

LA REPRODUCCIÓN EN ANIMALES DE INTERÉS ZOOTÉCNICO

Prof. Isamery Machado

Laboratorio de Reproducción, Instituto de Producción Animal

Correo-e: isamerymachado@yahoo.com

INTRODUCCIÓN

La reproducción es un proceso complejo para dar origen un nuevo ser. La capacidad de producir nuevos individuos es una de las características fundamentales de los organismos vivos. Todas las especies de animales pluricelulares tienen un periodo de vida limitado, y la supervivencia requiere de un mecanismo que permita la producción de nuevas generaciones de la misma especie, es decir, la capacidad de REPRODUCCIÓN (del latín Re: nuevamente; producere: producir). Tanto el aparato reproductor de la hembra y del macho están constituido por varios órganos que contribuyen en forma directa o complementaria a la reproducción.

OBJETIVOS

1. Definir el proceso biológico de la reproducción.
2. Describir la estructura y función de los componentes que integran el sistema reproductor.
3. Determinar la importancia que tiene el proceso reproductivo dentro de los sistemas de producción.
4. Describir las alternativas tecnológicas para mejorar la eficiencia reproductiva en los sistemas de producción.

APARATO REPRODUCTOR FEMENINO EN MAMÍFERO

1. Generalidades: el aparato reproductor de la hembra esta conformado por: ovarios, oviductos, útero, vagina y vulva. Entre sus funciones están la producción de óvulos, el transporte de gametos del macho y la hembra para la fertilización, nutrición y mantenimiento del organismo en desarrollo, el parto en el tiempo apropiado y la secreción de hormonas.

2. Ovarios: los ovarios son estructuras pares, situadas respectivamente detrás de los riñones. Su forma y tamaño varía según la especie. Tienen como función producir óvulos (gameto sexual femenino) y hormonas (estrógeno y progesterona).

3. Oviductos: los oviductos, trompas uterinas o trompas de Falopio son conductos sinuosos que van desde los ovarios al cuerno uterino. Se subdivide en tres partes: infundíbulo, ampolla, istmo. Su función es el transporte de los gametos (óvulo y espermatozoide) y la fertilización que ocurre en la ampolla.

4. Útero: el útero de los animales domésticos consta de cuernos, cuerpo y cuello o cervix. Las proporciones relativas de cada porción y la forma varían con la especie. La pared del útero esta dividida en tres regiones: endometrio, miometrio, perimetrio. El útero presenta diversas funciones pero la principal es la implantación del embrión, desarrollo de embrión o feto y expulsión del feto. En algunas especies, es también lugar donde se deposita el semen.

5. Vagina: es un conducto que conecta al útero por delante y la vulva caudalmente. La vagina sirve como receptáculo para recibir el miembro del macho durante la cópula (monta o servicio), y es también la porción del conducto del parto.

6. Vulva: es la porción externa de los genitales de la hembra, extendidos desde la vagina al exterior. Consta de vestíbulo y labios. El vestíbulo de la vagina es la porción tubular del conducto reproductor entre la vagina y los labios de la vulva. En los animales domésticos los labios son simples y no se dividen en mayores y menores como en la hembra humana. El clítoris (contraparte del pene del macho), se encuentra en la comisura ventral de la vulva.

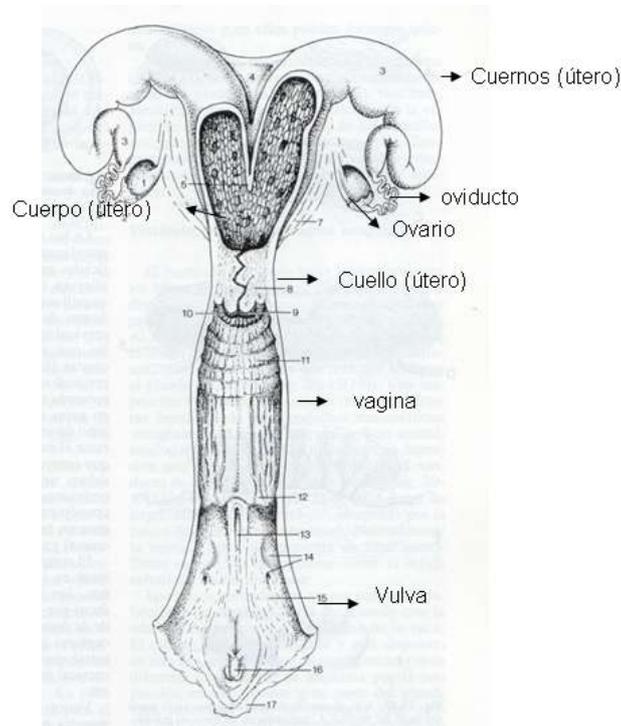


Figura 1. Aparato reproductor femenino en mamífero

APARATO REPRODUCTOR FEMENINO EN AVES

1. Generalidades: el aparato reproductor de las aves esta diseñado, como en los mamíferos, para facilitar la fertilización interna. El oviducto y útero, en cambio, están modificados para garantizar la supervivencia y desarrollo del producto fuera del cuerpo. Estas estructuras, por lo tanto, proveen de los nutrientes necesarios y encierran el producto dentro de una vaina protectora. En el adulto, solo se mantiene el ovario y el oviducto izquierdo como entidades funcionales.

