



Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Unidad de aprendizaje: **Histología y Embriología**

Unidad de competencia I
Contenido:

LA ESTRUCTURA DE LAS GÓNADAS

Elaborado por:
MVZ, M. en C., Dra. en C. Adriana del Carmen Gutiérrez Castillo.
16 de Marzo de 2015.



Universidad Autónoma del Estado de México

Título de la guía para la unidad de aprendizaje:

LA ESTRUCTURA DE LAS GÓNADAS

Nombre del programa educativo y espacio académico en que se imparte la unidad de aprendizaje:

Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Responsable de la elaboración:

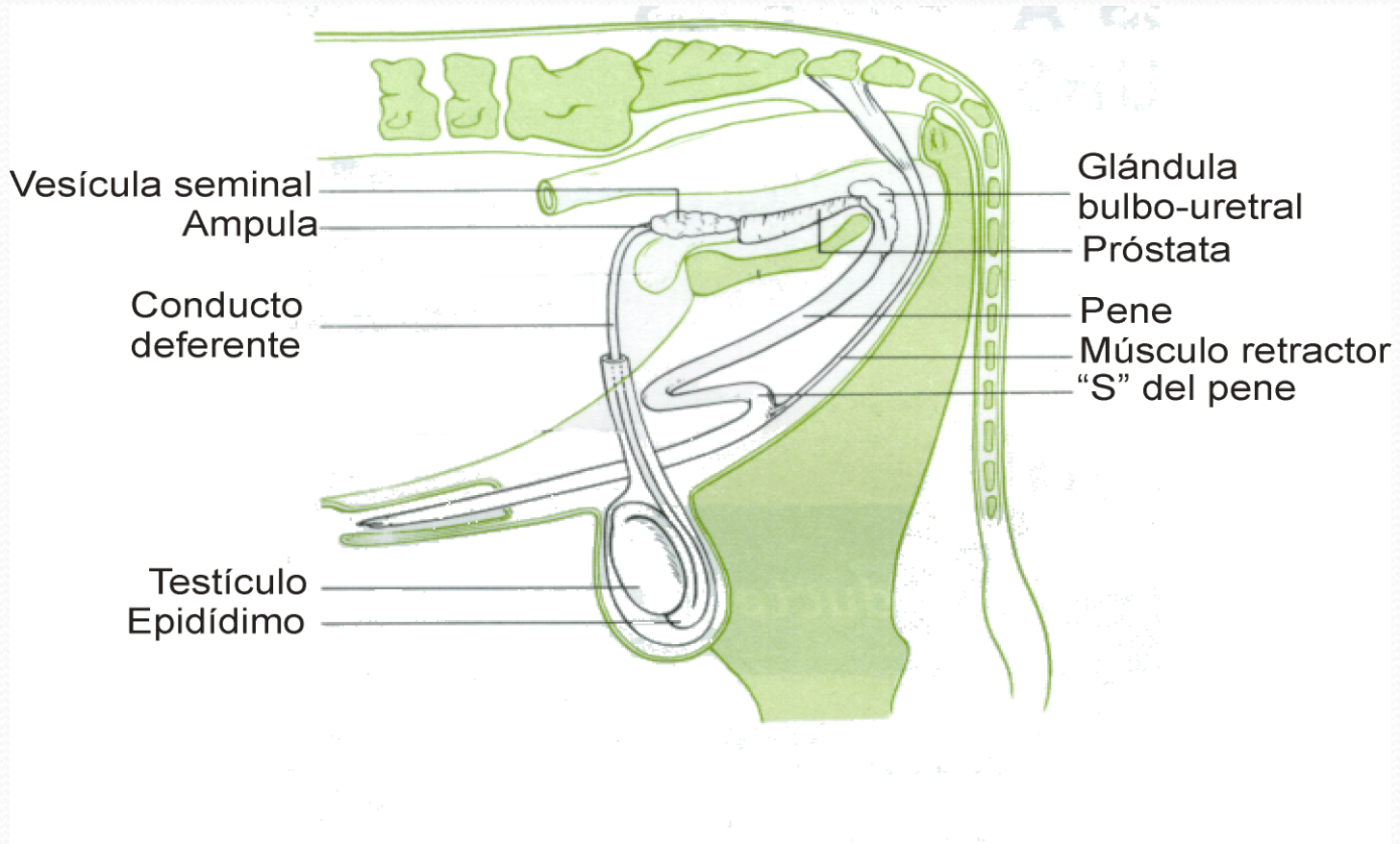
MVZ, M. en C., Dra. en C. Adriana del Carmen Gutiérrez
Castillo

La estructura de las gónadas

Aparato reproductor del macho

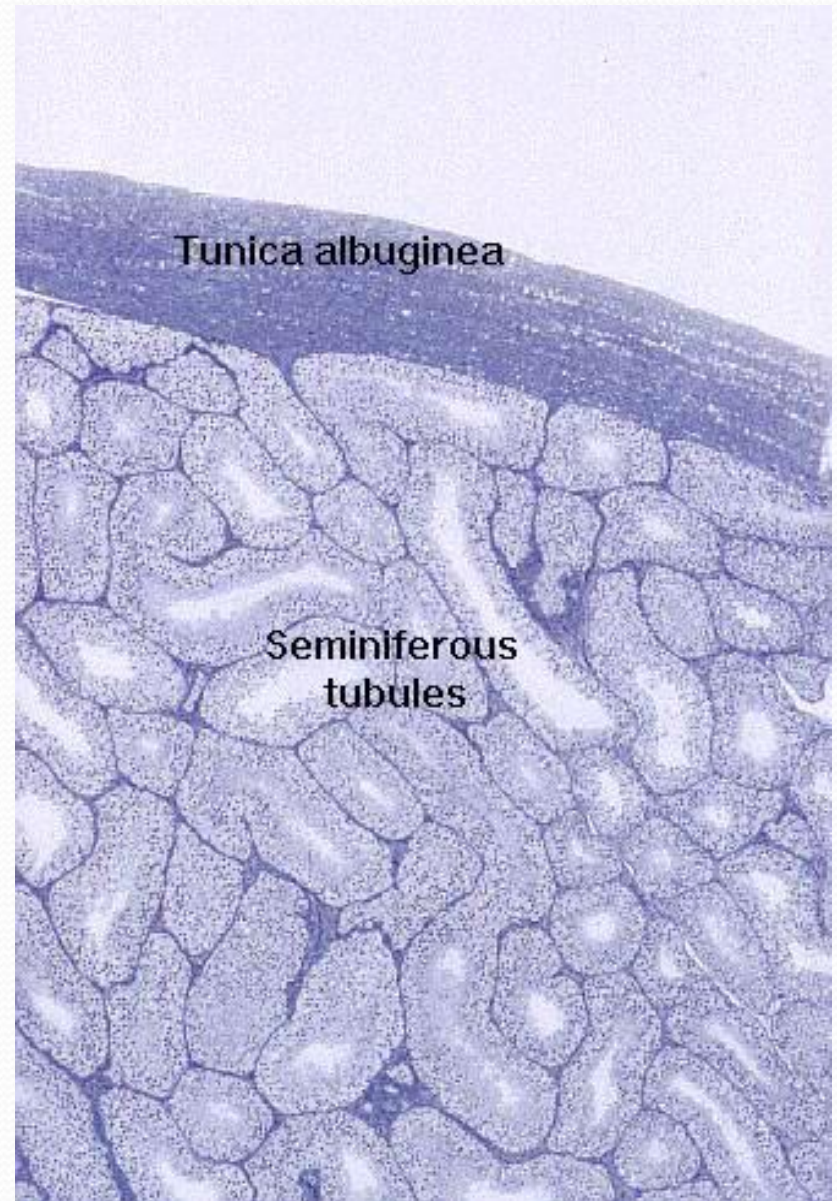
- El aparato reproductor del macho está situado en el interior de la cavidad abdominal debajo del recto.
- En el exterior se encuentran los genitales externos (testículos y pene).
- Su principal función es la elaboración de esperma, para posteriormente depositarlo en el aparato reproductor de la hembra y la elaboración de andrógenos que regularan los caracteres sexuales del macho y la propia producción de espermatozoides.

