



MINISTERIO DE AGRICULTURA



REGIONAL No. 8

SUBGERENCIA DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA
PLAN DE CHOQUE TECNOLÓGICO

CONFERENCIAS SOBRE INSEMINACION ARTIFICIAL

Villavicencio , Diciembre de 1993

16793
4 Dup.

20442

CONFERENCIAS SOBRE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL

JAIME JIMÉNEZ LOPEZ
M.V.Z. M.Sc.

Villavicencio, Meta

Publicación:

PAPELERÍA DAR'S

Edición

Martha Lucía Noriega

Lic. TPP. 814

Tiraje

500 ejemplares

TABLA DE CONTENIDO

	Página
1.- INSEMINACIÓN ARTIFICIAL	1
2.- JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA VENTAJAS Y DESVENTAJAS	3
3.- INSEMINACIÓN EN LAS HEMBRAS BOVINAS	4
4.- CONCLUSIONES	10
5.- PREPARACIÓN DE TOROS RECELADORES, PORFALECTOMIA, BLOQUEO DEL PENE Y TOROS CON CORTINA	11
6.- POSTIOPLASTIA ANTEROESCROTAL	15
7.- VACAS ANDROGENIZADAS	16
8.- ESCLEROTERAPIA	24
9.- OBTURACIÓN ARTIFICIAL DEL FORAMEN PREPUCIAL	27
10- CONCLUSIONES	28
11- INSEMINACIÓN ARTIFICIAL DE EQUINOS	28
12- INSEMINACIÓN DE LA YEGUA	35
13- CONCLUSIONES	38
14- INSEMINACIÓN ARTIFICIAL DE CABRAS Y OBEJAS	39
15- INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN OVINOS	42

INSEMINACIÓN ARTIFICIAL

DEFINICIÓN

Es el proceso mecánico-instrumental con el cual se introduce semen diluido o puro en el tracto reproductivo de una hembra en celo.

Es una técnica muy importante creada para el mejoramiento genético de los animales. La inseminación artificial es ciencia y arte; ciencia porque se requiere de conocimientos sobre anatomía y fisiología del aparato reproductivo femenino. Es arte porque el proceso requiere de destreza manual de quien la ejecuta para garantizar que se hizo bien la inseminación.

HISTORIA

Se dice que en 1632, en Arabia un jefe árabe tenía un reproductor muy valioso y en una oportunidad el reproductor saltó una yegua y en ese momento otro jefe árabe de manera clandestina tomó con una esponja el semen del reproductor depositado en la vagina de la yegua y esa esponja impregnada con el semen la colocó en la vagina de una yegua suya que estaba también en celo logrando fecundarla.

Pasaron muchos años sin que el método de la inseminación artificial se practicara o tuviera noticias.

En 1670 Marcelo Malpighi, trabajó en huevos del gusano de seda.

En 1725, Ludovie Jacobi pudo fecundar por inseminación artificial huevos del salmón.

En 1780, el biólogo italiano Lázaro Spallanzani obtiene resultados positivos en anfibios y con base en ello resuelve hacerlo con animales de fecundación interna y utiliza semen obtenido de perros.

Fue este biólogo el que descubrió que el poder de la fertilización del semen se encontraba en el fluido que no pasaba por un filtro, ya que el líquido que si lo hacía tenía poder fecundante.

Entre 1799 y 1867 la inseminación se utilizó en la especie humana y desde 1885 el médico veterinario francés Dr. Repiqué la recomendó a los colegas de la Sociedad Central de Medicina Veterinaria de París.

Repiqué en 1890 usó el método por primera vez en equinos pero como remedio para la esterilidad de las yeguas.

El trabajo permaneció como curiosidad biológica durante la parte final del siglo XIX y entrando el siglo XX. La multiplicidad de las investigaciones y desarrollo de la inseminación artificial a escala en las poblaciones ganadera ocurre hacia después de los trabajos de Milovano en 1932 en Rusia y en 1937 en Dinamarca cuando se inició la inseminación artificial por palpación rectal en los bovinos.

En Estados Unidos el cooperativismo en inseminación artificial comenzó en 1938 en New Jersey. En 1944 existían en Estados Unidos cien cooperativas de inseminación.

Los conocimientos que se fueron adquiriendo acerca de la conservación, transporte y dilución del semen trajeron como consecuencia la tendencia hacia la centralización del servicio mediante el desarrollo de cooperativas.

EN COLOMBIA: En nuestro país I.A. aparece en 1937, cuando los doctores José Velázquez Q. y Milcíades Martínez hicieron inseminaciones en perros y obtuvieron buenos resultados.

En 1939. el Ministerio de Agricultura y Comercio encargó al Dr. Milcíades Martínez para que efectuara ensayos en la subestación pecuaria de la Picota. El Dr. Martínez trabajó con varios métodos de recolección y en varias especies. Después trabajaron en I.A. el Dr. Pedro José Osorio, el Dr. Angel María Bernal y el Dr. Elí Escobar.

En 1946, el Ministerio de Economía Nacional hoy de Agricultura, basado en los resultados obtenidos en la Picota, contrató al profesor norteamericano Víctor Berlinos para que dictara cursos y a finales de ese año el Departamento Nacional de Ganadería, emprendió oficialmente la campaña de I.A. bajo la dirección de los Drs. Elí Escobar y Miguel Ordoñez.

En 1948 la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional, creó dentro de su pensum de estudio el curso básico sobre Inseminación Artificial.

JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA: VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL.

1. Elimina el peligro y costos de mantener reproductores en las fincas.
2. Se reduce y en muchos casos se eliminan las enfermedades venéreas, cuando se usa la I.A en forma exclusiva en todos los animales del establecimiento.
3. Se mejora el nivel administrativo de la cría: es obligación saber todas las fechas de inseminación y la identidad de los padres de las crías obtenidas por medio de la I.A.
4. Se pueden efectuar cruzamientos que serían imposibles mediante el servicio natural.
5. Permite probar toros y otros sementales de menor edad, por la obtención de un mayor número de crías.
6. La mayor ventaja es de orden genético permite la obtención de una gran población de animales productivos de un simental que se ha comprobado que transmite mejores cualidades productivas.

Es natural que esta ventaja no aparecerá si el esquema de inseminación no está ligado a programas genéticos.

DESVENTAJAS:

1. Inevitablemente un animal inferior que por error de apreciación o falta de conocimientos de quienes dirigen un programa de congelación de semen puede dejar gran cantidad de crías con problemas que se pueden transmitir.
2. En poblaciones reducidas o en países pequeños, la reducción de reproductores en uso, si no se toman las medidas, pueden conllevar a la depresión de la producción por razones de consanguinidad.
3. Se puede diseminar en mayor escala según defecto hereditario del reproductor.
4. Al hacer un programa de inseminación artificial se requiere algunos costos nuevos para la explotación y entretenimiento de personal con mayor preparación.
5. Aún con buenas precauciones de profilaxis, no todas las enfermedades se eliminan por la I.A., porque un descuido en el proceso del semen puede ser más perjudicial que ventajoso.

El progreso en técnicas de inseminación y en la mecánica de inseminar gran número de animales (sincronización), no es sinónimo de progreso genético o productivo. El mejoramiento genético por medio de la inseminación artificial presupone la existencia de una vasta organización para medir con exactitud el mérito productivo de los animales, un mecanismo igualmente complejo para analizar esa información y un personal técnico muy calificado para tomar decisiones concernientes a la selección.

SITUACIONES PREVIAS A LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL.

En el proceso de inseminación interviene: el hombre, el semen y la hembra a inseminar.

Actividades que debe realizar el hombre:

1. Organizar el sistema de manejo general del ganado que ha de inseminar.
2. Definir el tipo de semen a utilizar en el hato o grupos de hembras: carne, leche, doble propósito y dentro de este tipo de producción situaciones a mejorar: ubres, aplomos, línea, dorso, glúteos, grupa, cuellos, etc.
3. Comprar y distribuir el equipo necesario para realizar la inseminación artificial.
4. Organizar y poner en marcha los mecanismos de detección del celo, registros, horarios (incluidos domingos y festivos).
5. Hacer evaluaciones periódica del estado reproductivo del hato para analizarlas y tomar correctivos a tiempo.
6. Preparar calentadores o receladores (machos y hembras) con suficiente anticipación.

INSEMINACIÓN EN LAS HEMBRAS BOVINAS

Se toman las hembras bovinas por ser la especie sobre la cual se ha desarrollado la inseminación artificial con mayor facilidad y donde se han logrado mayores avances genéticos con esta biotecnología.

Desde que inició la inseminación artificial, se han empleados los siguientes métodos:

1. **INSEMINACION VAGINAL:** Las primeras inseminaciones se

efectuaron insertando un tubo en la vagina y depositando el semen en el inicio del cervix. Este procedimiento muy semejante al natural requería gran cantidad de semen y daba bajos índices de concepción.

2. **INSEMINACION CERVICAL:** Mediante un espéculo estéril, de 2 a 3 cm de diámetro y entre 35-40 cm de longitud, se introducía este hasta la abertura del cervix (flor radiada u hocico de tenca) y se insertaba un instrumento de inseminación 1-2 cm de la entrada y se depositaba el semen allí, este método fue mejor que el vaginal, pero el índice de concepción también era bajo.

