



- Utiliza los fundamentos fisiológicos básicos de la **Reproducción** y la **Lactancia** para establecer prácticas de manejo en las principales especies de interés zootécnico.

UNIDAD 2

PROGRAMACIÓN

Unidad 2 (50%)

Semana	TEMA	RESPONSABLES	PONDERACIÓN %
1	Anatomía fisiologica del macho reproductor	Yudeisy Rondón	2,5
2	Anatomía fisiológica de la hembra reproductora	Ana Rivero	2,5
3	Control neuroendocrino de la reproducción. Ciclo estral en mamíferos y postura en aves.	Livia Pinto	5,0
4	Procesos reproductivos: Fecundación, gestación y parto. Incubación.	Livia Pinto y Katherine Cárdenas	-
5	Integración de fisiología de la reproducción (Dramatización con rol protagónico)	LP, AR, KD, KC y YR	5,0
6	Glándula mamaria. Lactogenesis	Karin Drescher	2,5
7	Síntesis, eyección y manejo. Galactopoyesis, eyección láctea.	Karin Drescher	2,5
8	Integración de la Unidad I (Interpretación de resultados, literatura científica)	LP, AR, KD, KC y YR	10
	EXAMEN FINAL UNIDAD	LP, AR, KD, KC y YR	20



Aparato Reproductor del Macho

Abril, 2015

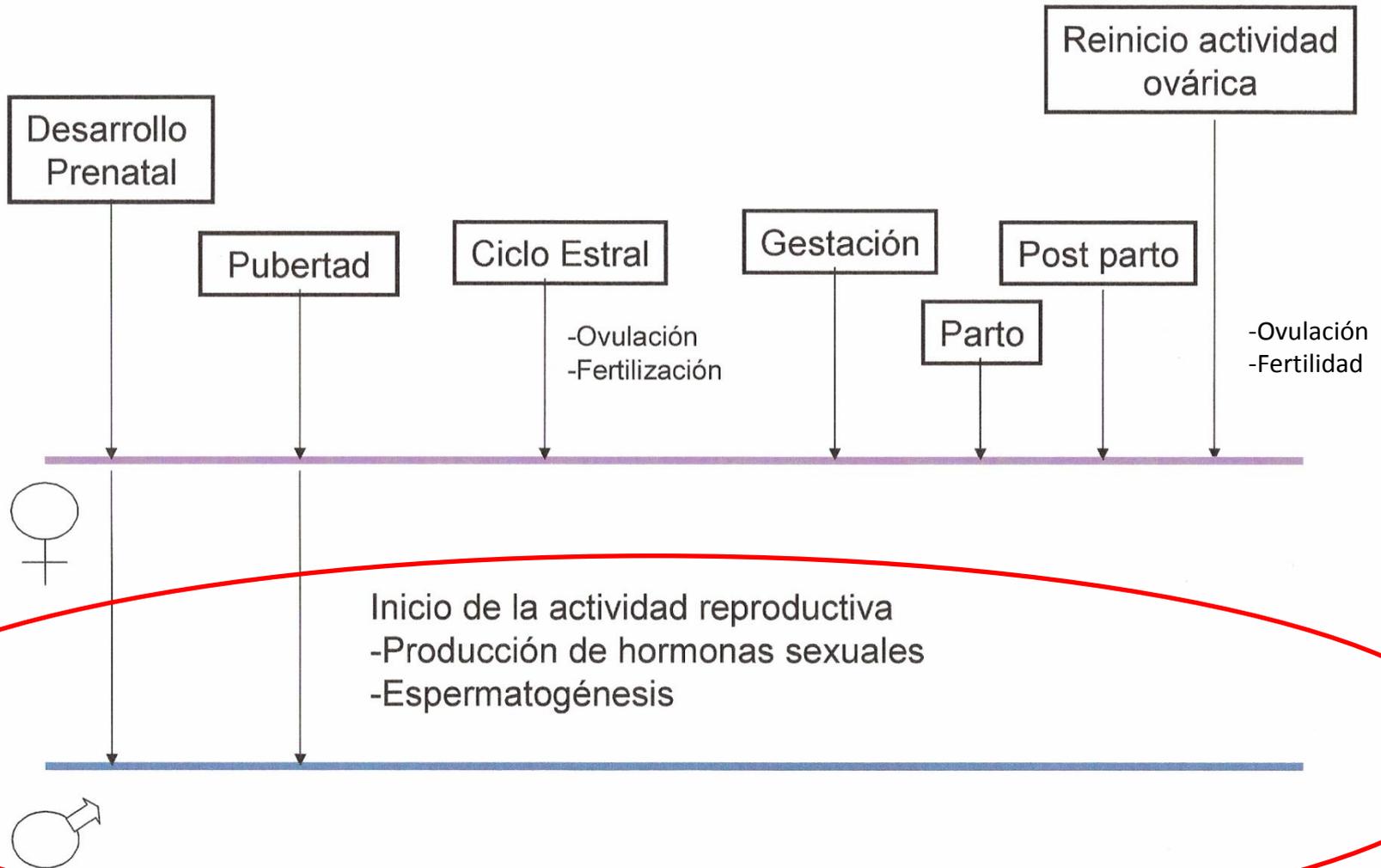




COMPETENCIA

Aplica el conocimiento básico de la anatomía fisiológica del aparato reproductor del macho en las principales especies de interés zootécnico para establecer prácticas de manejo reproductivo

FASES REPRODUCTIVAS EN HEMBRAS Y MACHOS A LO LARGO DE LA VIDA



PARTE 1.

