



**Universidad Central de Venezuela**  
**Facultad de Agronomía**  
**Departamento de Producción Animal**  
**Cátedra de Fundamentos de Producción Animal I**  
**Producción Animal. Mención Agroindustrial**



# **ANATOMÍA FISIOLÓGICA DE LA REPRODUCCIÓN EN ANIMALES DE PRODUCCIÓN**

**Período 2-2013**  
**Julio, 2014**

# TEMATICA

- **PARTE 1.** BREVE DESCRIPCIÓN DE LA ANATOMÍA FISIOLÓGICA EN LAS HEMBRAS DE INTERÉS ZOOTECNICO.
- **PARTE 2.** BREVE DESCRIPCIÓN DE LA ANATOMÍA FISIOLÓGICA EN LOS MACHOS DE INTERÉS ZOOTECNICO.
- **PARTE 3.** FASES REPRODUCTIVAS EN HEMBRAS Y MACHOS A LO LARGO DE LA VIDA.
- **PARTE 4.** CICLO ESTRAL EN LA HEMBRA.
- **PARTE 5.** ESPERMATOGÉNESIS
- **PARTE 6.** FECUNDACIÓN, GESTACIÓN Y PARTO.

**PARTE 1. BREVE DESCRIPCIÓN DE LA  
ANATOMÍA FISIOLÓGICA EN LAS  
HEMBRAS DE INTERÉS ZOOTÉCNICO.**

# ORGANOS DEL APARATO REPRODUCTOR DE LA HEMBRA

**-FUNCIÓN GENERAL DE LA REPRODUCCIÓN**

**-COMPONENTES DEL APARATO REPRODUCTOR**

## **HEMBRA MAMÍFERA**

**2 Ovarios: Gónada femenina (óvulos y estrógenos).**

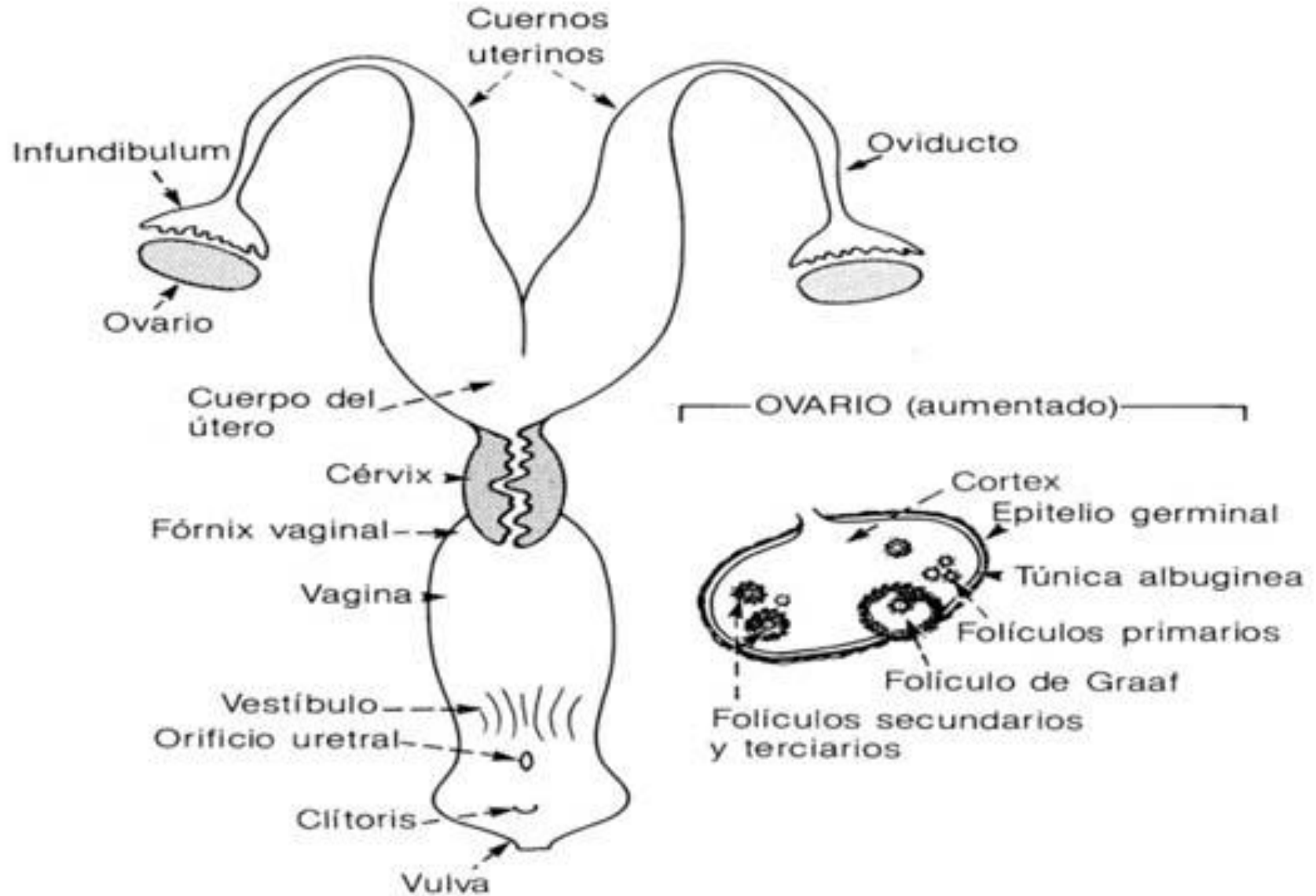
**Órganos internos: 2 Oviducto (lugar fecundación, desarrollo embrionario temprano), 1 Útero (gestación, lugar de deposición del semen en la cerda), 1 Vagina interna (deposición del semen en rumiantes).**

**Órganos externos: Vagina externa (vestíbulo: receptáculo del pene) y vulva.**

## **HEMBRA DE LAS AVES**

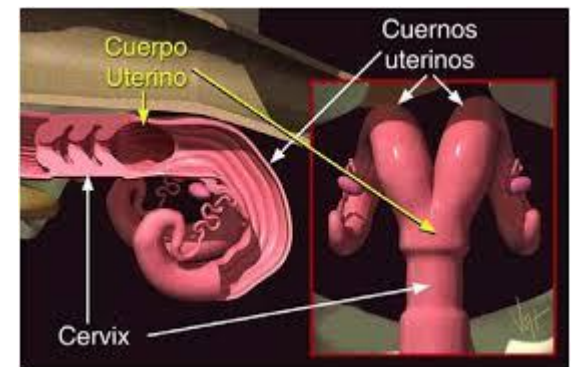
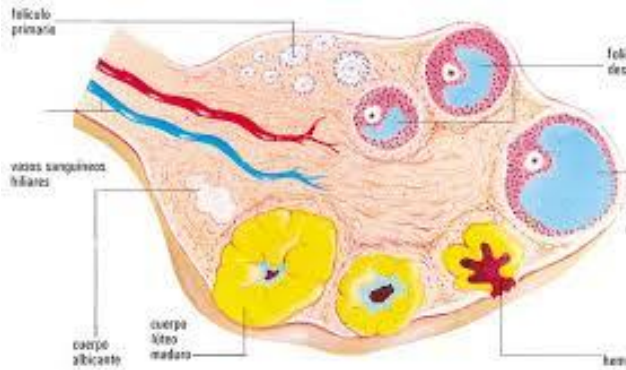
**1 Ovario, 1 oviducto, 1 útero, 1 vagina y 1 cloaca**

# Componentes anatómicos del aparato reproductor de la hembra mamífera

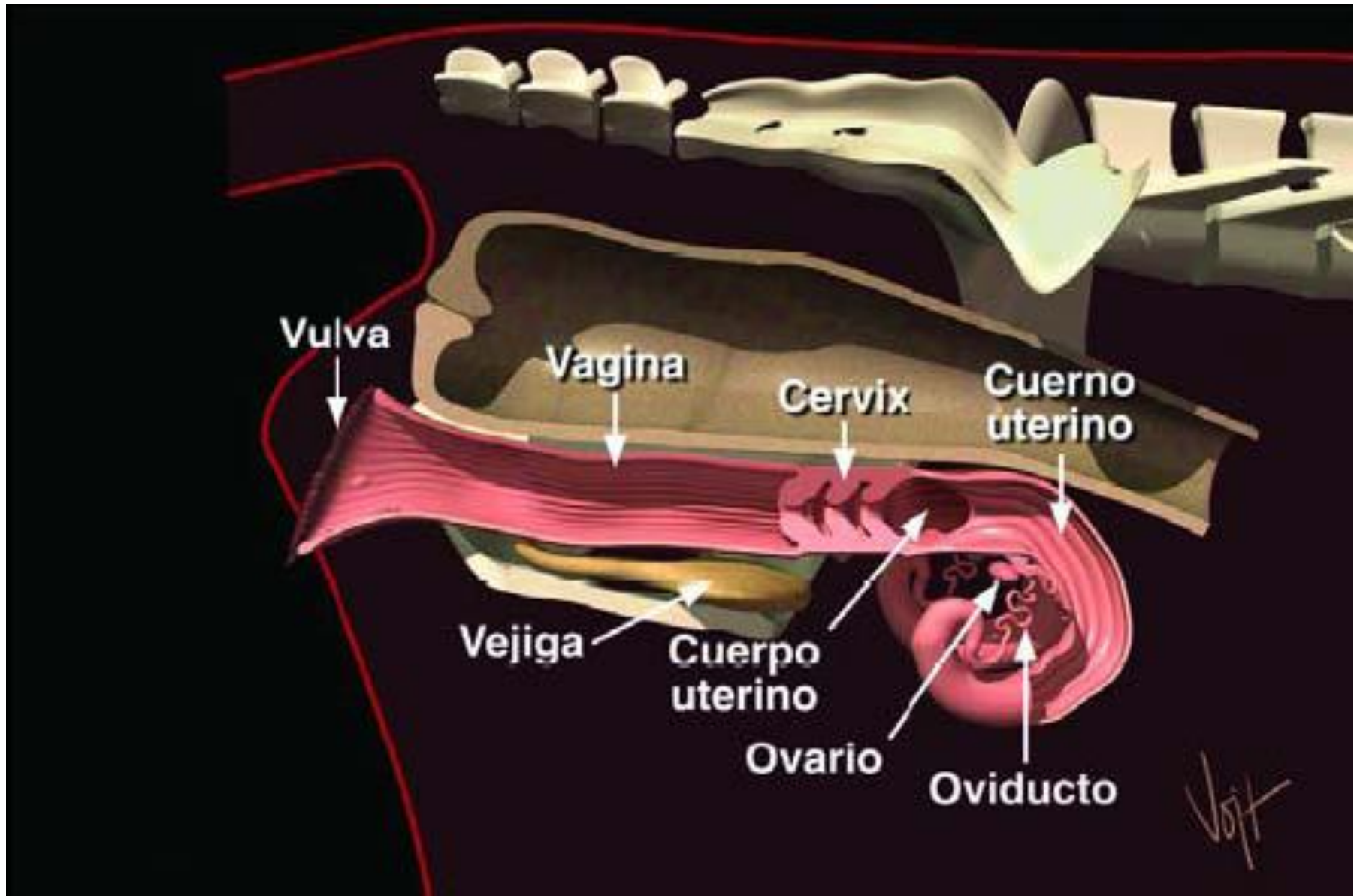


# COMPONENTES

- **Ovarios:**
  - Médula
  - Corteza: Folículos (primordiales, primarios, secundarios y maduros o de Graff), cuerpos luteos, cuerpos hemorragicos, cuerpos albicans.
- **Oviducto:** Infundilo, Ampolla, Istmo
- **Utero:** Cuello o cervix, Cuerpo, Cuernos