Consta de las siguientes estructuras anatómicas:
testículos, conductos genitales, glándulas
accesorias y pene.

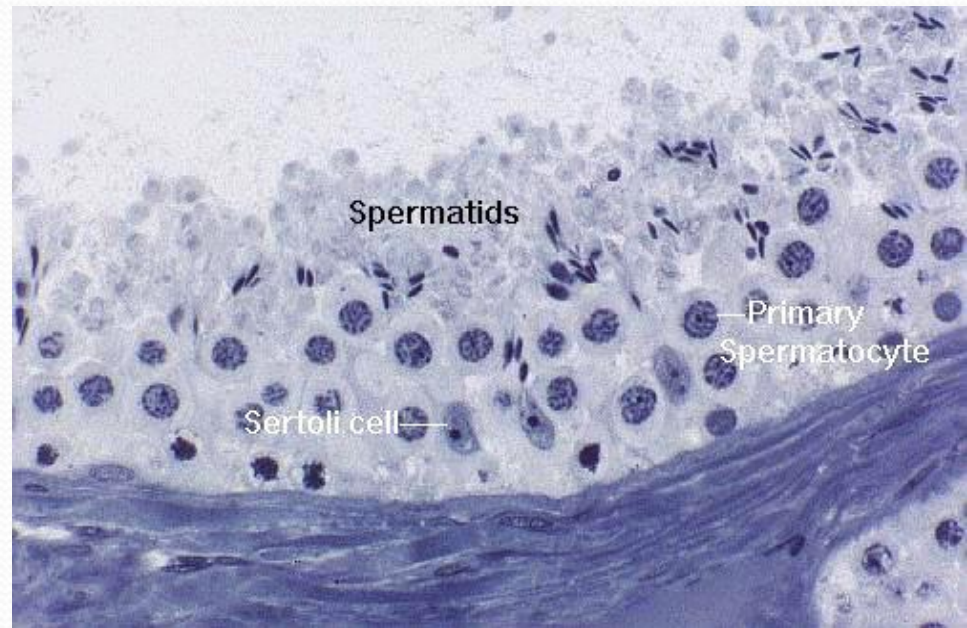


El testículo

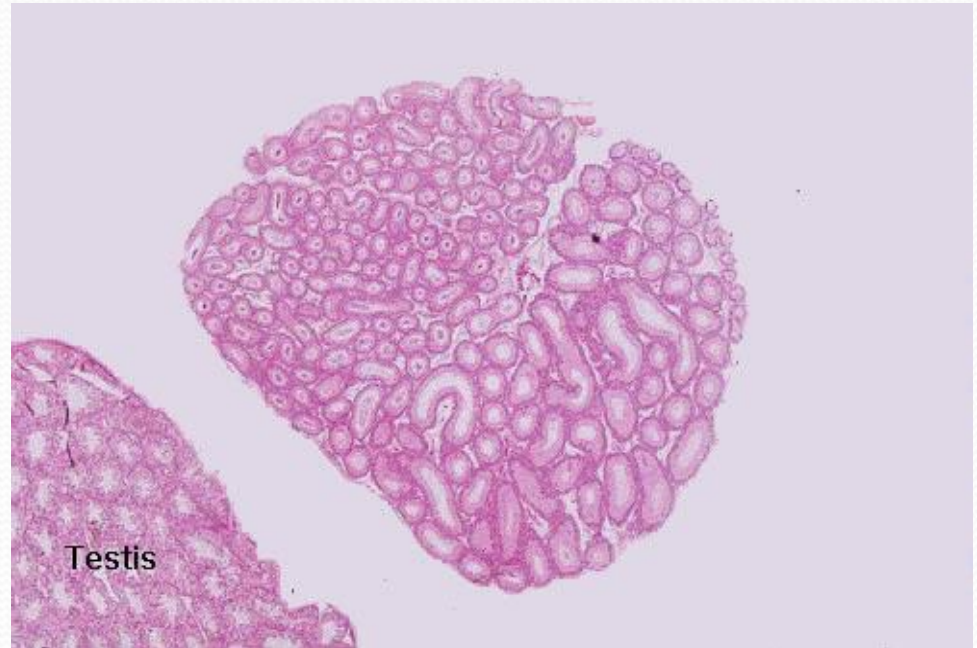
- Corte histológico del parénquima del testículo. Se puede observar la túnica albugínea exterior y los tubos seminíferos