3. **INSEMINACION RECTO-CERVICAL:** éste es el método que actualmente se utiliza y consiste en fijar el cervix por el recto con una mano y con la otra introducir un catéter o pistola para inseminar por la vagina hasta hacer contacto con el cervix, manipulando con la mano que tiene dentro del recto e ir pasando los anillos o pliegues cervicales (3-4) y llegar hasta el cuerpo del útero, sitio donde se deposita el semen en forma suave.

SITUACIONES A TENER EN CUENTA:

1. Se debe introducir la pistola de inseminar primero que la mano que fijará el cervix y con la punta más elevada que el otro extremo; esto evita que el instrumento (pistola o catéter) penetre en el orificio uretral externo. La pistola va protegida por una funda plástica y esta a su vez se elimina antes de entrar al cervix.

2. Cuando las contracciones rectales, es necesario detener las manipulaciones rectales porque la vaca intenta expulsar la mano que se encuentra en el recto (generalmente es la izquierda). Las contracciones se inician en la unión del intestino grueso con el recto en dirección hacia el ano. Se recomienda no poner resistencia porque de lo contrario la mano se cansa más rápido. Es necesario soltar el cervix y la mano a través de la contracción, de esta forma el recto se relajará y de nuevo se podrá manipular el cervix.

3. También los músculos del recto se contraen y forman una gran pared densa, de estructura tubular y de esta forma no se puede sentir ni manipular el cervix. Esta contracción se puede vencer alcanzando la unión del recto con el intestino grueso, halando la mano hacia el ano, este movimiento provoca que el músculo rectal contraído se relaje y reblandezca de tal forma que se pueda volver a manipular el cervix.

4. En varias ocasiones, el vestíbulo vaginal se llena de aire, lo

que dificulta que la mano tome el cervix y lo manipule, para mejorar esta situación, se presiona firmemente con la mano la vulva, provocando la salida del aire y se establezca condiciones favorables de trabajo, o por medio de una manguera unida a una pera, se succina el aire del recto.

5. Cuando la vejiga urinaria esta muy llena, se hace difícil la manipulación del cervix, para mejorar esta situación se puede echar agua en la vulva o hacer masajes al clítoris para provocar la micción.

El método recto-cervical es más difícil de aprender, pero cuando se posee la práctica necesaria, da el más alto índice de concepción.

EQUIPO DE INSEMINACION

- Corral para el manejo del ganado
- Brete para asegurar el animal que se va a inseminar, de preferencia que esté cubierto.
- Termos: existen de 20-32-44 litros de nitrógeno líquido
- Pajillas con semen
- Pistola para inseminar
- Fundas de protección
- Overol y peto o delantal de protección
- Botas pantaneras
- Guantes desechables
- Cortapajillas
- Pinzas para extraer pajillas
- Termo graduado para descongelar las pajillas
- Hojas de registro

REQUISITOS PREVIOS A LA INSEMINACIÓN

- Traer la vaca o novilla que se ha detectado en celo, en lo posible en forma tranquila y dejarla descansar previa a la inseminación.
- En el momento de la inseminación el animal entra al brete y debe ser aseada con eficiencia en la región perineal y asegurada de tal forma que no ofrezca peligro para el inseminador.
- Hecho lo anterior, proceder a descongelar la pajilla, organizarla en la pistola y proceder a la inseminación.
- Después de realizada la inseminación no dejar salir el animal en forma rápida sino que por el contrario sosegadamente evitando traumas en el proceso de fertilización.

- Registrar los datos siguientes: fecha, número de la vaca, sitio de depósito del semen y tipo de toro usado.

DETECCIÓN DEL CELO DE LAS VACAS

Existen diferentes métodos de detectar el celo, todos son buenos y se utilizan según los gustos y situaciones económicas. Sin darle orden de prioridades, se indican las siguientes:

HUMANO: Una persona observa el hato o grupo de animales a inseminar de la siguiente manera:

Por la mañana 5:30 a 8:00 a.m.

Al medio día 12:00 - 1:00 p.m.

Por la tarde 4:00 a 6:00 p.m.

En la medida que se haga observaciones a conciencia mayor detección de celo. En un hato de vacas para inseminar, se espera un 5% de celos diarios.

Para hacer la anterior labor, es conveniente agrupar o hacer grupos de los animales que se quieren observar para ver las reacciones de inicio, propio celo o final del mismo y poder corroborar la situación en la siguiente observación.

El hombre también ha organizado mecanismos de ayuda para la detección del celo y estos mecanismos consisten en preparar animales ya sean hembras o machos alterándoles situaciones fisiológicas y anatómicas que le permiten demostrar que la hembra está en celo sin llegar a poder servirla o sea introducir y/o eyacular el material seminal en la vagina.

HEMBRAS: Se busca preferiblemente aquellas hembras que tiendan a ser machorras y se les aplica hormonas masculinas testosterona, con dosis de mantenimiento. Este método tiene el inconveniente de que es necesario estar aplicando droga dependiendo de la eficiencia que desarrolle el animal hembra androgenizado.

MACHOS: Toretos o toros; vasectomizados, con desviaciones de pene o posto-plastia antero escrotal.

TODOS: El chimbal, que consiste en una pechera en la cual se ha colocado un recipiente con tinta y un dispositivo tal que el animal al subir sobre la hembra que está en calor al presionar sobre la grupa, el dispositivo permite que salga la tinta y manchar el animal en celo, lo cual le permite corroborar al hombre tal situación.

El kamar, un elemento que contiene tinta y se adhiere a las

hembras que se han de inseminar en la parte donde inicia el descenso la cola y el animal calentador al subirla presiona el dispositivo y éste se toma sin derramarse en color rojo, indicando que dicho animal se dejó subir y por lo tanto está o estuvo en calor.

MOMENTO PARA INSEMINAR

Se ha determinado que el momento óptimo para inseminar es cuando la hembra bovina se deja de otras hembras, del calentador o de la calentadora. Este momento corresponde a las 10 o 12 horas de haber iniciado su calor. Sin embargo este es más heterogéneo en el ganado Cebú porque su estro es generalmente más corto. Se insemina en ese momento a pesar de que no haya ovulado porque los espermatozoides deben realizar su segunda maduración o capacitación, la cual se hace en el tracto reproductivo de la hembra. La vaca ovula generalmente al final del calor o después de este. Los espermatozoides en el tracto reproductivo de la vaca pueden fecundar o estar activos entre 24 o 48 horas y el óvulo de la vaca después de desprenderse del ovario conserva su poder fecundante por espacio de 6 a 8 horas. Es necesario tener en cuenta que los espermatozoides tienen que esperar, cuando llegan al útero y oviductos para reforzar su capacidad fertilizante y su estímulo de atracción sobre el óvulo es variable en cada especie animal.

MECANISMO PARA DETECCIÓN DEL CELO EN UN PROGRAMA DE INSEMINACION ARTIFICIAL

VASECTOMIA Y LIGAMENTO DE UNA PORCION DEL EPIDIDIMO

En varias partes del mundo se utiliza desde hace tiempo toros vasectomizados con el propósito de marcar vacas en celo ya que es una técnica que nos proporciona ventajas en cuanto a su efectividad y también reduce el estrés en los animales y es menos cruenta que otras técnicas empleadas para este fin; pero existe un inconveniente ya que el animal monta y penetra a la hembra lo cual puede ser causa de transmisión de enfermedades venéreas.

VASECTOMÍA

Es una operación que consiste en extirpar un segmento del conducto deferente, dejando los nervios y vasos sanguíneos del cordón espermático. Los testículo y el pene funcionan con normalidad, pero no hay paso de espermatozoides hacia la uretra.

La actividad sexual del toro no se altera, y éste sigue detectando hembras en celo también como cualquier otro macho. La vasectomía debe ser efectuada por médico veterinario.

MATERIALES

Para la realización de esta cirugía debemos contar con implementos básicos, tales como :

- Bisturí
- Pinzas de Allix
- Tijeras de punta roma
- Mando de bisturí
- Jeringas
- Agujas hipodérmicas
- Hilo seda
- Desinfectantes yodados
- Xylocaina al 2%
- Acepromacina
- Campo operatorio
- Gaza
- Hemostáticas
- Porta-agujas de Mayo
- Pinzas de campo
- Xylacine

PROCEDIMIENTO

El campo operatorio y las manos del cirujano se preparan según las reglas de la cirugía; el animal es tranquilizado con xylacine (0.05 mg/Kg) luego el animal es fijado de la misma manera que para la castración; se depila la zona a incidir y se hace previa desinfección de la zona con soluciones yodadas; se infiltra la piel y tejido más profundos con una solución de xylocaina de tal manera que ésta se propague por el cordón espermático.

Los testículos se extienden hasta el fondo del escroto, los cordones espermáticos se separan y se comprimen contra el septo medial del escroto. Luego el cuello del escroto se dobla por el dedo índice y con el dedo pulgar los cordones espermáticos se comprimen contra el septo. Mediante este procedimiento los cordones espermáticos se tensan densamente. Enseguida, con pinzas de campo se fija el cordón espermático; después se practica una incisión en la pared posterior del escroto, de 2.5 cm la piel y los tejidos se resecan hasta la túnica vaginal común. Esto último se coge con 2 pinzas de Allix y se disecta con tijeras de punta roma, aproximando el cordón espermático; el

conducto deferente está situado en la cara posterior interna del conducto espermático, éste tiene un color blancuzco; este conducto se debe aislar de la parte vascular y se ligará para luego ser resecado cerca del epidídimo.