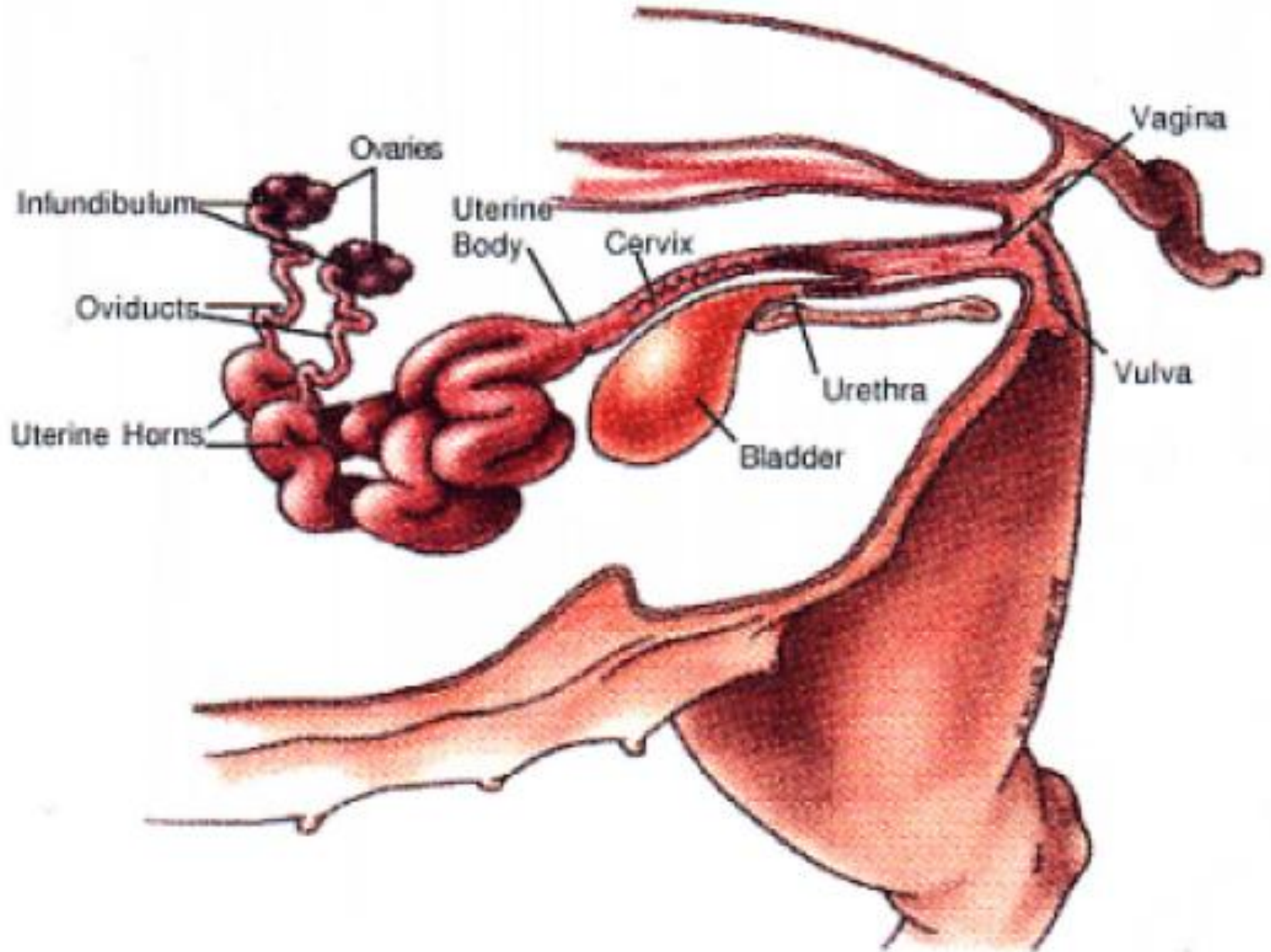


## Ubicación de órganos reproductivos en la hembra bovina

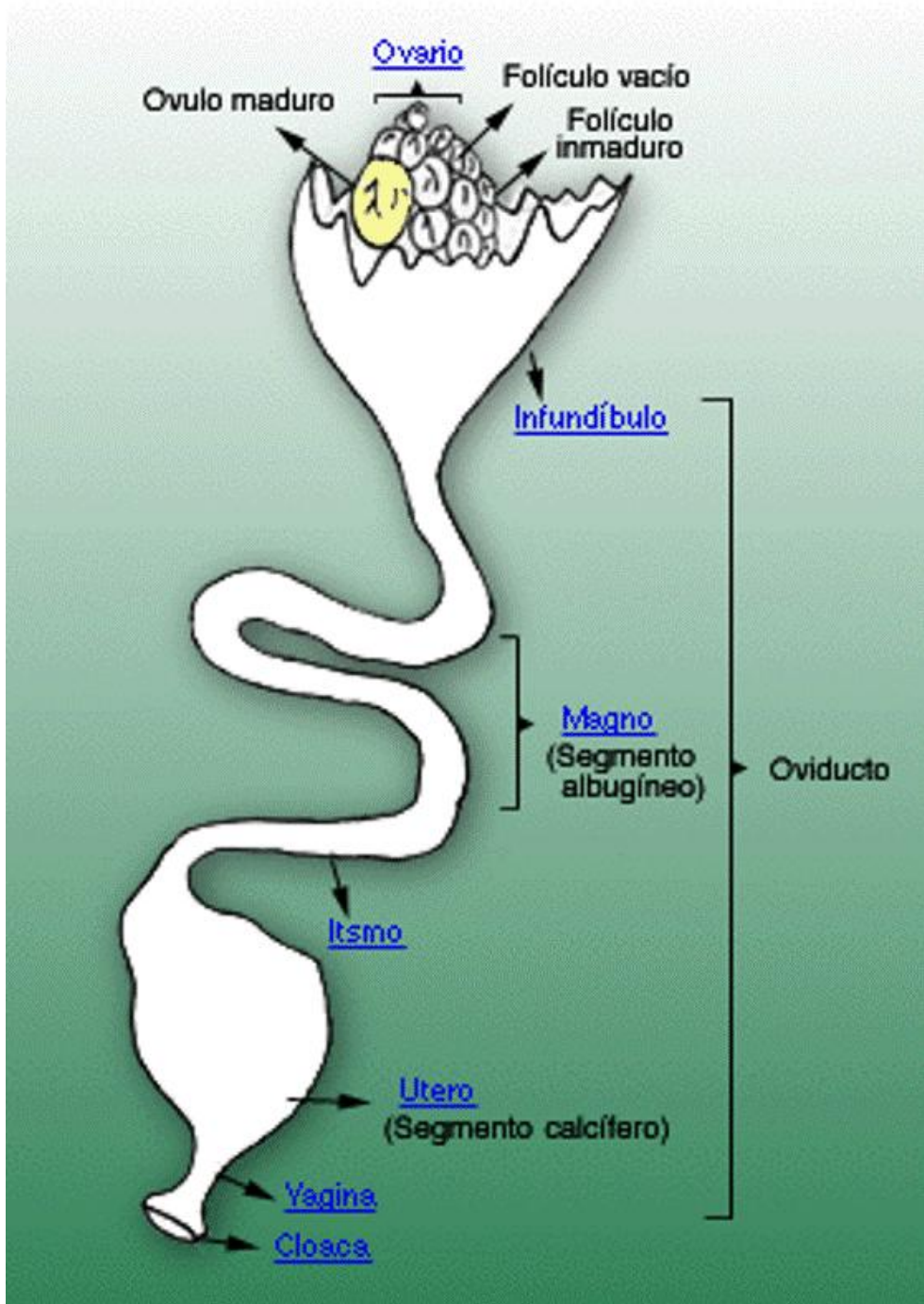




# UBICACIÓN DE ORGANOS REPRODUCTIVOS EN LA HEMBRA PORCINA







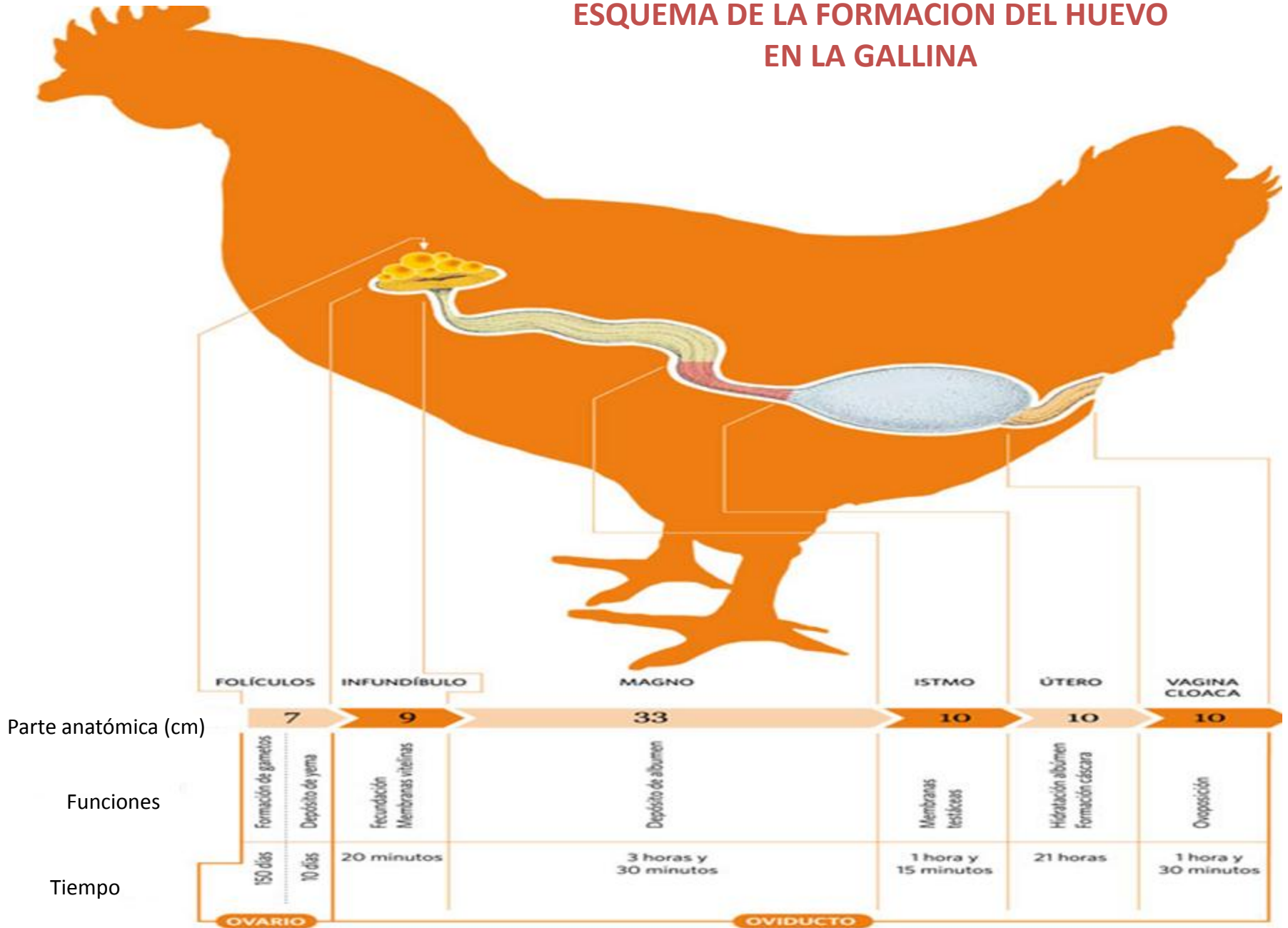
# AVES



# Ovario de la gallina



# ESQUEMA DE LA FORMACION DEL HUEVO EN LA GALLINA







**El oviducto similar al de las gallinas.  
Presenta glándulas pigmentarias en la vagina que determinan  
el color y la pigmentación del huevo.**

**PARTE 2. BREVE DESCRIPCIÓN DE LA  
ANATOMÍA FISIOLÓGICA EN LOS  
MACHOS DE INTERÉS ZOOTECNICO.**

# Anatomía Comparada del Aparato Reproductor del Macho

## •Componentes

### - Testículos:

Gónadas Masculinas (**espermatozoides y testosterona**)

Epidídimo (**maduración espermática, reservorio de espermatozoides**).

### - Órganos de evacuación del semen:

Conducto deferente (**transporte de espermatozoides hasta la uretra pélvica**), uretra (**excreción de orina y semen**) y pene (**órgano de la copulación**).

