



**Medicina Veterinaria y Zootecnia**

**Fisiología de la Reproducción**

**MVZ Gilberto Erwin Hernández Pérez**

**Ensayo Primer Parcial**

**Daniel Bezares Aguilar**

**22 de Mayo de 2021**

## **Introducción**

### La diferenciación sexual

La diferenciación sexual es un tema más profundo y complejo de lo que parece a primera vista, en el presente documento se aborda desde la biología del sexo, es decir la naturaleza biológica de la diferenciación sexual, además es importante mencionar que este proceso inicia desde la etapa de fecundación y posteriormente en la embrionaria cuando se da la diferenciación de las gónadas y los conductos sexuales, ya que en un inicio son asexuales, es decir poseen una estructura similar hasta que inician los cambios anatómicos y fisiológicos de acuerdo al género que le corresponda.

## **1.5. Biología del Sexo**

Desde el punto de vista biológico el sexo va más allá de un género, ya que es un conjunto de características anatómicas y fisiológicas que cada hembra o macho posee y hacen posible esa diferenciación sexual. Cabe mencionar que lo anterior está influido por las características e información genética y que se manifiestan en expresiones físicas.

### **1.5.1.1 Desarrollo y Diferenciación Embrionaria del Aparato Reproductor (Masculino y femenino)**

La formación y definición de los órganos del aparato reproductor masculino y femenino representan un proceso muy complejo que se realizan durante la fase de organogénesis, es decir con el desarrollo de las membranas embrionarias se forman y se definen los órganos y tejidos del nuevo ser, por lo que los órganos sexuales se forman desde de la etapa embrionaria, desde la fertilización del ovulo en la cual el cromosoma "Y" determina la diferenciación del sexo masculino y el cromosoma "X" la del femenino.

### **1.5.1.2 Diferenciación de las Gónadas**

Después de la fecundación y en las primeras fases embrionarias las gónadas están representadas por 2 crestas genitales cubiertas con la capa epitelial, que contienen la información y material genético para poder ser desarrollarse como ovarios o testículos, es decir hasta ese momento no existe una diferenciación sexual entre las crestas, sin embargo posteriormente hay una migración de células germinales primordiales a dichas crestas, proliferan y se organizan con las células somáticas ahí presentes y con la interacción de los genes OCT-4, SF-1 y WT-1 se forman los cordones sexuales primarios.

Con la formación de los cordones sexuales se desarrollan las células específicas de origen epitelial llamadas Gonocitos, en este proceso se genera la diferenciación definitiva de las gónadas

Los cordones sexuales primarios colonizados con los gonocitos masculinos forman la base del sistema de los túbulos seminíferos del testículo, los cuales se separan definitivamente de la superficie epitelial original y desembocan en el mediastino testicular, que finalizan en los testículos.

Los cordones sexuales secundarios en el embrión con la potencialidad femenina se separan también del epitelio germinativo original y forman en la zona cortical de la gónada

los nidos epiteliales, en los cuales se ubican gonocitos femeninos por lo que se da la base precedente a los futuros folículos primarios y a la zona parenquimatosa del ovario.

### **1.5.1.3 Diferenciación de los Conductos Sexuales**

Conjuntamente con las gónadas indiferenciadas el embrión tiene conductos sexuales embrionarios de 2 tipos: uno con potencialidad masculina (conductos de Wolf) y otros con potencialidad femenina (conductos de Müller).

En ambos sistemas tubulares la transformación ocurrirá durante la diferenciación de las gónadas. El desarrollo de los conductos de Wolf se encuentra más adelantado en el sexo masculino y depende de la secreción interna del testículo embrionario.

Los órganos tubulares femeninos que se forman más tarde se desarrollan sólo cuando falta la potencialidad endocrina gonadal masculina que es el antígeno HY.

En el caso de la diferenciación de los testículos, segregan 2 sustancias diferentes destinadas una para la regresión de los conductos de Müller (hormona anti müllerianas) y la otra para favorecer el desarrollo de los conductos deferentes y vesículas seminales a pesar de que los conductos müllerianos se atrofian o persisten en el estado embrionario (más frecuente en caballo) aparecen como residuos en la región de la próstata en forma de útero masculino o penetran en dicha glándula para formar el utrículo de la próstata.