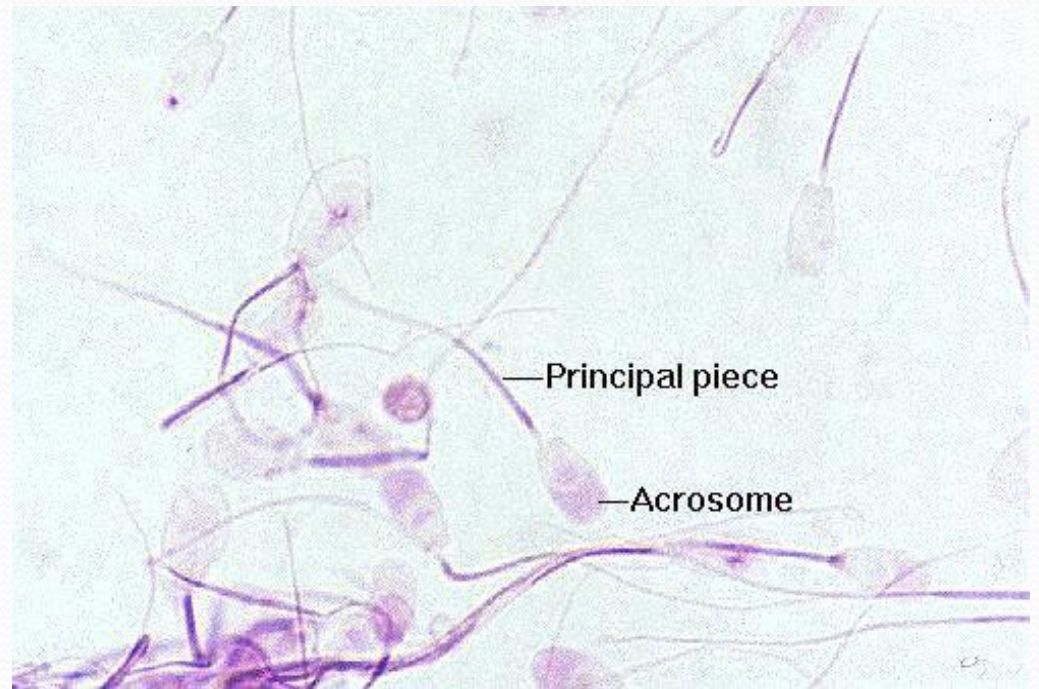
Detalle histológico de las células de Sertoli, que demuestra su interrelación con la pared del tubo seminífero y las células de la serie espermática.



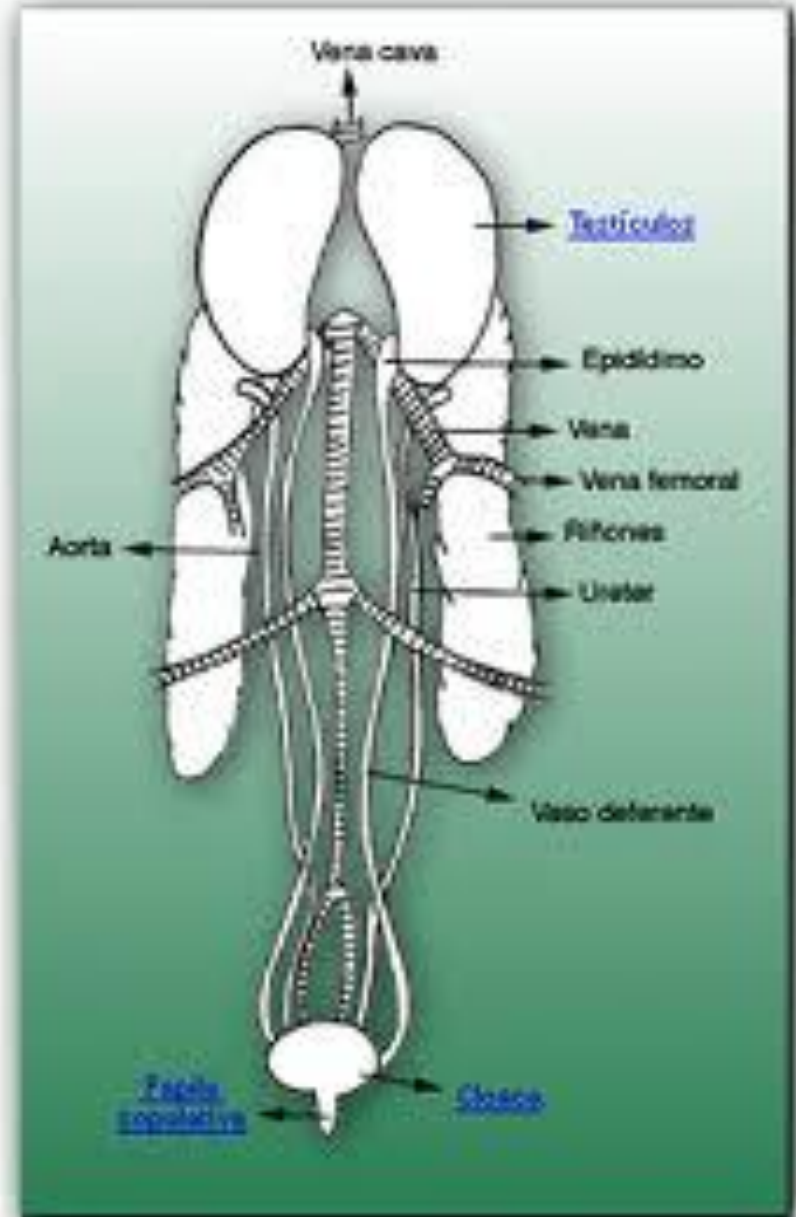
Corte histológico del epidídimo.