TÉCNICAS

VASECTOMÍA: La vasectomía es quizás el método más común de esterilizar al macho. Se exponen los vasos deferentes y se corta un segmento de los mismo para impedir el paso de los espermatozoides. La operación es breve y simple y no provoca tensiones indeseables al animal.

Debe darse dos semanas de reposo al animal para que se recupere; después de este lapso deben examinarse los eyaculados para cerciorarse de que ya no contiene espermatozoides en el momento de poner al excitador con el resto del hato.

RESECCIÓN DEL EPIDÍDIMO: La cola del epidídimo se extirpa con igual facilidad y respuesta que los conductos deferentes; el toro no debe estar con las vacas sino cuatro semanas después. o hasta que sean expedidos todos los espermatozoides de los conductos deferentes.

TRANSECCIÓN DEL EPIDÍDIMO: La cola del epidídimo puede seccionarse en varios segmentos, para interrumpir el paso de espermatozoides; el tejido de cicatrización que se forma sella el tubo.

OCLUSIÓN DEL EPIDÍDIMO: La inyección de agentes escleroterapéuticos (de cicatrización dura), a la cola del epidídimo, ocluye el paso de espermatozoides como en la transección.

CONCLUSIONES

1. Se han encontrado algunos efectos adversos o complicados en el período inmediatamente después de la operación, tales como la inflamación, edema y hematoma del escroto.
2. En animales vasectomizados había obstrucción en la parte terminal del conducto deferente por cierto crecimiento de una capa fibromuscular e incremento del diámetro tubular en la parte distal de la cola del epidídimo, surgiendo un incremento de la presión intratubular, también hay reacción inflamatoria por extravasación de espermatozoides.
3. Se dice que esta práctica causa diversos cambios morfológicos

y funcionales en testículos, epidídimo y vasos deferentes; también hay éxtasis espermático, disminución de la altura del epitelio del epidídimo y vaso deferente, salida del material espermático del espacio intersticial por ruptura de algunos túbulos.

PREPARACIÓN DE TOROS RECELADORES POR FALECTOMÍA, BLOQUEO DE PENE Y TOROS CON CORTINA

FALECTOMÍA O PENECTOMÍA

Es la remoción de la parte craneal del pene como método de preparación de toros excitadores o receladores.

El acortamiento evita la intromisión; el pene puede seccionarse en posición anterior respecto al escroto. Se forma una nueva abertura uretral en el punto de corte y se necesitan de 7 a 10 días para que el animal se recupere.

El aumento de la presión sanguínea asociada con la libido puede provocar una hemorragia y en algunos casos forma tejido de granulación.

Según parece, la libido disminuye con el tiempo en estos animales, lo cual ocurre con mayor rapidez que aplicando cualquier otro método.

Sobre la técnica para realizar la falectomía, hay diversos conceptos y cada persona tiene su propio procedimiento.

Anotamos aquí una de las distintas técnicas empleadas para la falectomía y éstos son sus pasos:

- Preparación del animal: se sujeta y se amarra de los miembros anteriores y posteriores; se hace la depilación y la posterior asepsia de la zona prepucial.
- Anestesia: se puede trabajar con anestesia general, o también con anestesia local más tranquilización. Otra técnica utilizada es la "L" de Wilson baja a ambos lados de la región peneana.
- Se colocan tres puntos de referencia ligeramente posterior a la zona de incisión.
- Se hace paso de una sonda por la uretra, lo que nos permite su fácil localización.

- Se sutura la uretra con la mucosa externa, es decir se realiza una fijación de la uretra.

-Se secciona la parte craneal del pene, en semicírculo, y se sutura. Se pueden incidir de 15 a 20 cm.

- Postoperatorio: tener especial cuidado pues el toro debe estar aislado para evitar excitación sexual y que se presenten complicaciones.

BLOQUEO DEL PENE O PEN-O-BLOCK

El bloqueo del pene es un procedimiento simple, por el cual se inserta un tubo de plástico dentro del prepucio.

El tubo y la cánula o rondanas evitan la protrusión del pene inhibiendo de esta manera la cópula.

Al retirar el dispositivo, el toro es capaz de cubrir en la hembra en forma natural.

El procedimiento es efectivo sólo por un corto tiempo, debido a que el macho al ser incapaz de eyacular y copular tiende a perder la conducta sexual rápidamente.

El dolor puede ser un factor en la pérdida de la libido; También hay algo de problema en relación con la infección del prepucio en la zona en donde se efectúa la punción.

Los problemas radican en la fricción de la vaina, lo que provoca inflamación e infección, con el subsecuente desarrollo de adherencia y la pérdida de la utilidad del toro.

Es fundamental elegir un toro con una vaina adecuada, que no sea ni muy ajustada ni muy floja.

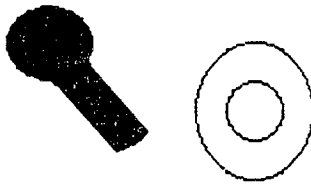
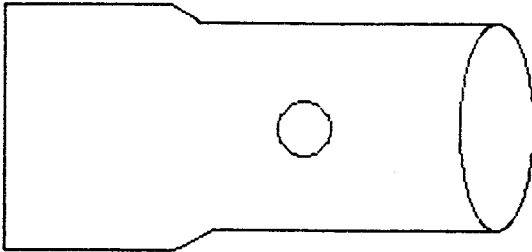
Una frecuente observación del área prepucial permite detectar y corregir a tiempo cualquier dificultad.

TOROS CON CORTINAS O DELANTALES

Consiste en la utilización de una especie de delantal para cubrir la vaina y la zona de extensión peneana en animales bajo estrecha vigilancia.

Este método se usa corrientemente en los carneros, pero es de menor efectividad en los toros debido al dolor que producen las

BLOQUEO PENEANO SIN ENSAMBLAR



ENSAMBLADO

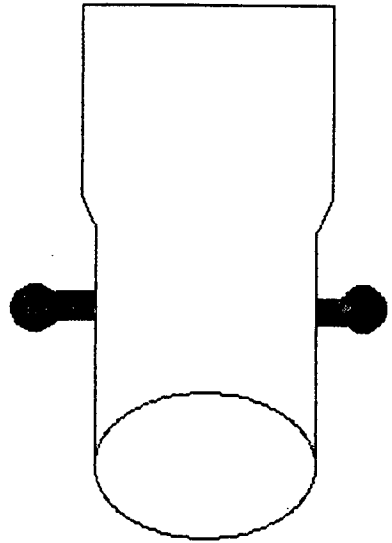


FIGURA 2.

FIGURA .1



FALECTOMIA : Puntos de referencia

lesiones en el pene, que eliminan el animal de su función. Con la actividad la cortina o delantal llega a desacomodarse lo que permite el apareamiento. La limpieza se vuelve un problema y el pene se escoria y lesiona produciendo gran dolor.

Precaución: los toros excitadores no son super animales. Sólo son capaces de detectar el mismo número de vacas que un toro normal; por lo tanto es necesario colocarlos en la misma proporción que los toros de cría, es decir, entre 1:20 y 1:40.

POSTIOPLASTIA ANTEROESCROTAL. VACAS ANDROGENIZADAS. MARCADORES

POSTIOPLASTIA ANTEROESCROTAL

El animal utilizado para la realización de la postioplastia anteroescrotal se le aplica tranquilizante como Xulazine (ROMPUNR) a dosis de 0.100 mg/Kg de peso IM, luego de derribado el animal se coloca en posición decúbito lateral derecho y se sujeta bien. Se aplica anestesia local por infiltración subcutánea en la región anteroescrotal a nivel de la punta del pene (sin relajar). Se hace infiltración longitudinal a nivel de la mucosa prepucial con xylocaina al 2%, se aplican unos 30 ml. de xylocaina.

La postioplastia anteroescrotal significa neoformación del prepucio delante del escroto. Como tal se refiere al sitio anatómico donde se realiza la intervención y a la zona comprometida (prepucio).

TÉCNICA QUIRÚRGICA: se mide una pulgada cranealmente en línea de donde descansa normalmente el glande y se marca sobre la piel este sitio que es por donde queda desvainado el pene después de realizada la cirugía. Es importante hacer retraer el pene totalmente antes de proceder a señalar el sitio anatómico. Se colocan dos pinzas de Allix en los extremos anterior y posterior del meato prepucial, luego se incide en forma circular la mucosa externa con bisturí y se hace divulsión del tejido subcutáneo hasta hallar la mucosa interna, la cual se sujeta con pinzas o fórceps, se sigue haciendo divulsión hasta separar el tubo de mucosa de la pared abdominal y el prepucio hasta exponerla por el sitio marcado previamente, donde se ha realizado una incisión circular de unos 3 cm. de diámetro abarcando piel y tejido subcutáneo, el orificio servirá como meato prepucial.

A medida que se va haciendo disección se va haciendo hemóstasis por presión digital o compresión con pinzas.