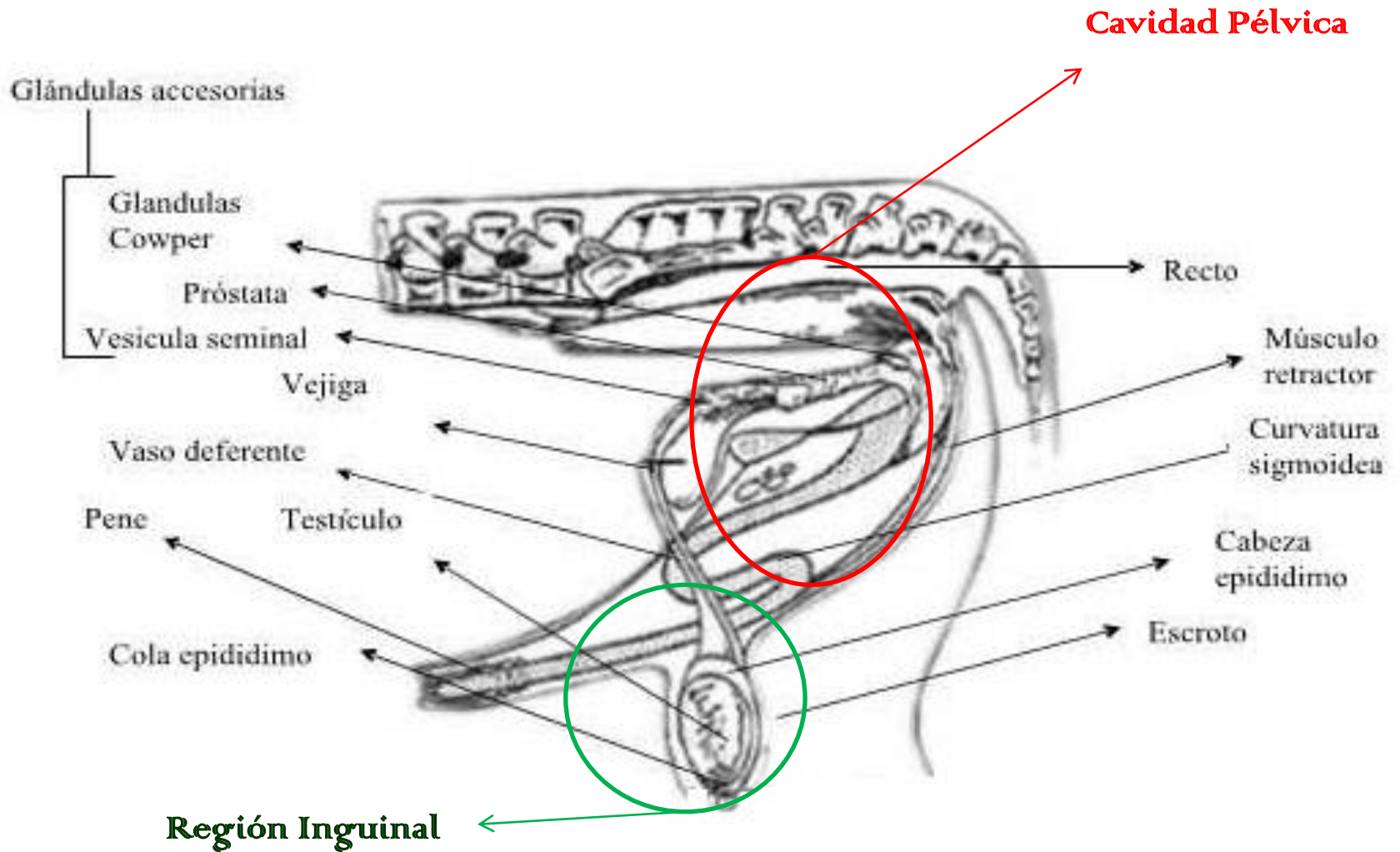
### - Glándulas accesorias:

Glándulas vesiculares, Bulbouretrales y Próstata (**líquido seminal**)

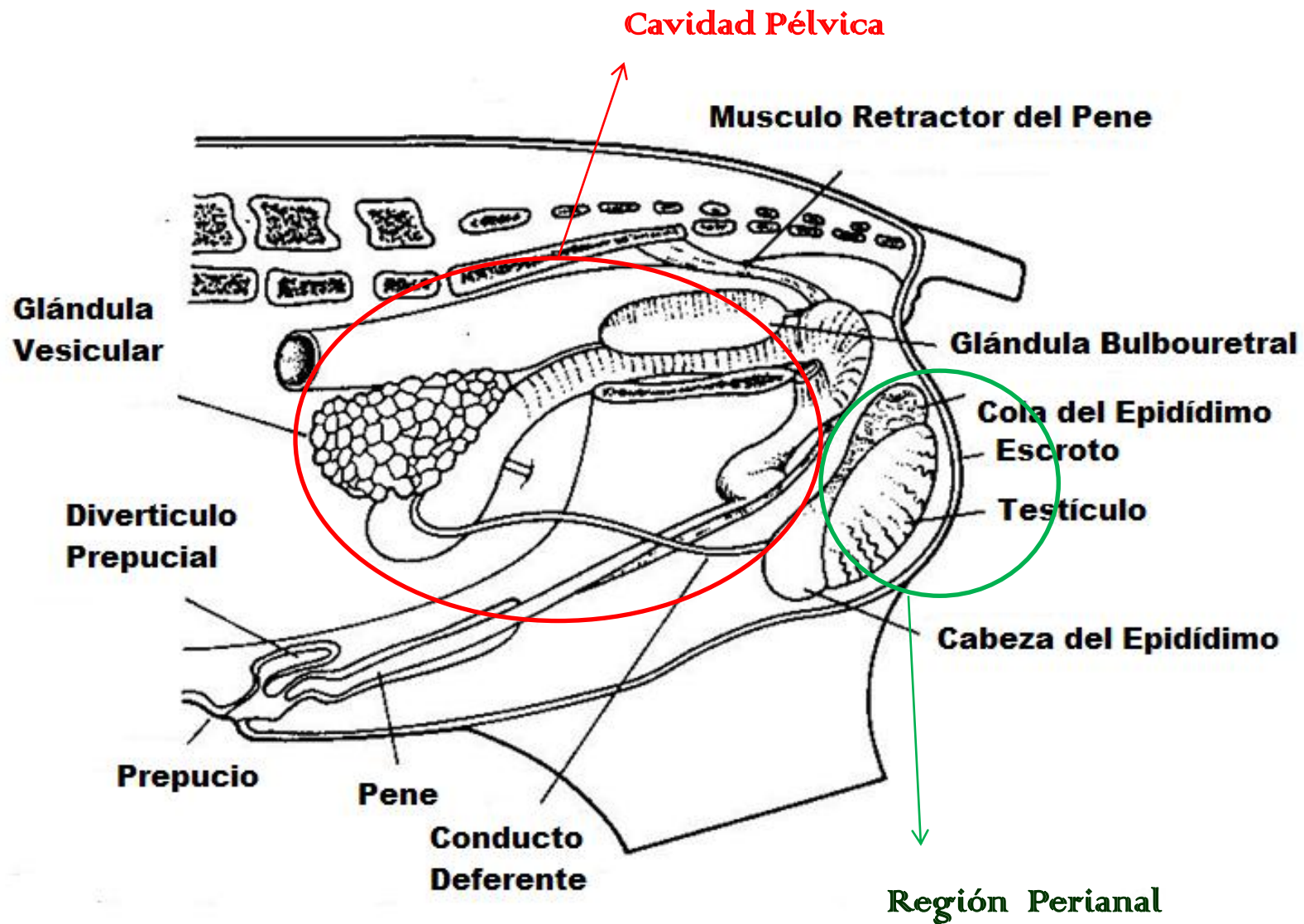
**SEMEN = ESPERMATOZOIDES + LIQUIDO SEMINAL**



# Ubicación en Bovino

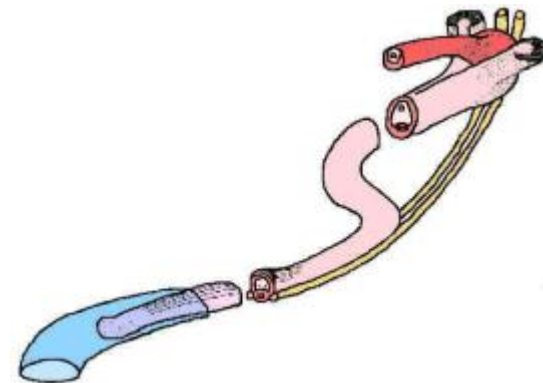
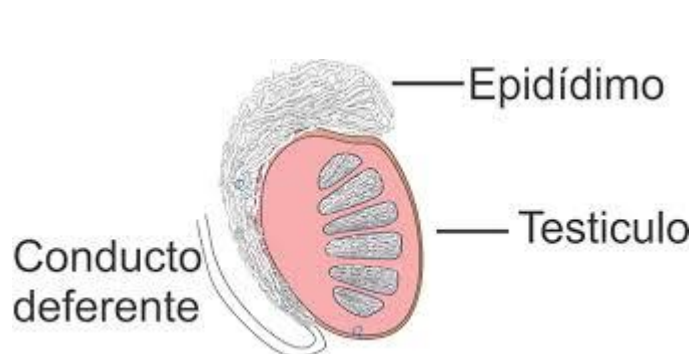


# Ubicación en Porcino

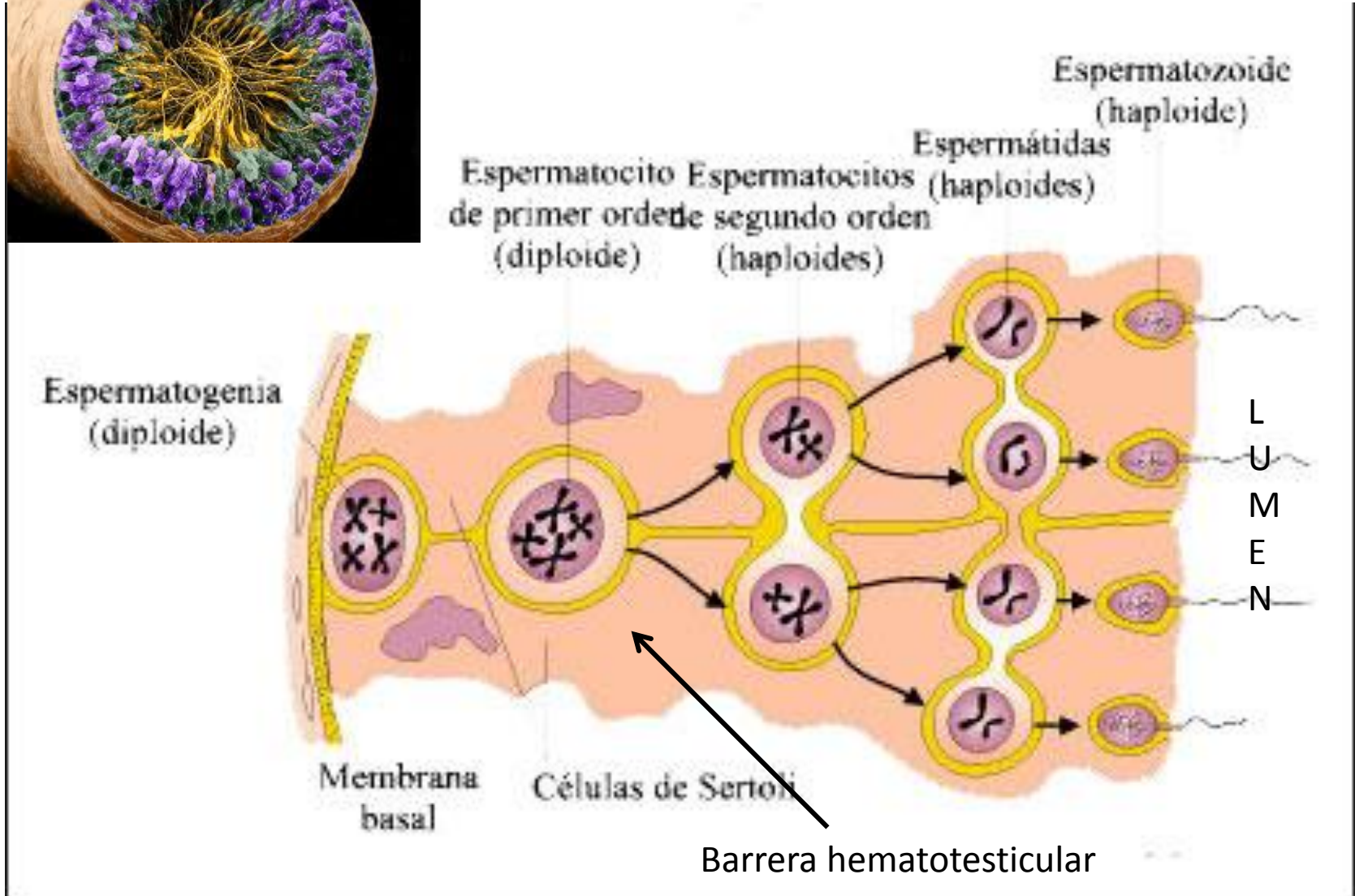


# COMPONENTES

- **Testículo:**
  - Tubulos seminíferos
    - Espermatogonias, espermaticitos primarios, espermaticitos secundarios, espermaticidas y espermatozoides).
- **Epididimo:** Cabeza, Cuerpo, Cola
- **Pene:** Raíz, Porción libre, Glándula