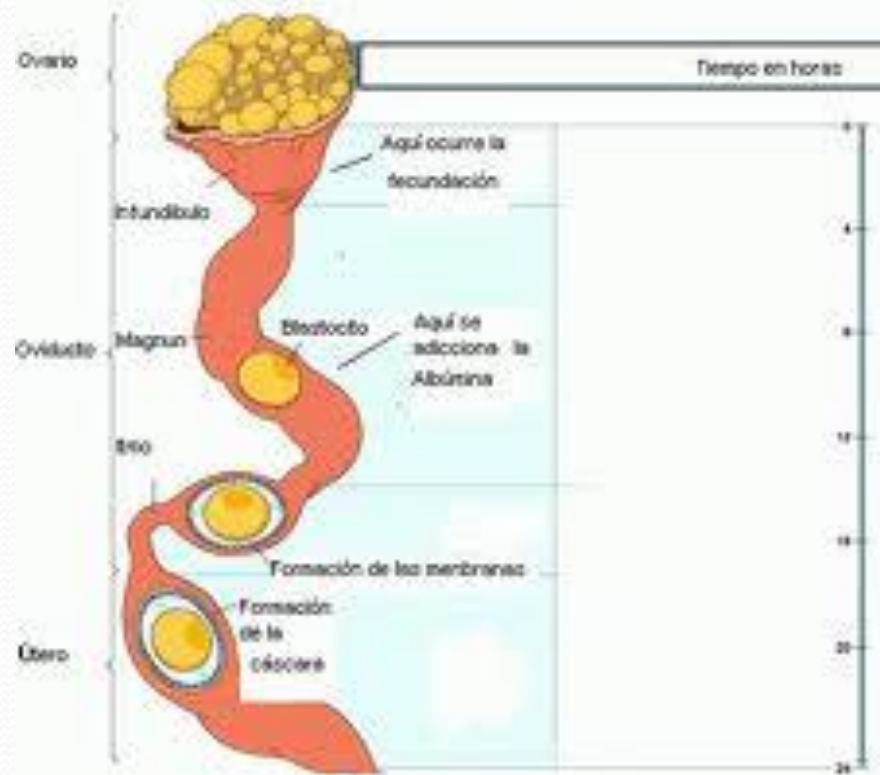
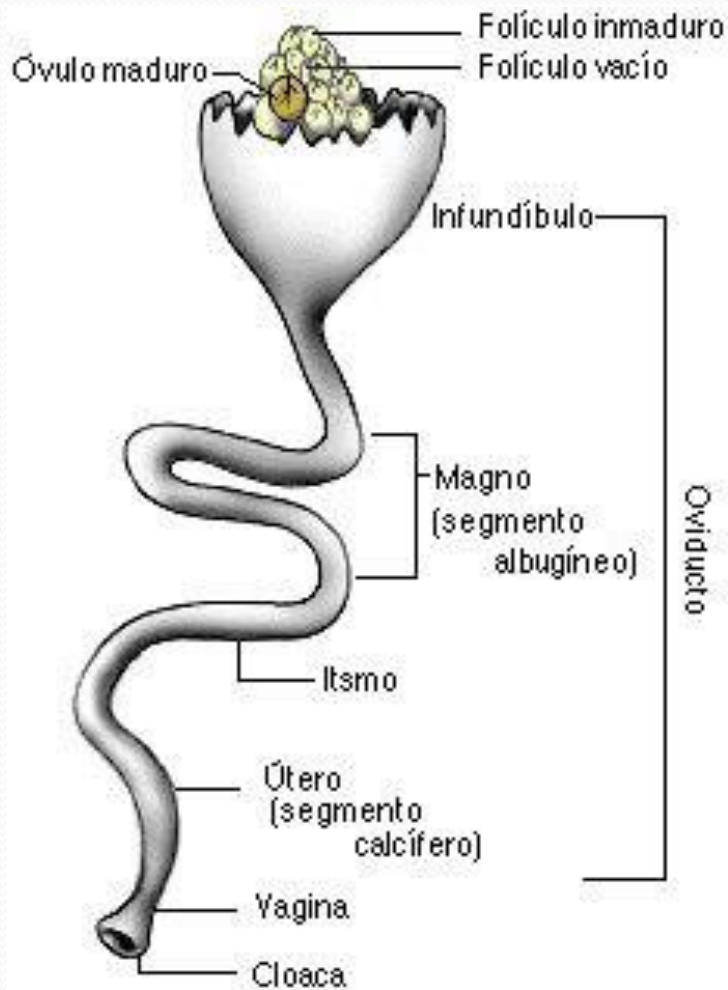


Espermatozoides.



- El aparato reproductor del macho es similar en todos los mamíferos excepto en las **aves**, cuyas diferencias son: los testículos de las aves están situados dentro de la cavidad abdominal (endorquidia fisiológica) por lo que están a una temperatura de 41-42 °C.
- Sólo poseen el epidídimo y el conducto deferente que desemboca en la cloaca; no tienen glándulas accesorias ni órgano genital externo, sino que poseen una pequeña papila en la pared dorsal de la cloaca.

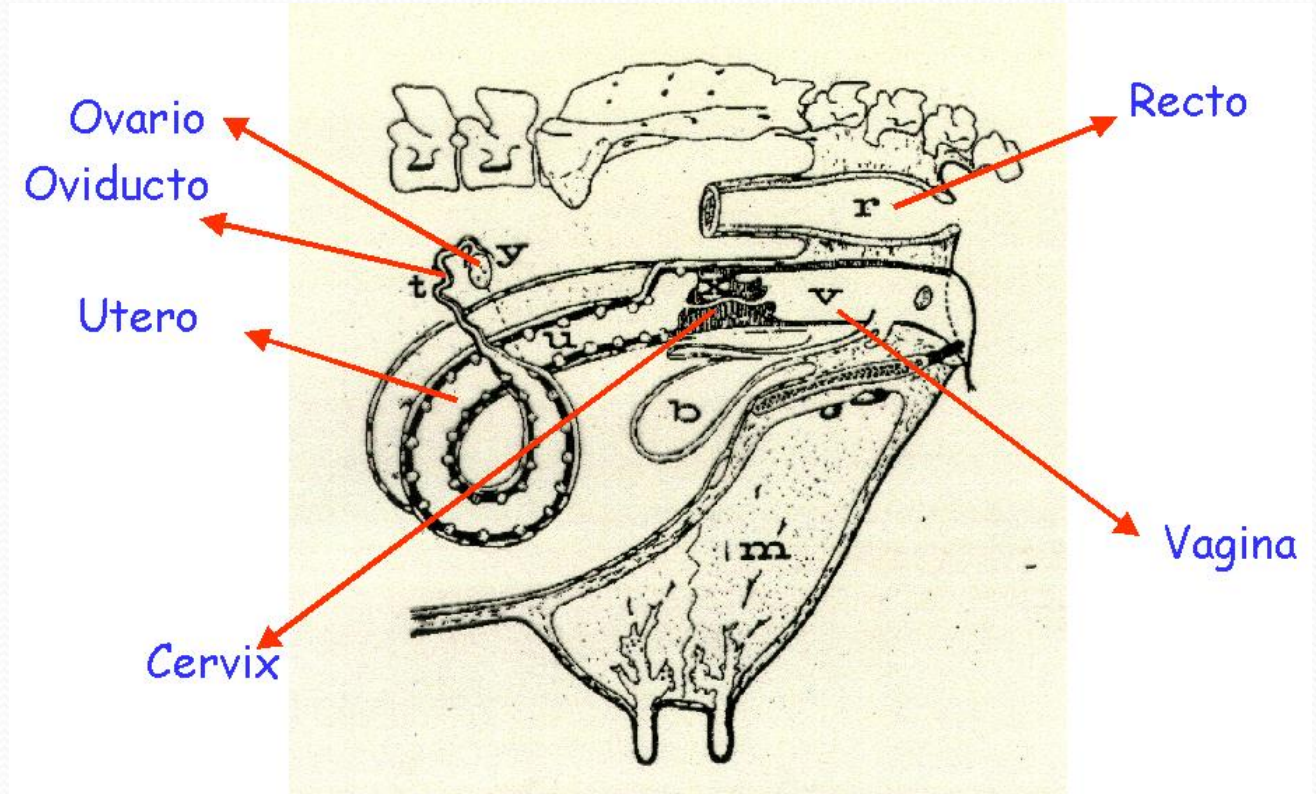




Aparato reproductor de la hembra

- El aparato reproductor de la hembra se encuentra situado en el interior de la cavidad abdominal, entre el recto y la vejiga de la orina.
- Anatómicamente se divide en cinco regiones: ovarios, oviducto, útero, cérvix y vagina, además de los genitales externos.