Luego se secciona transversalmente la mucosa dejando unos 7 cm

de espacio entre el extremo craneal del glande y el borde de la mucosa, con el fin de impedir que el pene retraído se exponga al medio ambiente. Se lava y desinfecta el área intervenida y se fija la mucosa a la piel del borde del orificio con pinzas de allix; se sutura con puntos simples separados con seda quirúrgica No, 1. Se le introduce una mecha de gaza impregnada en oxitetraciclina en el prepucio, la parte distal se sutura con puntos simples separados y un punto en U abarcando la mecha para que ésta no se caiga.

Como pos-operatorio se aplican desinfectantes en el área operada y antibioterapia para evitar complicaciones.

El método de la postioplastia anteroescrotal permite una mayor seguridad en cuanto a disminución de riesgos quirúrgicos y postquirúrgicos. Además impide la propagación de enfermedades venéreas porque no hay penetración del pene en el tracto reproductor femenino, además la presencia en el hato intensifica los signos del estreo lo que no sucede con vacas androgenizadas.

VACAS ANDROGENIZADAS

Los andrógenos, son esteroides testiculares, hormonas producidas por las células de Leydig, de los cuales la principal es la testosterona, cuya secreción está regulada por sus propios niveles en sangre y logran una retroalimentación negativa a nivel del hipotálamo y de la hipófisis.

Los efectos generales que producen los andrógenos en el sexo femenino, son en dosis elevadas producen fenómenos de masculinización, como crecimiento del clítoris, aumento del volumen muscular, voz grave y muchas veces se produce un aumento de la libido. Al inhibir la secreción anterohipofisiaria de gonadotropinas, pueden suprimir la maduración de los folículos ováricos y la formación del cuerpo lúteo, por lo que el ciclo estral queda suprimido, pudiendo llegar a la atrofia del ovario, por medicación larga y continua. Con dosis corrientes posee acción progestacional en cierto modo, sobre la mucosa uterina.

La inhibición de la función gonadotrópica de la anterohipofisis y de las hormonas ováricas, lleva a una inhibición de desarrollo mamario, que depende de aquellas y de la secreción láctea.

Las vacas androgenizadas, mediante la aplicación de testosterona, son bastante efectivas en la detección del estro en su vez de toros; como es la seguridad, disponibilidad inmediata en la mayoría de los hatos de estos ejemplares, se evita las castraciones o intervenciones quirúrgicas en los toros, la relativa rapidez con que una vaca puede ser

transformada en detector y se reducen los riesgos de enfermedades venéreas por el contacto.

Las vacas son preferidas porque han tenido más actividad sexual, ciclos estrales, preñeces, y usualmente han establecido su posición social en el hato.

El animal seleccionado para el tratamiento debe ser de talla mediana a grande, en relación con sus compañeras, físicamente saludable, sobre todo en aplomos, no ser lactante y estar vacía. Pueden utilizarse vacas despajadas por baja producción o por mastitis crónica; por periodos interpartos grandes o crías de mala calidad o pequeñas al destete. También pueden utilizarse como detectoras vacas Free-martin o con quistes ováricos.

El tratamiento para la androgenización de las vacas se ha dividido en fase de inducción y en fase de mantenimiento. La fase de inducción está designada para iniciar e incrementar el comportamiento de monta y la actividad sexual, la fase de mantenimiento para perpetuar este comportamiento. El tratamiento puede ser vía intramuscular o subcutáneo o por implantes intravaginales.

Los niveles de testosterona en sangre deben mantenerse por encima de 3 mg/ml. en las tres primeras semanas del tratamiento. Se ha utilizado propionato de testosterona intramuscular a 200 mg en los días alternos por 3 semanas a dosis de 0.4 mg/Kg de peso por inyección. También puede aplicarse 500-600 mg de testosterona en aceite una vez en la semana durante 3 semanas. O dos gramos de enantato de testosterona en aceite en 3 - 4 inyecciones en diferente sitios el mismo día.

La respuesta en el incremento en la actividad sexual, así como intentos de monta sobre otros animales, al igual que signos de calor deben aparecer dentro de los diez días siguientes a la iniciación del tratamiento. Una vez se incremente la actividad de monta de la vaca detectora, debe mantenerse esta actividad con tratamientos menos fuertes con andrógenos de larga duración, como el antato de testosterona vía subcutánea en aceite a 500 mg cada 2 semanas para mantener el comportamiento de la monta.

Las novillas escogidas como detectores deben haber llegado a la madurez sexual antes del tratamiento. Las dosis y tratamientos deben basarse en la respuesta del animal en cuanto al comportamiento, dosis altas inicialmente deben incrementar el comportamiento de monta del animal rápidamente y después se debe mantener este comportamiento con dosis menores.

Un animal detector debe tener descansos de una semana y rotarlos con otro animal en semanas alternas. El detector no debe meterse a descanso con toros y debe dejarse sola o con el grupo de cría.

MARCADORES

Para acentuar la función del animal director, se equipan los animales con ciertos instrumentos auxiliares que aumentan las posibilidades de observación y dejan marcas en la hembra en celo que dejaron montar, que ayudan en la labor al personal que observa los celos por lo menos dos veces al día.

Entre los medios auxiliares están varios equipos que se fijan al pecho del animal detector, al cuello o a la región mandibular, o se adhieren a la grupa de la hembra en lo posible celo a detectar. El valor de varios métodos de la detección del celo confirman la mayor efectividad de observación con un animal recelador equipado con un marcador.

Los animales marcadores, generalmente son machos incapaces de copular. Pero también se pueden utilizar hembras de desecho luego de un tratamiento hormonal. Estos animales dejan sus marcas, de alguna forma sobre la hembra en celo.

GRASAS: al untarse grasa en el pecho del animal marcador, éste dejará una marca sobre la grupa de la vaca montada. Se puede utilizar diferentes colores para señalar los animales por día. Este método tiene cierta desventaja, ya que algunos animales serán montados sin que en realidad estén en celo.

COLLARES: consiste en fijarle un cojín al cuello del animal mediante un collar. Para hacerlo se cubre un trozo de espuma plástica con una tela poroso de nylon formando una almohadilla y una tira para atarla al cuello. El cojín se unta con aceite quemado o algún colorante. Este método deja una marca más alta sobre el lomo de la vaca, siendo más preciso que el de la grasa.

MARCADOR DE BARBILLA: semejante a un polígrafo el cual se fija con un cabestro. El dispositivo tiene un recipiente para la tinta y el marcador se ubica debajo de la barbilla. La tinta se unta al lomo y costados de la vaca montada. Las marcas son defectuosas cuando hay lluvias.

KAMAR: es un marcador que funciona mediante dispositivo cargado de colorante que se coloca en la grupa de las vacas en observación. La presión ejercida sobre el dispositivo hace que el colorante (anilina) salga de la cápsula y cambie de color.

No se deben utilizar en hacinamiento ya que pueden desprenderse o romperse al contacto con otros animales por el poco espacio. Tampoco deben colocarse a vacas con el pelo muy largo o reseco o al estar mojadas.

En explotaciones que se utilizaron marcadores adheribles a la grupa dieron un resultado del 75% de detección del estro.

El uso combinado de un toro vasectomizado y dispositivos adheridos a la grupa dió un porcentaje del 100% de detección del estro.

DESVIACIÓN QUIRÚRGICA DEL PENE EN BOVIDOS

TÉCNICA

Tranquilizante: Rompun

Posición; decúbito lateral derecho e izquierdo y miembros sujetos en extensión, previamente se depila la zona donde se va a intervenir y se le hace la asepsia correspondiente.

Anestesia local: xylocaina con apinegrina, abarcando ambos lados del prepucio más la región hacia donde se va a hacer la desviación, en un área triangular lo bastante amplia para garantizar la insensibilidad de la zona quirúrgica.

Asepsia del prepucio; una vez que ha hecho efecto la anestesia por infiltración en toda la zona, se hace un lavado en el interior del prepucio con una solución antiséptica, luego se colocan las pinzas de Backhus en el meato prepucial y se introduce en el interior de la cavidad un tubo de goma o de plástico estéril y lubricado que servirá de referencia durante las maniobras quirúrgicas, para evitar que se perfore la mucosa.

Instrumental: el de cirugía general incluyendo gran número de pinzas de Kelly y de cirugía especial y material de sutura catgut simple número 1 y seda de nylon número 2.

Primer tiempo: se coloca el campo de ojo y las compresas laterales respectivas, luego se coloca en el anillo prepucial dos pinzas de Backaus, con las que se hace una ligera tracción craneal, se incide longitudinalmente el vafe medio de la región caudal o la craneal, abarcando piel y tejido celular, luego se hace inserción craneal del escroto y se termina a 2,5 o 3,5 cm del meato prepucial según la talla del animal.

Segundo tiempo: a partir de la incisión media, se inicia la disección lateral de ambos lados del prepucio hasta llegar a la pared abdominal, teniendo cuidado de no perforar la mucosa y las arterias ramas de la pudenda externa que corren paralelas y serán los encargados de irrigar el órgano desviado.

Tercer tiempo: Terminada la disección lateral se inicia la separación del prepucio de la pared abdominal, dentro de los límites craneal y caudal de la incisión inicial.