ANATOMÍA COMPARADA DEL APARATO REPRODUCTOR DEL MACHO



Anatomía Comparada del Aparato Reproductor del Macho

- **Función general**
- **Ubicación**
- **Componentes**



- **Testículos:**

Gónadas Masculinas. Glándulas anficrinas
Epidídimo

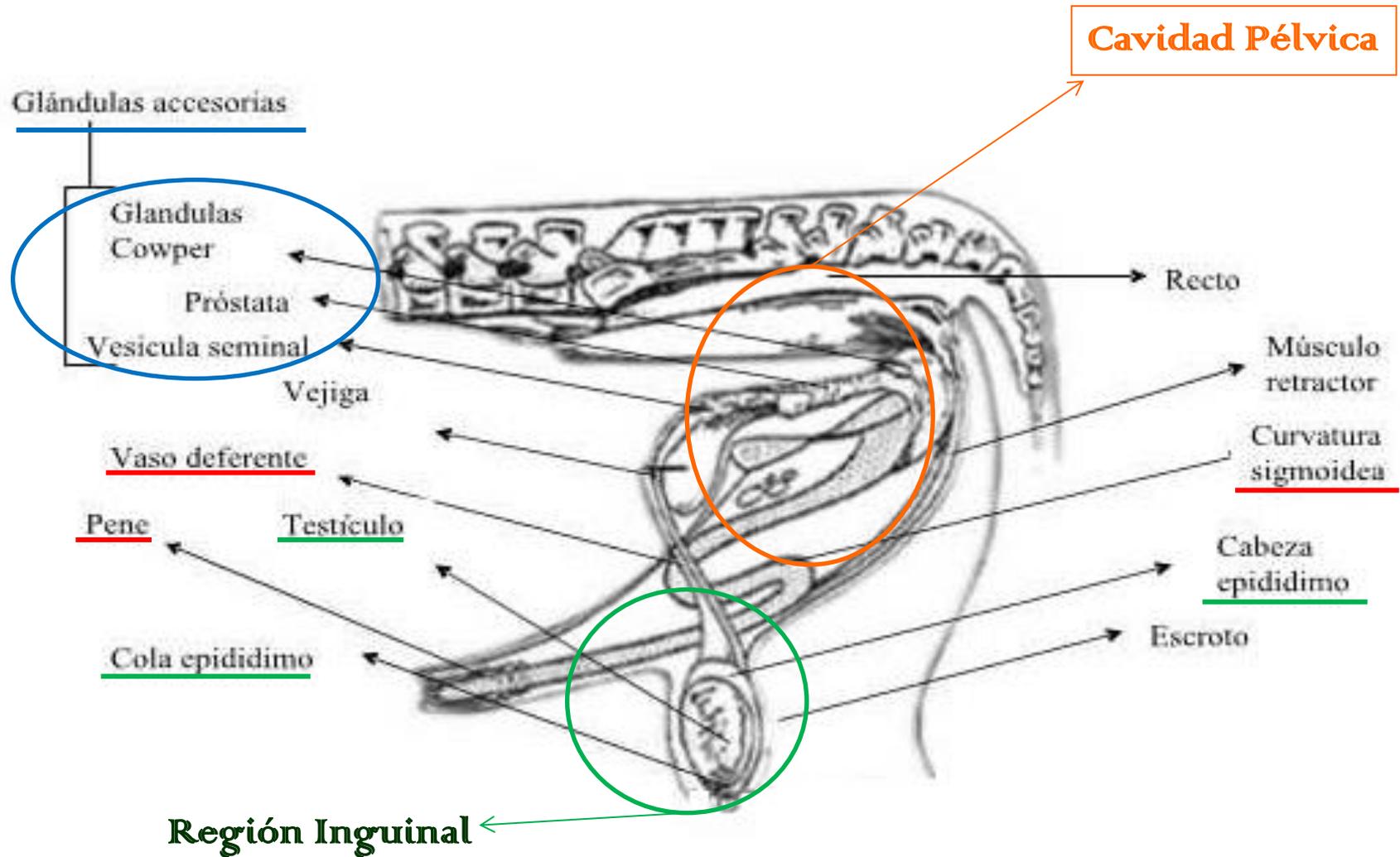
- **Órganos de evacuación del semen:**

Conducto deferente, uretra y pene

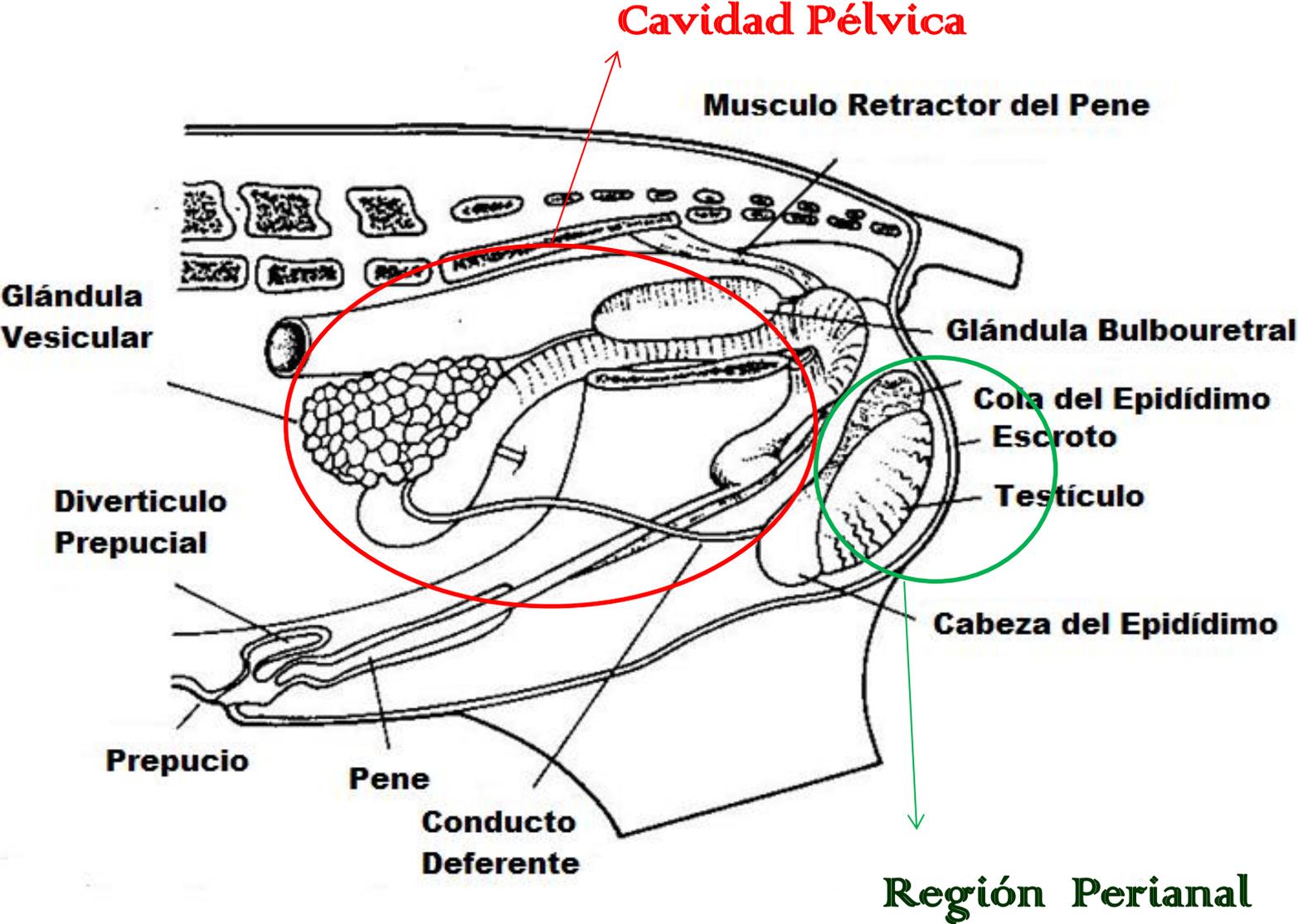
- **Glándulas accesorias:**

Glándulas vesiculares, Bulbouretrales y Próstata

Ubicación en Bovino

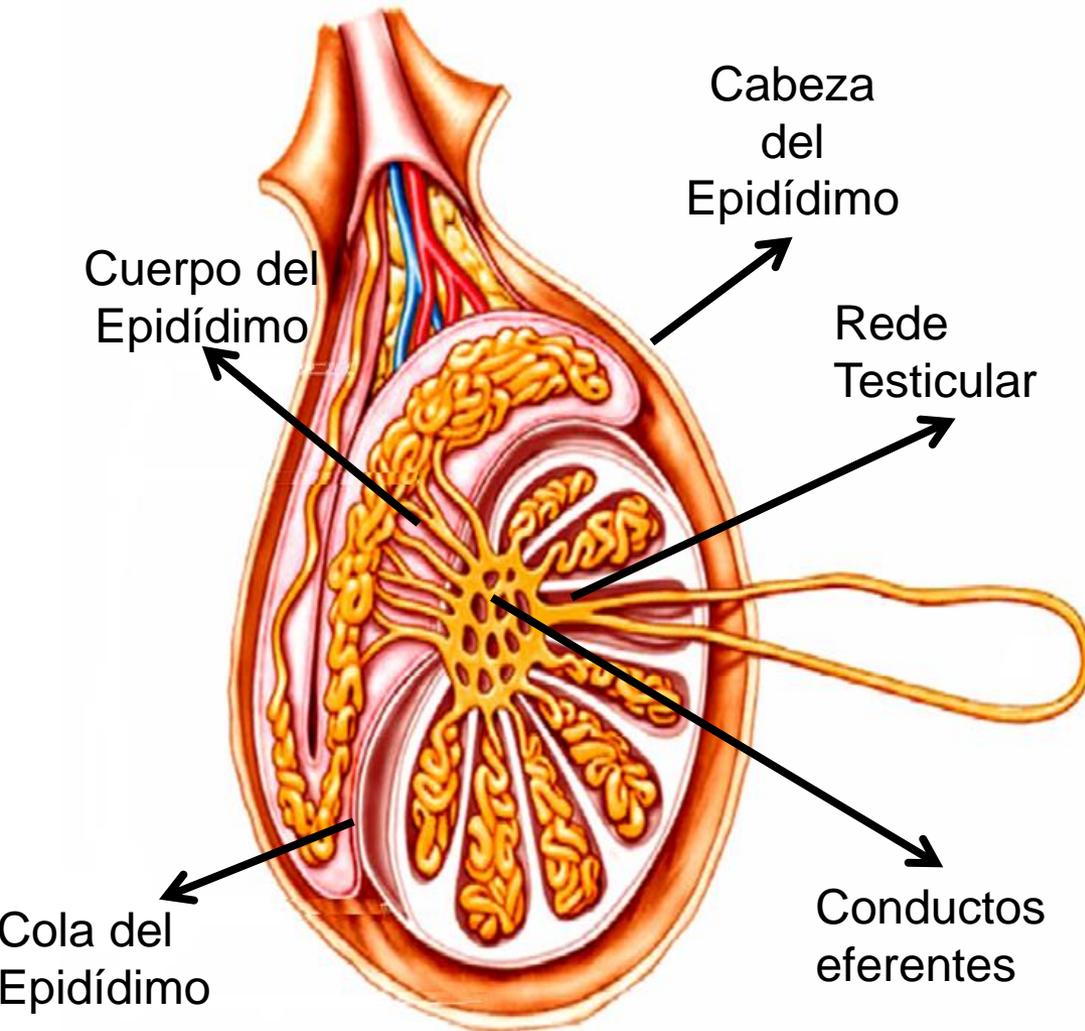


Ubicación en Porcino



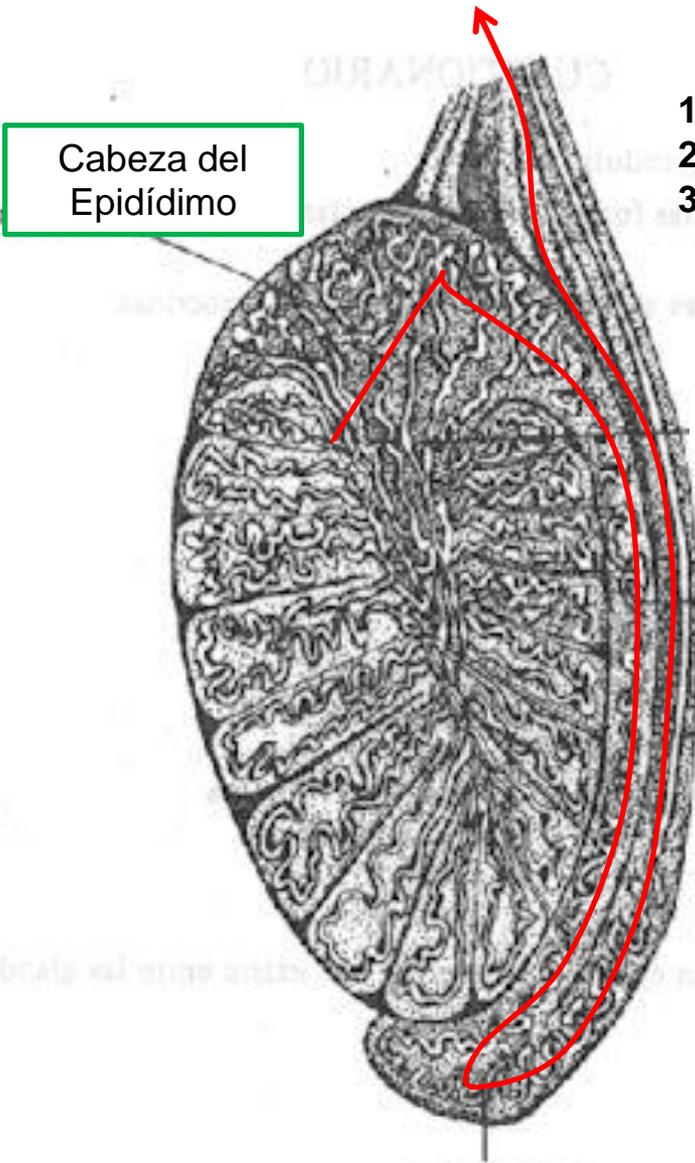
Epidídimo

Función: Maduración de los espermatozoides

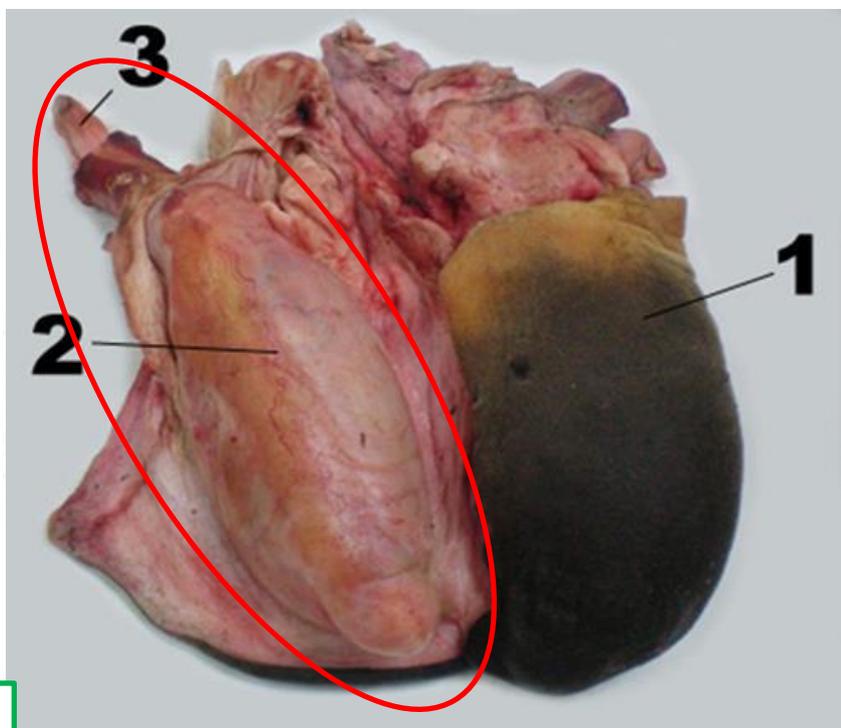


Testículo del macho reproductor ovino:
Cabeza y cola del epidídimo

Testículo de Toro



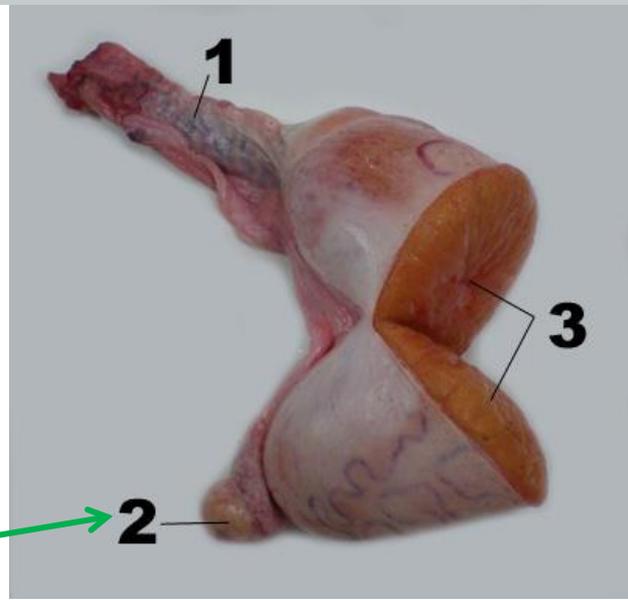
- 1. Escroto
- 2. Testículo
- 3. Cordón testicular



Cuerpo del Epidídimo

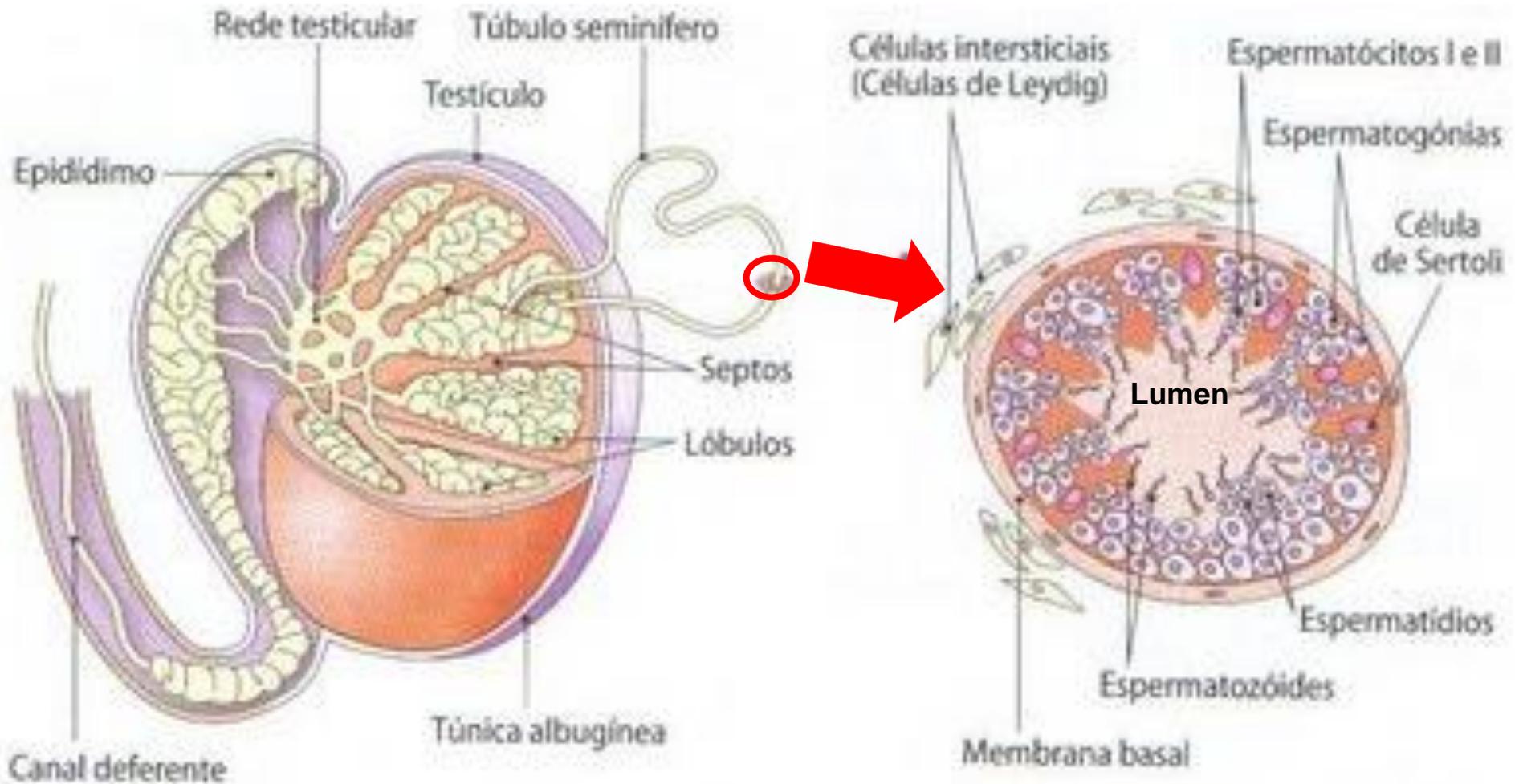
Conducto deferente

- 1. Plexo pampiniforme
- 2. Cola del epidídimo
- 3. Túbulos seminíferos



Cola del Epidídimo

Testículo Humano y detalle de los Túbulo Seminíferos



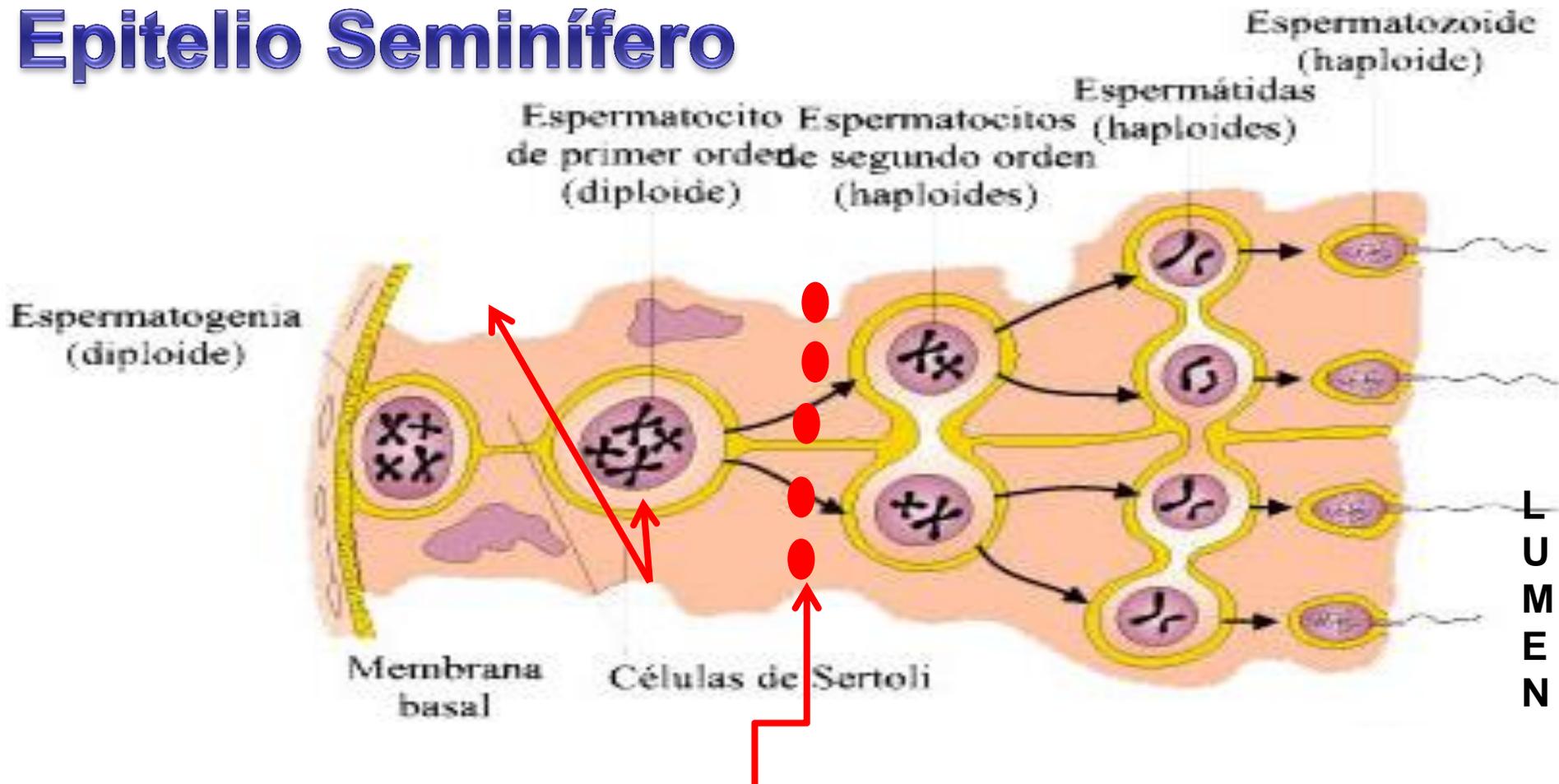
Dentro del túbulo seminífero (TS):

Epitelio Germinal (producción de gametos)

Células de Sertoli (soporte estructural y metabólico a células germinales)

Fuera de TS: Células de Leydig (función endocrina, producción de testosterona)

Epitelio Seminífero



Barrera hematotesticular: Uniones herméticas de células de Sertoli que aíslan de forma inmunológica los compartimentos en los que tiene lugar la espermatogénesis.

En el epitelio seminífero las células germinales ocupan espacios intracelulares entre células de Sertoli adyacentes y se mueven desde la membrana basal hacia el lumen del tubo seminífero en el proceso espermatógeno, iniciando como espermatogonios, se transforman en espermátocitos, después en espermátidas redondas y finalmente alargadas. (Adaptado de Fawcett, 1947)

Importancia de la Barrera Hematotesticular

- ✓ Permite la migración de espermatoцитos de la zona basal al lumen, evitando el paso de células pertenecientes al sistema inmunitario como son los linfocitos que pudieran fagocitar los espermatozoides.
- ✓ Una rotura en la barrera hematotesticular puede provocar que el sistema inmunitario reconozca los espermatozoides como agentes extraños (debido a su condición de células haploides) y cree anticuerpos contra los espermatozoides (siendo causa de esterilidad masculina).
- ✓ Es por ello que las células de Sertoli vierten nutrientes y metabolitos al lumen de los que dependen las células germinales, ya que no tienen contacto ninguno con vasos sanguíneos e intersticio debido a su aislamiento por la barrera hematotesticular.

Cordón Espermático

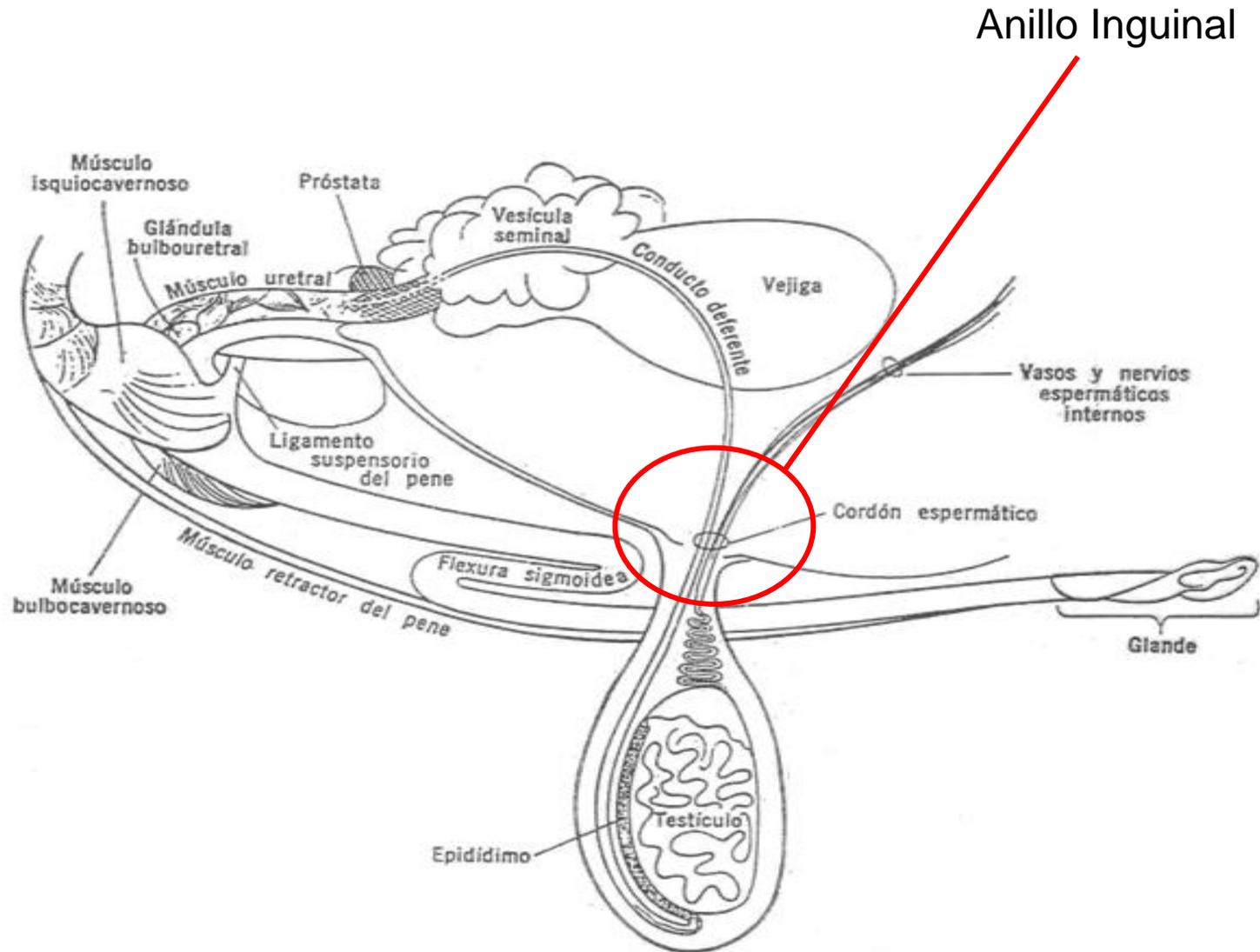
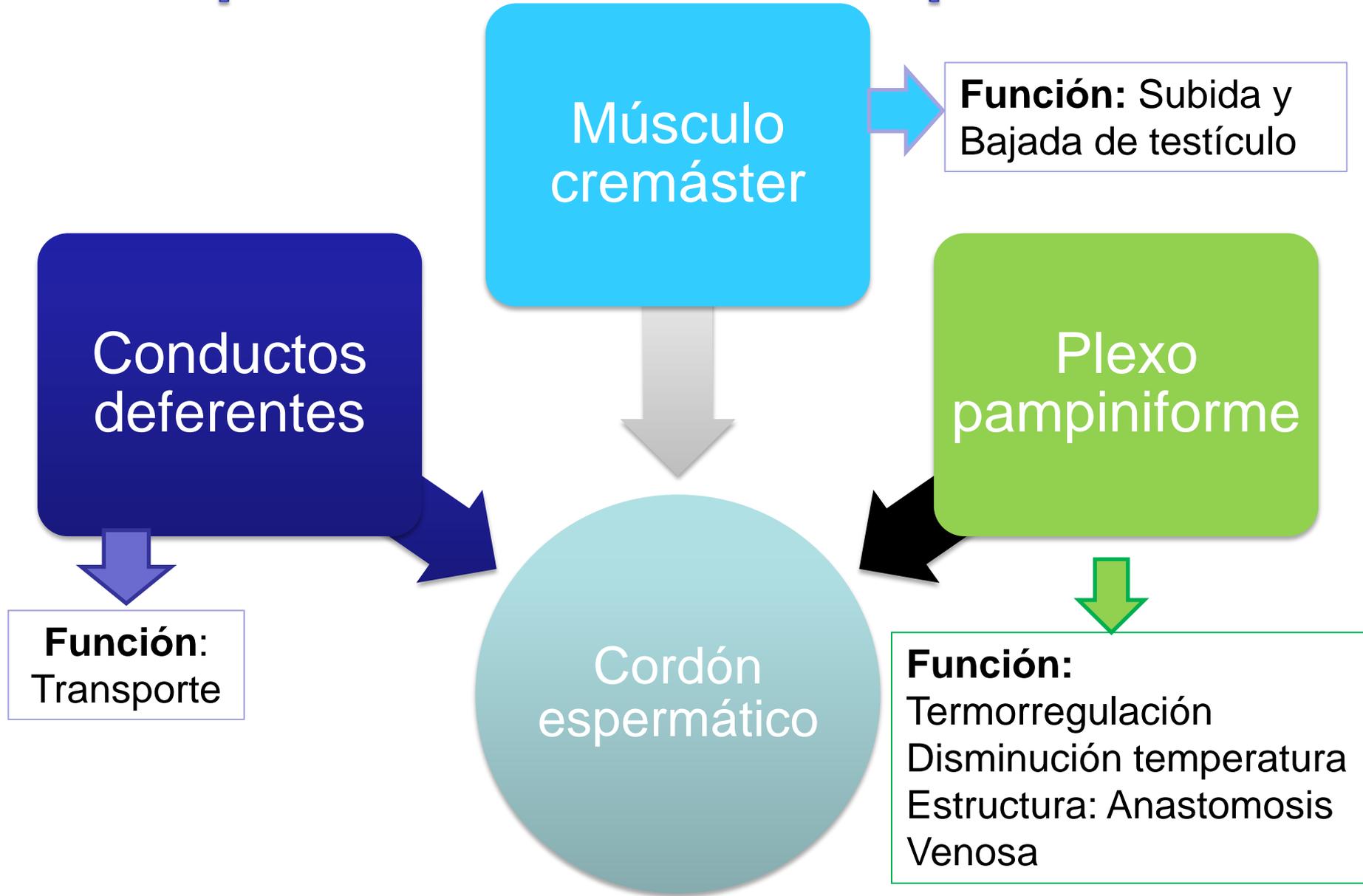