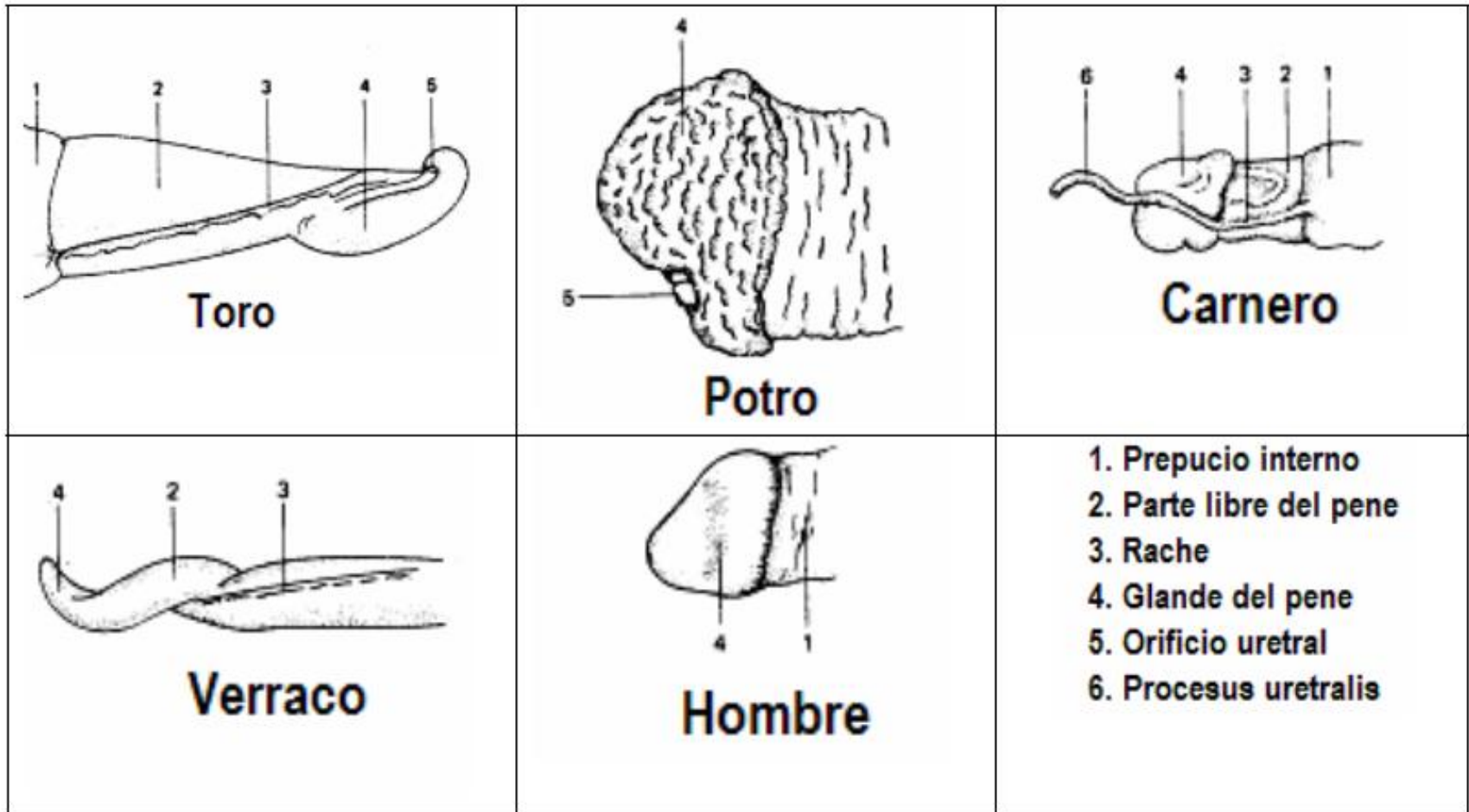


# Epitelio Seminífero





# Detalles del Glante



Corte transversal del pene de diferentes especies

# Glándulas anexas

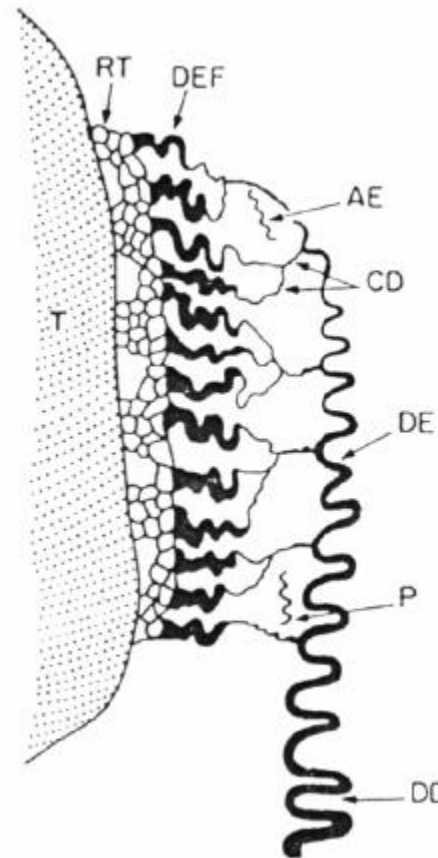
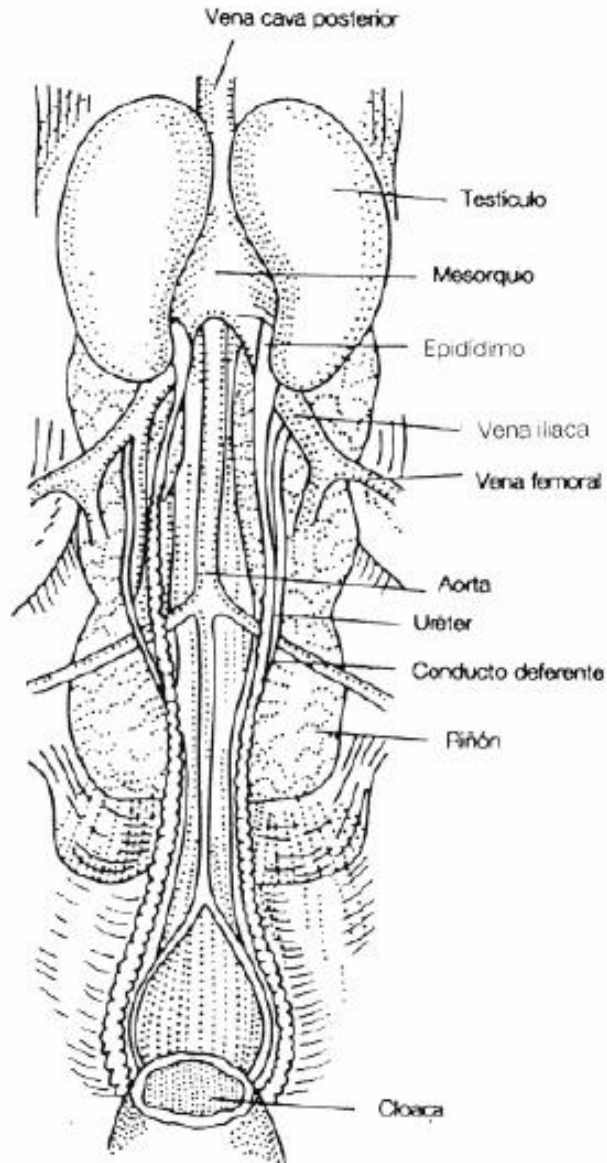




# APARATO REPRODUCTOR EN LAS AVES

## ESTRUCTURA DEL TESTICULO:

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

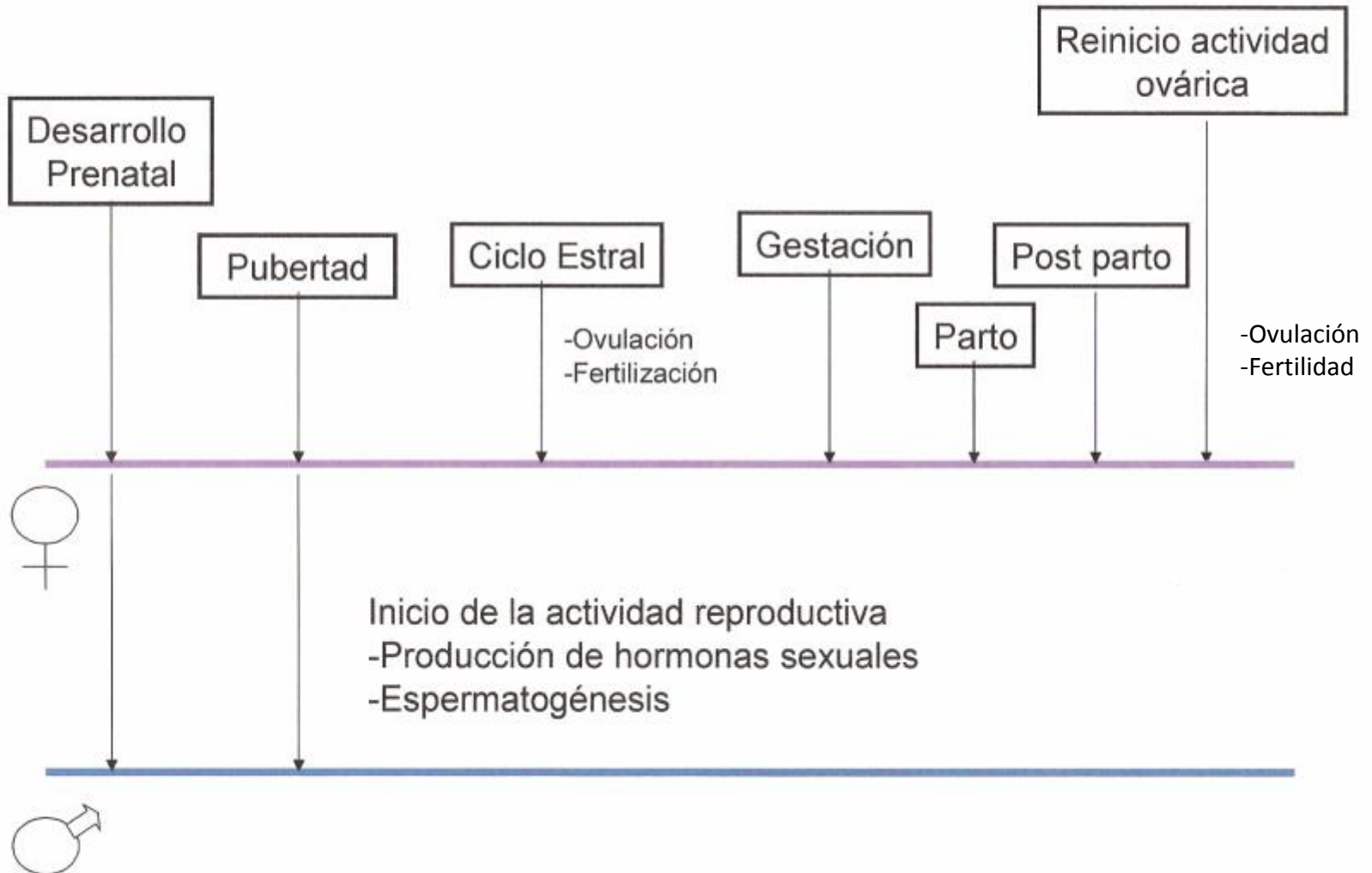


## Vías deferentes

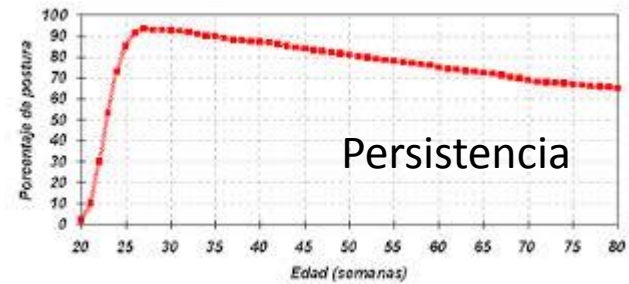
- Rete testi
- Conductos eferentes
- Epidídimo
- Conducto deferente
- Cloaca (urodeo)

