



---

**Universidad del Sureste**

---



**Medicina Veterinaria y Zootecnia**

**Delia escamilla Méndez**

**Fisiología de la Reproducción**

**MVZ. Oscar Fabián Díaz Solís**

**Tuxtla Gutiérrez Chiapas**

**03/Dic/2020**

## **TABLA DE CONTENIDO**

<b>LA PUBERTAD EN EL MACHO .....</b>	<b>3</b>
<b>FACTORES QUE AFECTAN LA CALIDAD DEL SEMEN .....</b>	<b>3</b>
<b>FACTORES QUE AFECTAN LA MANIFESTACIÓN DE LA LIBIDO .....</b>	<b>3</b>
<b>FISIOLOGÍA DE LA EYACULACIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>LA INFERTILIDAD MASCULINA Y SU IMPORTANCIA ZOOTÉCNICA. ....</b>	<b>4</b>
<b>LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL Y SU IMPORTANCIA .....</b>	<b>5</b>
<b>PROCESAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DEL SEMEN .....</b>	<b>5</b>
<b>LA DETECCIÓN DEL ESTRO .....</b>	<b>5</b>
<b>TÉCNICAS DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN LAS DIFERENTES ESPECIES DOMÉSTICAS. ....</b>	<b>6</b>
<b>LA TRANSFERENCIA EMBRIONARIA Y SU IMPORTANCIA .....</b>	<b>6</b>
<b>TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE OVOCITOS Y/O CIGOTOS.....</b>	<b>7</b>
<b>PROCESAMIENTO Y ALMACENADO DE OVOCITOS Y/O CIGOTOS.....</b>	<b>8</b>

## **LA PUBERTAD EN EL MACHO**

La pubertad en el macho, lo mismo que en la hembra, tiene un comienzo variable y se halla subordinada a influencias idénticas, como la raza y la alimentación. El período prepuberal puede dividirse en varias etapas. Los testículos descienden al escroto en el momento del nacimiento. El tejido testicular comienza a diferenciarse a los 3 - 4 meses de edad con la aparición de espermatoцитos. Hacia los 6 meses ya existen espermatozoides maduros. Después de los 7 meses los espermatozoides ya pueden tener capacidad fecundante (madurez sexual). La capacidad fecundante del semen puede ser bastante baja al principio, pero aumenta rápidamente con la edad. Como en la vaquilla, el macho debe alcanzar cierto tamaño corporal antes de llegar a la pubertad, que se produce normalmente entre los 7 y 13 meses de edad, pero que puede retrasarse en caso de restricción alimenticia.

## **FACTORES QUE AFECTAN LA CALIDAD DEL SEMEN**

Los factores que pueden llegar a afectar la calidad seminal en toros son variados; se debe tener en cuenta que estos pueden afectar el plasma seminal y/o los espermatozoides. El momento en que la afección sobre la calidad seminal se presenta puede ser de gran orientación para entender qué ocurre, qué consecuencias en el estatus reproductivo del toro se pueden llegar a presentar, y si la tiene, cuál sería la solución.

Los factores que pueden afectar la calidad seminal son tanto infecciosos como no infecciosos, y en esta forma se presentarán en este documento.

## **FACTORES QUE AFECTAN LA MANIFESTACIÓN DE LA LIBIDO**

Cada macho tiene, posiblemente genéticamente controlado, un nivel de comportamiento sexual característico medido por la latencia a la eyaculación o por el número de eyaculados en una unidad de tiempo dado, cuando está sujeto a una presión de estímulo constante.

Algunos factores son:

- ❖ Edad
- ❖ Enfermedad
- ❖ Bienestar

## **FISIOLOGÍA DE LA EYACULACIÓN**

Fases de la eyaculación La eyaculación se puede dividir académicamente en varias fases:

### **Emisión**

Durante la emisión, los conductos deferentes y las ampollas deferenciales se contraen para impulsar los espermatozoides desde el epidídimo en sentido distal hacia la uretra prostática.

El contenido espermático se va mezclando con los fluidos de las vesículas seminales, próstata y glándulas bulbouretrales. El semen se acumula en la uretra prostática gracias a que tanto el complejo esfinteriano interno (liso) como el esfínter estriado externo permanecen cerrados. Al mismo tiempo, se van produciendo las secreciones de las glándulas uretrales para facilitar la lubricación de la uretra. Esta fase está regulada fundamentalmente por el sistema nervioso simpático dorsolumbar (D12-L2).

### **Cámara de alta presión:**

La uretra prostática se transforma en una cámara de alta presión cuando permanecen cerrados los dos esfínteres. Al contraerse el esfínter interno el veru montanum se acerca hacia la luz. Actúa en forma de tapón y dilata la uretra prostática durante un breve período de tiempo. Gracias, por último, a la rigidez del pene erecto, se comporta como si de un arma de fuego se tratase. Esta fase es controlada por los sistemas simpático y parasimpático.