2. Ovarios: el ovario de las aves no es tan compacto como el de los mamíferos. Esta formado por proyecciones digitiformes. Los ovocitos, son estructuras muy grandes.

A diferencia de los mamíferos, en las aves aunque nacen con dos, solamente se logra desarrollar uno de los ovarios.

3. Oviducto: el oviducto de las aves se divide en cinco regiones: infundíbulo, magno, istmo, glándula del cascaron (útero) y vagina. El infundíbulo es una extensión craneal del oviducto en forma de túnel. Esta porción del oviducto recibe al huevo (óvulo), lo empuja hacia la parte caudal del órgano y de este modo facilita la fertilización. El magno es causa de la deposición de la mayor parte de la clara. El istmo es responsable de la formación de las membranas del cascaron. A diferencia del útero de los mamíferos, el útero de las aves no está diseñado para la implantación del huevo fertilizado. Por el contrario, el útero aviar es una glándula del cascaron. Su actividad secretora causa la formación de la cáscara del huevo. La vagina es la región que sigue a la glándula del cascaron. Su función es empujar el huevo al exterior pasando por la cloaca.

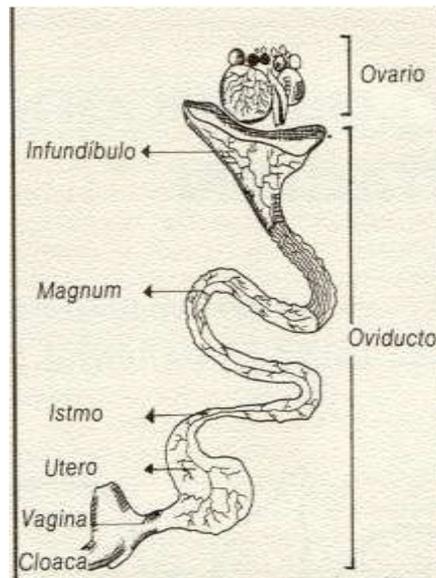


Figura 2. Aparato reproductor femenino en aves

CICLO REPRODUCTIVO DE LA HEMBRA

El aparato reproductor de la hembra está sujeto a grandes cambios periódicos mayores que los que se producen en el macho. Los diferentes estados en la morfología, función y comportamiento se relacionan de manera directa con el ciclo estral y se encuentran bajo la influencia de hormonas. El ciclo estral es el intervalo entre el comienzo del celo hasta el comienzo del siguiente. Las hembras de los animales domésticos entran en celo a intervalos regulares bastante precisos, pero con diferencia entre las especies. Los cambios cíclicos en los ovarios, útero y vagina están sincronizados con la secreción cíclica de hormonas.

El ciclo estral se subdivide en cinco estadios: proestro, estro, metaestro, diestro y anestro. Durante el *proestro*, los ovarios están influenciados por la FSH (hormona). Se observa un

crecimiento rápido de los folículos y la iniciación de la actividad secretora del estrógeno (hormona). Durante el *estro*, el folículo o folículos maduran y la secreción de estrógeno es máxima. Durante el *metaestro*, el desarrollo del cuerpo luteo se produce originando la secreción de progesterona (hormona).

El *diestro*, se caracteriza por un desarrollo máximo del cuerpo luteo y una productividad máxima de progesterona. Si no se logra la gestación, la última parte del diestro involuciona el cuerpo luteo. Si se produce la gestación, el cuerpo luteo continúa su actividad secretora máxima.

PUBERTAD

Es el período en la cual comienzan a hacerse funcionales los órganos que integran el tracto reproductivo debido a cambios en los mismos. Por lo tanto, se alcanza la capacidad para la reproducción sexual, y se requiere un equilibrio entre la función de la glándula hipófisis y la glándula sexual.

MADUREZ SEXUAL

Es un estado fisiológico óptimo para la reproducción una vez que existe completo desarrollo de sistema reproductivo.

CICLO REPRODUCTIVO DE ANIMALES DOMÉSTICOS

En el siguiente Cuadro se resumen los ciclos reproductivos de algunos animales domésticos.