**PARTE 3. FASES REPRODUCTIVAS EN  
HEMBRAS Y MACHOS A LO LARGO DE  
LA VIDA.**

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



# FASES REPRODUCTIVAS EN LA VIDA DE LA GALLINA



Postura

Cría

Recría

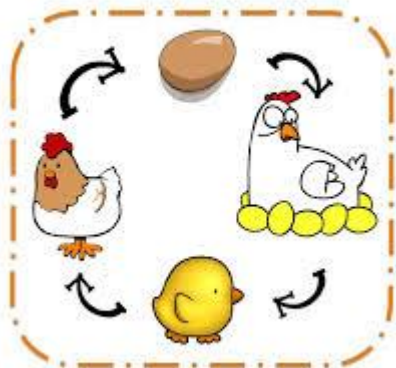
Pre-postura

Inicio

Pico

Final

Ciclo de vida de la Gallina



CICLO PRODUCTIVO



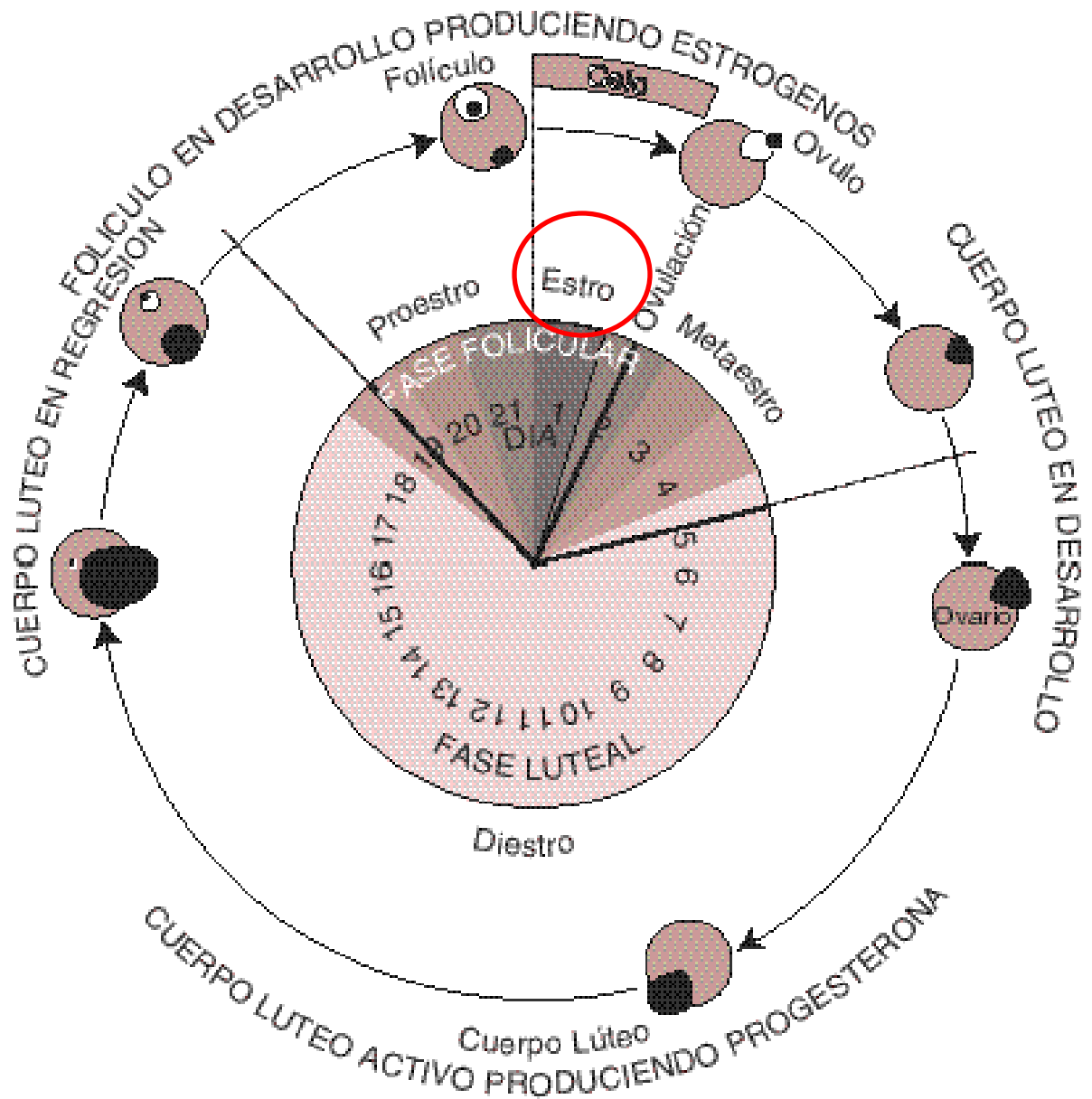
# **PARTE 4. CICLO ESTRAL EN LA HEMBRA.**

## ESTRO:

Eventos fisiológicos que desencadenan en la ovulación.

## CICLO ESTRAL:

Periodo entre dos estros consecutivos.





# Ciclo Estral. Resumen de eventos



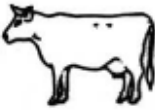
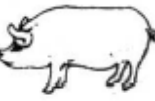



Proestro	Estro	Metaestro	Diestro
<ul style="list-style-type: none"><li>• Presencia de folículos grandes</li><li>• Incremento de estrógenos</li><li>• Incremento de la vascularización del tracto reproductivo de la hembra</li><li>• Las glándulas endometriales inician su crecimiento</li><li>• Altos niveles de estrógenos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se deja montar por el macho</li><li>• Se reduce los estrógenos</li><li>• Ocurre el pico de LH</li><li>• La ovulación ocurre 24 - 48 h después del pico de LH</li><li>• Alta Motilidad uterina con contracciones que se mueven hacia el oviducto</li><li>• El transporte del esperma es el optimo</li><li>• El mucus cervical se incrementa.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bajos niveles de estrógenos</li><li>• Presencia del cuerpo hemorrágico</li><li>• Ovulación en la vaca</li><li>• Se reduce drásticamente las contracciones uterinas</li><li>• Las glándulas endometriales siguen creciendo</li><li>• Algunas vacas pueden sangrar en esta etapa.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Altos niveles de progesterona</li><li>• Bajos niveles de FSH</li><li>• El útero secreta fluidos</li><li>• Se detiene las contracciones uterinas</li><li>• El cuerpo lúteo regresiona al terminar este periodo si la hembra no esta preñada.</li></ul>

# Ciclo estral, estro y ovulación en las hembras domésticas

(Levasseur y Thibault, 1980)

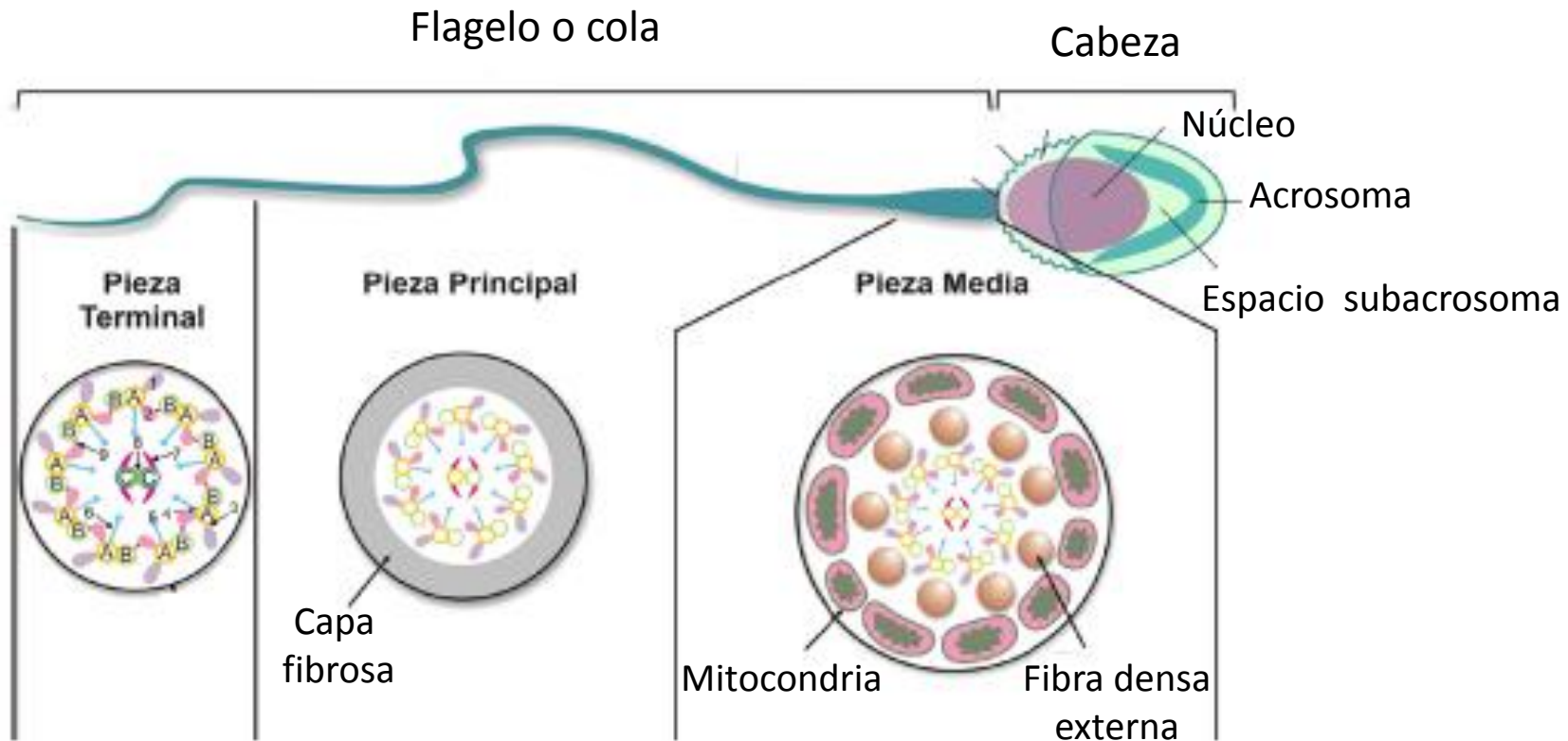
ESPECIE	DURACIÓN CICLO	DURACIÓN ESTRO	MOMENTO OVULACIÓN
Oveja	16 a 17 d	24-36 h	24-30 h inicio estro
Cabra	21 d	32-40 h	30 a 36 h inicio estro
Cerda	19-20 d	48 a 72 h	35 a 45 h inicio estro
Vaca	21-22 d	18 a 19 h	De 10 a 12 h después del final del estro
Yegua	19-25 d	4 a 8 d	1 a 2 d antes del final del estro

# Ciclos estrales en la hembra domestica

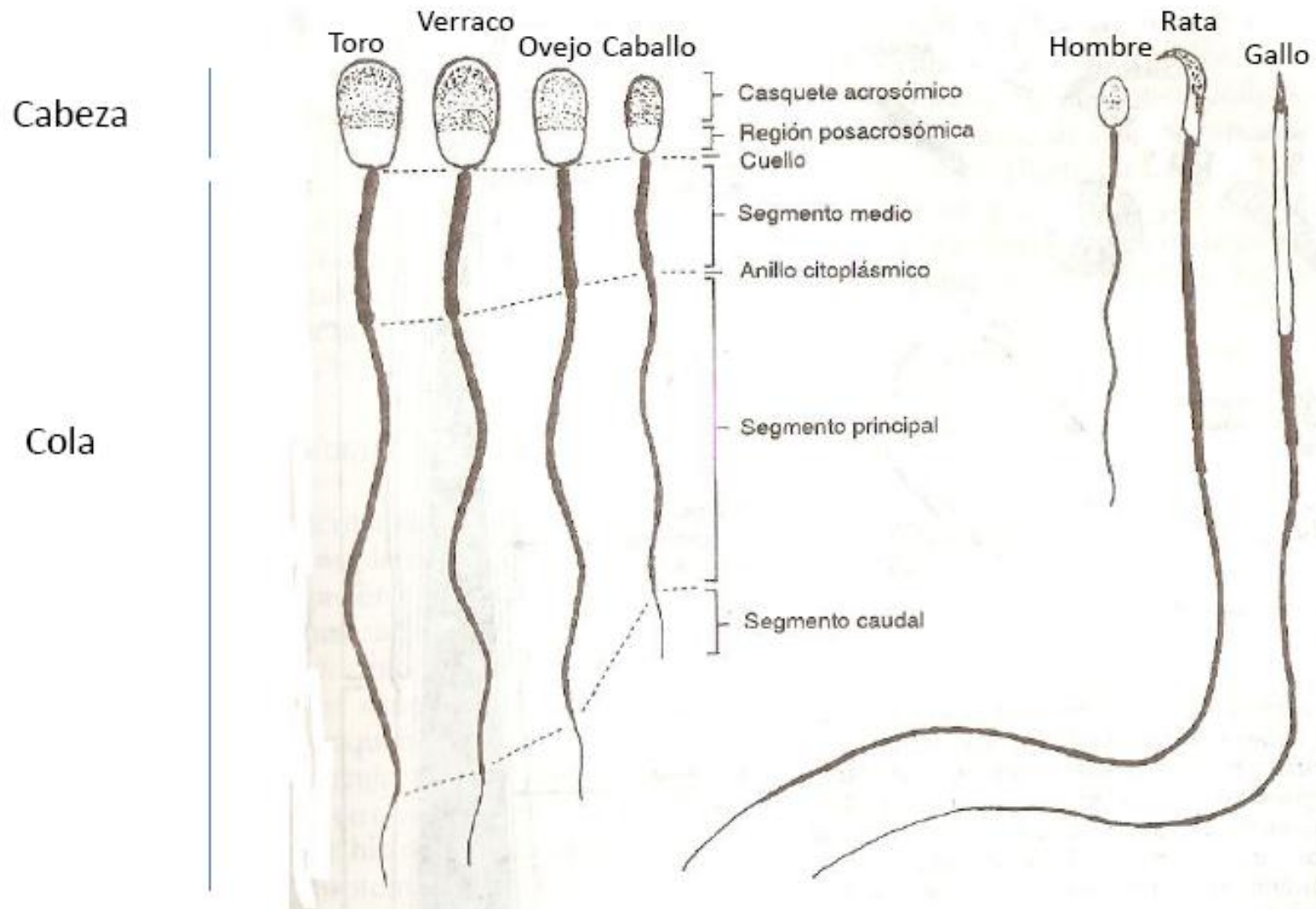
		Primavera	Verano	Otoño	Invierno
Monoéstrica estacional		*		*	
Poliéstrica estacional		**	* *		
Poliéstrica no estacional	 	*****	*****	*****	*****
Poliéstrica estacional		*****	**		
Poliéstrica estacional				*****	
Poliéstrica estacional				*****	*****