- El siguiente esquema reproduce el aparato reproductor de una vaca.



El ovario

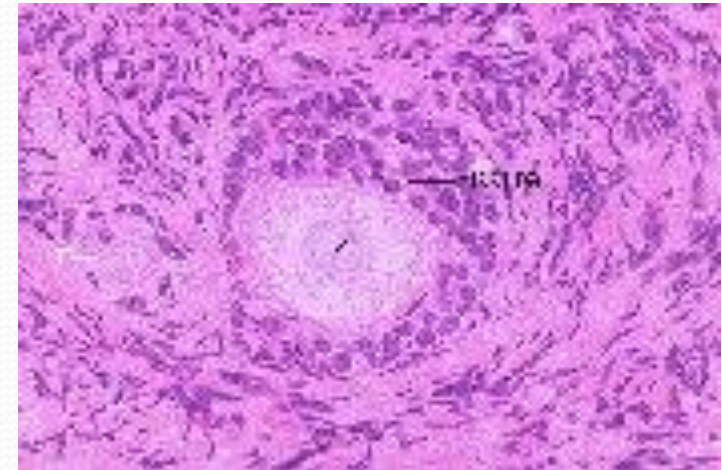
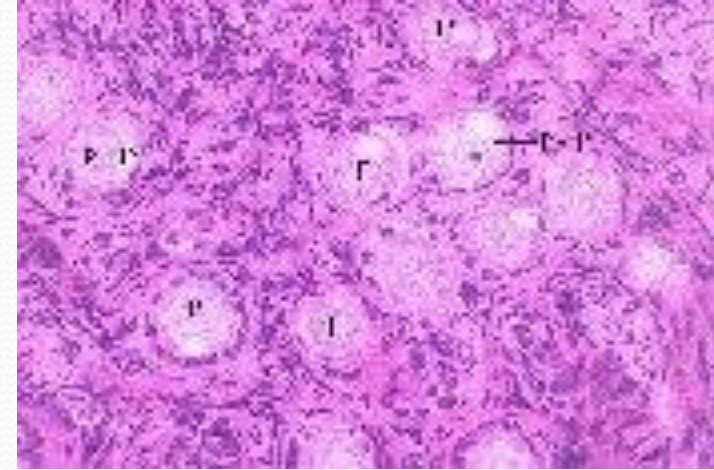
- Los ovarios tienen una doble función: la formación de los gametos femeninos (los óvulos) y la producción de estrógenos.
- Su forma y tamaño varían dependiendo de la especie animal.

Una visión desde el exterior permite observar folículos, un cuerpo lúteo y cierto número de cicatrices (cuerpos albicans) de la desaparición de los cuerpos lúteos.

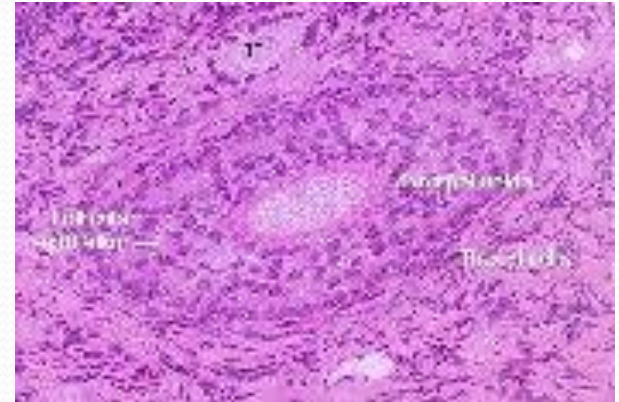


- Cuando se hace un corte histológico, el ovario está formado por una corteza externa la cual rodea a una zona central denominada médula.
- La corteza contiene un conjunto de folículos en diferentes fases de desarrollo y células del estroma, mientras que la médula central contiene vasos sanguíneos y linfáticos, nervios y tejido intersticial

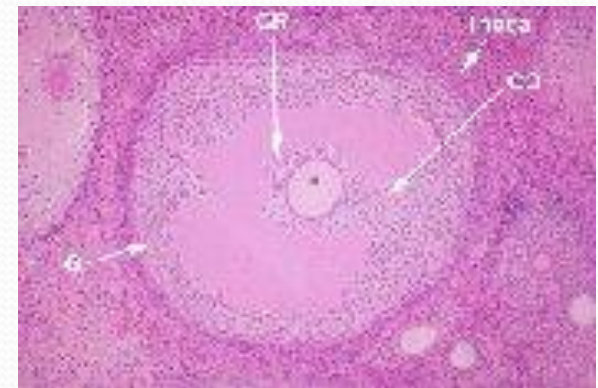
- El folículo más elemental es el folículo primordial, en su interior está el óvulo rodeado de células epiteliales aplanadas.
- El folículo primario contiene al óvulo rodeado de células cúbicas.
- El folículo secundario es más grande, las células que lo rodean están más desarrolladas, se llaman células de la granulosa.



- El folículo terciario o folículo antral, se encuentra en el epitelio folicular, se forma un espacio que contiene un líquido denominado antro y el conjunto del folículo está rodeado por las células de la teca.



- Por último está el folículo maduro o de Graff, contiene el óvulo en el centro, las células de la granulosa las cuales se han desplazado a la periferia por el líquido y las células de la teca en la zona más externa.



- El cuerpo lúteo se crea tras la ovulación en el espacio que ocupaba el folículo.
- Es una estructura glandular compacta de color amarillento anaranjado.
- Su produce una hormona, la **progesterona**, fundamental para la implantación del embrión y el mantenimiento de la gestación.
- Si no ha existido fecundación del óvulo, la prostaglandina inicia la luteolisis del cuerpo lúteo y se transforma en una cicatriz la cual se denomina *cuerpo albicans*.