### **Expulsión:**

El aumento de presión en la cámara posterior, junto con las contracciones clónicas de los músculos perineales y el peristaltismo uretral, condicionan una proyección anterógrada del eyaculado. La salida de semen no es continua, sino discontinua, rítmica, espasmódica. El primer chorro, con una velocidad superior a 50 km/h, permite alcanzar las zonas más profundas de la vagina; los siguientes impulsos son de menor velocidad. Tras la abertura del esfínter externo, manteniéndose cerrado el interno, y mediante estas contracciones rítmicas que forman parte del proceso eyaculatorio, el semen es propulsado hacia la uretra peneana. Forzado por la presión de la cámara, los pulsos de eyaculado de semen empiezan a fluir. Estas contracciones rítmicas suelen ser sumamente placenteras y forman parte del orgasmo. Un orgasmo normal consta de unas 10 a 15 contracciones. La frecuencia de las contracciones declina gradualmente durante el proceso orgásmico. Las contracciones rítmicas iniciales se dan con un intervalo medio de 0,6 s. Las siguientes aumentan este intervalo, con un incremento ascendente de 0,1 s por contracción. El semen comienza a expulsarse violentamente desde el pene durante la primera o segunda contracción del orgasmo. Después de la eyaculación y el orgasmo se produce clásicamente un período de refractario, de remisión y calma sexual.

## **LA INFERTILIDAD MASCULINA Y SU IMPORTANCIA ZOOTÉCNICA.**

La infertilidad en el macho bovino es una condición que afecta la reproducción y que genera gran cantidad de pérdidas y disminución en la productividad de los hatos. Las principales causas de infertilidad en el macho sugieren situaciones de manejo inadecuado como nutrición y sanidad. Además de alteraciones propias de la reproducción como: disminución de la libido, impotencia copulatoria e impotencia generativa, es por estas condiciones que se hace necesario evaluar la fertilidad de los machos en el momento de su escogencia para un ható.

## LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL Y SU IMPORTANCIA

La inseminación artificial ha tenido una gran importancia en el mejoramiento genético de los animales, especialmente en el ganado bovino donde su práctica es un requisito indispensable para acceder a animales de altas producciones en un corto período de tiempo y así poder ser competitivo en un mercado tan estrecho.

Sus principales ventajas son:

- Mejor aprovechamiento del macho: por ejemplo un toro en monta natural deposita en la hembra todo el semen producido en una eyaculación, en cambio con inseminación artificial ese semen puede ser diluido y alcanzar para 1.400 vacas y también congelarse y preservarse en el tiempo.
- Mejoramiento genético más rápido.
- En general es más económico que tener un macho de monta libre.
- Evita la transmisión de enfermedades venéreas.
- Aumenta la fertilidad del rebaño por ser más controlada que la monta natural.
- Permite usar machos con excelentes características pero con algún problema físico no hereditario (quiebre o daños en extremidades, ciegos, etc.).
- Uso de machos a grandes distancias mediante semen congelado.

## PROCESAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DEL SEMEN

El proceso de congelación de semen bovino incluye los siguientes pasos: colecta, evaluación del semen, cálculo del número de pajillas posibles, dilución del semen al volumen requerido y finalmente el proceso de criopreservación. El proceso de colecta debe ser higiénico y evitando el shock térmico de los espermatozoides (para una revisión completa del tema refiéranse. La colecta se realiza con vagina artificial (VA) o por electroeyaculación. Los toros *Bos taurus* ("mansos") se pueden colectar con vagina artificial con la ayuda de una vaca en celo (aunque puede no estar en celo e inclusive puede ser un buey), mientras que los toros *indicus*, de ganadería de carne (que se consideren peligrosos) deben ser colectados por medio de la EE para proteger a los operarios.

La evaluación del semen incluye la determinación del volumen, color, la motilidad (masal e individual progresiva) y la morfología. Con esta información se calcula el número de espermatozoides viables en la muestra. Después se divide este número por el número deseado por pajilla (generalmente de 20 millones) y se calculan el total de pajillas posibles con el semen obtenido. También se calcula el volumen de diluyente que se requiere para ese número de pajillas.

## LA DETECCIÓN DEL ESTRO

Los padrones motores de la conducta de cortejo son estereotipados y no son alternados. Los componentes de los padrones copulatorios son el despertar sexual, cortejo (exhibición sexual), erección, protrusión del pene, monta, introducción, eyaculación, desmonta y la retracción del pene. Los actos de olfatear, lamer son los padrones más frecuentes, permitiendo una importante comunicación química. Oler

la orina de la vaca y levantar la cabeza con los labios torcidos es conocido como el reflejo de Flehmen.

## **TÉCNICAS DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN LAS DIFERENTES ESPECIES DOMÉSTICAS.**

Inseminación artificial es todo aquel método de reproducción asistida que consiste en el depósito de espermatozoides en la hembra mediante instrumental especializado y utilizando técnicas que reemplazan a la copulación, implantándolos en el útero, en el cérvix o en las trompas de Falopio, con el fin de lograr la gestación.