# **PARTE 5. ESPERMATOGENESIS**

# MORFOLOGÍA DEL ESPERMATOZOIDE



# COMPARACIÓN DE LOS ESPERMATOZOIDES DE ANIMALES DOMESTICOS Y OTROS VERTEBRADOS





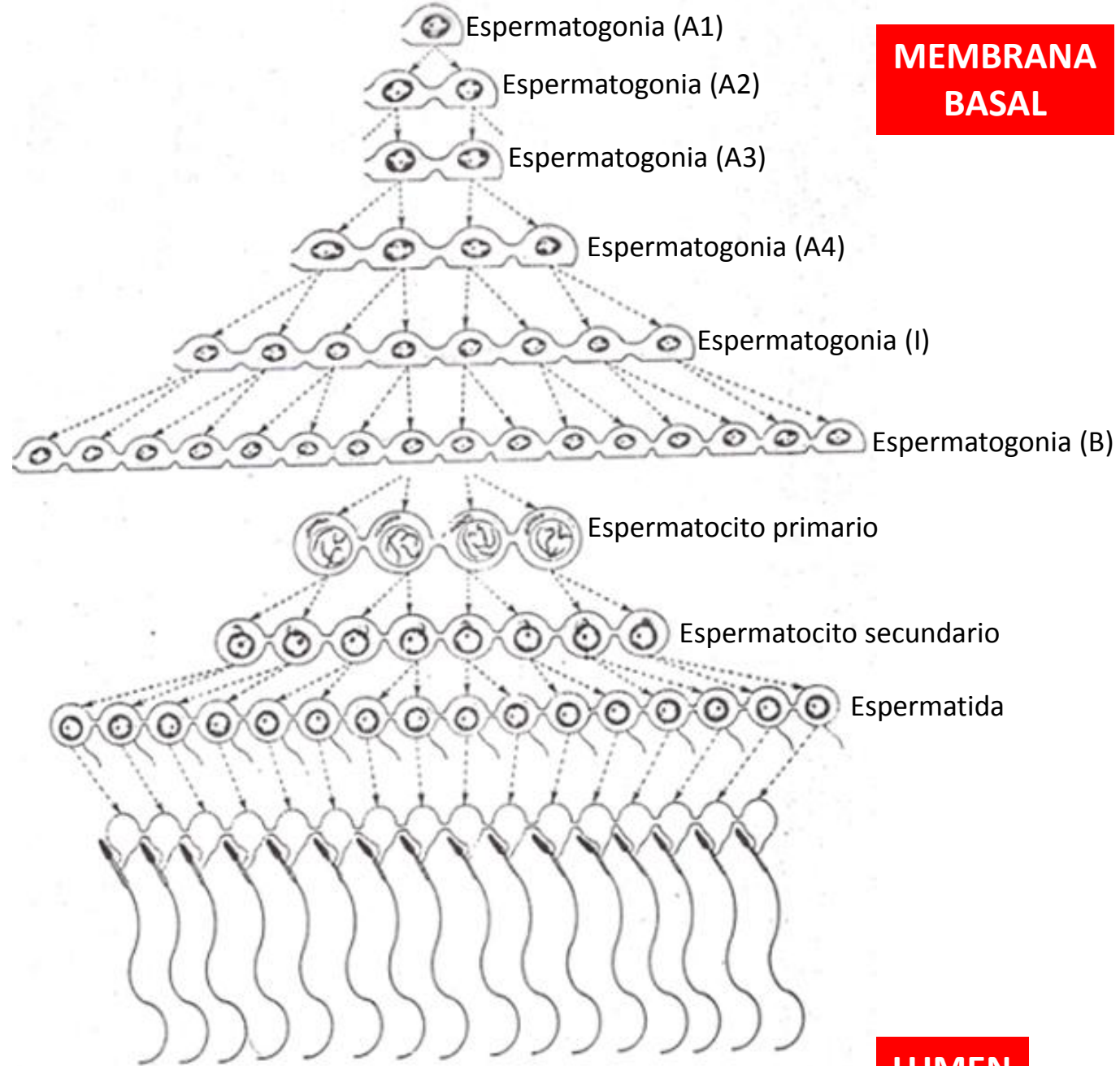
# ESPERMATOGENESIS

## ESPERMATOCITOGENESIS

## ESPERMIOGENESIS

Proliferación

Meiosis

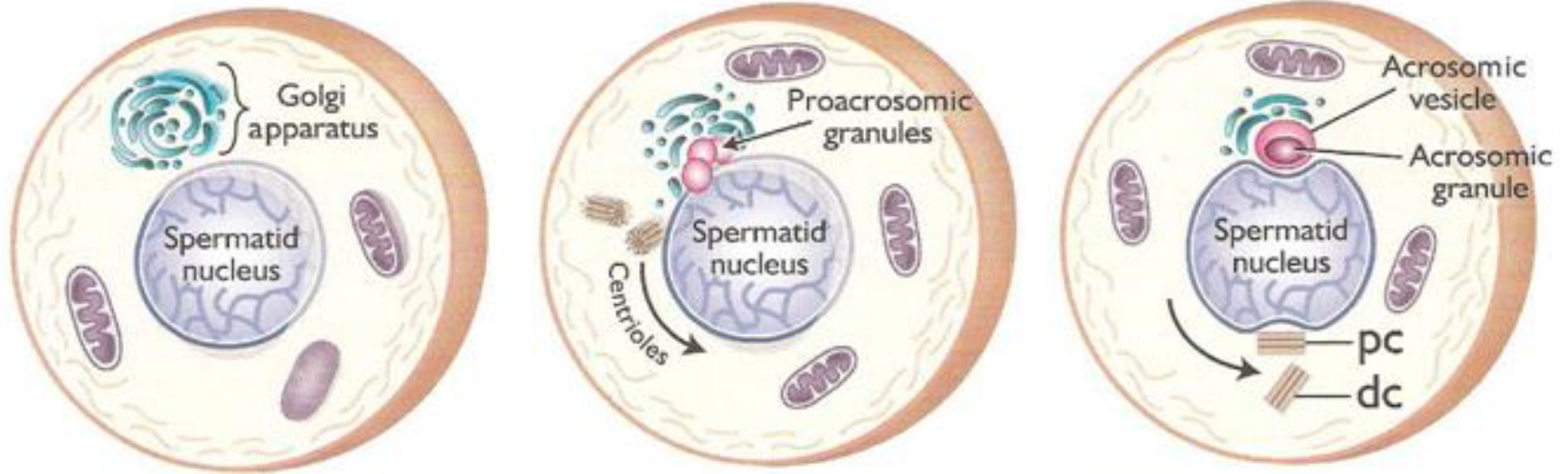


MEMBRANA  
BASAL

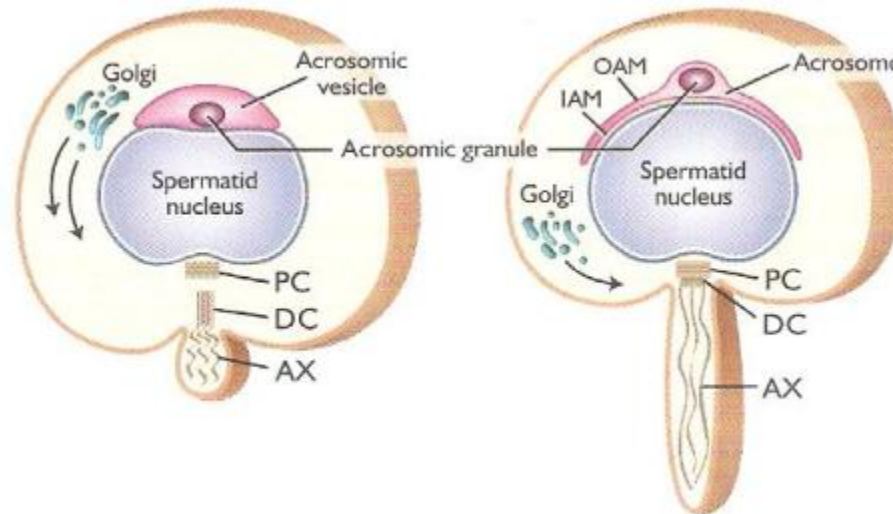
LUMEN

# ESPERMIOGENESIS

## Fase de Golgi:

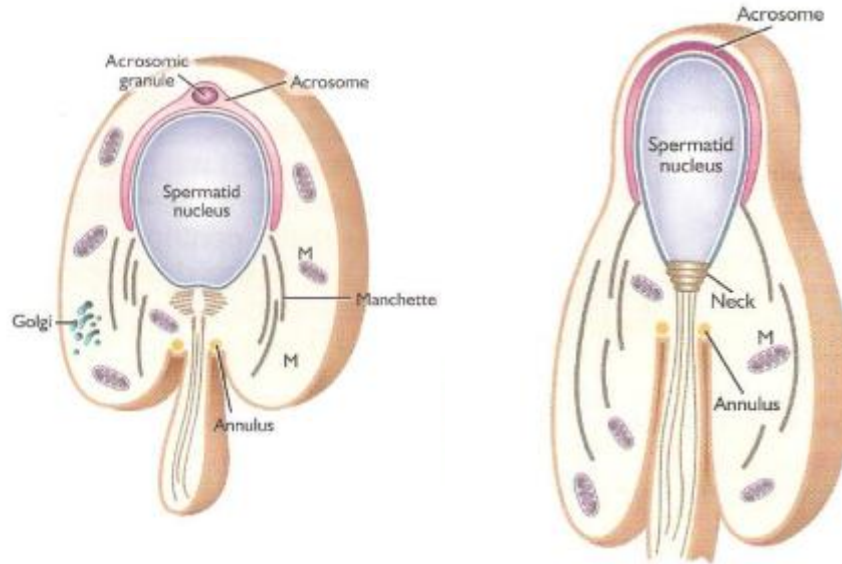


## Fase de Capuchón:

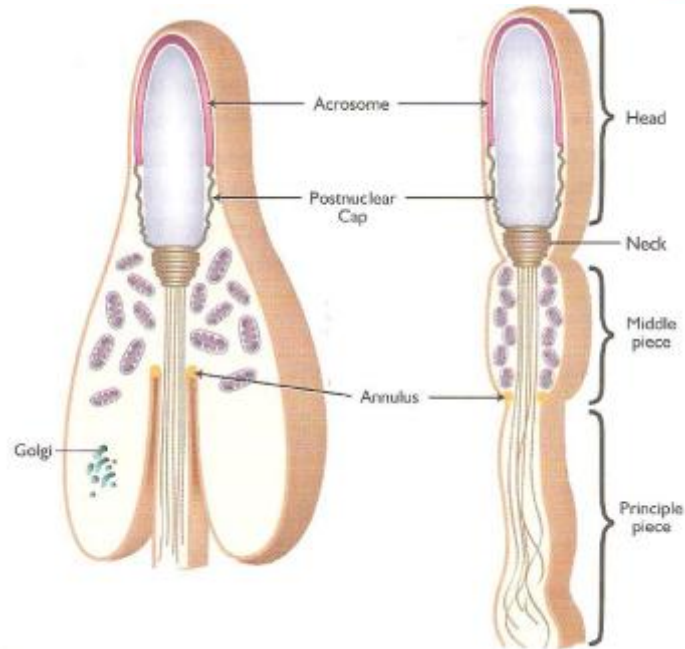


# ESPERMIOGENESIS

## Fase Acrosomal:

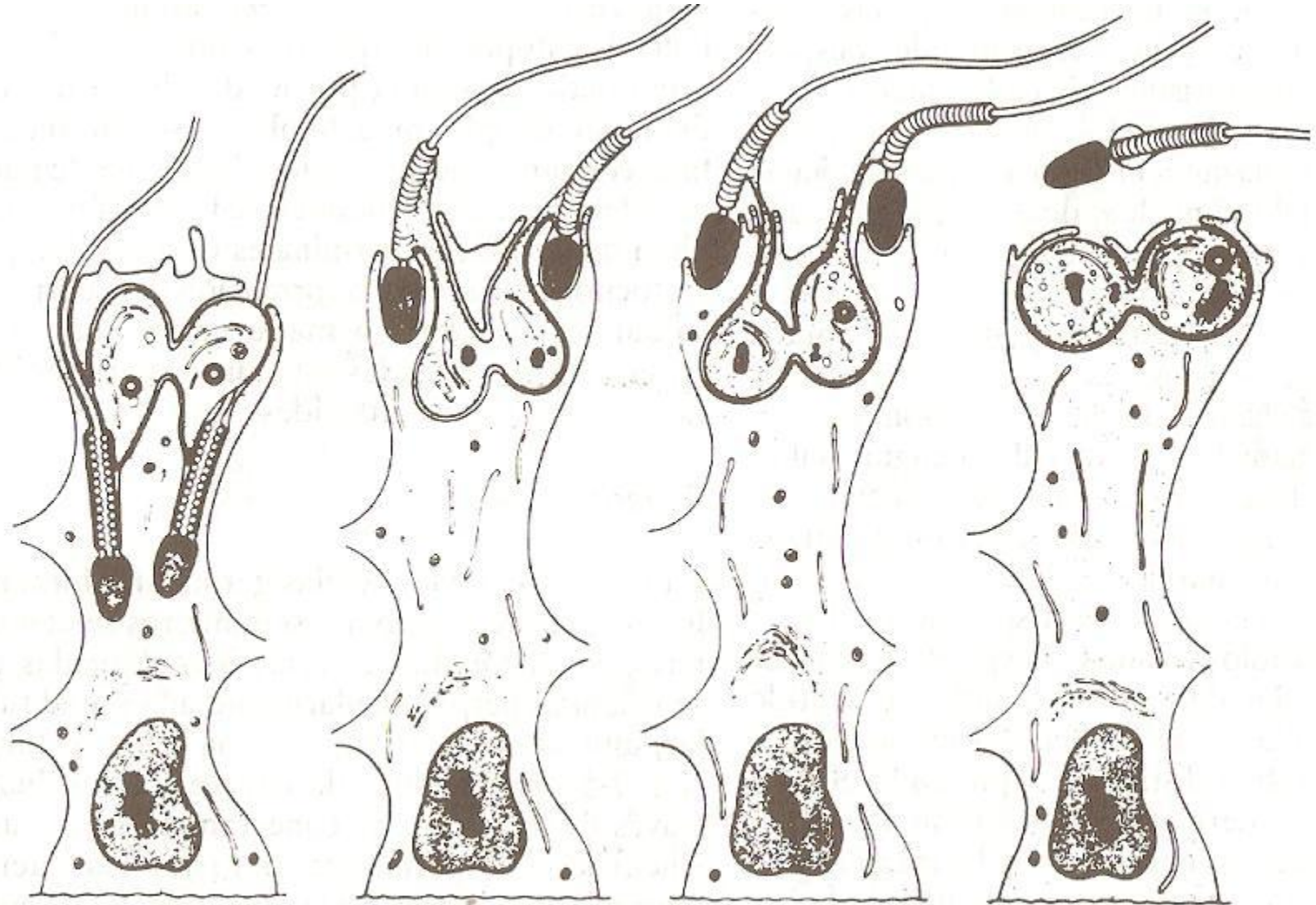


## Fase de Maduración:





# ESPERMIACION



# ALGUNOS DETALLES DE LA FISIOLÓGÍA DE REPRODUCCIÓN EN EL MACHO.

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

# **PARTE 6. FECUNDACIÓN, GESTACIÓN Y PARTO.**

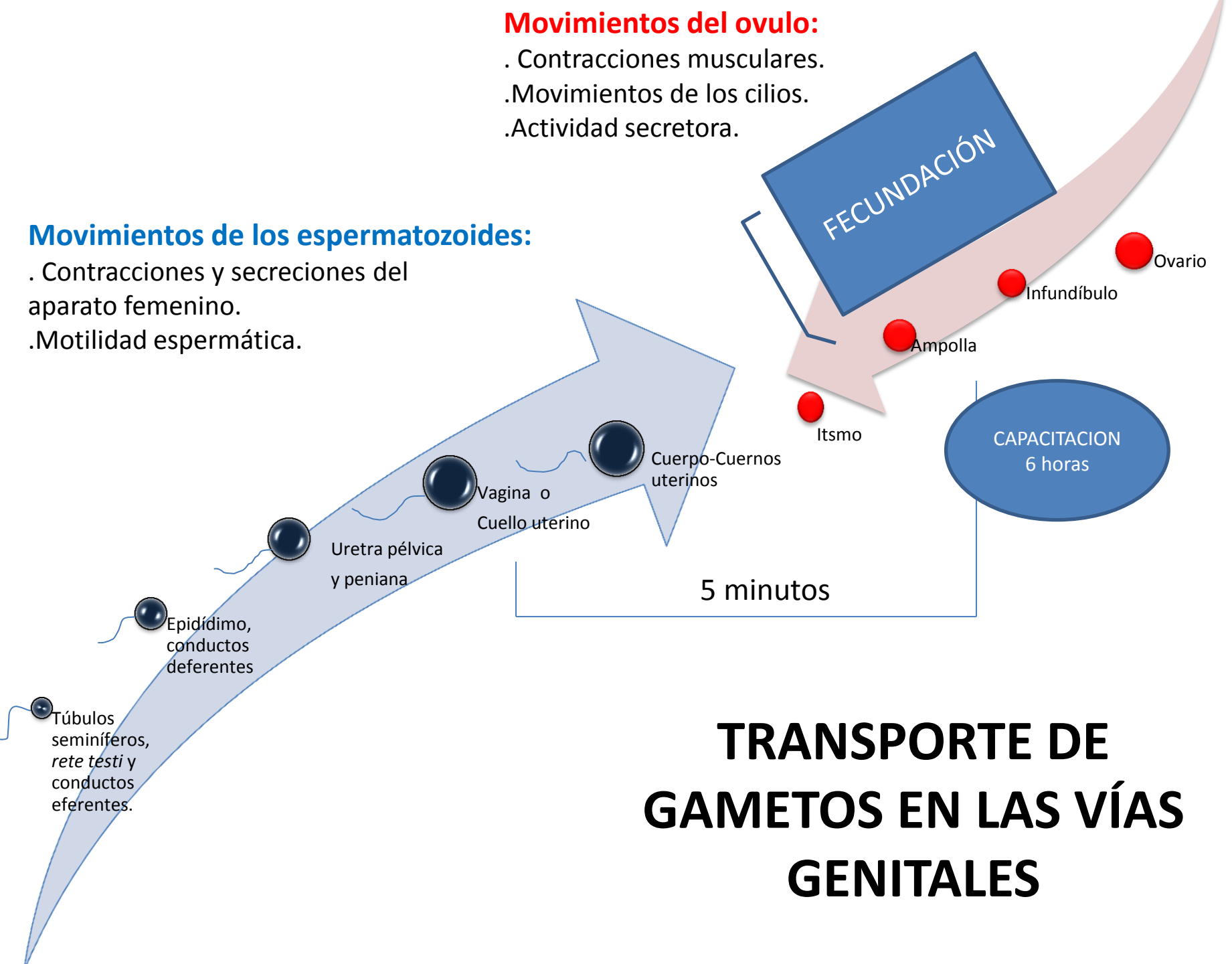


## Movimientos del ovulo:

- . Contracciones musculares.