Fig. 28-1. Organos genitales del toro.

Componentes del cordón espermático



Cordón Espermático

Anillo Inguinal

Músculo cremaster

Plexo pampiniforme

Conducto deferente

Vena testicular

Arteria testicular

Duto deferente

Plexo pampiniforme

Varicocele ovino

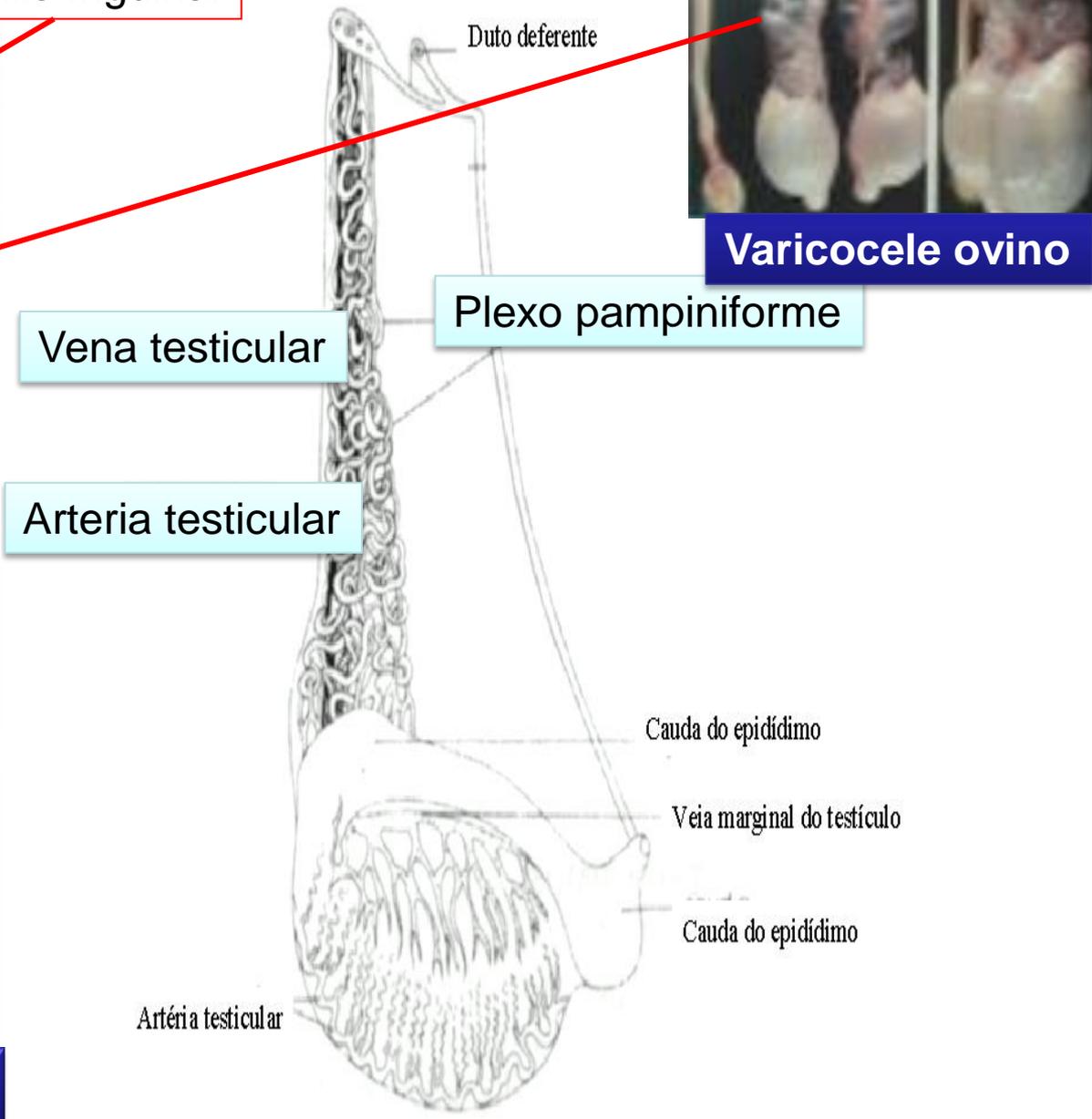
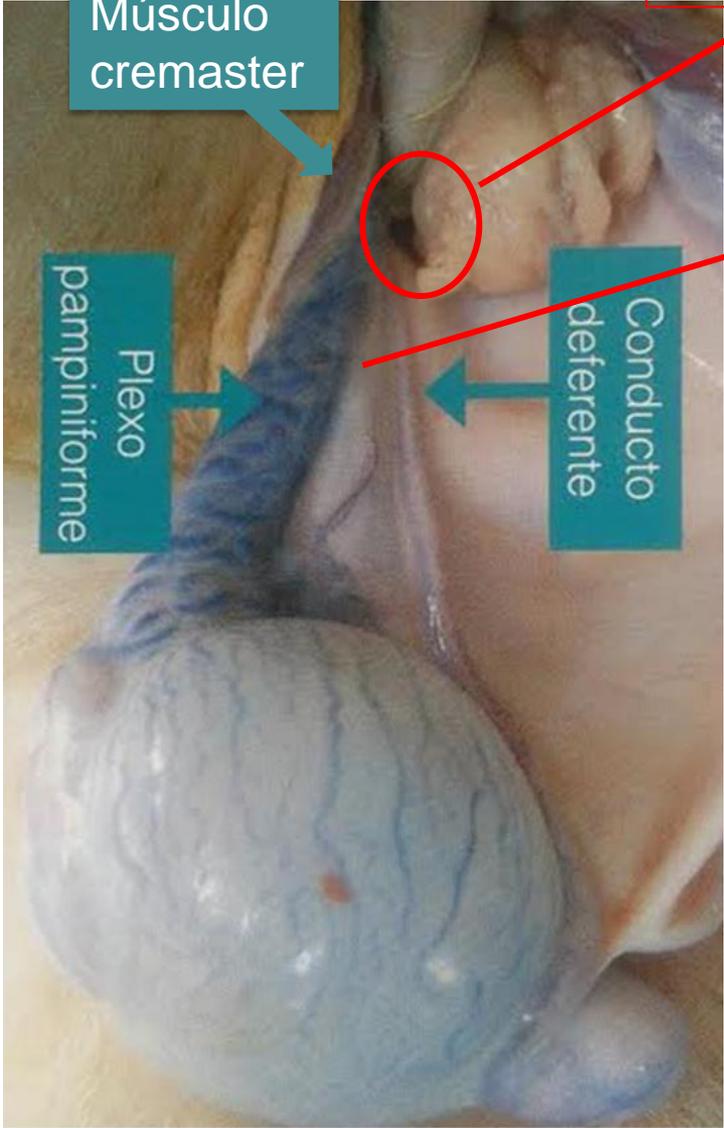
Cauda do epidídimo

Veia marginal do testículo

Cauda do epidídimo

Artéria testicular

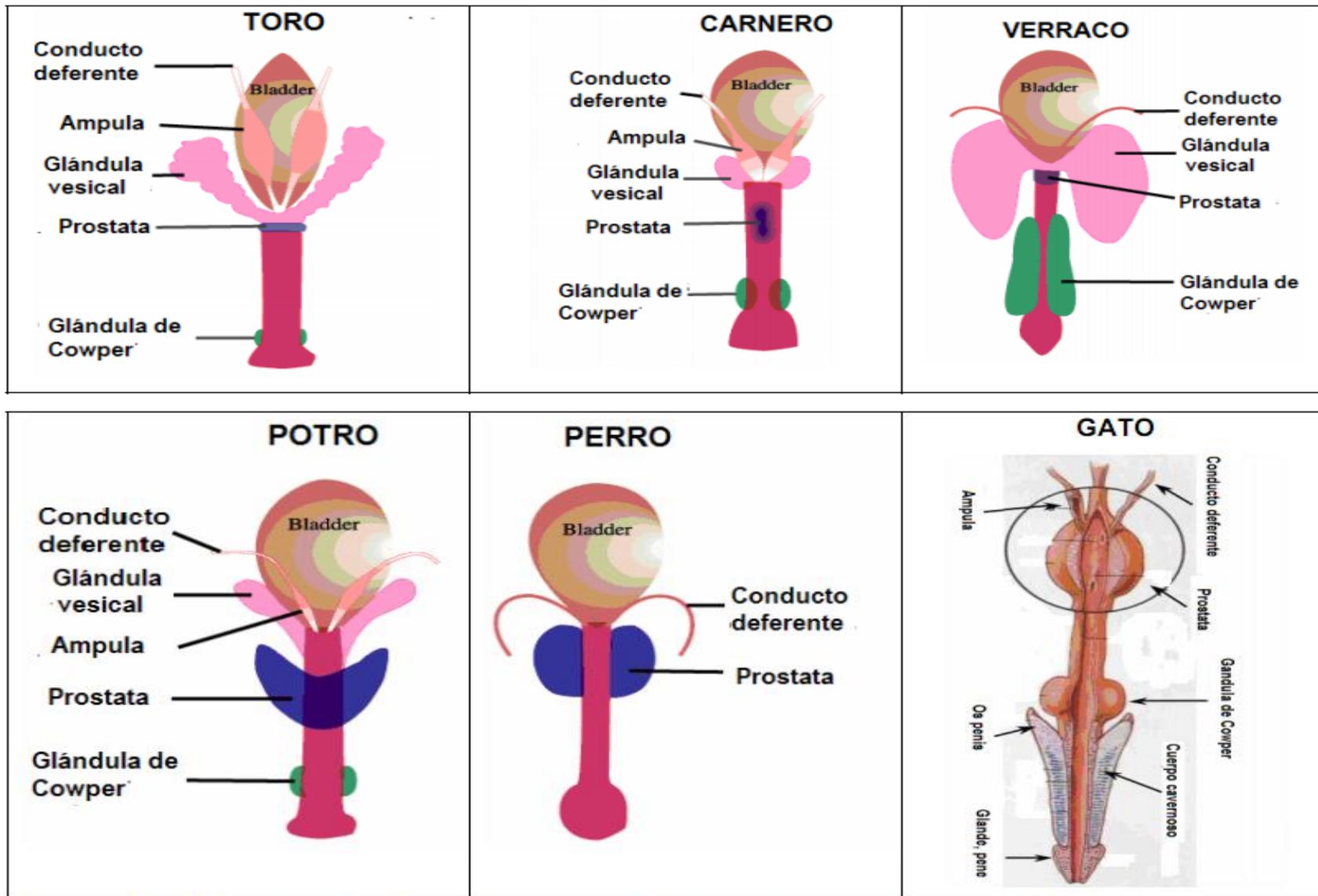
Conducto deferente introduciéndose en el anillo



Glándulas anexas



Glándulas anexas



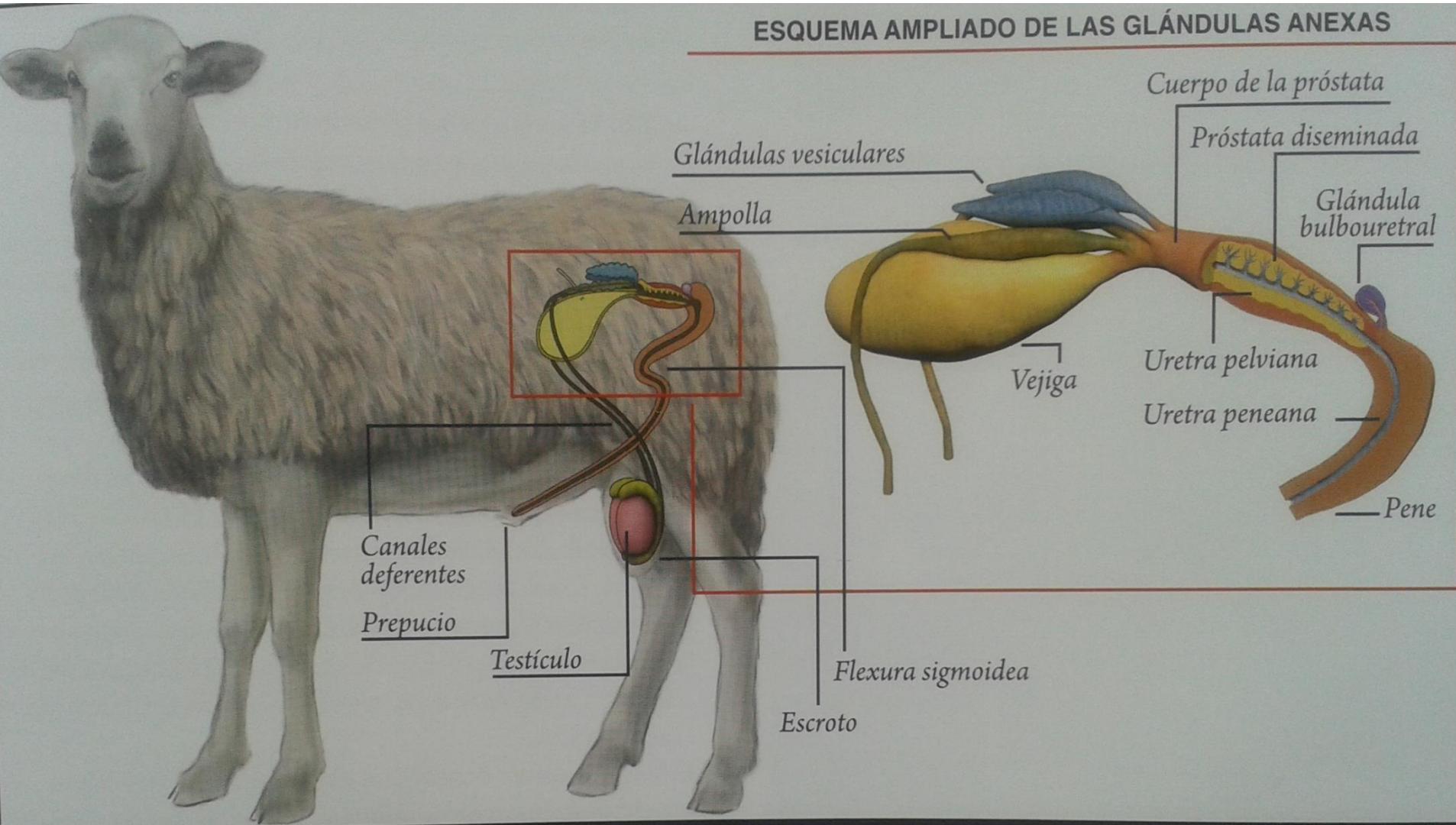
Fuente: John J. Parrish (2006) Department. Animal Science, University of Wisconsin-Madison