Cuarto tiempo: se levanta el meato prepucial por medio de pinzas de Backtans y se completa la incisión circular de la piel próxima al meato separándola de la pared abdominal, esta incisión comprende en la parte craneal los músculos retractores del prepucio. Al terminar la separación se quita el tubo de goma.

Quinto tiempo: termina la separación total de prepucio se envuelve éste en una compresa estéril húmeda en tanto se afronta temporalmente con pinzas Backhaus, los labios de la herida de la piel del prepucio original.

Sexto tiempo: se recorre diagonalmente la sábana abierta hacia el lado donde se va hacer la desviación y se lleva el prepucio sobre la pared abdominal en un ángulo de 45 grados, para precisar el lugar donde se va a hacer la implantación. Extírpese una porción de la piel del abdomen del mismo diámetro que la sección circular de la piel que se ha dejado alrededor del meato en el preciso lugar donde se va a implantar.

Séptimo tiempo: Acto seguido se introduce cualquiera de las pinzas antes señaladas en el instrumental de cirugía especial por el círculo de la piel que se ha quitado de la pared abdominal, y abriendo y cerrando paulatinamente sus ramas se va haciendo un túnel subcutáneo hasta llegar al punto donde se inició la herida prepucial original, adelante del escroto. Este túnel tendrá la amplitud necesaria para dar paso libre al prepucio aislado el cual deberá alojarse cómodamente en dicho túnel, sin constricción.

Octavo tiempo: en seguida se introducen en el túnel unas pinzas de Kocher con el fin de ir doblando el prepucio hasta la parte caudal, se toma el meato con las pinzas y se introduce a través del túnel hasta sacarlo por el círculo que se eliminó de piel abdominal.

Noveno tiempo: se inicia la sutura para unir la piel que circula el meato prepucial con la pared abdominal, teniendo en cuenta que quede en la posición normal, la suturas se hace con puntos

separados de afrontamiento normal, la sutura se hace con puntos se colocan tanto puntos como sean necesarios para lograr un correcto afrontamiento.

Décimo tiempo: terminada la sutura que fija el implante del medio en la pared abdominal se continúa con sutura de la piel del prepucio original, para lo cual se emplean puntos separados de afrontamiento.

Décimo primer tiempo: se limpian ambas heridas con agua oxigenada y se le hace la asepsia correspondiente, los pacientes operados se mantienen en lugares aislados e higiénicos y se vigilan sus heridas durante el término de cicatrización, en el postoperatorio se recomienda inyectar bacteriostáticos y antibacterianos y el retiro de los puntos a los 10 ó 12 días después de la operación.

DESVIACIÓN QUIRÚRGICA DEL PENE EN LA ESPECIE CREBÚ Y EN SUS HÍBRIDOS

TÉCNICA

Se sigue la misma preparación descrita en el caso anterior, suministrando una dosis de tranquilizante ligeramente mayor en relación al peso, dentro de los márgenes de seguridad, por ser esta especie y sus híbridos bastante excitables y peligrosos.

Primer tiempo: se incide la piel del prepucio de ambos lados, comenzando unos 25 ó 30 cm craneales al escroto tomando como base el límite superior marcado por el tubo de goma que se ha introducido en la cavidad prepucial. Estas heridas, que primeramente se marcan sobre la piel, se profundizan hasta separar completamente el prepucio con todo y piel de la pared abdominal, incluyendo los gruesos vasos que van en la parte lateral y dorsal de la cavidad prepucial, y se hace hemostasis completa del tejido celular que está sumamente irrigado.

Segundo tiempo: Se lleva el prepucio aislado diagonalmente en ángulo de 45 grados sobre la pared abdominal, y se reseca una porción de piel del abdomen de la misma extensión y anchura que la herida de la piel del meato prepucial y en su extremo craneal se reseca una porción oval de unos 8 x 5 centímetros. A continuación se disecan los bordes de la piel del abdomen, separándolos del tejido subcutáneo en una porción de unos 2 cm en ambos bordes de la herida en toda su extensión y se hace la hemostasis correspondiente.

Tercer tiempo: a continuación se saca el tubo de goma, se sutura la piel del prepucio con la piel abdominal con puntos separados; para dar mayor seguridad a la sutura del transplante, se colocan cuatro o seis puntos de resistencia en U en ambos lados de la herida de dicho transplante.

Cuarto tiempo: se sutura la piel abdominal de la línea media donde estaba suspendido el prepucio, teniendo especial cuidado en el cierre del ángulo caudal formado por ambas heridas.

Quinto tiempo: Se limpian las heridas con agua oxigenada y se cubren con gasa y colodión. En el postoperatorio se tienen los cuidados ya señalados y las suturas se retiran a los 12 días.

NOTA: es común que cuando las intervenciones se realizan en el medio rural, no es posible emplear todas las reglas de asepsia; sin embargo, en la actualidad el medio rural no puede ser pretexto para dejar de cumplir con dichas reglas, ya que quienes practican cirugía, lo mismo en la ciudad que en el campo, tienen la obligación de emplear equipo, material de curaciones e instrumentos estériles, con lo cual los éxitos serán mayores que los fracasos.

Es del conocimiento actual que los toros vasectomizados conservan por mayor tiempo su vigor sexual.

Así pues, queda a criterio exclusivo del cirujano, practicar o no la ligadura del conducto espermático en los toros con desviación quirúrgica del pene.

ZETOPLASTIA

Esta es una técnica quirúrgica utilizada en los ejemplares *Bos taurus* debido a que su prepucio es relativamente corto en comparación con el *Bos indicus* (Cebú), en el cual la operación no da buenos resultados porque su prepucio queda colgando.

El realizar o no esta técnica al igual que cualquiera otra con el fin de preparar animales calentadores está a criterio del médico veterinario.

TÉCNICA

Tranquilizante: Rompun^R (xilacina) a dosis de 0.1 - 0.2 mg/Kg vía intramuscular.

Posición: decúbito lateral derecho o izquierdo y miembros sujetos en extensión.

Antes de aplicar la anestesia local es necesario eliminar el pelo de la zona quirúrgica y la antisepsia con alcohol yodado, debe ser lo mas extensa posible.

Anestesia local: lidocaina (xylocaina R) al 2% con epinefrina abarcando ambos lados del prepucio más la región hacia donde se va a hacer la desviación, en una área triangular lo bastante amplia para garantizar la insensibilidad de la zona quirúrgica. La infiltración se hace por inyección subcutánea múltiple con agua del número 20 y de 7 a 10 cm de largo; la cantidad de anestésico será la necesaria para abarcar la zona ya señalada.

Suturas: se o nylon No. 2.

Primer tiempo: se incide la piel del abdomen en forma paralela al prepucio 15 cm arriba, desde donde se encuentra el glande estando el pene enfundado hasta la terminación del prepucio.

Segundo tiempo: por el lado opuesto a esta incisión hacer otra en la piel del prepucio (dorsalmente) dirigiéndose en el mismo sentido que la anterior.

Tercer tiempo: hace otra incisión que comunique el extremo craneal de la primera con el punto caudal de la segunda; y comenzar a debridar la piel de los dos triángulos formados.

Teniendo los dos colgados se invierte su posición original y se hacen las diras de sutura correspondiente 6.

Estas suturas se aconseja que sean puntos separados en X o U para evitar desprendimientos post-operatorios.

Como en todo acto quirúrgico se debe limpiar y aplicar desinfectante a la zona quirúrgica.

Es recomendable administrar antibióticos terminada la intervención para evitar posibles infecciones bacterianas; igualmente antiinflamatorias.

CONCLUSIONES

Mediante una buena práctica quirúrgica podemos preparar toros caladores que se constituyan en un arma fundamental para el mejoramiento de la detección del astro y por lo tanto aportarán gran parte del éxito reproductivo del hato.

Con este sistema garantizamos la forma de descubrir el astro de las hembras sin problemas secundarios como padecimientos orgánicos del aparato genital y los producidos por agentes infeccioso

**ESTRECHAMIENTO ARTIFICIAL DEL FORAMEN PREPUJIAL OBTURACIÓN
ARTIFICIAL DEL FORAMEN PREPUJIAL
ESCLEROTERAPIA**

La escleroterapia se define como la técnica de usar sustancias quirúrgicas para promover la esclerosis en tejidos sobre todo muy sensibles. Actualmente los usos en nuestro medio se encuentran limitados al tratamiento de la vena varice en humanos.

El Dr. Barrios reporta también el uso de este sistema para el tratamiento de hernias en Rusia, este se hace con base en alcoholes a altas concentraciones; esto también en humanos.

Hace aproximadamente 5 años tenía cierto uso en la parte reproductiva para preparar toros receladores y para realizar castraciones; pero esta técnica ha desaparecido aparentemente en la medicina veterinaria para tales fines. En otros países como Estados Unidos se está utilizando el ácido láctico como sustancia esclerosante para castración de toros.

Las sustancias esclerosantes también son conocidas con el nombre de contrairritantes; los cuales detallaremos a continuación.