Cuadro1. Ciclo reproductivo de animales domésticos.

Animal	Tipo de ciclo	Longitud del ciclo	Duración del estro	Tiempo de ovulación	Longitud de preñez
Vaca	Poliestrico (no estacional)	21 días	16 horas	13 horas	285 días
Borrega	Poliestrico (estacional)	17 días	1 día	Al final del estro	145 días
Yegua	Poliestrico (estacional)	21 días	6 días	Día 5to del estro	335 días
Cerda	Poliestrico (no estacional)	21 días	2 a 3 días	Día 2do o 3er del estro	113 días
Perra	Monoestrico	7 a 8 meses	4 a 14 días	Día 2do o 3er del estro	63 días
Gata	Poliestrico (estacional)	15 a 21 días	10 a 14 días	Inducido	63 días

Fuente: Banks, (1986)

Los animales pueden ser monoéstricos y poliéstricos. En los primeros, un ciclo estral (proestro, estro, metaestro y diestro) es seguido de un largo periodo de anestro. En las

especies poliéstricas, un ciclo estral termina en un periodo de diestro que se une al proestro del siguiente ciclo estral. En animales poliéstricos estacionales, el diestro terminal se continúa con un periodo de anestro antes del siguiente ciclo estral.

APARATO REPRODUCTOR MASCULINO EN MAMÍFERO

1. Generalidades: el aparato reproductor del macho esta formado por testículo, conductos excretores, glándulas accesorias y pene.

2. Testículos: los testículos, son órganos pares que se hallan dentro de una bolsa especializada de la piel, el escroto. Según las especies, los testículos varían en cierto modo respecto a tamaño, forma y localización, aunque la estructura fundamental es la misma. Se comportan como glándulas mixtas (exocrinas y endocrinas). La porción exocrina es la encargada de producir los espermatozoides y la endocrina de producir hormonas (testosterona).

3. Epidídimo: el epidídimo es un conducto considerablemente largo, muy plegado que conecta vasos eferentes (estructuras tubulares en testículo) con el conducto deferente. Está formado por tres partes: cabeza, cuerpo y cola. Su función principal es el almacenamiento y maduración de los espermatozoides.

4. Conducto deferente: el conducto deferente es un tubo muscular que, en el momento de la eyaculación, impulsa a los espermatozoides desde el epidídimo a la uretra.

5. Glándulas accesorias: las glándulas sexuales accesorias del macho son las ampollas de los conductos deferentes, vesículas seminales, próstata y glándulas bulbouretrales o de Cowper. El tamaño y forma varían con la especie. Estas glándulas secretan el líquido seminal que junto con los espermatozoides conforman el semen. Este líquido es indispensable como medio de transporte, nutrición y amortiguación contra el exceso de acidez del conducto genital femenino.

6. Pene: el pene es el órgano copulador del macho. Se divide en tres partes: raíz, cuerpo y glande. Sirve como salida común de orina y eyaculado. Por lo tanto, forma parte del aparato urinario y reproductor. El prepucio es un pliegue invaginado de piel que rodea al pene.

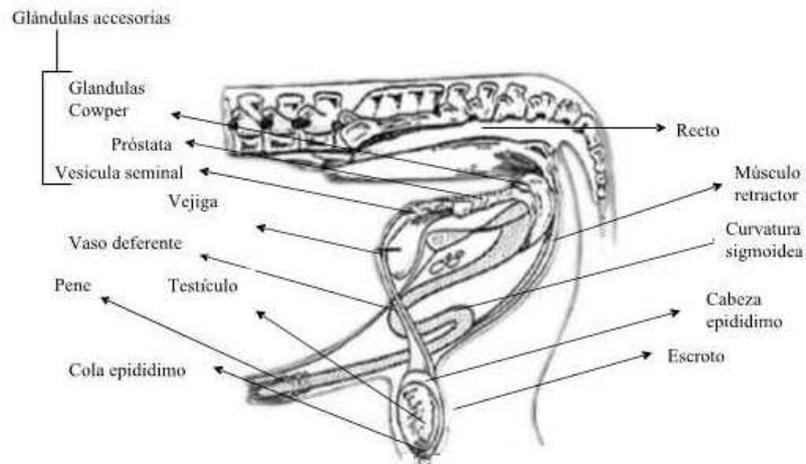


Figura 3. Aparato reproductor masculino en mamífero

APARATO REPRODUCTOR MASCULINO EN AVES

1. Generalidades: el aparato reproductor masculino en aves está constituido por testículos, epidídimo y conductos deferentes pares y un solo fallo que es el órgano copulador. Los testículos permanecen en sus sitios de origen y falta el escroto. Tampoco existen glándulas accesorias.