El oviducto

- El oviducto conduce los ovocitos desde los ovarios hasta los cuernos uterinos, además, es el lugar donde se produce la fecundación de los óvulos.
- Anatómicamente es un cordón que posee tres regiones: el infundíbulo que es la más próxima al ovario, el ámpula, que es la zona más amplia del oviducto y finalmente el itsmo, donde se une con el útero.

- La estructura de un corte microscópico permite distinguir tres capas:
- la película de células más externa es la serosa.
- la parte intermedia es una capa muscular cuya función es facilitar el movimiento del óvulo mediante movimientos peristálticos.
- el interior, la mucosa, está formada por una serie de pliegues cubiertos por un epitelio con dos tipos de células: unas son secretoras, las cuales elaboran un líquido denominado fluido oviductal que proporciona nutrientes al óvulo y el otro tipo de células son las ciliadas no secretoras, que facilitan los movimientos pasivos del ovocito.

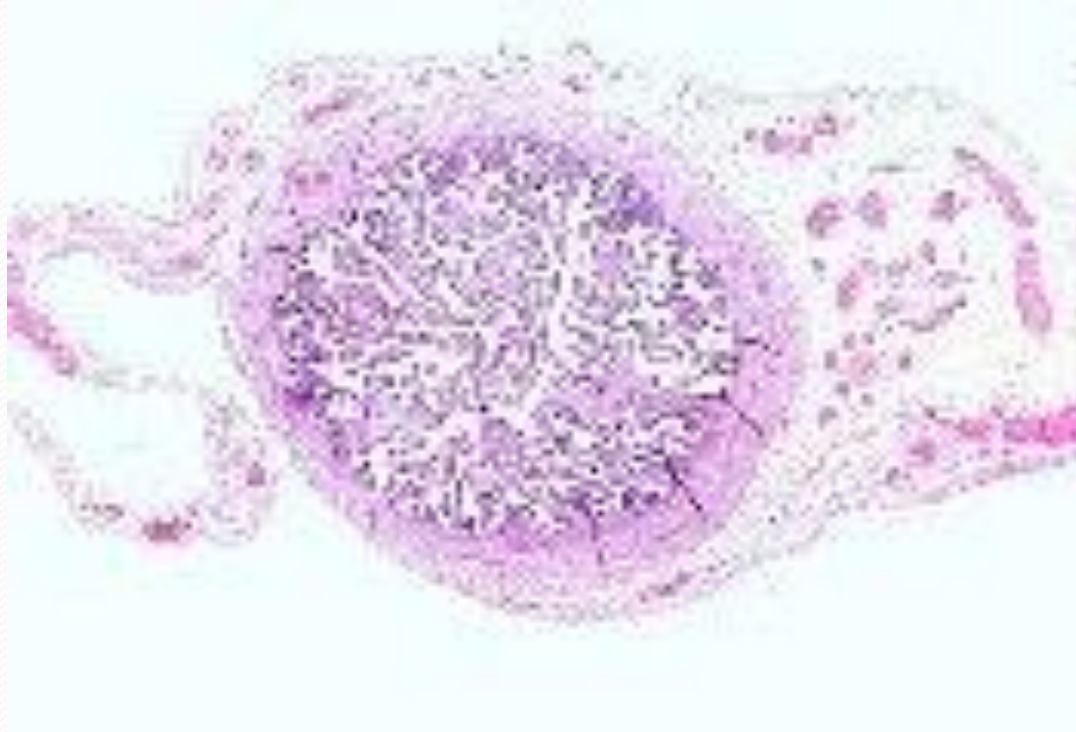
Oviducto de vaca



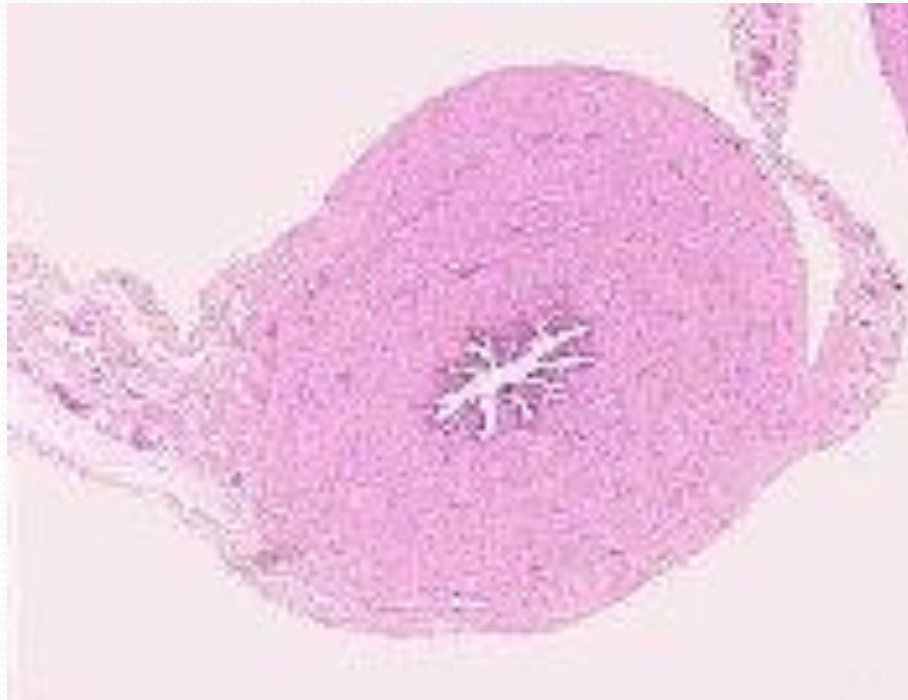
Oviducto de cerda



Corte histológico del ámpula



Corte histológico del oviducto



El útero

- El útero es aquella parte del aparato genital donde se desarrolla el huevo fecundado.
- Anatómicamente se pueden distinguir tres zonas: dos cuernos uterinos, uno relacionado con cada oviducto, el cuerpo uterino donde se unen los dos cuernos uterinos y, por último, el cérvix o cuello del útero.
- El tamaño y la forma varían en las distintas especies por tratarse de una adaptación anatómica para el número de fetos que tiene que alojar.