Secreciones de las glándulas anexas

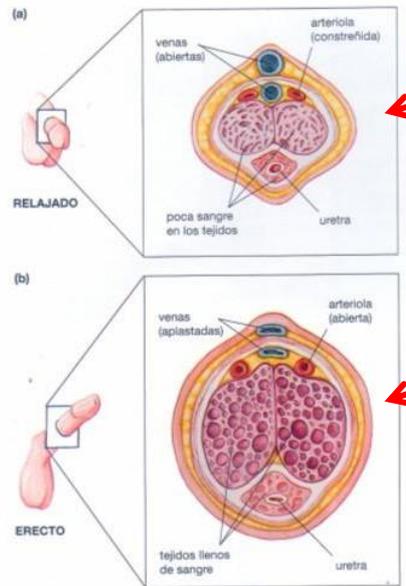
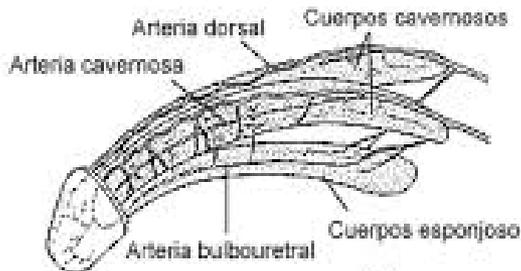
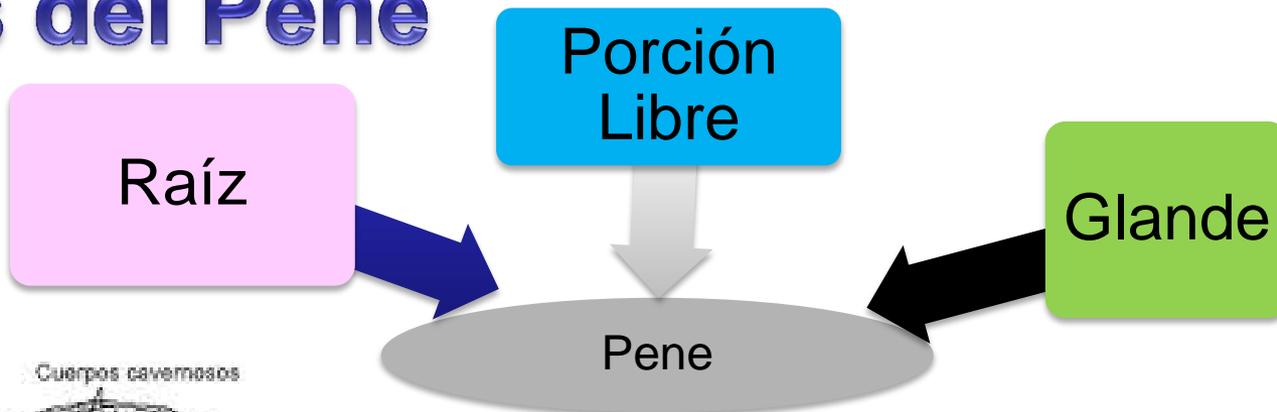
Secreción de las glándulas accesorias (% del eyaculado)

Especies	Glándula Vesiculares	Próstata Cuerpo + diseminada	Glándula de Cowper
Toro	30	6	
Carnero	8	6	
Verraco	30	40	30
Potro	70	30	
Perro		70	
Hombre	70	25	

Ubicación del aparato reproductor

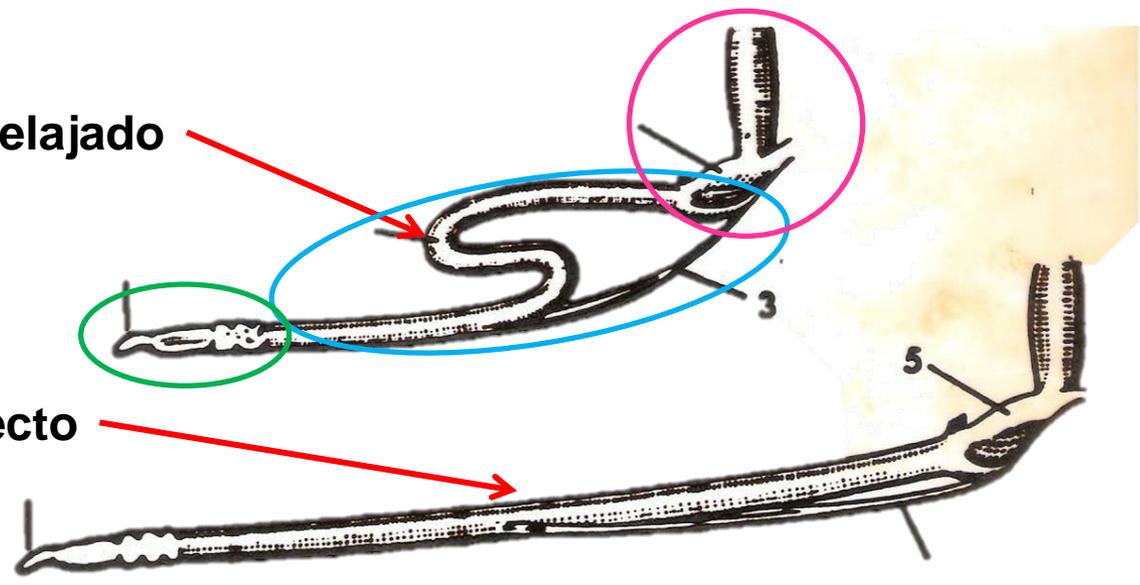


Partes del Pene



Relajado

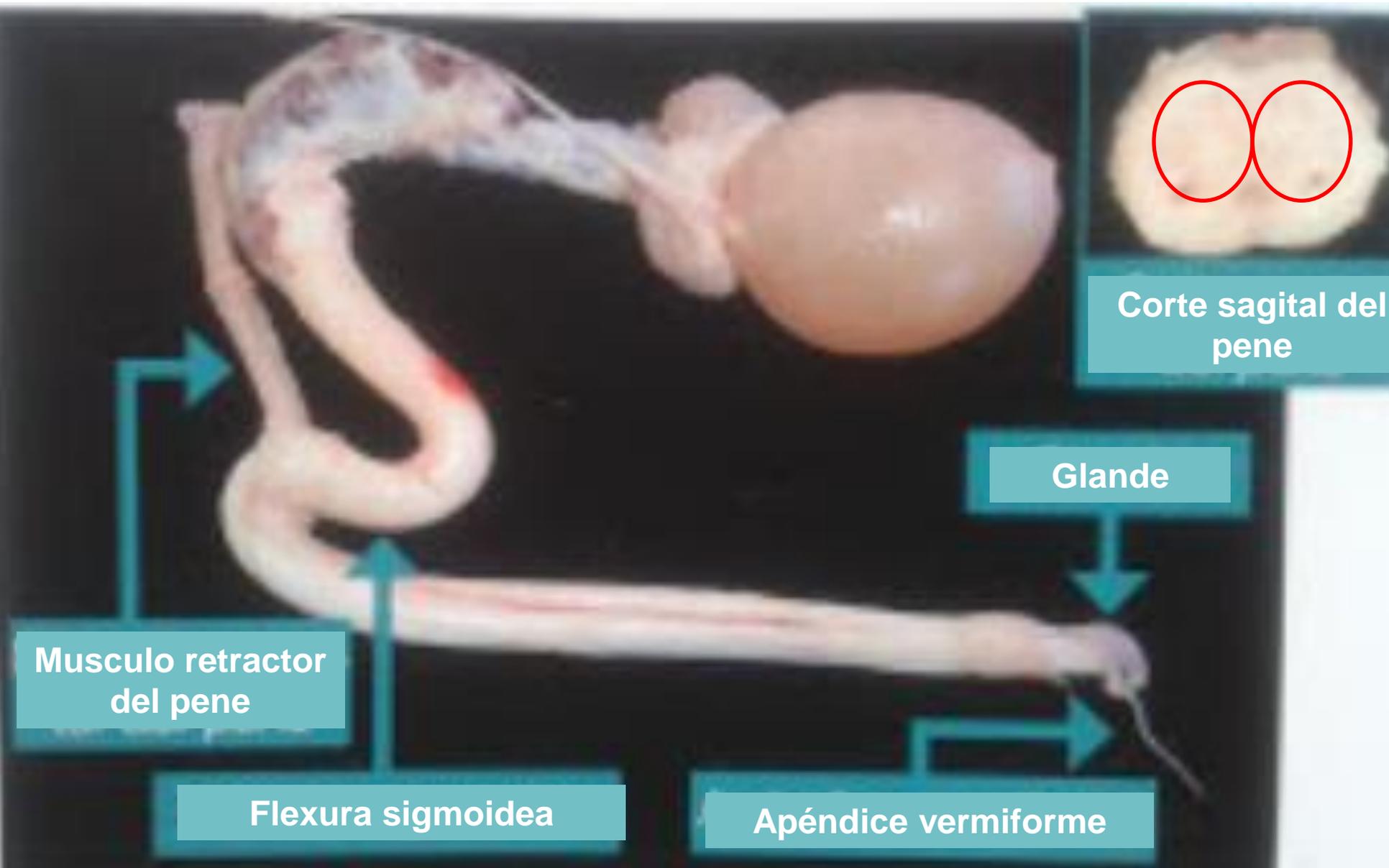
Erecto



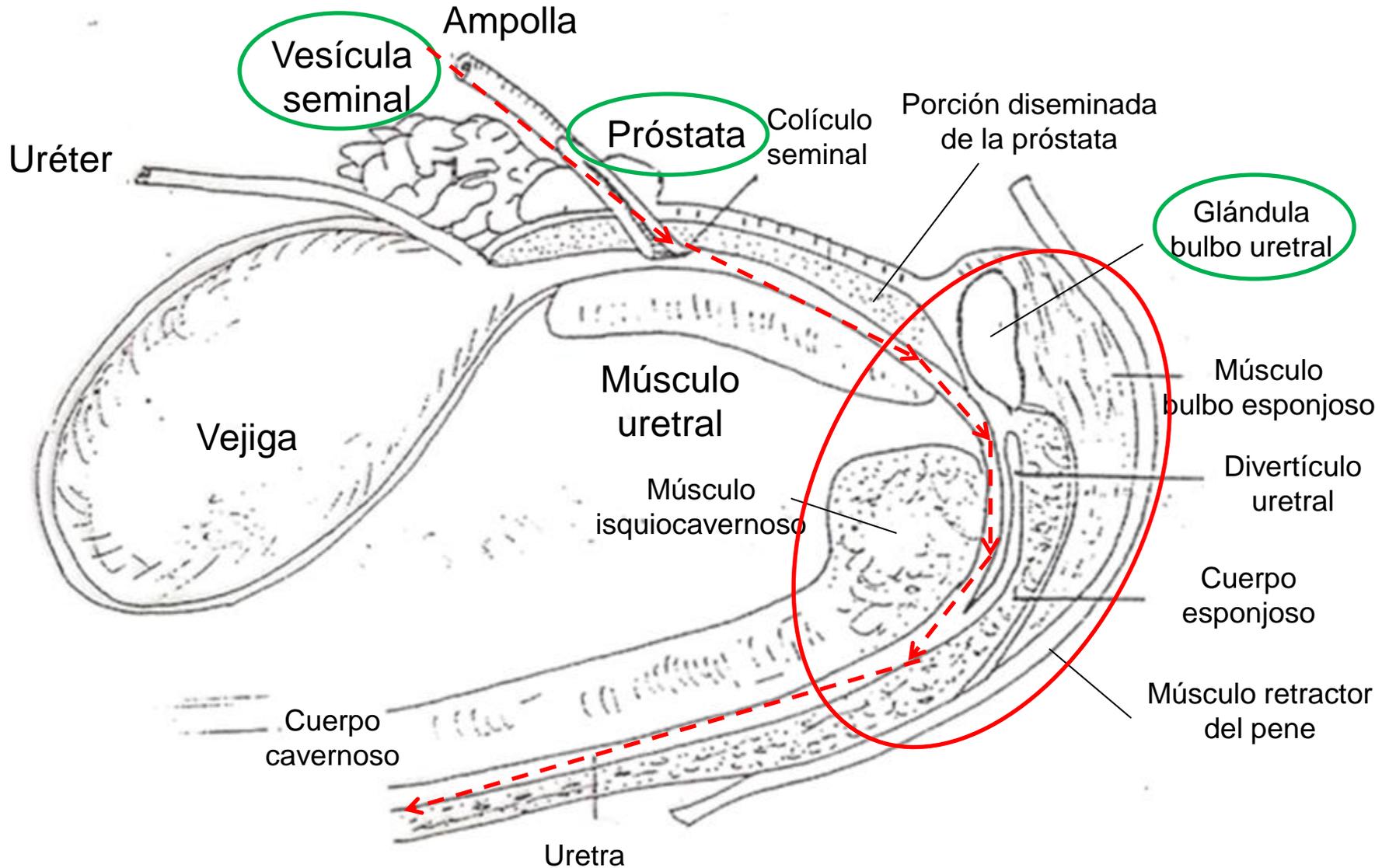
Hemático: Humano, Caballo

Fibroelástico: Toro

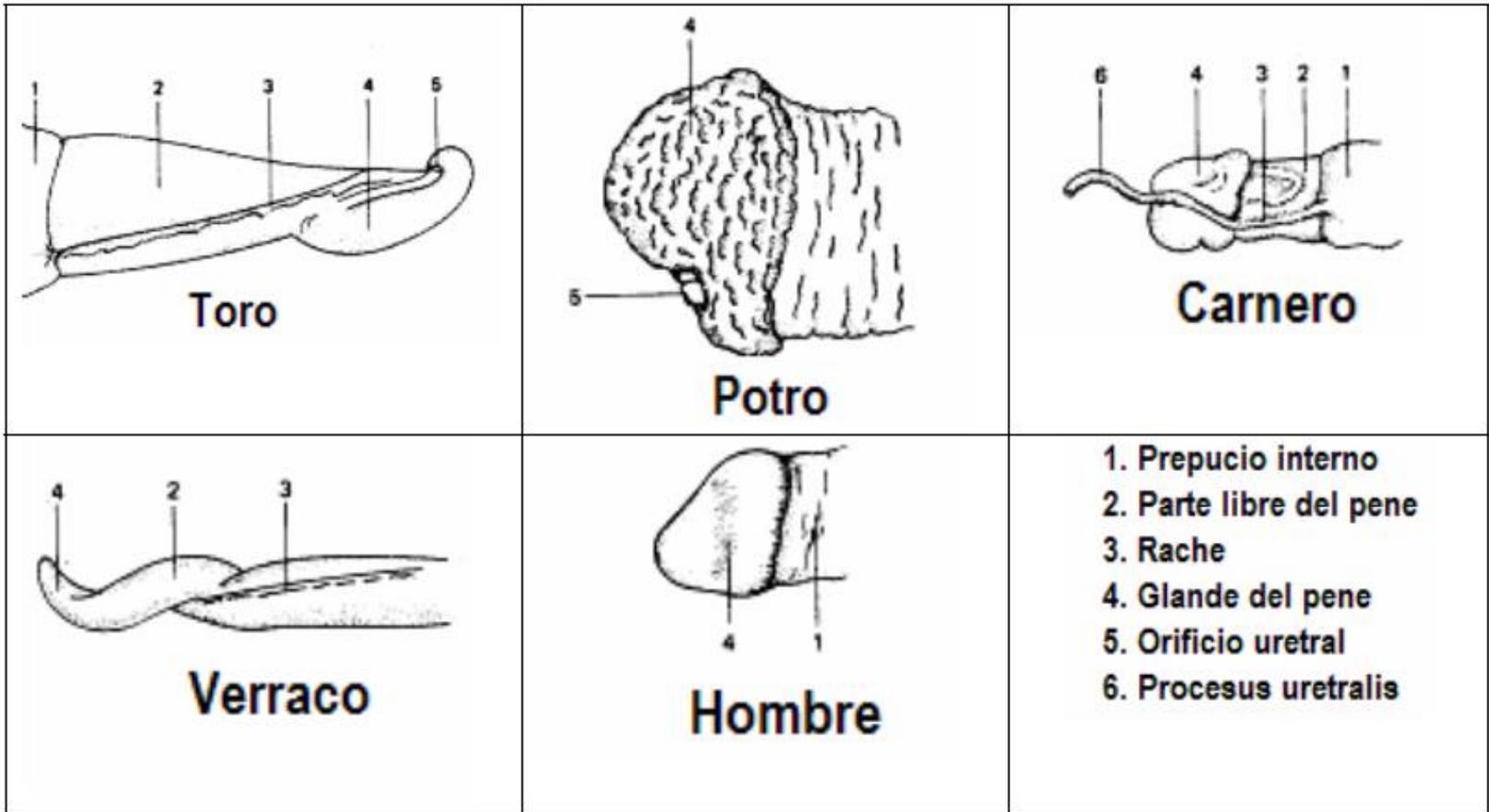
Disposición y estructuras del pene de Morueco