- . Movimientos de los cilios.
- . Actividad secretora.

## Movimientos de los espermatozoides:

- . Contracciones y secreciones del aparato femenino.
- . Motilidad espermática.



# TRANSPORTE DE GAMETOS EN LAS VÍAS GENITALES

# Supervivencia de los gametos liberados en el aparato genital femenino (horas)

	Vaca	Yegua	Oveja	Cabra	Cerda	Perra	Gata
Ovocito	12-24	6-8	16-24	12-24	8-10	> 72	12-24
Espermatozoide	30-48	72-120	30-48	34-36	34-72	6-11 d	24-48

**¿QUIEN DEBE ESPERAR A QUIEN EN EL TRACTO REPRODUCTOR DE LA HEMBRA?**

**!!!LOS ESPERMATOZOIDES DEBEN ESPERAR AL OVULO!!!**

LA DURACION DEL CELO, EL MOMENTO DE LA OVULACION, LA SOBREVIVENCIA DE LOS GAMETOS EN EL TRACTO REPRODUCTOR DE LA HEMBRA, ENTRE OTRAS, SON CONOCIMIENTOS QUE NOS PERMITEN ESCOGER EL MEJOR MOMENTO DE LA INSEMINACION ARTIFICIAL.

# Penetración de las envolturas del ovocito

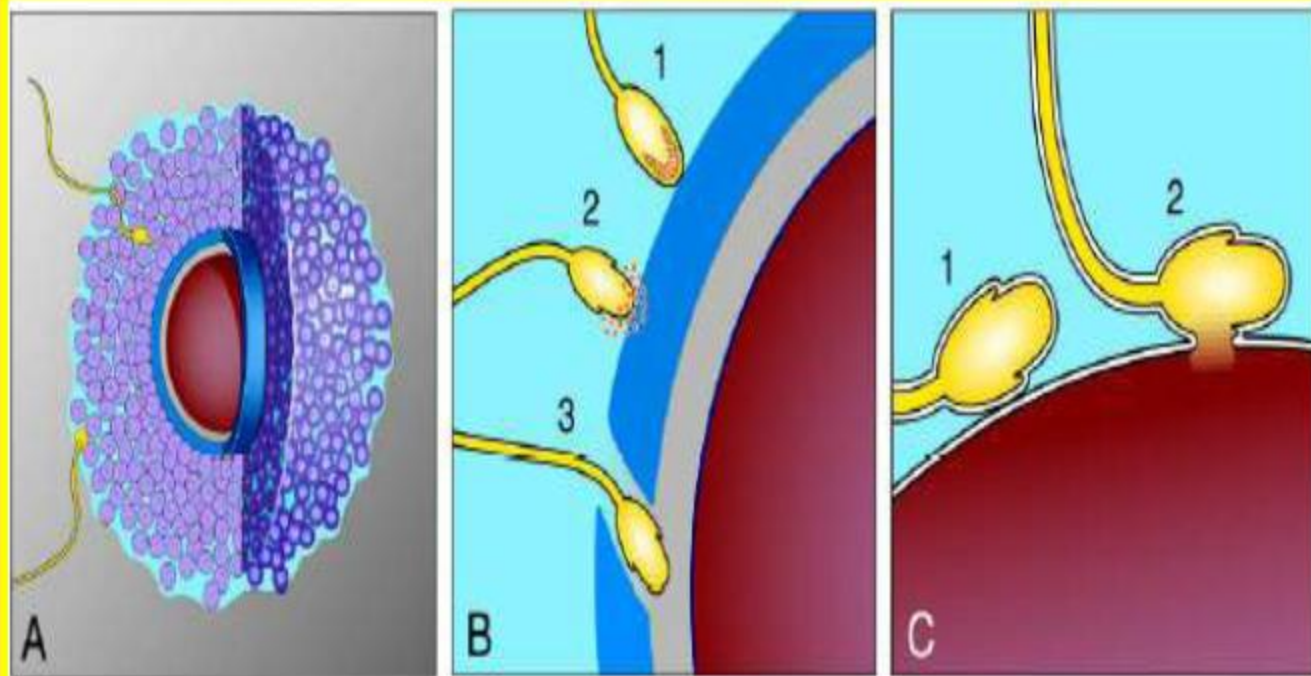
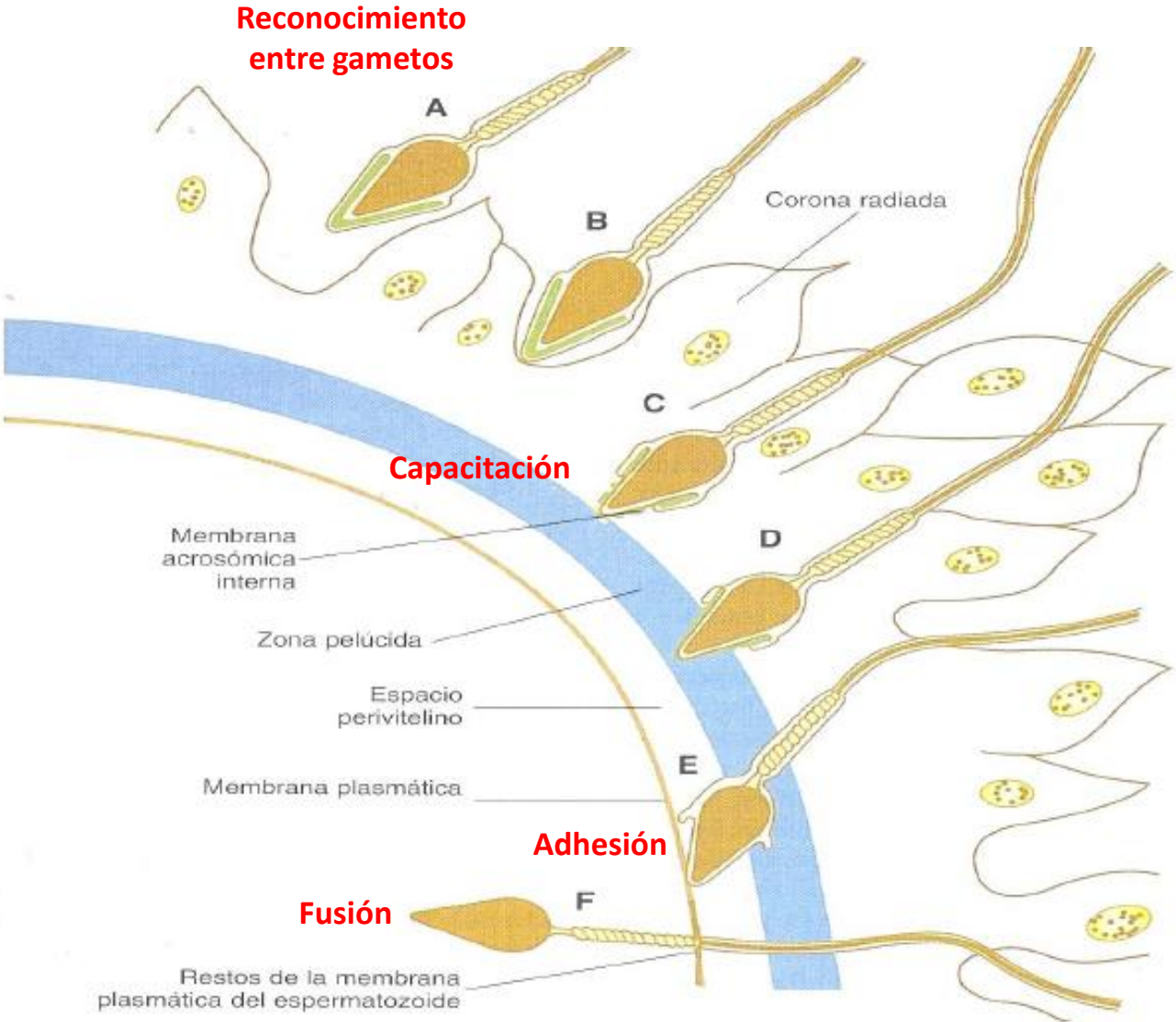