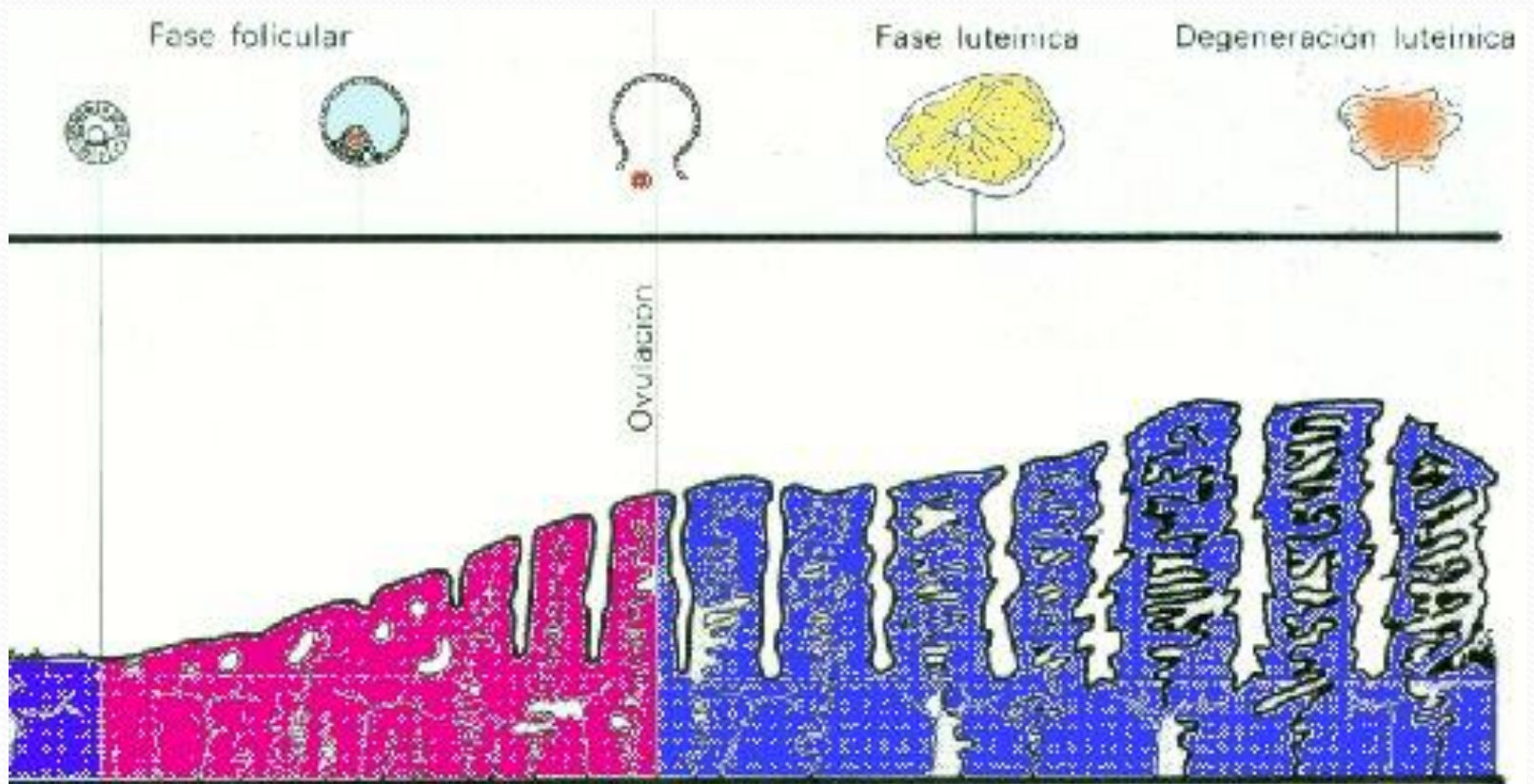




- La pared del útero está formada por una capa de serosa externa, una capa intermedia de músculo liso (miometrio) y una capa interna mucosa (endometrio), que es la base para que tenga lugar el desarrollo del embrión.
- El endometrio al verlo en un corte histológico está formado por un epitelio cilíndrico simple ciliado y el estroma que lo sostiene (la capa inferior) contiene una gran cantidad de glándulas tubulares simples. Durante el desarrollo del ciclo estral estas glándulas sufre cambios cíclicos para poder ofrecer las mejores condiciones para la implantación del cigoto.

Los cambios cíclicos se producen en dos fases:

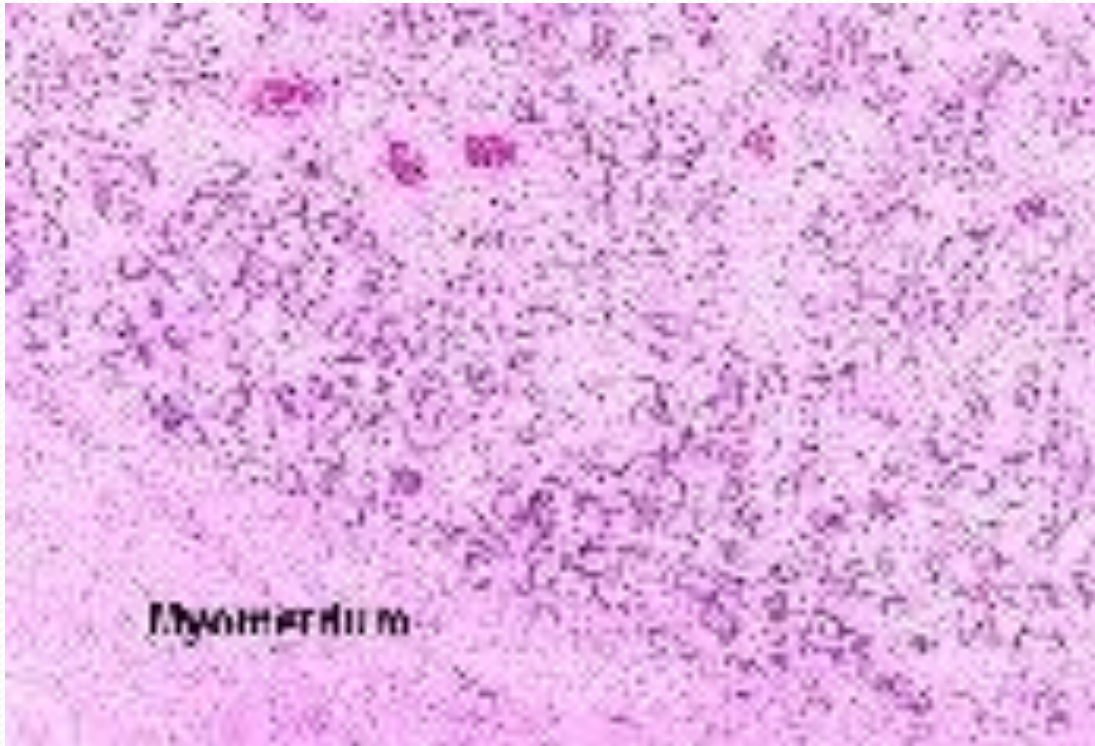
- **Fase proliferativa:** se incrementa el tejido de soporte y las glándulas proliferan para comenzar a secretar en el momento de la ovulación la leche uterina. la fase proliferativa coincide con la fase folicular del ciclo ovárico.
- **Fase secretora:** la liberación de progesterona por el cuerpo lúteo hace que se produzca la liberación de una secreción por parte de las glándulas muy rica en glucógeno que tiene como finalidad servir de sustento nutritivo al cigoto.