PORCIÓN PROXIMAL DEL PENE Y LA VEJIGA

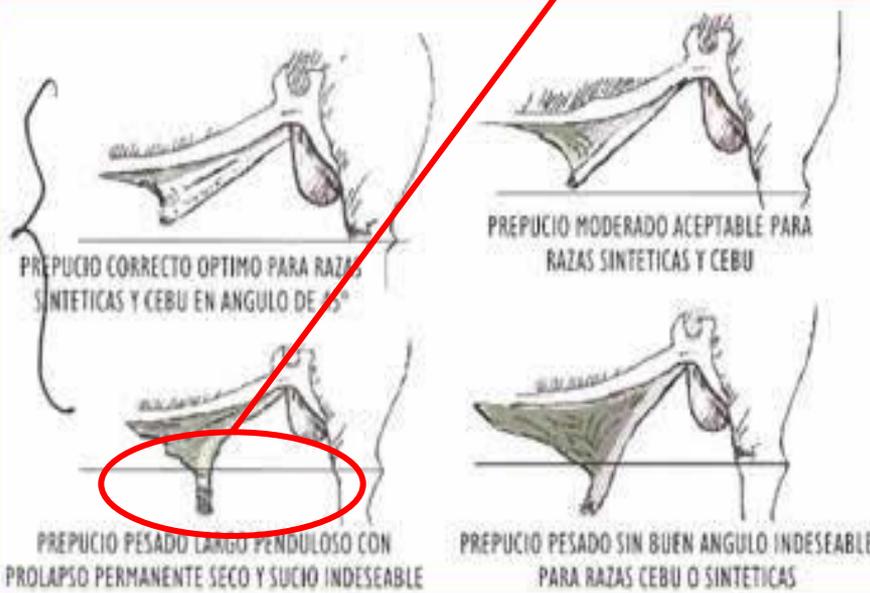
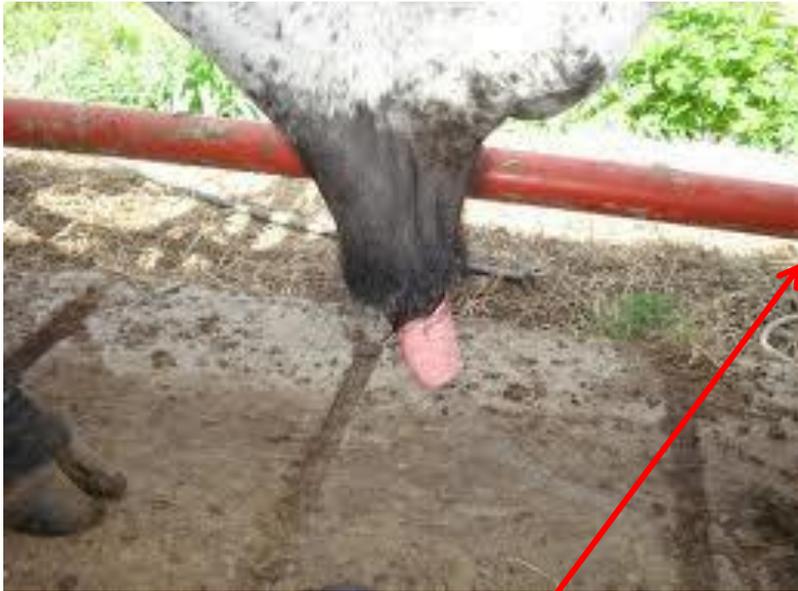


Detalles del Glante



Corte transversal del pene de diferentes especies

Prepucio



VERRACO

Características importantes para la selección de Reproductores:

- Altura del prepucio
- Aplomos (posición de patas y fuerza)
 - Fortaleza en zona lumbar



Aplomos mal posicionados



Semental con lesión lumbar, no puede hacer el golpe de riñón de forma efectiva



En el rebaño, aunque minoritarios, los machos van a garantizar el éxito reproductivo si son tratados con la importancia que merecen

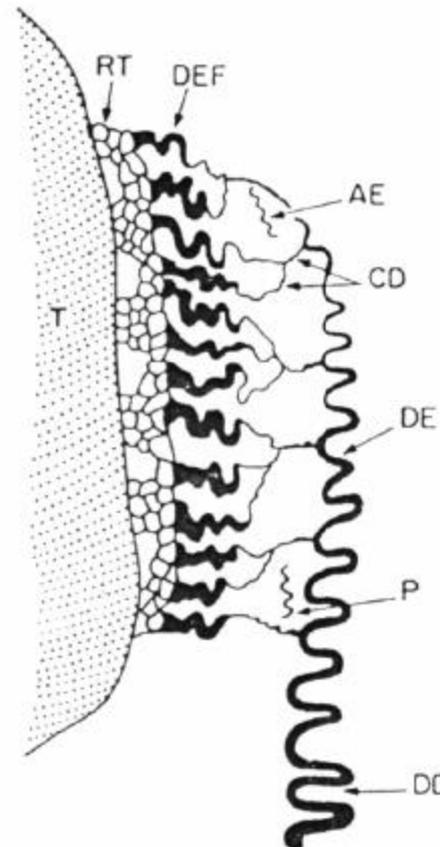
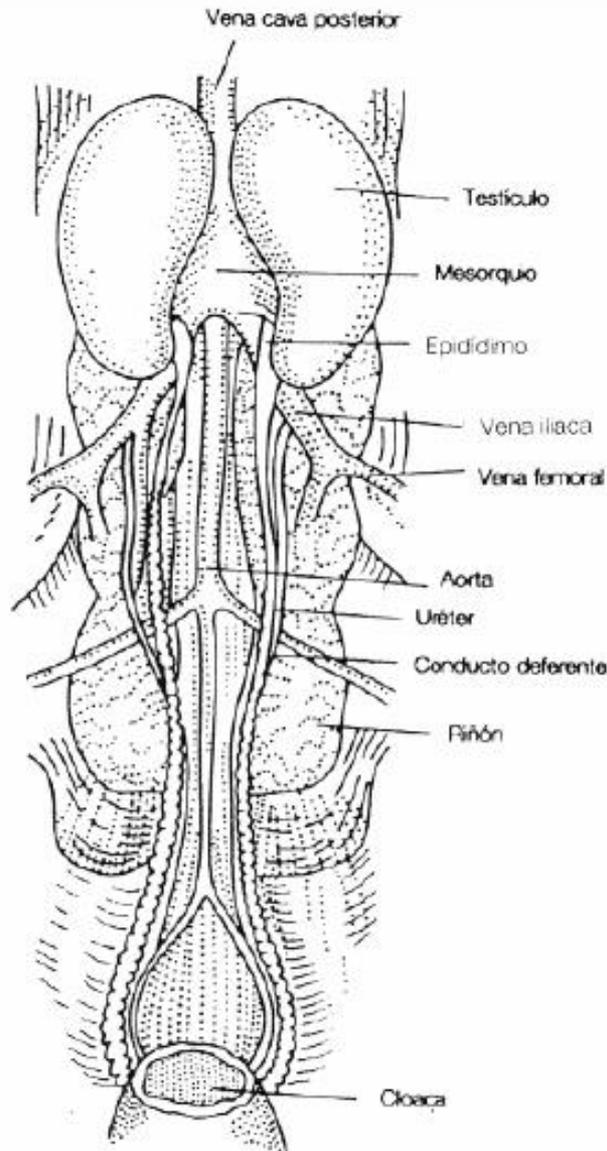
Diferencias entre las especies

<p>TORO</p>	<p>VERRACO</p>
<p>POTRO</p>	<p>HOMBRE</p>
<p>GATO</p>	<p>PERRO</p>

APARATO REPRODUCTOR EN LAS AVES

ESTRUCTURA DEL TESTICULO:

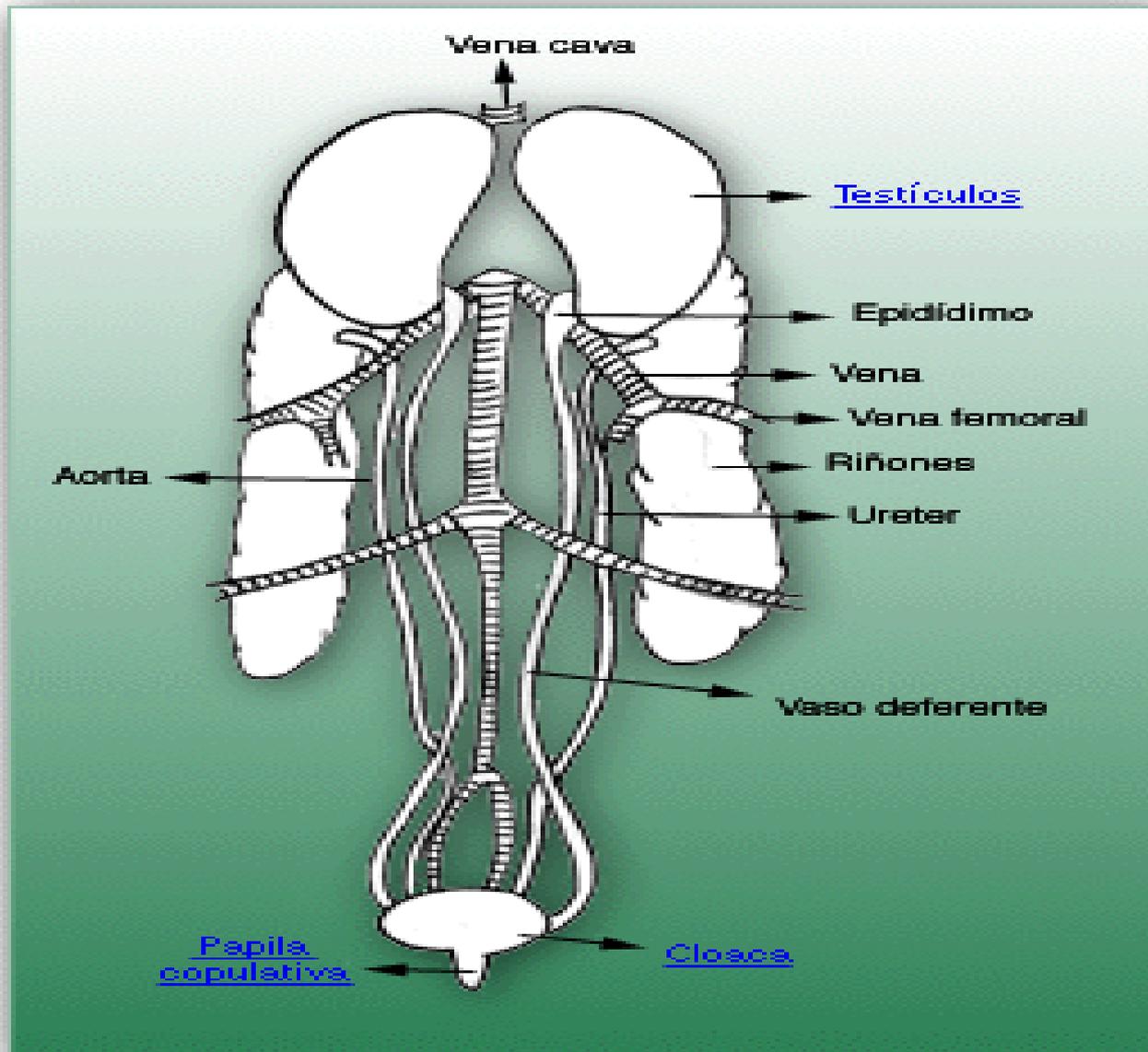
- Parénquima no tabicado
- Compartimento tubular (85-95%):
- Compartimento inter tubular



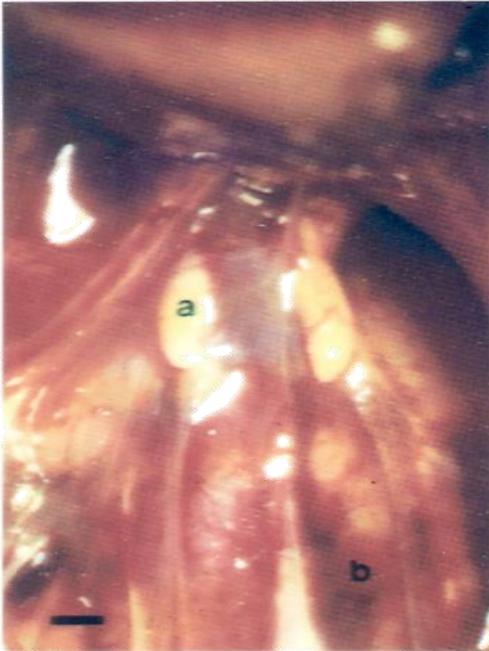
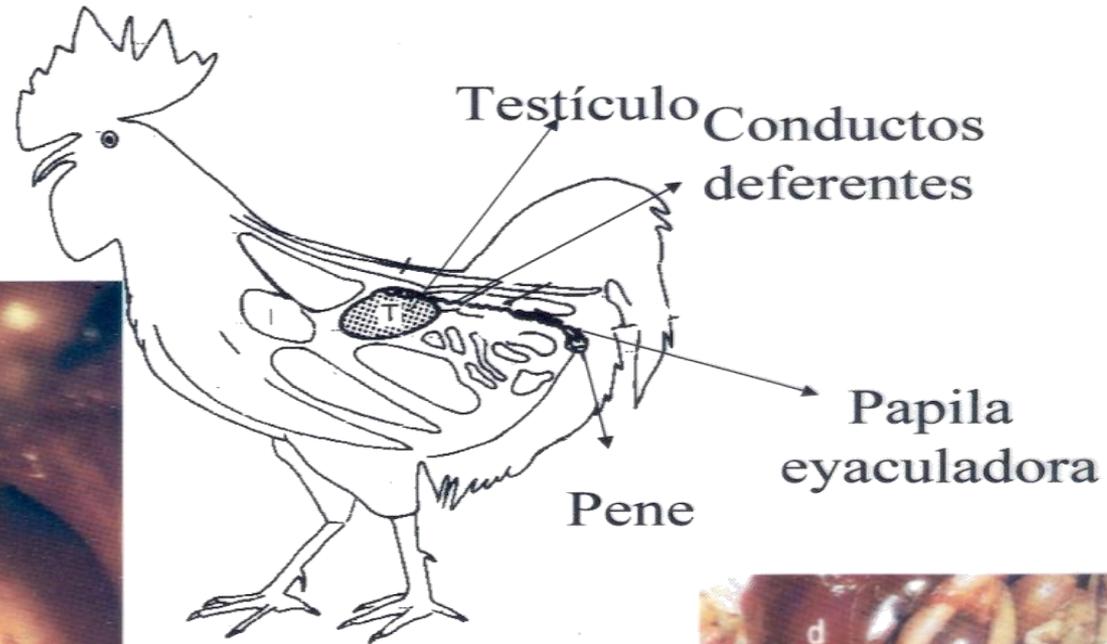
Vías deferentes

- Rete testi
- Conductos eferentes
- Epidídimo
- Conducto deferente
- Cloaca (urodeo)

Aparato reproductor en aves



Ubicación de los testículos del gallo

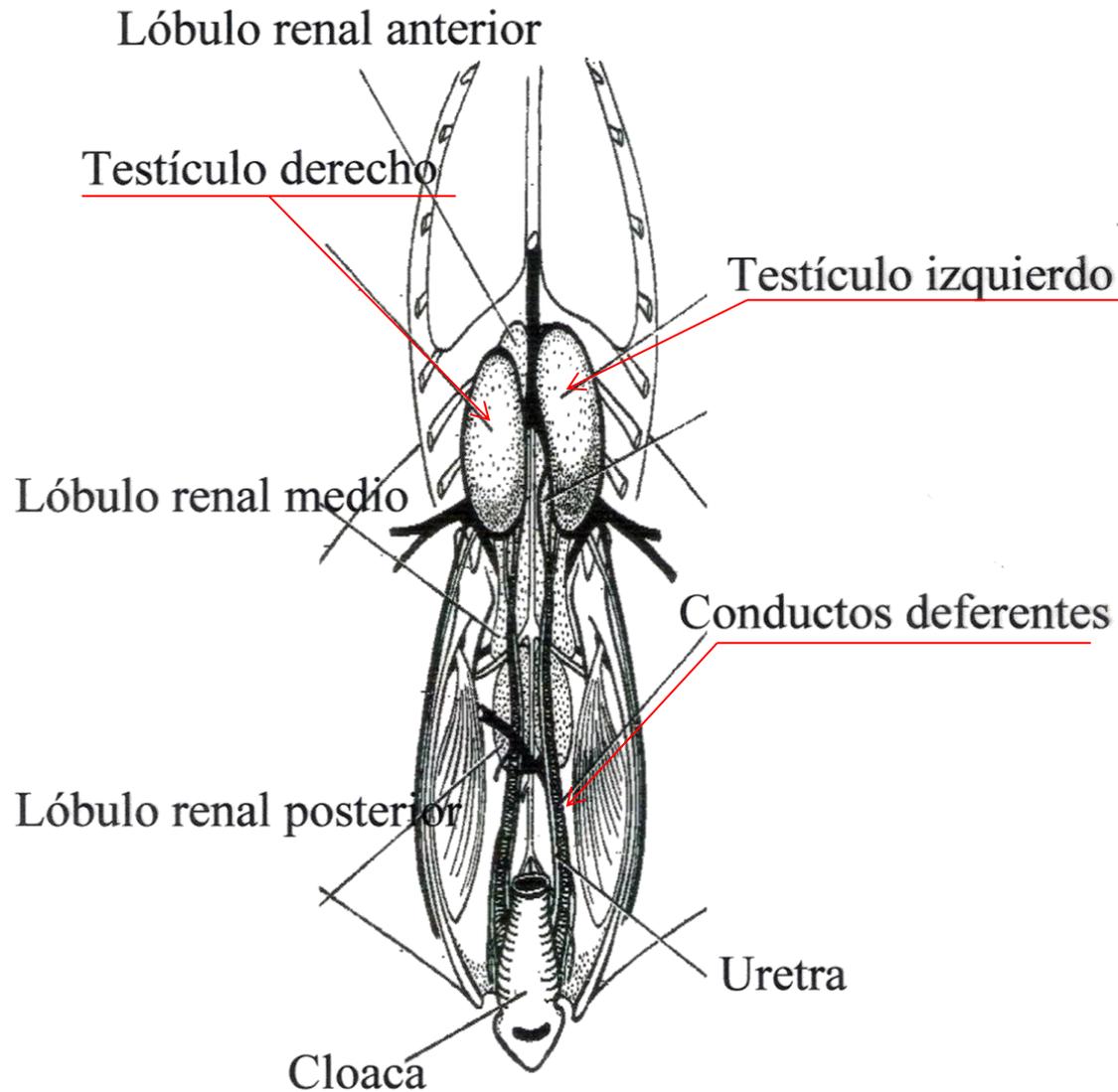


a) Testículos de polluelo
b) Riñones



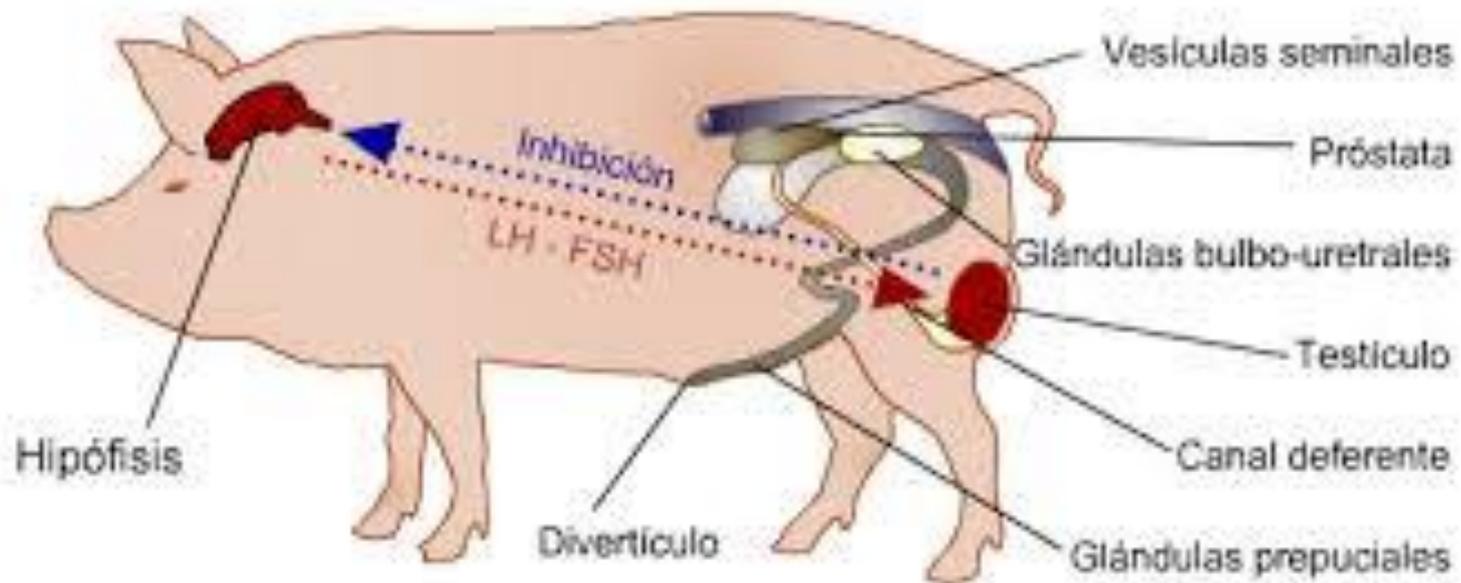
a) Testículos
b) Intestino delgado
c) Pulmón
d) Hígado
e) Bazo