SUSTANCIAS CONTRAIRRITANTES: Son sustancias químicas que se emplean para producir hiperemia (rubefacción), con la intención de aliviar el dolor y producir cicatrización de los tejidos subyacentes. El uso de estas sustancias está fundamentado en que la irritación de las fibras sensoriales de la piel por acción de este tipo de fármacos provoca una vasodilatación localizada, por un impulso antidrómico o actividad refleja del axón. Si la irritación aumenta puede producir vesículas y pústulas. Una mayor irritación produce un efecto cáustico o corrosivo y conduce a una destrucción total o necrosis.

El uso del calor es posiblemente más efectivo que el uso de fármacos, para producir rubefacción y contrairritación. En medicina humana, el calor es el rubefaciente de elección y se aplica por medio de botellas calientes, lámparas térmicas, paquetes húmedos caliente so diatermia de onda corta. En medicina veterinaria se prefiere el uso de fármacos contrairritantes por la dificultad que supone la aplicación de calor en estos animales.

Dentro de las sustancias utilizadas tenemos: alcanfor, cantáridas (mosca hispánica, mosca rusa), salicilato de metileno, mostaza negra, yodo, yoduro mercúrico, capsicum, cloroformo, alcohol, terpentina y tinsol; habiéndose formulado combinaciones de todas ellas.

A continuación expondremos un producto químico; el cual ya se encuentra fuera del mercado. Este es un producto utilizado en castraciones. Posteriormente hablaremos del ácido láctico como agente esclerosante.

Chem-cast^R: producto inyectable cuya base farmacológica es el ácido hidroxipropiónico 880-mg/ml..

Indicaciones: agente esclerosante para castración de bovinos por inyección intratesticular.

Acción: destruir el tejido testicular y por lo tanto impedir la producción de espermatozoides y testosterona dejando al animal estéril.

Empleo: en bovinos de peso inferior a los 110 Kg la dosis necesaria depende del tamaño del testículo así:

1. Hasta los 45 Kg con testículo de 3-3,5 de longitud:
1 ml./testículo.
2. De 46-70 Kg con testículos de 3,5 - 4 cm. de longitud:
1.5 ml./testículo.
3. De 71-90 Kg con testículos de 5-6 cm de longitud:
3 ml./testículo.
4. De 91-110 Kg con testículos de 6-7 cm de longitud:
4 ml./testículo.

El operador toma el testículo sin hacer presión fuerte; ya que impediría la penetración del producto .

Se introduce la aguja únicamente de arriba hacia abajo, se saca la aguja rápido sin presionar el testículo. Se utiliza aguja y jeringas que acompaña el producto.

El éxito del tratamiento depende de su aplicación; ya que se hacía en forma lateral o parcial fuera del testículo, es decir en la cavidad del escroto se forma una inflamación severa con perforación del escroto y sus anexos.

CASTRACIÓN MEDIANTE INYECCIÓN INTRAMUSCULAR DE ÁCIDO LÁCTICO

Este artículo proviene de literatura americana.

Recientemente se ha hecho la comercialización de un agente esclerosante por inyección intratesticular de ácido láctico, produciendo una destrucción de espermatozoides y las hormonas producidas por el testículo.

Ventajas:

- Fácil administración
- Su uso no produce hemorragia
- El dolor es menor que con la técnica quirúrgica
- Poca probabilidad de infección post-operatoria.

Materiales: hoja de bisturí No. 22 de las usadas para castración; ésta se humedece en solución de clorhidrato de clorhexidine, jeringas estériles de 0.71 x 38 mm x 1. La dosis láctico se calcula de acuerdo al peso del animal y el diámetro de la superficie escrotal.

Procedimiento: se hace una incisión de unos tres cm a la parte distal de escroto por su cara ventral; luego se procede a introducir la aguja lentamente hasta alcanzar el perenquima y se aplica la dosis adecuada. La aguja debe retirarse lentamente y tener cuidado de no colocar la aguja en el exterior. También puede realizarse por la cara dorsal del escroto.

Al realizar este procedimiento se presenta una degeneración de los túbulos seminíferos y reducción de su diámetro.

La actividad espermatogénica se suspende. La parte distal del testículo se necrosa y el epidídimo se fibrosa.

La castración química provoca atrofia del órgano y se caracteriza por una fibrosis intersticial con diámetro tubular reducido no hay producción de espermatozoides.

Según los autores:

- La castración química es más estresante para los animales que la quirúrgica.
- La libido de los machos no se reduce.
- Se produce erección y no hay eyaculación.
- Cuando se realiza en terneros puede o no haber descenso de uno de los testículos.

En conclusión esta técnica no es buena alternativa ya que seguirá montando a las vacas y penetrándolas.

SISTEMA PARA OBTENER TOROS RECELADORES

Utilizando sustancias esclerosantes y con el siguiente sistema se obtenía un toro recelador.

Los materiales incluyen los de cirugía general.

Proceso: inmovilizar y si es el caso tranquilizar. Se ubica el escroto, por palpación se ubica la cola del epidídimo y fijándola correctamente para proceder a incidir piel (algunos se hacían incisión en la piel) y en la zona ubicada se inyecta la sustancia esclerosante.

Ventajas: - procedimiento fácil. - Se hace en forma rápida.

Dentro de las desventajas tenemos: - hay cópula. -Una mala o equivocada esclerosis puede llevar a la recanalización del conducto. -El macho sirve sólo 3-4 semanas post-proceso.

OBTURACIÓN ARTIFICIAL DEL FORAMEN PREPUICIAL

Este sistema tiene como único fin la preparación de toros receladores. Realmente es un método fácil.

Se sutura el anillo prepucial y unido a éste antes de cerrar el foramen se puede hacer una bolsa de tabaco interna; es decir que coja la mucosa interna. Como el animal necesita eliminar la orina se hace necesario hacer una pequeña fistula más o menos unos cinco cm caudal al anillo prepucial.

Este sistema tiene como ventaja que el macho no copula con la hembra.

Su principal y gran desventaja es la acumulación de orina que conlleva a problemas infecciosos y a la formación de uratos. Además de lo anteriormente expuesto el animal tiende a perder la libido.

ESTRECHAMIENTO ARTIFICIAL DEL FORAMEN PREPUICIAL

Este método consiste en estrechar el foramen para que el toro no pueda desenfundar y cree una fimosis es en este caso inducida.

Para este proceso generalmente se hace una incisión de la mucosa que desenfunda con el pene (para lograr que el toro desenfunde se le coloca una inyección de sylocaina en la S peneana); ésta se hace 2-3 cm adelante del anillo prepucial. Luego se incide la mucosa que rodea el foramen prepucial y ambas mucosas se suturan con hilo no absorbible en este caso nylon. Se espera hasta que fibrose y luego se retiran los puntos o éstos se van creyendo solos.

El anterior procedimiento también se puede hacer con puntos de fuego y se obtiene el mismo resultado.

Ventajas: -rápida recuperación del animal, hecho que también ocurre en el proceso anterior. - Es un proceso relativamente sencillo.

Desventajas: -Disminución de la libido. - Se debe hacer en toros con experiencia.

CONCLUSIONES

En general se puede concluir que los métodos anteriormente expuestos ofrecen más desventajas que ventajas tanto para el toro como para el trabajo o desempeñar como toros calentadores. A pesar de lo anterior son métodos sencillos pero que actualmente están en desuso, ya que han sido reemplazados paulatinamente por métodos más modernos y prácticos, dentro de éstos cabe recomendar y destacar:

- Desviación del pene
- Zetoplastia
- Posteoplastia anteroescrotal
- Vacas androgenizadas.

INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN EQUINOS

Aunque la inseminación artificial se ha utilizado desde el siglo XIX, y fué la base de la reproducción en otros animales domésticos; el interés cada día es mayor desde la época, pero su expansión se ha visto limitada por la duración relativamente larga y tan variables del calor de la yegua, dificultando la determinación de la ovulación y el óptimo momento para realizar la inseminación.

El semen solamente se puede conservar por pocas horas, ya que es muy susceptible a cambios medio ambientales.

Además algunos países han rechazado la I.A. por mucho tiempo.

Una ayuda muy importante para realizar una buena I.A. es realizando una adecuada detección de calor, por ende, es recomendable mantener las yeguas en grupos ya que facilita más la determinación del calor; ésto se logra haciendo prueba todos los días por exploración rectal y vaginal.

TECNICAS PARA LA RECOLECCIÓN DE SEMEN EN EQUINOS

Mientras el caballo se está preparando para la toma de semen, el operario debe colocarse al lado derecho de la yegua a la altura del tren posterior. La vagina artificial se sostiene del soporte con la mano derecha. Cuando la erección es completa, se deja saltar el garafón y con la mano izquierda se desvia el pene hacia la vagina artificial: debido a los movimientos de fricción que siguen se debe ejercer una fuerza contraria muy fuerte. Mientras se suceden las ondas eyaculatorias en la fase de fricción, el operador puede sentir las en la base del pene, de tal manera que el agua sobrante salga. Al comenzar la eyaculación se lleva la vagina tan atrás como se pueda, para que el semen pueda correr rápidamente hacia el vaso recolector. Hasta que el macho se desmonte y el pene sin erección se deslice hacia afuera, se debe sostener la vagina con el vaso recolector inclinado hacia abajo.