La inseminación artificial es usada en animales para propagar buenas cualidades de un macho en muchas hembras. Es especialmente empleada en caballos, vacas, cerdos, perros con pedigrí y ovejas. El semen es recolectado, refrigerado o/y congelado, y enviado a la ubicación de la hembra.

La inseminación artificial de animales de granja es una técnica reproductiva de uso muy común. Lo que permite un uso más amplio del potencial genético del animal ya que puede servir a un número mayor de hembras reproductoras.

Un macho bovino, en monta natural o dirigida puede preñar anualmente hasta 80 hembras, gracias a la inseminación artificial, de un macho es teóricamente posible obtener hasta 14.600 crías anuales, diseminando sus genes en todos ellos.

### **VENTAJAS:**

- 1.- Aprovechamiento del macho.
- 2.- Mejoramiento genético.
- 3.- Evita transmisión de enfermedades.
- 3.- Evita transmisión de enfermedades.
- 5.- Uso de sementales que están en malas condiciones físicas.
- 6.- No importa el peso de los dos géneros.
- 7.- Velocidad de cubrimiento.
- 8.- Control absoluto del hato.
- 9.- Apareamiento correctivo por tipo.
- 10.- Costos.

## **LA TRANSFERENCIA EMBRIONARIA Y SU IMPORTANCIA**

La transferencia de embriones es una biotecnología aplicada para el incremento de la producción animal y la conservación e intercambio de material genético a nivel mundial. El trasplante de embriones es un método de reproducción artificial basado en la transferencia de embriones producidos por una hembra donante (madre genética superior) a hembras receptoras (madres portadoras) que lo gestan hasta su nacimiento.

Ventajas:

- ✚ La principal ventaja de esta técnica es el incremento de la capacidad reproductora de una vaca o ternera valiosa, por sí sola, una vaca puede producir 6 o 7 terneros en su vida; la TE incrementa la eficiencia reproductiva a numerosos descendientes por año.
- ✚ Disminuye el intervalo generacional, obteniendo un gran número de progenie de jóvenes donantes, lo cual acelera la evaluación y selección de los mejores ejemplares.
- ✚ Método excelente para transportar genética.

Los pasos a contemplar son los siguientes:

1. Selección de la donante
2. Tratamiento de superovulación
3. Sincronización de las receptoras
4. Inseminación
5. Obtención de los embriones (lavado uterino)
6. Búsqueda y selección de los embriones
7. Transferencia en fresco
8. Congelación del embrión

## **TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE OVOCITOS Y/O CIGOTOS.**

1: Los ovocitos obtenidos a partir de ovarios de matadero o de vacas castradas, son transportados al laboratorio en un termo con solución fisiológica estéril 123 más el agregado de agentes antimicrobianos a una temperatura de 20-25 °C. A esta temperatura los ovarios podrían permanecer en el termo hasta aproximadamente 6-7 horas sin afectar los resultados posteriores. Cuando el transporte deba efectuarse durante un periodo más prolongado es conveniente disminuir la temperatura hasta unos 15-16 °C.

2: Una vez en el laboratorio, los ovarios serán acondicionados, eliminándose los restos de cuerno uterino, oviducto y/o ligamentos.

3. Lavar los ovarios tres veces en solución fisiológica estéril.

4. Posteriormente se procederá a la punción de los folículos de 2-10 mm de diámetro, utilizando agujas de 21g para aspirar su contenido, a 50 mmhg de presión negativa. La importancia de los elementos de punción y aspiración (diámetro de la aguja, largo de la tubuladura, presión de aspiración, entre otros) determinan una buena medida de calidad de los ovocitos recolectados y la eficiencia del sistema de aspiración. Una tasa de recuperación normal se encuentra en alrededor de 50-60% de ovocitos recuperados por folículo punzado.

5. Los ovocitos obtenidos serán posteriormente seleccionados bajo lupa estereoscópica (x30), conservando aquellos que presenten varias capas compactas

de células del cumulus y citoplasma homogéneo o con pequeñas granulaciones (grado 1- 2).

## **PROCESAMIENTO Y ALMACENADO DE OVOCITOS Y/O CIGOTOS**

1. "Luego del llenado de cada tubo conteniendo fluido folicular, estos deberán permanecer en reposo durante 10-15 minutos con el propósito de que los complejos cumulus-ovocito decanten y formen un pellet en el fondo del tubo.
2. El pellet será recolectado con pipeta Pasteur
3. colocarlo sobre una placa de búsqueda.
4. Se selecciona los ovocitos y se los lava al menos tres veces mediante el pasaje a través de gotas de medio de maduración sobre placas de Petri. El propósito de este lavado será la eliminación del fluido folicular que vehiculiza los ovocitos, así como posibles contaminantes provenientes de la sala de punción.
5. Una vez lavados y seleccionados, serán posteriormente colocados en grupos de hasta 50 ovocitos por cada celda, en placas de cultivo, conteniendo medio de maduración.
6. Se pone a cultivar en estufa a 38,5 °C, 5% de CO<sub>2</sub> y humedad a saturación durante 20-24 hs.