Disección del aparato reproductor del gallo



Resumen partes del aparato reproductor macho

Partes	Características	Funciones:
Testículos	Órganos primarios de la reproducción del macho	<ul style="list-style-type: none"> ○ Gametogénica (espermatoz.), ○ Hormonal (endocrina), andrógeno o testosterona
Escroto	Bolsa exterior que recubre los testículos.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Sirve de sostén y protección a los testículos. ○ Regula la temperatura de los testículos.
Conductos eferentes	Son conductos que unen la ret testis y al epidídimo	<ul style="list-style-type: none"> ○ Conducto de transporte de espermatozoides
Epidídimo	Conductos largo y tortuoso alargados, recorren en forma paralela a los testículos	<ul style="list-style-type: none"> ○ Transporte, maduración, concentración y conservación de espermatozoides
Conductos deferentes	Conecta el epidídimo de la uretra.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Transporte y almacenamiento de espermatozoides.
Próstata	Evacua su secreción dentro de la uretra.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Contribuye con fluido al semen
Glandulas vesiculares.	Tienen la forma de sacos alargados.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Contribuye con fluido al semen
Glandulas de cowper o bulbouretrales	Son dos glándulas que vuelca sus secreciones en la uretra.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Produce un lubricante viscoso que interviene en la limpieza de la uretra como preparación para el pasaje de espermatozoides.
Uretra	Órgano común al sistema urinario y genital	<ul style="list-style-type: none"> ○ Sirve para evacuar la orina y el semen.
Pene	Es un órgano eréctil con un extremo libre o terminal llamado glande.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Órgano de copula ○ Depositar el semen en la vagina de la hembra. ○ Pasaje de la orina al exterior.
Prepucio	Invaginación de la piel.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Protege y cubre el conducto de salida del pene ○ Tienen numerosas glándulas que secretan esmegma prepucial

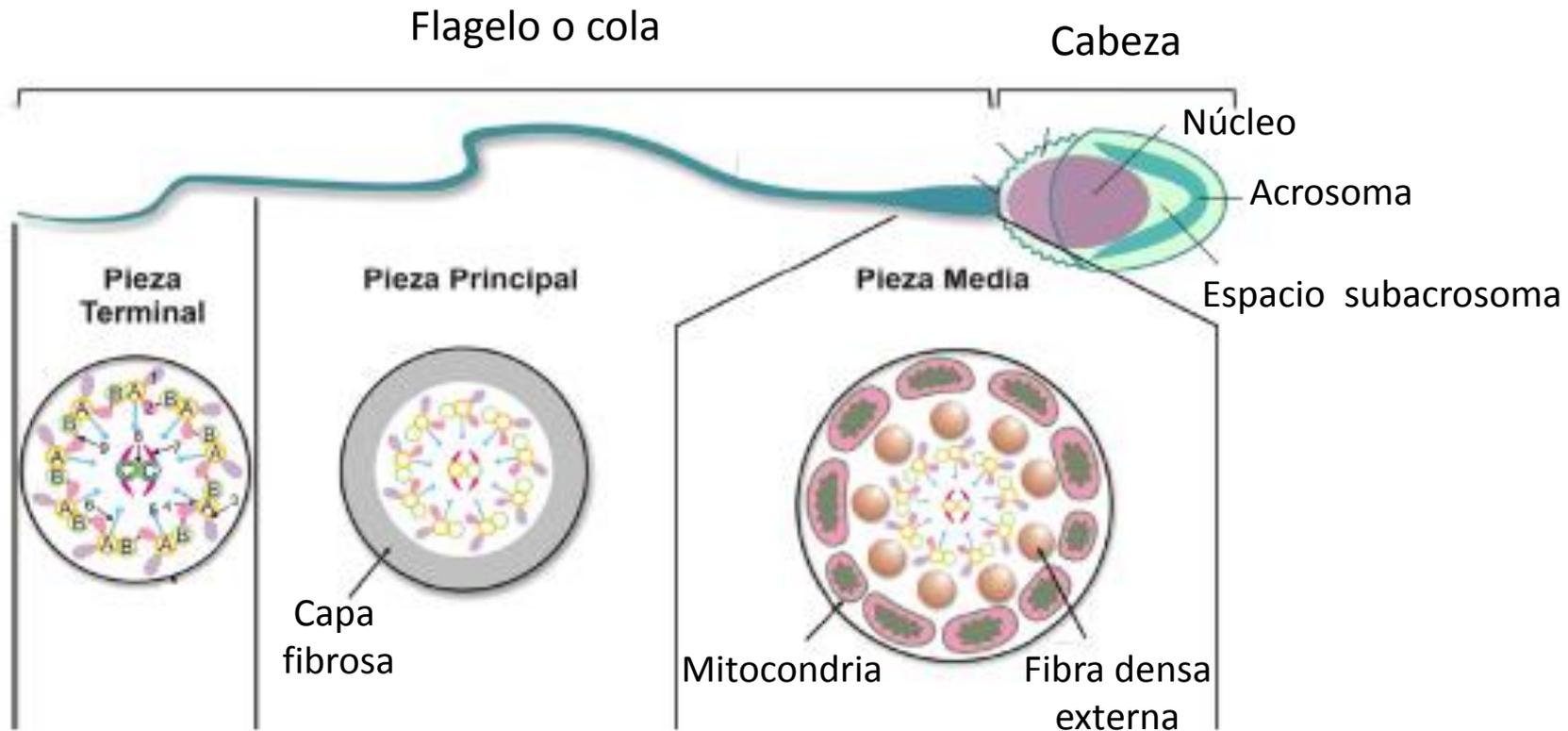


PARTE 2. ESPERMATOGENESIS Y CONTROL NEUROENDOCRINO DE LA REPRODUCCIÓN EN LOS MACHOS.

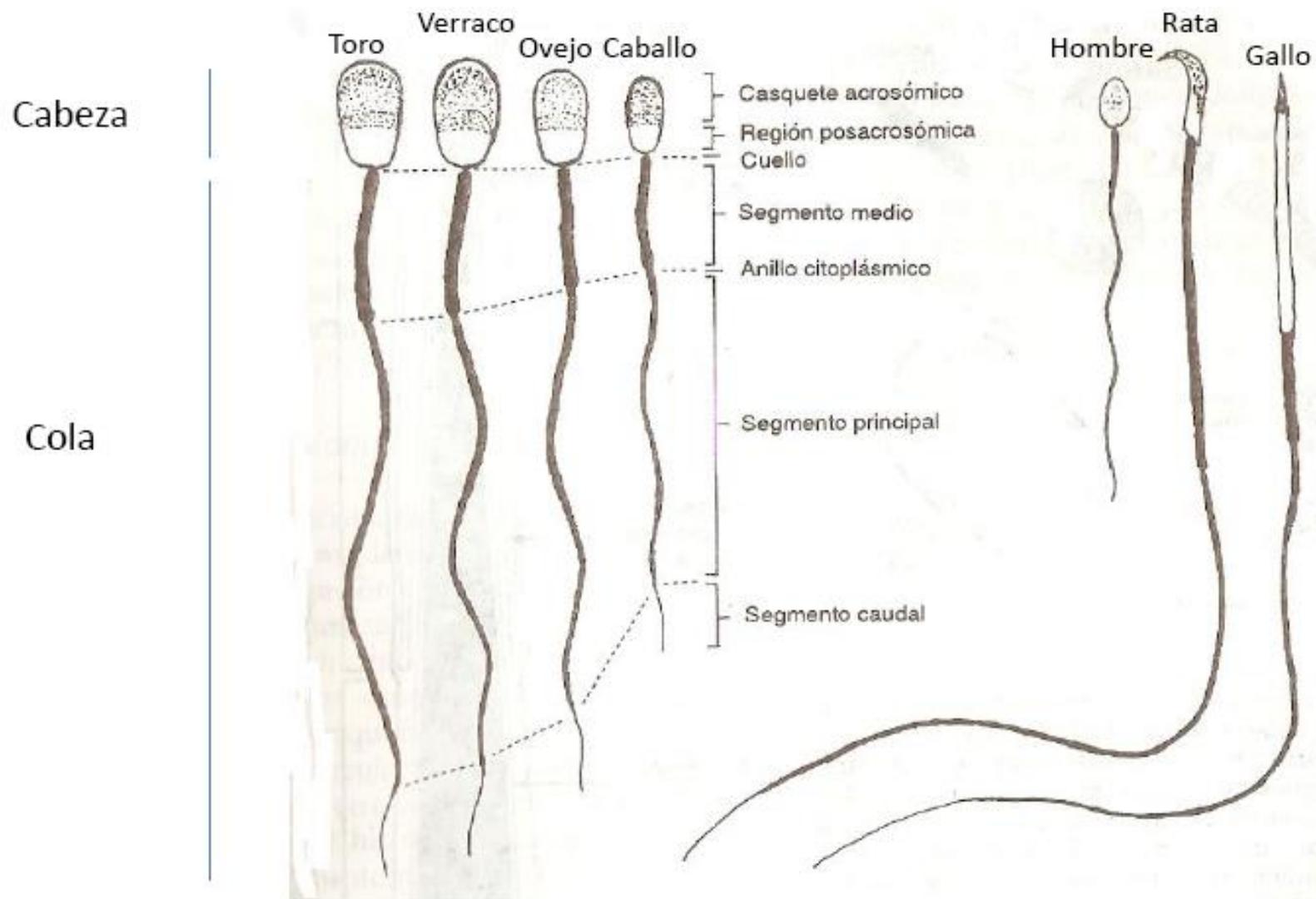
FUNCIONES DE LAS CÉLULAS DE SERTOLI

- No germinales
- Sostienen el epitelio germinativo
- Transporte de nutrientes
- Fagocitan los cuerpos residuales
- Transformaciones cíclicas según los ciclos de los epitelios seminíferos
- Síntesis y secreción de proteínas
 - Específicas: Inhibina, ABP
 - No específicas: Activador plasminogeno, transferrina, IGF-1, sustancias nitrogenadas, proteínas mitogénicas, sustancias inhibidoras Mulleriana.
- Síntesis de estrógenos

MORFOLOGÍA DEL ESPERMATOZOIDE



COMPARACIÓN DE LOS ESPERMATOZOIDES DE ANIMALES DOMESTICOS Y OTROS VERTEBRADOS

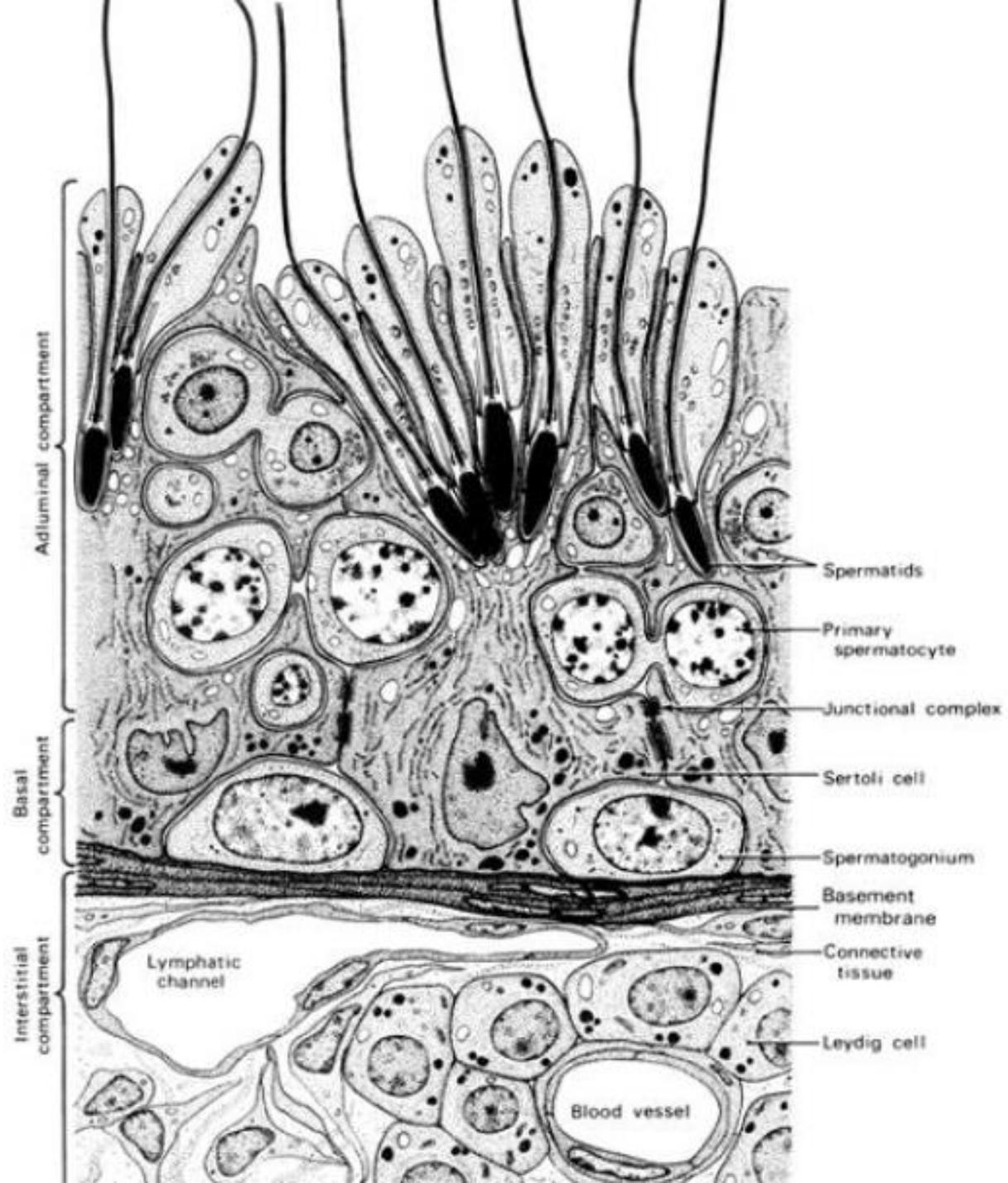


DIMENSIONES DEL ESPERMATOZOIDE (μm)

	TORO	OVEJO	VERRACO	CABALLO	HOMBRE
Cabeza					
Longitud	9	8	8	7	5
Ancho	4	4	4	4	4
Espesor	1	1	1	2	3
Segmento intermedio	13	14	11	10	5
Cola	44	43	38	42	45
Largo total	65	65	57	58	55

Sorensen, 1982

EPITELIO SEMINIFERO



ESPERMATOGÉNESIS

Proceso de maduración complejo que consiste en un conjunto de divisiones y diferenciaciones celulares sucesivas mediante las cuales las espermatogonias diploides ($2n$) se convierten en espermatozoides haploides (n).

FASES:

- ESPERMACITOGÉNESIS

- Fase pre- meiótica: Espermatogonias ($2n$) proliferan hasta espermatocitos primarios ($2n$) mediante división celular mitótica.
- Fase meiótica: Espermatocitos primarios ($2n$) se convierten en espermátidas redondas (n) mediante división meiótica.

- ESPERMIOGÉNESIS

- Espermátidas redondas (n) se diferencian hasta espermatozoides (n) mediante un proceso de diferenciación celular.