Para poder comunicarse el testículo con el aparato conductor de la gónada derivado del órgano de Wolf entra en el complejo del desarrollo de los anejos testiculares la parte correspondiente de los conductos mesonéfricos (corpúsculo de Wolf) de los cuales se diferencian los conductos eferentes, que asegura la comunicación directa del testículo con el conducto de Wolf y luego con los órganos urogenitales derivado del seno urogenital (uretra masculina en el nivel del cuello de la vejiga urinaria).

En las partes terminales de los órganos genitales de ambos sexos participa el seno urogenital y se forman las vías UROGENITALES.

Los conductos deferentes en el macho desembocan en la uretra la cual se hunde en el cuerpo del pene procedente del tubérculo genital que está limitado con dos pliegues uno el interno, origina la formación del prepucio y el otro externo, la bolsa escrotal.

Cuando la influencia de la hormona antimüllerianas está ausente, se diferencia en el embrión, con potencialidad femenina el ovario y junto con el se desarrollan los conductos de Müller (potencialidad femenina) que se originan los órganos sexuales tubulares femeninos.

Los conductos de Müller se desarrollan separados sin tener contacto directo con las gónadas de la parte craneal de los conductos müllerianos abierta hacia la cavidad abdominal, se originan el infundíbulo tubárico y el oviducto de la parte media el útero y de la parte caudal la vagina.

La vagina de la hembra se une con el seno urogenital concretamente con su parte caudal que pertenece al vestíbulo vaginal. Esta unión se encuentra bien marcada en el nivel de la desembocadura de la uretra femenina y en el anillo himenal que representa el lugar de contacto de estas 2 formaciones embrionarias del tubérculo genital en la hembra se origina el clítoris y de los pliegues externos los labios de la vulva, en la mujer de los pliegues internos del tubérculo genital se desarrollan los labios menores de la vulva.

De los conductos con potencialidad masculina (de Wolf) solo queda en la hembra la parte caudal situada en la pared ventrocaudal de la vagina que forma el conducto o glándula de Gärtner.

La transformación de los conductos müllerianos en el útero es específica para cada tipo de animal y se da así origen a los distintos tipos de úteros.

La parte craneal de los conductos müllerianos quedan siempre aislada o separada y da origen a los oviductos izquierdo y derecho. En la zona más caudal destinada a la formación del útero, los conductos de Müller al dar la base para los cuernos, se acercan y uniéndose en un solo tubo forman un solo cuerpo uterino, una sola cérvix y una sola vagina, lo que depende de cada especie.

De acuerdo con el lugar de unión los conductos de Müller, reconocemos 4 tipos de úteros en los mamíferos.

## **1.4 Principales Factores que Afectan la Reproducción Animal**

Los principales factores que afectan en la reproducción son el fotoperíodo, la lactación, la nutrición, la interacción y salud animal.

El fotoperíodo es el tiempo de exposición diaria a la luz y controla la aparición de los ciclos reproductores en determinado número de especies domésticas, incluidos gatos, cabras, caballos y ovejas. El resultado es que estos animales tienen un período anual de actividad ovárica continua (cíclica) junto con otro período de inactividad que se denomina anestro. Las respuestas al fotoperíodo son diferentes entre estas especies; los gatos y los caballos se ven afectados de forma positiva con la luz, mientras que las cabras y ovejas lo hacen con los períodos de luz decreciente. Una respuesta positiva a un cambio en el fotoperíodo suele producirse relativamente pronto después del solsticio de verano o de invierno (es

decir, en 1 a 2 meses). Con frecuencia, una respuesta negativa requiere una mayor duración para que se produzca el efecto (esto es, de 2 a 4 meses para que se suprima la actividad ovárica después del solsticio correspondiente).

La lactación puede tener efectos supresores sobre la actividad ovárica. En cerdas, esta supresión es completa; las cerdas no manifiestan síntomas de celo hasta el destete de los lechones. En gatas, la actividad ovárica se puede suprimir durante la lactación, aunque en ocasiones entran en celo al final de la misma. La actividad ovárica también tiende a suprimirse en las vacas de carne en lactación en las que el primer celo con ovulación no se produce antes del día 45 tras el parto. El amamantamiento parece ser un proceso importante para la supresión ovárica; en la vaca lechera, la lactación no inhibe la actividad ovárica, a menos que exista un déficit nutricional importante.