La recolección fraccionada de semen, solamente se diferencia de la anterior en que el extremo libre con el tubo PVC, es manejado por un ayudante, que va depositando el semen en tubos en forma de tulipán que están sostenidos en una caja de icopor: el ayudante deposita cada fracción en cada tubo debido a que las diferentes eyaculaciones suceden una tras otra, el fraccionamiento es más que todo cuantitativo, ya que no se puede separar claramente. Sin embargo, la mayoría de las veces se pueden obtener partes del eyaculado muy concentradas que generalmente están en el primer y segundo tubo; en eyaculados voluminosos aún en el tercero. El cuarto tubo por lo general tiene secreción libre de esperma (segunda fase principal) y también a menudo la secreción mucosa de las vesículas seminales. Para la conservación de espermatozoides, solamente se utilizan las fracciones ricas en espermatozoides.

EXAMEN Y CLASIFICACIÓN DEL SEMEN

EXAMEN DEL EYACULADO.

El semen equino es por lo general muy poco resistente a las influencias externas, y no tiene la vitalidad de los espermatozoides de otras especies. Por eso es necesario realizar el examen del semen inmediatamente después de la colecta. El eyaculado, recién tomado se debe proteger de los cambios de temperatura y de los rayos solares.

No se debe depositar el eyaculado en un baño de maría, cuando se va a seguir trabajando, debido a que un volumen tan grande, de semen es mejor que se enfríe a temperatura de laboratorio. En cambio cuando se gana el semen fraccionado cada uno de los

tubos se debe poner al baño de maría entre 25 y 28°C, para que el semen no se enfrie tan rápidamente.

El examen completo del semen consta de los siguientes puntos:

1. EXAMEN MACROSCÓPICO

Volumen
color
resistencia
agregados

2. EXAMEN MICROSCÓPICO

a. Subjetivos: semen fresco

Mortalidad (%espermatozoides con movimiento progresivo y con movimiento local.)
Concentración
Aglutinaciones
Células extrañas.

b. Recuento y diferenciación

Morfología (extensión de tinta china)
Recuento de vivos y muertos (oir ej.: eosina - nigrosina)
Células extrañas (ej. coloración de papanicolaou)
Concentración (cámara de recuento)

3. EXAMEN FÍSICO QUÍMICO

pH
MTC para recuento de leucocitos
Examen de hemoglobina
Fructuosa

4. EXAMEN BIOLÓGICO

Vitalidad
Sensibilidad a la congelación
Prueba de resistencia en solución salina
Prueba de reductasa en azul de metileno

5. EXAMEN MICROBIOLÓGICO

Examen bacteriológico y/o virológico
Examen serológico

El examen anunciado anteriormente se le debe realizar todos los garañones antes de empezar la época de monta. También es necesario hacer lo regularmente a los reproductores que se utilizan para la inseminación artificial. El examen cotidiano del semen de los animales utilizados para inseminación se limita el volumen, mortalidad, color, consistencia, concentración y pH del eyaculado.

La calidad del semen de un caballo depende de las siguientes características:

TABLA 1. Características del eyaculado proveniente de garañones comprobada fertilidad diferente razas. (número de caballos = 60, eyaculados = 82).

Características	Promedio	Mínimo	Máximo
Volumen (ml)	100	30	280
Contracción de espermatozoides/mm ³	236000	33000	577000
Número total de esperma (por eyaculado x10 ⁹)	20.5	1	36
Esperma con motilidad progresiva (%)	71	40	85
pH	7.0	6.7	7.4
Anormalidad morfológicas %	18.8	4.5	39

Stolla 1981

La estación del año se refleja sobre todo en el volumen del eyaculado ya que en la época de no apareamiento se reduce a la mitad del volumen que puede tener en la época de apareamiento. Estos cambios se deben sobre todo a la capacidad secretoria de las vesículas seminales.

DILUCIÓN Y CONSERVACIÓN DEL SEMEN

Semen fresco

La inseminación con semen fresco sin diluir tiene importancia solamente en casos específicos. Se utiliza sobre todo para facilitar los programas de cruzamiento en yegüerizos grandes, donde varias hembras deben ser servidas el mismo día un reproductor.

El tiempo que se debe tomar entre la recolección del semen y la inseminación no debe ser mayor de 20 minutos, mientras tanto el espermase debe mantener a temperatura corporal. Según el volumen y la concentración se puede sacar 2 a 6 porciones. La inseminación debe tener más o menos 500×10^6 espermatozoides con movimiento progresivo.

Las dosis que se pueden obtener a partir de un eyaculado se calculan según el ejemplo siguiente: espermase con movimiento

progresivo 50%, concentración 100.000 esp/mm³, quiere decir que se debe inseminar con 10 ml de eyaculado sin diluir para tener 500 mil. espermatozoides con movimiento progresivo en cada dosis.

Debido a que la capacidad de fertilización del semen sin diluir disminuye in-vitro rápidamente, este método se aplica muy poco.

Esperma refrigerado

Para alargar la vida de los espermatozoides, se utilizan diferentes medios de dilución, que le sirven de fuente de nutrición y de protección al esperma. En primer lugar está el diluyente a base de glucosa, yema de huevo y leche. En seguida se describen los contenidos de los diluyentes más utilizados.

Diluyente leche-azúcar-yema de huevo según NAGASE Y GRAHAM (1964: modificado según MERKT KRAUSE 1966). Este diluyente fue ideado originalmente para congelar semen, pero se presta muy bien para diluirlo.

Contenido:

75.0 ml solución de lactosa al 11%

10.0 ml yema de huevo

5.0 ml glicerina

La solución de lactosa se debe preparar 24 horas antes del diluyente. Se llevan 100 g lactosa a 1 lt de agua bidestilada, se calienta a 40°C. Esta solución se puede mantener durante 8 días en la nevera. Los componentes restantes se deben preparar siempre en fresco, diluyente de leche descremada (Skim - milk - extender) según Cooper y Wert (1975).

Base:

2,4 g leche descremada en polvo

4,9 g glucosa

96,0 g Agua destilada

1,6 ml bicarbonato de Na (8,4%)

100,0 mg gentamicina

Es muy cómodo preparar el diluyente en cantidades grandes y fraccionarlo en porciones de 250 o de 500 ml, las cuales se pueden congelar. Para descongelarlas se calientan en un vaso de maría a 40°C una hora antes de la dilución.

Para evitar la proliferación de bacterias se agrega en la mayoría de los diluyentes 100.000 UI de penicilina y 0.1 g de Estreptomina por cada 100 ml de diluyente. También se

utilizan otros antibióticos, por ejemplo Gentamicina que es utilizado en el diluyente a base de leche descremada.

La dilución debe hacerse a 238 - 30°C ó después de la dilución no se necesita enfriarlo, si no se pone en recipientes de conservación y se refrigera en una nevera. Para transportarlo existen termos especiales. Antes de la inseminación se debe tibar el semen a temperatura corporal.

La mayoría de los medios de dilución que se emplea hoy en día permiten que el semen se pueda conservar 24 a 48 horas a 4°C con tasas de un 50% o más. Si el semen se deja a temperatura de laboratorio solamente se puede mantener durante 6 a 8 horas.

REFRIGERACIÓN DEL SEMEN

El semen se puede congelar siguiendo diferentes métodos (pelets, ampolletas y pajillas).

Hasta hace muy pocos años se utilizó la forma de pelet. El semen diluido se deposita en pequeñas gotas sobre hielo carbónico (-79°C) en donde se congela y de ahí se traspara a nitrógeno líquido. Debido a la baja concentración espermática del semen por un lado y a la gran cantidad de espermatozoides que se necesitan para la inseminación (por lo menos 100 mil de esperma vivo), para preparar una porción de semen para inseminar se necesita una gran cantidad de 4 pelets (10 - 30, a veces hasta 100) por lo cual la descongelación se demora mucho tiempo. Otra desventaja del método de pelets es que no se puede marcar. Además se puede producir una contaminación entre el termo de nitrógeno.

En los últimos años se desarrolló el método de la pajilla para semen congelado, que supera el método de pelets. El método descrito por Martín y Col (1979) se caracteriza porque la porción completa para la inseminación se encuentra en una pajilla plástica. Para lograr la concentración (100 - 200 mil, células) antes de enfriar el esperma se diluye, se centrifuga y se resuspende en un diluyente glicerinado. Así el efecto que ejerce el plasma sobre la tasa de sobrevivencia del semen, es eliminado o disminuido.

Para la conservación del esperma en pajillas según Martín Col. (1979) se siguen los siguientes pasos: (Esquema 1).

Para retirar la porción gelatinosa del semen recién tomado se filtra antes de ser diluido (gasa doble o filtros para te). Después de realizar el examen del semen, se le agrega el

diluyente I (mínimo 1:1). En seguida se centrifuga a 100 r.p.p. El sobrenadante se retira con una bomba de vacío de agua, o con una pipeta, con mucho cuidado, el resto se resuspende con el diluyente II a una concentración estándar de 100 mil. células espermáticas/ml. La dilución se hace gota a gota. Inmediatamente se llenan las pajillas de 5 ml (macrotúb de la firma minitúb, Landshut). Los tubos se llenan con 4 ml de semen diluido y se sellan ambos lados con esferas metálicas. La bolsa de aire que permanece dentro más o menos de un ml se balancea en la mitad del líquido contenido. Finalmente se depositan esos tubos en forma horizontal sobre una malla que está por encima (dos centímetros) de la superficie del nitrógeno líquido. Aquí se dejan por lo menos 20 minutos para que se congelen. Una vez congelado se deposita en el termo de almacenamiento.