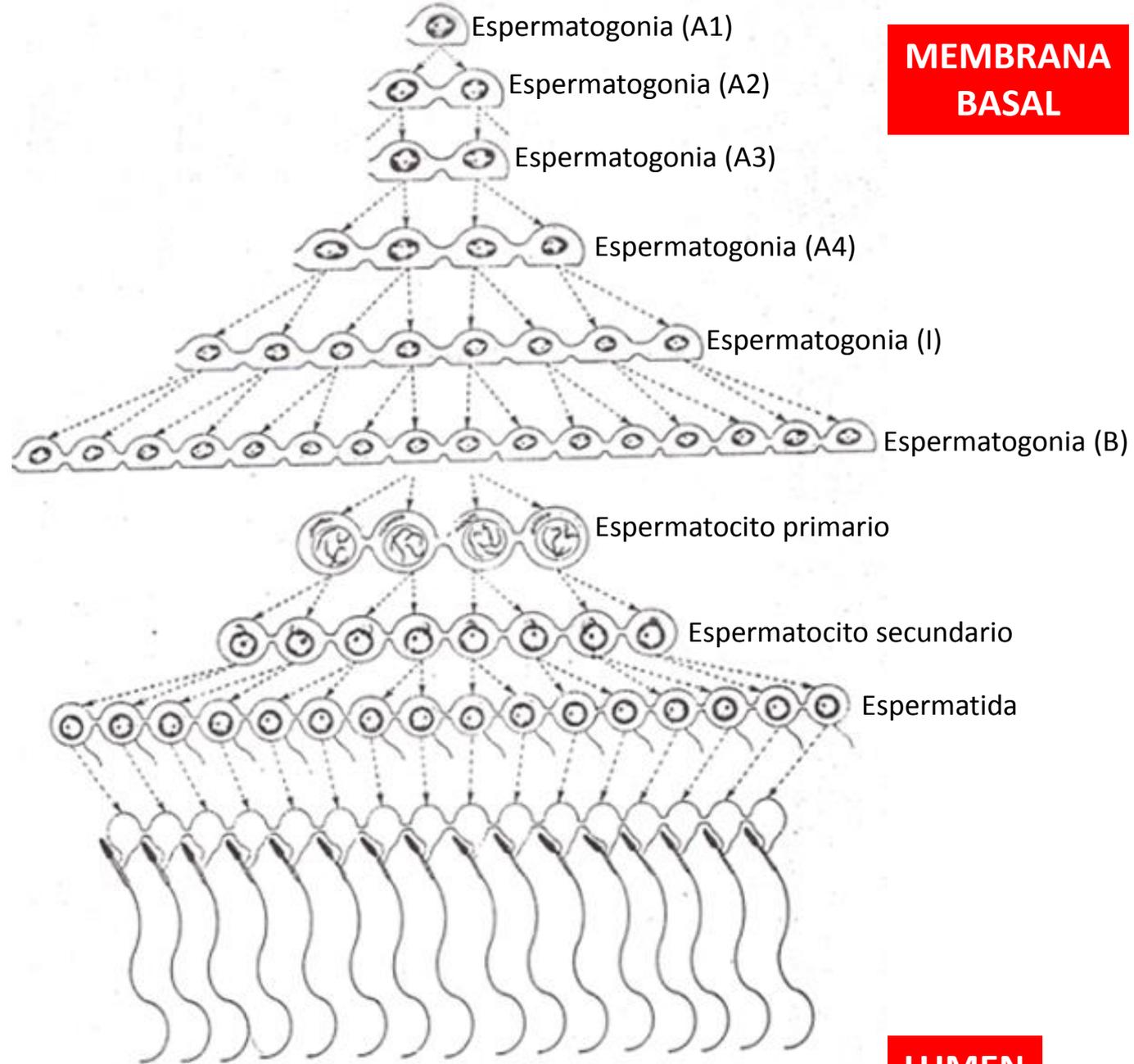
ESPERMATOGENESIS

ESPERMATOCITOGENESIS

ESPERMIOGENESIS

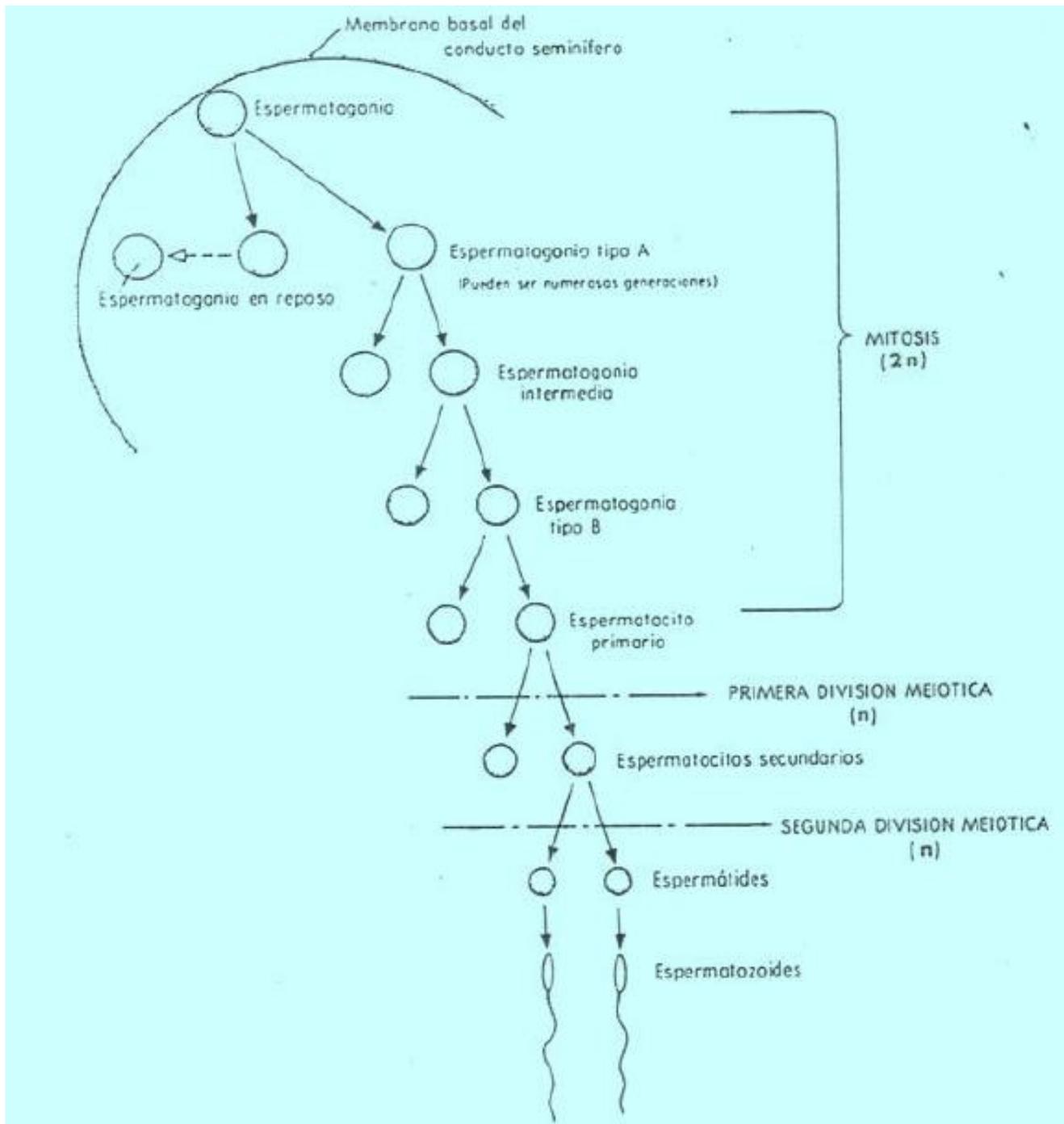
Proliferación

Meiosis



**MEMBRANA
BASAL**

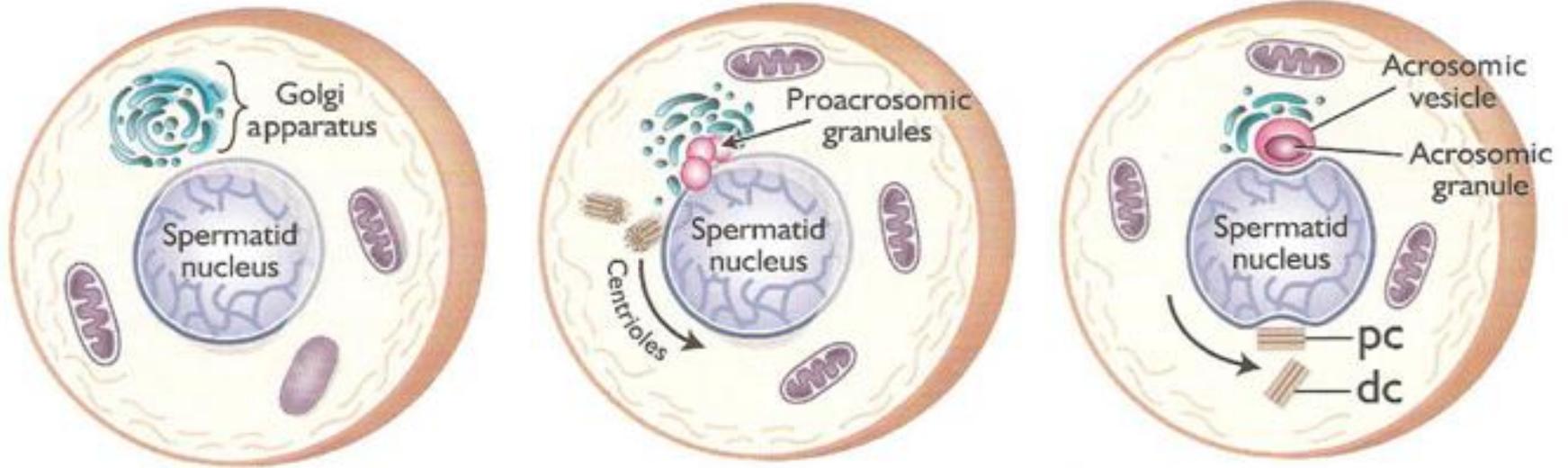
LUMEN



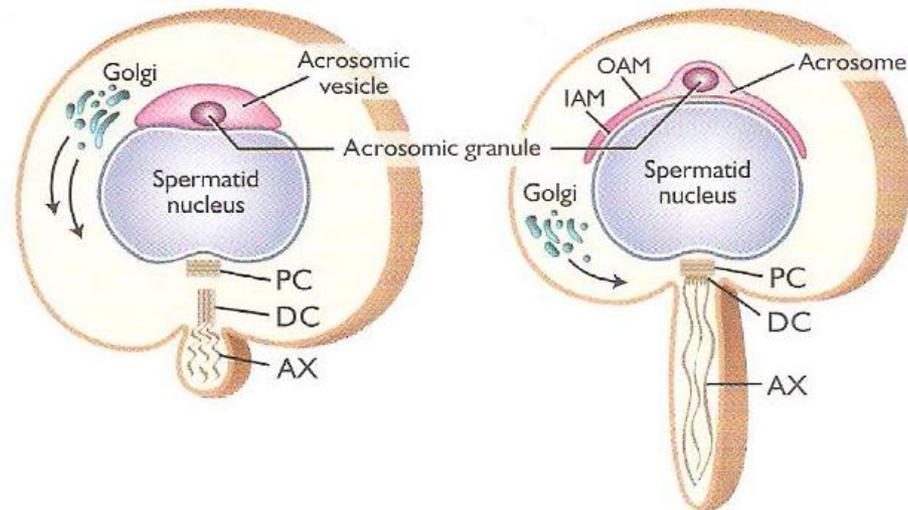
**REPRESENTACIÓN
DIAGRAMATICA DE LA
ESPERMATOGENESIS**

ESPERMIOGENESIS

Fase de Golgi:

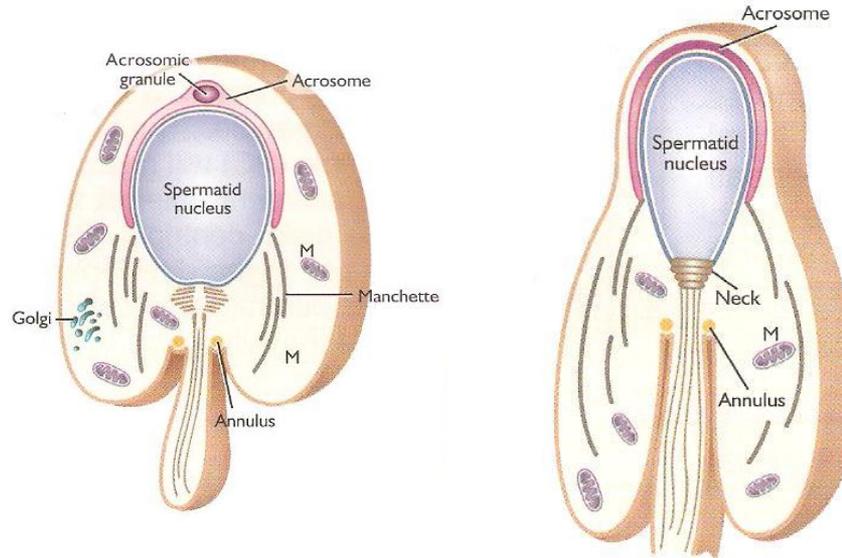


Fase de Capuchón:

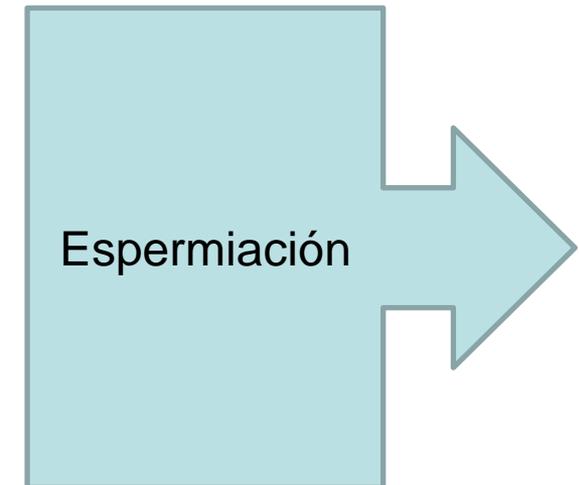
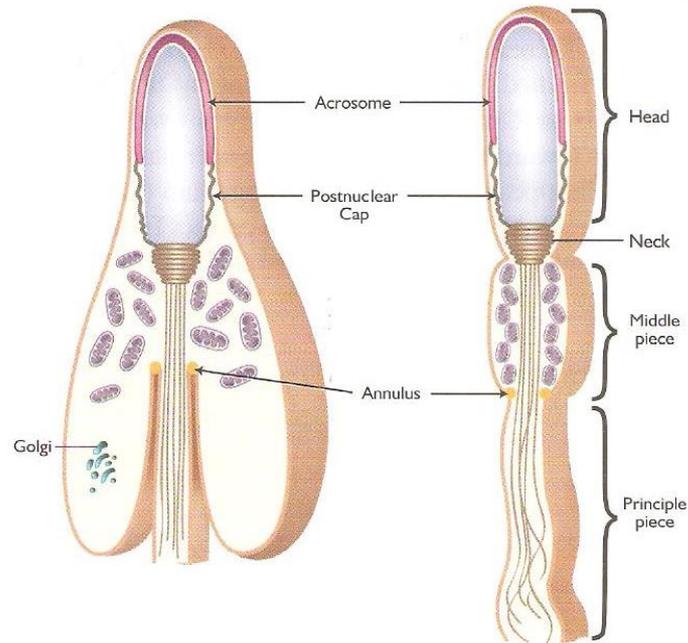


ESPERMIOGENESIS

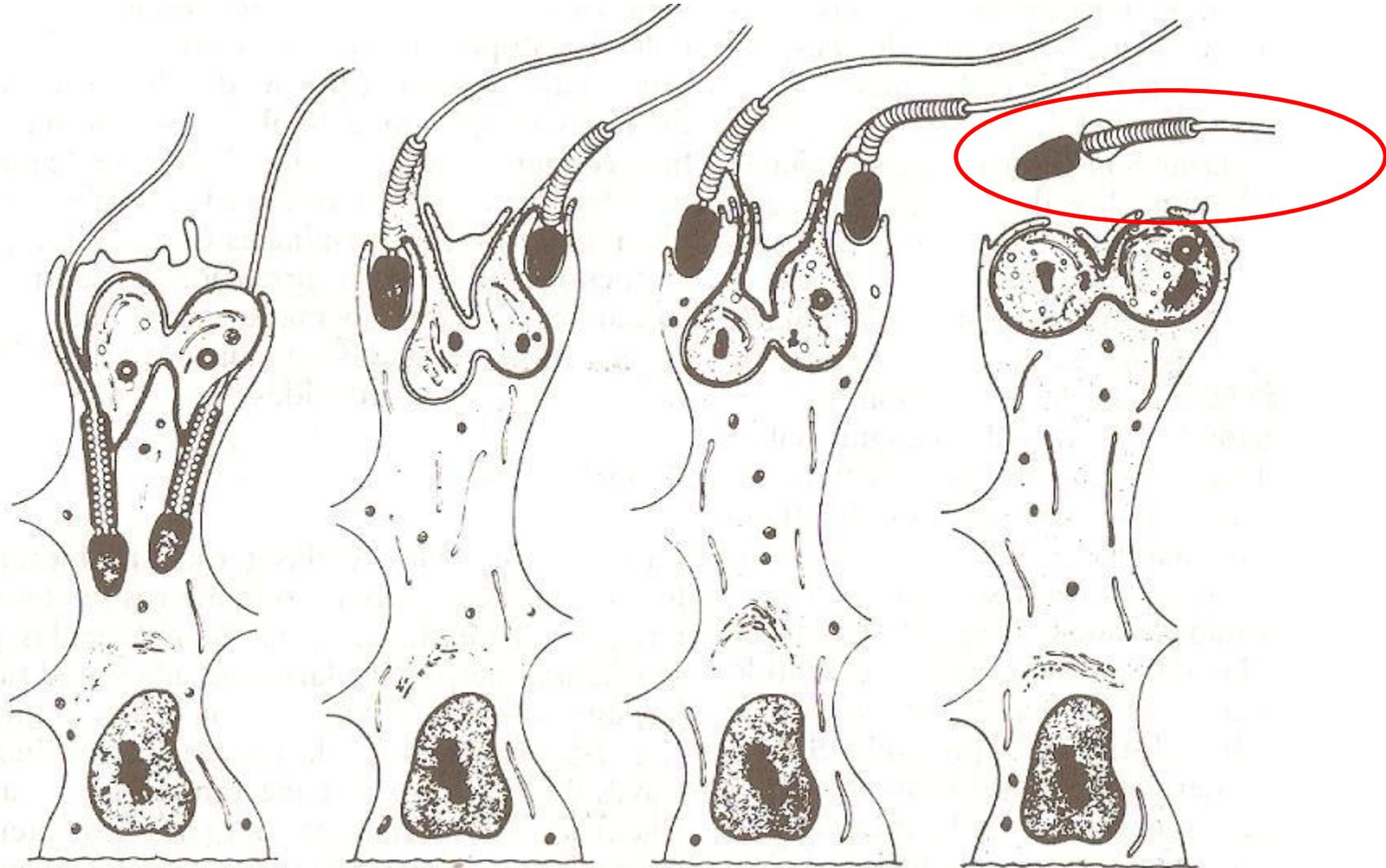
Fase Acrosomal:



Fase de Maduración:



ESPERMIACION

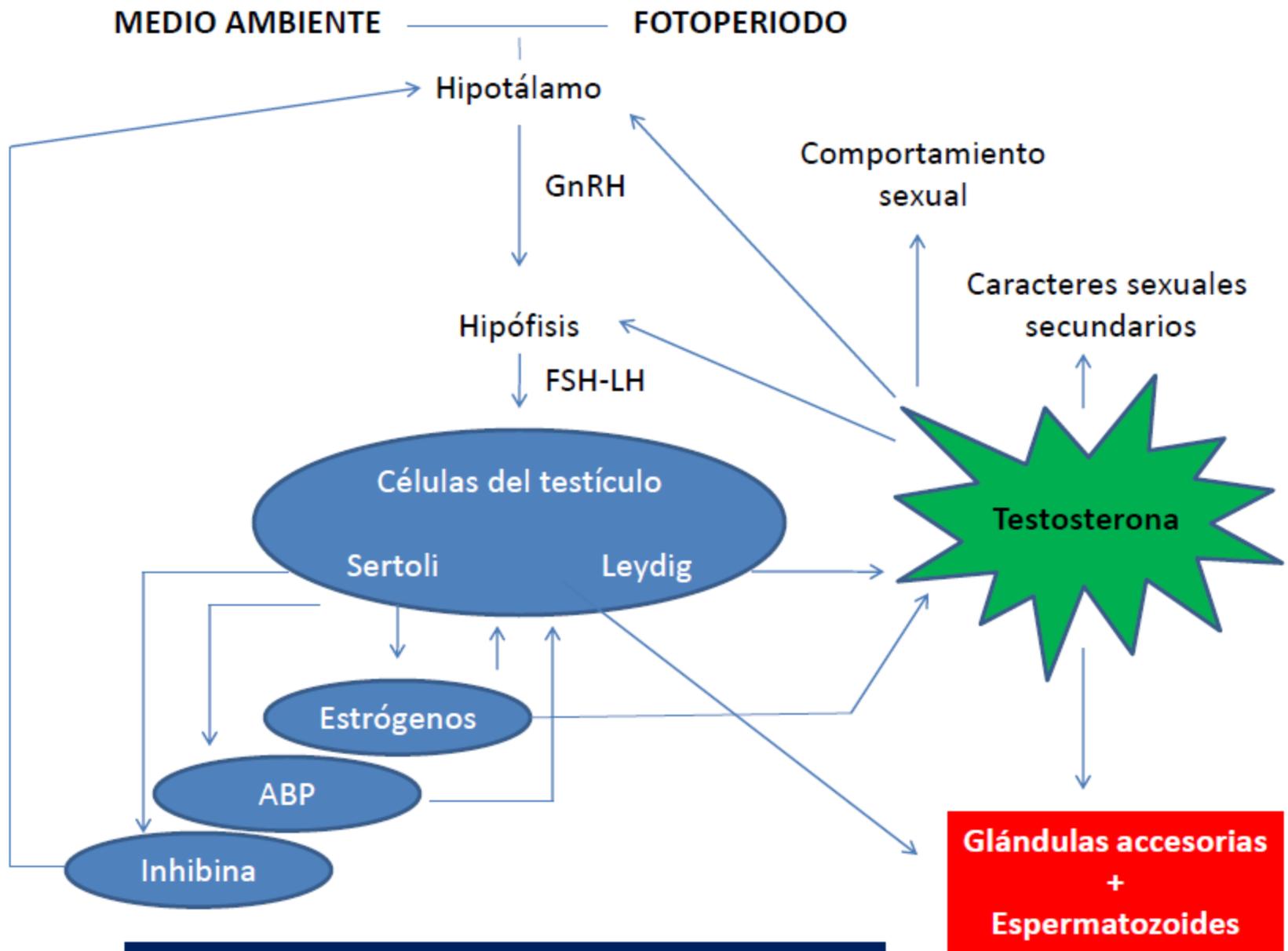


Duración de los estados del ciclo del epitelio seminíferos en varias especies

Estado	Toro	Ovejo	Verraco	Caballo	Conejo
I	4,2	2,2	1,1	2,0	3,1
II	1,2	1,1	1,4	1,8	1,5
III	2,7	1,9	0,4	0,4	0,8
IV	1,7	1,1	1,2	1,9	1,2
V	0,2	0,4	0,8	0,9	0,5
VI	0,8	1,3	1,6	1,7	1,7
VII	1,1	1,1	1,0	1,6	1,3
VIII	1,6	1,0	0,8	1,9	0,9
Total (1 ciclo: días)	13,5	10,1	8,3	12,2	11,0
Espermatogénesis	61	47	39	55	48

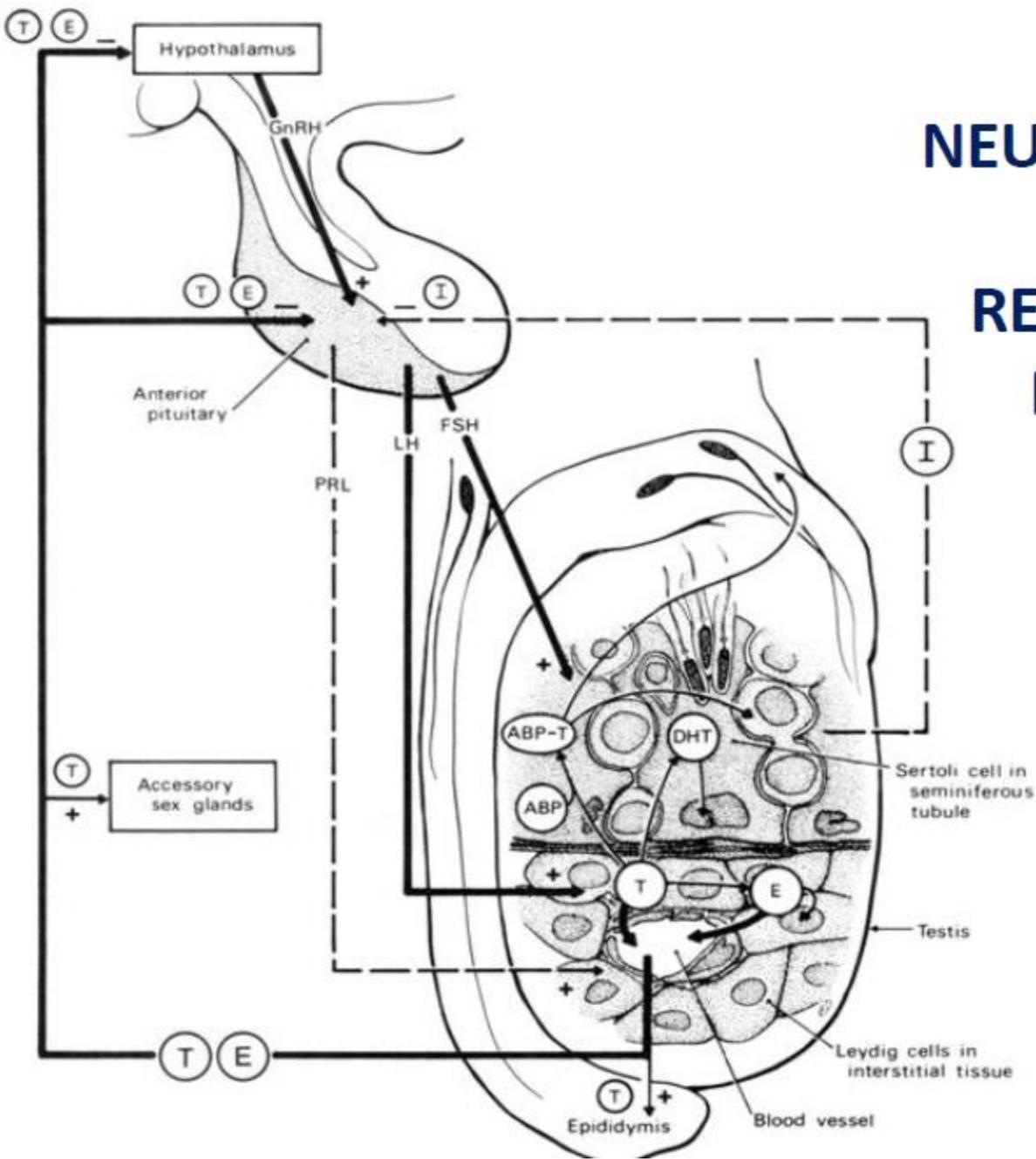
ALGUNOS DETALLES DE LA FISIOLOGÍA DE REPRODUCCIÓN EN EL MACHO.

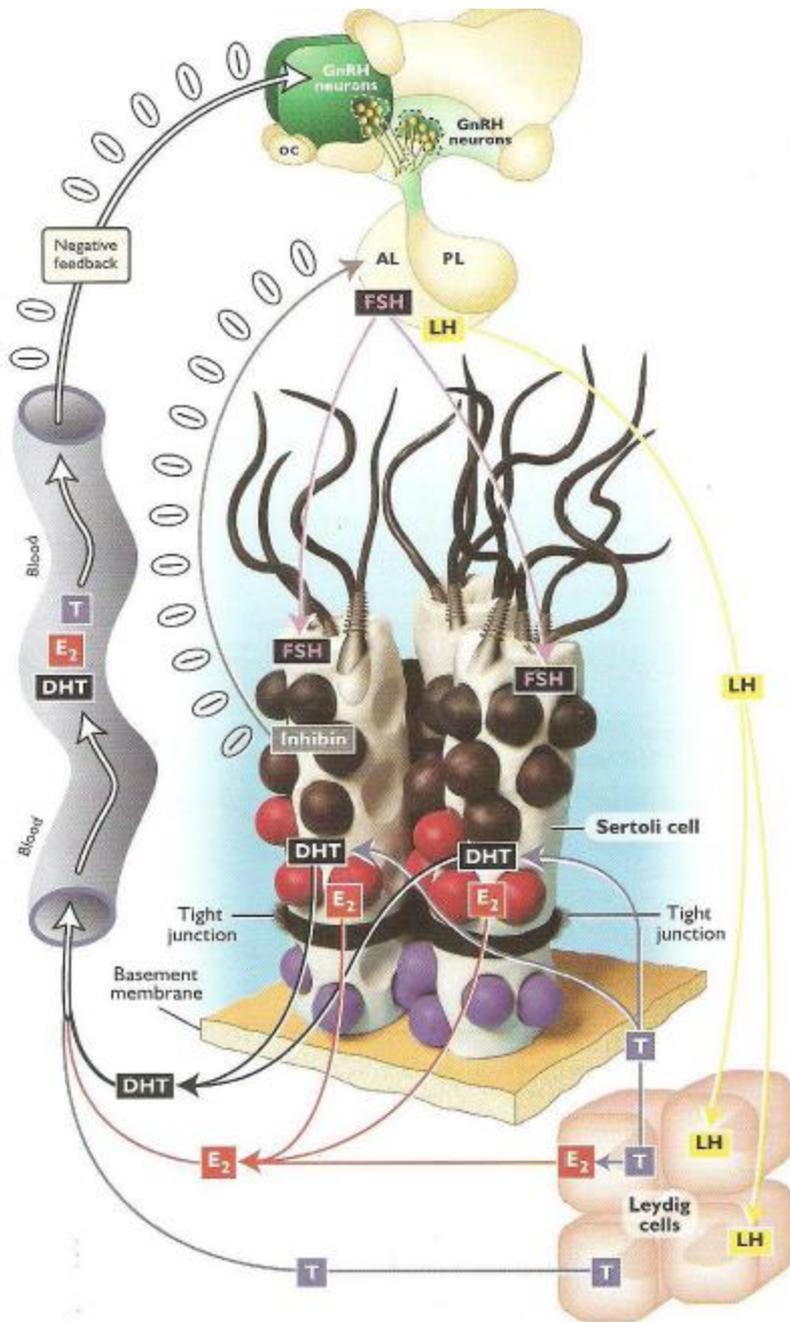
	Toro	Morueco	Verraco	Gallo	Caballo	Humano
Pubertad (Zoospermios encontrados) edad	8-14 meses	6-9 meses	5-7 meses	56 meses	20-30 meses	10-15 años
Cantidad de semen por eyaculación	5-8	0.8-1.2	150-200 500 congel.	0.2-1.5	60-100	2-6
Concentración (millones de zoospermios/ml)	1000-1800	2000-300	100-300	30-11000	100-150	50-200
Tiempo para la espermatogénesis	40 días	50 días	35 días	-----	-----	-----
Lugar de deposito en la hembra	Vagina anterior	Vagina anterior	útero	Vagina invertida	Forzado en el útero	Vagina anterior



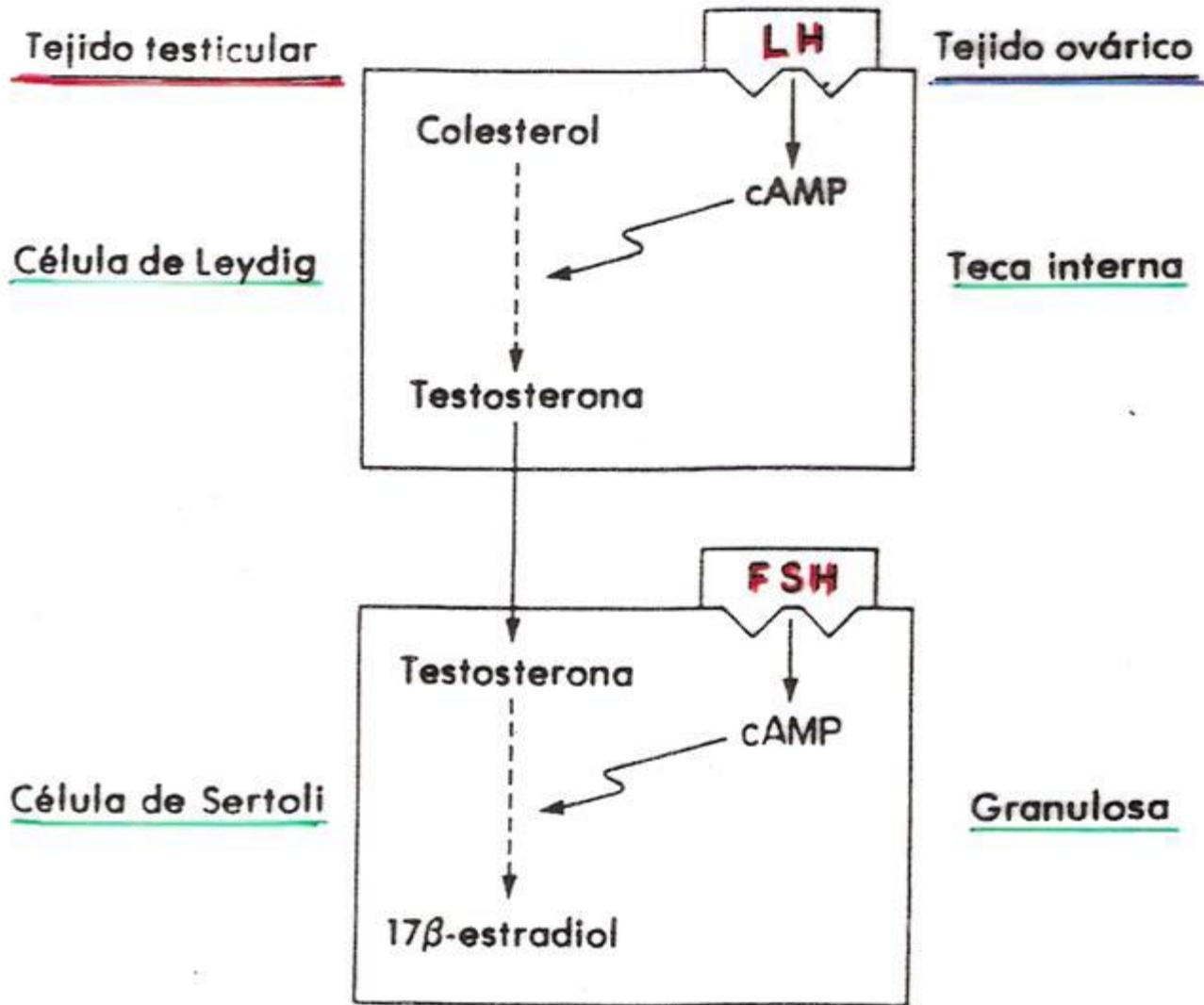
FUNCIONAMIENTO TESTICULAR

CONTROL NEUROENDOCRINO DE LA REPRODUCCIÓN DEL MACHO





Control neuroendocrino del aparato reproductor masculino



MODELO DOS CELULAS DOS GONADOTROPINAS EN EL MACHO

Comportamiento reproductivo del macho



Flemen sexual: estímulo olfativo de la hembra



Libido: actitud o capacidad de monta (vigor)



Dominancia social

GRACIAS

EVALUACIÓN PRÁCTICA

Realizar esquemas de la anatomía y fisiología del macho reproductor, mediante el uso de libros