Fig. 1. (A) Sperm penetration of cumulus cells (purple) to reach zona (navy blue). (B) Egg depicted with cumulus cells removed; sperm 1 binds to the zona pellucida (navy blue); sperm 2 undergoes exocytosis, releasing acrosomal contents (orange-red); sperm 3 penetrates the

zona pellucida and begins entry into perivitelline space (gray). (C) Sperm 1 binds to the egg plasma membrane by the side of its head, in a central region (equatorial region); sperm 2 fuses with the egg plasma membrane.

# Penetración de la corona radiada

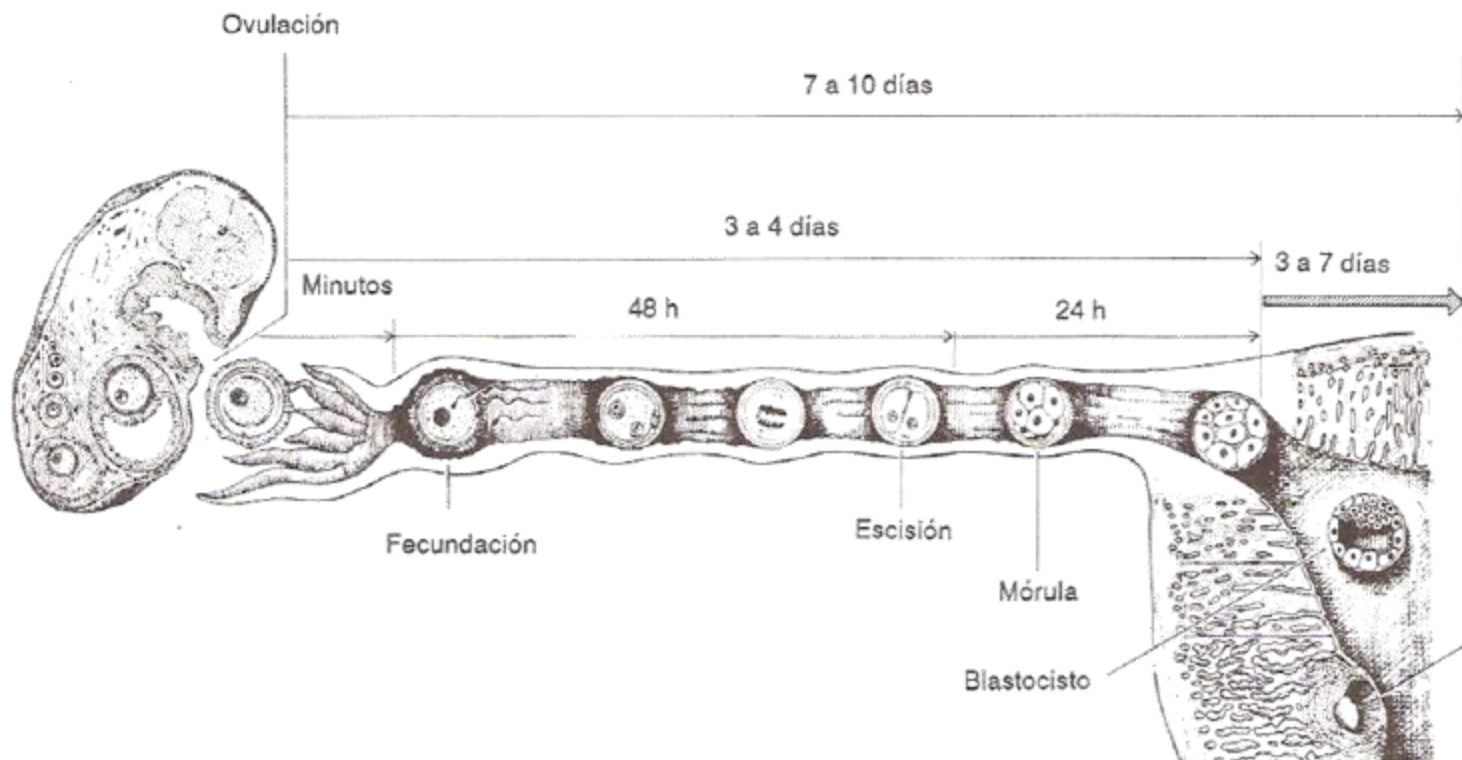




# BLOQUEO DE LA POLISPERMIA



*Cuando ya se ha fusionado un espermatozoide con el óvulo, debe evitarse la entrada a otros espermatozoides.*



**RELACIONES TEMPORALES DE LOS PRINCIPALES PROCESOS QUE OCURREN EN EL OVIDUCTO: RECEPCIÓN DEL OVULO, FECUNDACIÓN, ESCISIÓN Y FORMACIÓN DEL BLASTOCISTO EN EL ÚTERO.**



## Tiempo de desarrollo embrionario relacionado con la ovulación de diferentes especies mamíferas

Especies	2 células	4 células	8 células	Mórula	Blastocisto	Blastocisto Eclosionado
Vaca	24 h	1.5 d	3 d	3 - 7 d	7 - 12 d	9 - 11 d
Yegua	24 h	1.5 d	3 d	4 - 5 d	6 - 8 d	7 - 8 d
Oveja	24 h	1.3 d	2.5 d	3 - 4 d	4 - 10 d	7 - 8 d
Cerda	14 - 16 h	1.0 d	2 d	3.5 d	4 - 5 d	6 d

Valores con color claro: desarrollo en el oviducto.

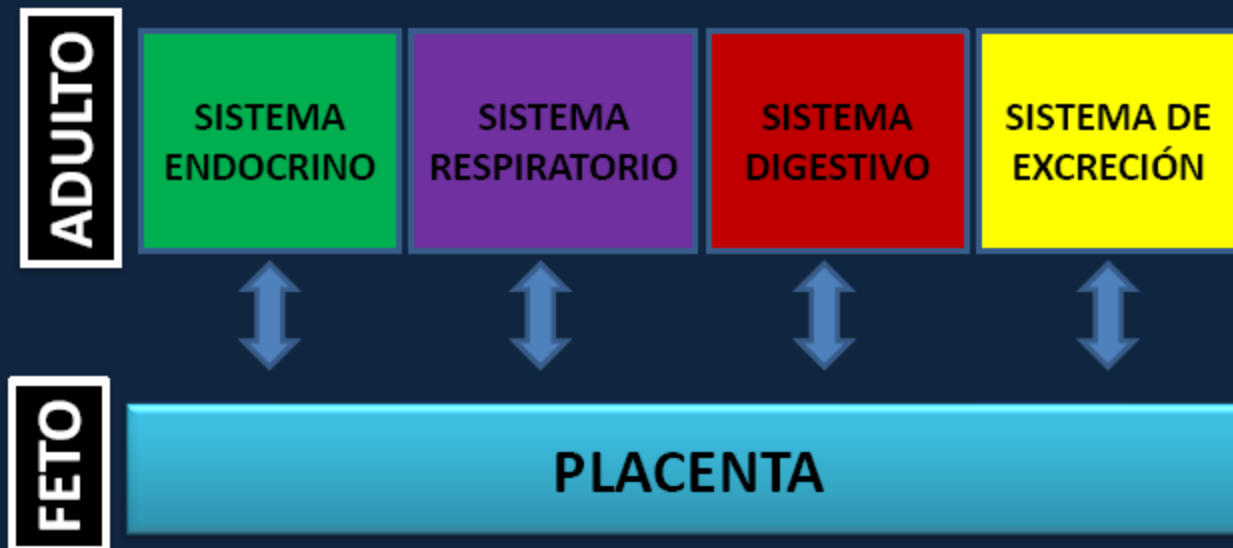
Valores con color gris: desarrollo en el útero.

## Longitud de la gestación y dependencia del cuerpo lúteo para el mantenimiento de la gestación en algunas especies

Especie	Longitud de la gestación	Dependencia del cuerpo lúteo
Alpaca	11,4 meses	11,4 meses
Gata	2 meses (65 d)	2 meses
Vaca	9 meses	6-8 meses
Oveja	5 meses	50 días
Cabra	5 meses	5 meses
Yegua	11 meses	70 días
Coneja	1 mes	1 mes
Cerda	3,8 meses	3,8 meses
Mujer	9 meses	60-70 días

# PLACENTA

Órgano endocrino y de intercambio metabólico transitorio entre la madre y el feto



# Parto

## Duración de las diferentes etapas del parto

Especies	Etapa I (Contracciones miométricas/Dilatación cervical)	Etapa II (Expulsión fetal)	Etapa III (Expulsión de las membranas fetales)
Alpaca	2 a 6 h	5 a 90 min	45 – 180 min
Perra	6 a 12 h	6 – 24 h	Pasan junto al neonato o 15 min después del ultimo
Camella	3 a 48 h	5 a 45 min	40 min
Vaca	2 a 6 h	30 – 60 min	6 – 12 h
Oveja	2 a 6 h	30 – 120 min	5 – 8 h
Llama	2 a 6 h	5 – 90 min	45 – 180 min
Yegua	1 a 4 h	12 – 30 min	1
Cerda	2 a 12 h	150 – 180 min	1 – 4 h
Gata	4 a 42 h	30-60 min/gato	Pasan junto al neonato
Mujer	+ 8 h	2 h	1 h o menos





**Universidad Central de Venezuela**  
**Facultad de Agronomía**  
**Departamento de Producción Animal**  
**Cátedra de Fundamentos de Producción Animal I**  
**Producción Animal. Mención Agroindustrial**



# **ANATOMÍA FISIOLÓGICA DE LA REPRODUCCIÓN EN ANIMALES DE PRODUCCIÓN**

**Período 2-2013**  
**Julio, 2014**