hacia el final del embarazo, los niveles de progesterona caen y el útero recupera su capacidad de contracción.
- III) La progesterona permite el crecimiento del endometrio para la implantación del embrión.

- A) Solo II
- B) Solo I y II
- C) Solo I y III
- D) Solo II y III
- E) I, II y III



ALTERNATIVA  
CORRECTA

**B**

Comprensión