La condición corporal es de suma importancia en la reproducción debido a que los animales deben tener un estado nutritivo adecuado para que se inicie la actividad ovárica, ésta se suprime hasta que se establece un equilibrio energético positivo. Si la vaca lechera tiene que producir grandes cantidades de leche, se necesita tiempo para poder alcanzar el nivel de producción. Una nutrición inadecuada puede afectar a la actividad ovárica en el período posparto. Si la hembra preñada no vuelve a tener un equilibrio energético positivo en el último mes de gestación, el restablecimiento de los ciclos ováricos, que se suele producir 45-60 días después del parto, se retrasará.

Otra situación que puede afectar la actividad ovárica de las vacas primerizas en gestación, ya que estos animales a menudo necesitan un aporte adicional de nutrientes en el período posparto para poder restablecer la actividad ovárica, ya que tienen necesidades de crecimiento, al margen de las necesidades típicas de la lactación.

Algunos de los primeros experimentos que demostraron la potencia de los olores del macho para influir sobre el comportamiento reproductivo de la hembra, es un mecanismo, conocido como el efecto Whitten, es el responsable de la sincronización del celo en ratones hembra mediante la introducción repentina de un macho (o de su olor en la jaula); un gran número de animales presentan ciclos a los 3 días de la introducción del macho. En este caso, las feromonas estimulan la síntesis y liberación de gonadotropinas. Otro fenómeno, el llamado efecto Bruce, implica el bloqueo de la gestación mediante la introducción de un macho diferente (extraño) cerca de una hembra recién cubierta. El olor del macho extraño bloquea la liberación de prolactina, y en este caso, la regresión del cuerpo lúteo produce la pérdida de los fetos. Por tanto, las feromonas ejercen un gran efecto sobre los ciclos reproductores. Los olores del macho también influyen sobre las hembras, por ejemplo, las cerdas en celo asumen un comportamiento de monta (rigidez) cuando se exponen a la orina del macho. Los andrógenos también pueden actuar como feromonas, o pueden influir sobre la producción en el riñón de sustancias que intervienen en el comportamiento sexual de la hembra. El efecto Whitten se ha usado para manipular el celo en animales. El carnero se introduce en un rebaño de ovejas antes de la temporada

de apareamiento para avanzar o bien para asegurar el inicio del ciclo ovárico al comienzo de la estación de cría, ahora está claro que la interacción del carnero con las ovejas durante amplios períodos del anestro conduce a un comienzo precoz de la actividad ovárica. En estudios más recientes se ha demostrado que la visión del macho por parte de la hembra, así como el contacto físico, son factores que influyen sobre la secreción de gonadotropinas y, por tanto, sobre la actividad ovárica. El efecto Whitten también se ha utilizado para influir sobre el inicio de la pubertad en cerdos. La introducción de machos en grupos de cerdas varias semanas antes del tiempo esperado de su pubertad (180 a 200 días) se ha usado para asegurar o adelantar el comienzo de la misma. El efecto dormitorio, que es un efecto muy conocido de sincronización de los ciclos menstruales en mujeres que son compañeras de habitación, también se da en perras que están juntas en la misma perrera.

La salud animal es de vital importancia debido a que la presentación de algunas enfermedades también provoca alteraciones, directas o indirectas, en el proceso reproductivo. Algunos ejemplos lo demuestran como la Brucelosis, enfermedad infecciosa presente en México, donde el microorganismo se desarrolla en los órganos reproductores y provoca, como síntoma más evidente, aborto en la segunda mitad de la gestación; la metritis, infección del útero por microorganismos oportunistas, fundamentalmente después del parto, que provoca una mala recuperación post parto, pérdida de masa muscular patológica, ausencia de celo; o inciden indirectamente en la reproducción al afectar gravemente el estado general del animal.

## BIBLIOGRAFIA

- Myriam B., Alberto B., José Luis C., Juan H., Joel H., Rosa María P., Antonio P., Lucía R., Brenda S., Javier V., & Luis Z.. (2018). Unidad 2 Diferenciación sexual. En **Fisiología reproductiva de los animales domésticos** (pp. 31-42). Ciudad Universitaria, Coyoacán, CP 04510, Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- Universidad UDS. (2015). *Características reproductivas de los animales de interés productivo*. En **Fisiología de la reproducción animal I** (pp. 21 - 29). Chiapas, México: Universidad UDS.
- Bradley G. Klein, PhD. (2014). *capítulo 37 ciclos reproductores*. En **Cunningham fisiología veterinaria** (pp. 423 - 429). Barcelona, España: Elsevier.