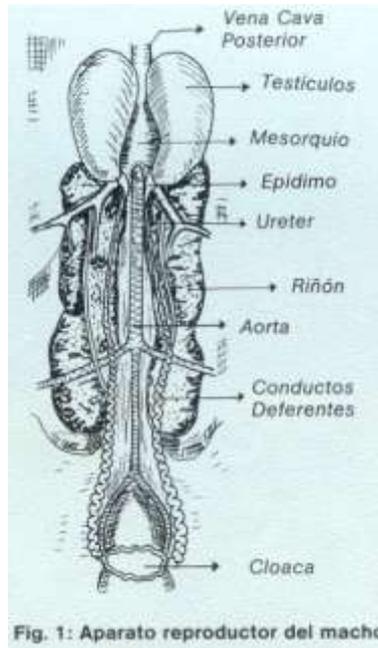


Fig. 1: Aparato reproductor del macho

Figura 4. Aparato reproductor masculino en aves

TECNOLOGÍAS APLICADAS EN LA REPRODUCCIÓN

1. Inseminación artificial: es la introducción de células germinales masculinas (espermatozoides) en la hembra sin que ocurra una verdadera monta. El uso de la

inseminación artificial en la cría comercial de vacuno esta relacionado con el hecho de que en un acoplamiento normal un toro produce entre 50 y 100 veces más semen del necesario para hacer que una vaca conciba. Mediante la recolección del semen, diluyéndolo y almacenándolo, se hace posible la inseminación de muchas vacas de una sola eyaculación. La inseminación artificial reduce la propagación de enfermedades venéreas, permite mejorar el rebaño de muchos productores, a través del uso de semen de toros de alto valor genético.

La inseminación artificial también se ha llevado a cabo en los cerdos, cabras, perros, pavos y aves, etc. Se emplean distintos métodos para la recolección de semen. El método más usual es el de vagina artificial. Esta se usa fuera del cuerpo de la hembra, disponiéndose de tal manera que el pene del macho la penetre, sin que la eyaculación resulte contaminada por la hembra. Después de recogida la eyaculación se divide en fracciones (pajuelas), que se inyectan mediante una jeringa especial en el útero de una hembra en celo. El método requiere entrenamiento para ser llevado a cabo con éxito, requiriéndose una estricta limpieza e higiene en todo momento.

2. Transplante de embriones: esta técnica tiene como finalidad extraer el embrión antes de su implantación (fijación) de la madre donante (alto valor genético) y transferirlo a otra hembra receptora (menor valor genético), donde completa su desarrollo. La proliferación de individuos con un alto potencial genético sigue siendo la contribución principal de la transferencia de embriones a la producción pecuaria. Para lograr buenos resultados se apoya en otras técnicas como la inducción de superovulación y sincronización del celo.

3. Inducción de la superovulación: es la técnica en la que se estimula la superovulación en la donante por medio de hormonas. Entre el 60 y el 90% de las vacas se espera que tengan un promedio de 5 (entre 0 y 20 embriones) transferible de cada donante que responde. En la práctica comercial, los embriones bovinos se recogen invariablemente por vía transcervical, generalmente entre 6 y 8 días después del estro y de la inseminación.

4. Inducción de celo y Sincronización de celo: para demorar el comienzo del estro o para inducirlo en el momento oportuno se recurre a la administración de hormonas naturales o sintéticas.

IMPORTANCIA DE LA REPRODUCCIÓN Y SUS EFECTOS EN LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS

1. A través de la reproducción se puede mejorar la eficiencia productiva para leche, carne o huevo.

2. Afecta la intensidad de selección para mejorar:

- Rendimiento del producto
- Eficiencia de conversión de alimento
- Tamaño de la camada

3. Afecta los costos de producción:

- Mantenimiento del rebaño de vientre

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

Banks, W. J. (1986). Aparato reproductor del macho y hembra. En: Histología veterinaria aplicada. Editorial Manual Moderno. pp. 606-657.

Frandsen, B. S; Spurgeon, T. L. (1995). Anatomía y fisiología de los animales domésticos. 5ta ed. Editorial Interamericana Mc Graw-Hill. Mexico. 560p.

Hoffmann, G; Volker, H. (1969). Anatomía y fisiología de las aves domesticas. Editorial Acribia. España. 190p.

Sacritán, G. A. (1995). Fisiología veterinaria. Editorial Interamericana Mc Graw-Hill. España. 1074p.

West, G. (1991). Diccionario enciclopédico de veterinaria. 16ª ed. Editorial Latros. España. 912p.

Zemjanis, D. V (1987). Reproducción animal. Diagnostico y técnicas terapéuticas. Editorial Limusa. México. 253p.