Corte histológico de endometrio



Vista histológica de las glándulas tubulares en el endometrio



- El miometrio también modifica su actividad cíclicamente en el ciclo estral, así debido a los estrógenos en la proximidad de la ovulación aumenta su contractibilidad para disminuirla con la liberación de progesterona.
- Otro papel importante lo cumple en la gestación y el parto, es capaz de distenderse y posteriormente contraerse por la acción de la oxitocina.

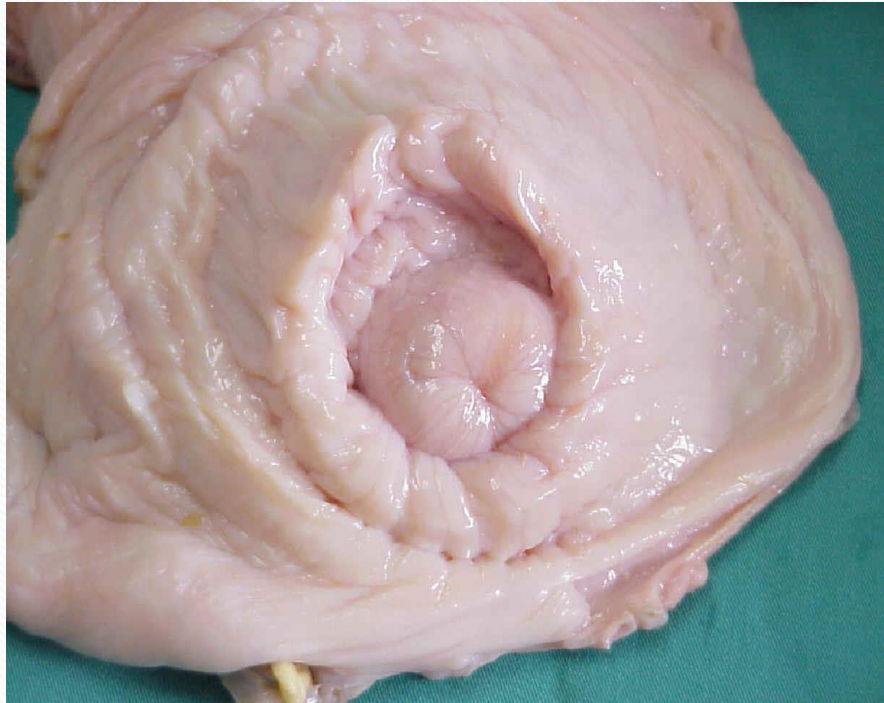
El cérvix

- Es la región de l aparato reproductor que constituye el límite del útero con la vagina.
- Es una estructura con forma de esfínter con pliegues y criptas que tiene como principal función la de actuar como una barrera separando el útero que es una zona limpia de la vagina.
- Esta función es esencial para que una gestación se desarrolle sin problemas.

- La estructura más destacada son sus anillos que se encuentran apoyados sobre una potente lámina de fibras musculares lisas que permite que se contraiga o se relaje durante el estro para permitir el paso del semen en dirección al útero o la expulsión del feto durante el parto.
- En la mucosa existen células secretoras de moco cervical. La cantidad y viscosidad de esta secreción depende del predominio de estrógenos o progesterona durante el **ciclo estral**.

- En la fase de estro el moco cervical es muy fluido para facilitar el ascenso de los espermatozoides, pero en cambio una vez que se ha producido la ovulación, debido a la progesterona, se transforma en una secreción muy viscosa.
- Por último, el número de anillos es una particularidad de cada especie, así por ejemplo, la vaca posee tres anillos y en cambio la oveja posee al menos siete, lo que impide que en la práctica la inseminación cervical similar a la de la vaca tenga éxito.

Vista de la entrada de cervix.



Vista de la estructura del cervix de la vaca con los tres pliegues



Vista del cérvix de una oveja en el que destacan el número de anillos que forman la estructura.



Tabla comparativa de la anatomía del aparato reproductor en diferentes especies domésticas

	ÓRGANO	<u>VACA</u>	OVEJA	<u>CERDA</u>	YEGUA
OVARIO	peso (g)	10 - 20	3 - 5	3 - 10	40 - 80
OVIDUCTO	dimensiones (cm)	25	15 - 19	15 - 30	20 - 30
ÚTERO	tipo	bipartito	bipartito	bicorne	bipartito
	longitud de los cuernos (cm)	35 - 40	10 - 12	40 - 60	15 - 25
	luz del cuerpo (cm)	2 - 4	1 - 2	5	15 - 20
CERVIX	longitud características de la luz (cm)	8 - 10 3 anillos paralelos	4 - 10 5 a 7 anillos	10 helicoidal	7 - 8 plisado
VAGINA	longitud (cm)	35 - 42	12 - 17	16 - 23	30 - 47

Literatura consultada

- Balinsky B. y Fabian B.C 1998 Introducción a la embriología. Ed. Omega, España.
- Bancroft *et al* (2002) Theory and practice of histological methods. Ed. W.B. Saunders. ISBN 0443064350.
- Climent, S., Sarasa, M., Domínguez, L., Muniesa, P., Terrado, J. (1998). *Manual de Anatomía y Embriología de los Animales Domésticos*. Editorial Acriba, S.A. pp. 103-105
- Eurell (2004) Dellman's textbook of veterinary histology. Ed. Lippincott Williams and Wilkins, UK.

Literatura consultada

- Galina, C. & Valencia, J. (2006). *Reproducción de los animales domésticos*, 2nd Ed. Editorial Limusa. Pp. 157-162
- McLaren, Ann. *Germ cells*, 1998, Oxford U, Press UK
- Scott Gilbert, *Developmental Biology*, 2002, Sinauer ed. USA.
- William J. Bacha Jr, Linda M. Bacha (2001) *Atlas color de Histología Veterinaria*, segunda edición. Ed. Intermédica, Buenos Aires Argentina. ISBN: 9789505552443.
- Urell (2003) *Veterinary histology*. Editorial Teton Newmedia, USA. ISBN 1893441938.