La descongelación de las pajillas en baño a 50°C, 45 segundos.

Después de la descongelación se encuentran (según la tasa de descongelación promedio 50% de espermias con movimiento progresivo) más o menos 100 200 ml de células vivas

**ESQUEMA 1 : Congelacion de semen equino en
pajillas
(según Martín y Col.1.979)**

Semen fresco

Diluyente I

**Centrifugación
(1000 g/5 minutos)**

**Resuspensión en Diluyente II
100 x 10⁶ espermias / ml.**

**LLENADO DE LAS PAJILLAS
CONGELACIÓN A - 196° C**

Diluyente I

Glucosa (anhidra)	6.000 g
EDTA (disodium salt)	0.370 g
Citrato de Na x 2H ₂ O	0.375 g
Bicarbonato de sodio anhidro	0.120 g
Sulfato de estreptomocina x H ₂ O	0.050 g
Penicilina	50 UI
Agua destilada	100 ml

Diluyente II

Solución de monohidrato de lactosa 11%	50.0 ml
Diluyente I	25.0 ml
Yema de huevo	20.0 ml
Orvus es paste	0.8 ml
Glicerina	5.0 ml

INSEMINACIÓN DE LA YEGUA

Cada vez que se va a inseminar a la yegua se debe realizar un examen clínico. Este examen se realiza para determinar el estado sanitario del animal (estado general del animal), que esté libre de enfermedades congénitas y además la salud genital) y el punto óptimo para la conexión (presentación de calor y periodo del calor en que se encuentra). Aquí también se debe eliminar una posible preñez. La inseminación de una yegua preñada sería muy mal visto. A menudo las yeguas preñadas muestran un calor falso.

Según las posibilidades, se debe examinar las yeguas, antes de la gestación de apareamiento o de inseminación. En caso de que sea necesario realizar tratamientos (por ejemplo terapias para endometritis) se puede realizar a tiempo.

Para poder inseminar artificialmente al animal con éxito, es necesario conocer exactamente la fase del ciclo estral de la yegua; ésto es especialmente necesario en el caso de utilización de semen congelado, porque aquí es decisivo la elección del punto exacto de la inseminación dentro del periodo de calor.

CICLO ESTRAL Y SÍNTOMAS DE CALOR

La yegua tiene un ciclo de un promedio de 20 a 23 días. Se pueden encontrar ciclos con promedio muy por encima o por debajo de la media: los valores límites oscilan entre 18 y 30 días, sin embargo también pueden variar, lo que hace que sea difícil de distinguir de una variación patológica. A menudo los calores al principio de la estación son mucho más largos y se acortan

durante las épocas calurosas. Las manifestaciones externas de calor generalmente duran de 2 a 4 días. El tiempo entre la terminación del calor y una nueva presentación del mismo, dura más o menos 16 días.

De acuerdo a la actividad ovárica en las diferentes épocas del año, se pueden distinguir tres tipos de yeguas:

- Un número pequeño de yeguas muestran calor durante todo el año. (Yeguas poliéstricas).
- Yeguas poliéstricas estacionales tienen un período claramente establecido en el cual entran repetidamente en calor, y otro período en el cual no hay presentación de calor.
- Yeguas estacionales poliéstricas con calores irregulares. Un fenómeno especial se presenta en la yegua, el llamado "calor del potro", que se presenta 9 días (8-14) post-parto. Generalmente lo presenta el 80 o 90% de las yeguas paridas.

MOMENTO Y CANTIDAD DE INSEMINACIONES

Como se había dicho antes, las tasas de concepción son mejores cuando la inseminación se realiza muy cerca del momento de la ovulación. La determinación de este momento conlleva a un examen concienzudo de las manifestaciones internas del calor (reflejo de permanencia, cola hacia arriba y guiño) son diferentes de yegua a yegua. Cuando la yegua se mantiene sola es aún más fácil la determinación del calor que cuando se mantiene en grupo. La prueba debe hacerse todos los días en las yeguas que están en calor para poder seguir los cambios en la intensidad. Las otras yeguas a las cuales se les espera el calor deben ser probadas ojalá cada 48 horas, porque se pueden pasar por lo alto las que tienen un calor corto.

El momento de la inseminación en relación con la ovulación y el número de inseminaciones, depende de la vida y capacidad de fertilidad del semen oocito. Según McClare (1980) el oocito de la yegua solamente es fertilizable 6-8 horas en cambio el esperma puede sobrevivir 3 a 5 días en el aparato genital de la hembra; ésto se concluyó a partir de yeguas pura sangre que fueron servidas 8 ó 9 días antes de la determinación del calor.

Para la práctica de la inseminación se recomienda seguir los siguientes pasos:

1. Realizar 2 veces diarias control folicular.

2. Inseminar la yegua, cuando en base a la duración del calor y el hallazgo en la palpación ovarial, se espera que se presente la ovulación en las siguientes 12 horas.

3. Inseminación de la yegua que haya ovulado después de la última palpación.

4. Repetir la inseminación en la yegua, que después de la última palpación aún no ha ovulado.

DOSIS DE SEMEN

Aquí se debe tener en cuenta dos factores para conseguir la fertilización: el volumen de la dosis de inseminación así como el número de espermatozoides vivos. El volumen y el número de espermatozoides depende si es semen congelado, semen fresco o semen refrigerado.

Si se va a utilizar semen fresco o semen refrigerado, se utiliza volúmenes de 20 ml. Para que la inseminación tenga éxito es definitivo el número de espermatozoides con capacidad de fertilización que contenga la dosis de inseminación. La dosis mínima debe tener 100 mil de espermatozoides con movimiento progresivo.

Si se utiliza espermatozoides congelado en pajillas, con un volumen de 4 ml en cada pajilla, y se cuenta con un 50% de motilidad después de la congelación, se utilizan 100 a 200 mil.

TÉCNICA DE INSEMINACIÓN.

Tratando de simular lo que pasa durante el apareamiento natural el semen se deposita directamente en el útero. La localización principal es el cuerpo uterino al contrario de lo que piensan otros autores (BADER 1974, KALUG 1986), nosotros no recomendamos la inseminación intracornual, porque el riesgo de infección es muy grande.

El instrumento de inseminación se puede dirigir manual o visual, o visualmente en el útero. Se debe utilizar material estéril (catéteres, jeringas, guantes desechables, gelatina estéril) en lugar de un catéter no flexible, se puede utilizar una sonda plástica. Después de analizar la yegua correctamente (limpieza y desinfección de los genitales externos) se procede a introducir la mano enguantada en la vagina, los labios vulvares los abre un auxiliar. El catéter de inseminación se introduce protegiéndolo entre la mano y después de buscar la abertura del canal cervical se introduce más o menos 10 cm en cuerpo uterino. Se introduce el semen en el útero. Si el semen no fluye fácilmente se debe mover un poco el catéter.

fácilmente se debe mover un poco el catéter.

Cuando se utiliza el método manual se deposita el semen con seguridad en el útero. El método manual es más fácil que cuando se dirige el catéter bajo control visual, especialmente, en yeguas nerviosas, además se evita la entrada de aire en la vagina, ésto es muy importante en climas fríos. Este último método sin embargo permite revisar el estado del cervix, el grado de abertura del orificio cervical y la apariencia de la mucosa vaginal.

Con el método manual, se puede producir infecciones en el tracto genital debido a la mala desinfección de las manos, pero los otros parámetros como color de mucosa, secreción no se puede examinar.

Para introducir el semen bajo control visual es necesario utilizar un espéculo, una pinza para fijar el cervix, linterna, además catéter de inseminación, jeringa y gelatina estéril. Después de limpiar y desinfectar la yegua se introduce el espéculo de gelatina, previa abertura de los labios vulvares que es sostenida por un ayudante. La pinza para fijar el cervix y el catéter de inseminación se introducen al tiempo en la vagina ya dilatada por el espéculo. La jeringa cargada con el semen se empata al catéter con un caucho. Después de inspeccionar la vagina se fija el cervix con la pinza en la parte ventral y se hala un poco. La introducción de catéter se realiza entonces bajo control visual. Finalmente se pone el esperma en el cuerpo uterino.

Este método tiene la ventaja que el peligro de introducir bacteria en los genitales es menor que cuando se utiliza el control manual. Se utiliza por ésto especialmente cuando la yegua padece una leve infección (BIELASKI 1982). El problema es que son necesarios más instrumentos, difíciles. Se utilizan en yeguas muy nerviosas. Desventaja es que para cada animal se necesita un instrumental nuevo.

CONCLUSIÓN

La I.A. en el equino nos permite usar efectivamente reproductores valiosos, evita la transmisión de enfermedades por coito, nos permite una evaluación permanente de la calidad del semen y evitar el exceso de trabajo del garafón.

Hay que tener presente que las tasas de concepción son mejores cuando la inseminación se realiza muy cerca al momento de la ovulación y no olvidar que las manifestaciones externas e internas del calor son diferentes de yegua a yegua.

INSEMINACION ARTIFICIAL EN CABRAS Y OVEJAS

El impulso de la inseminación artificial en cabras es muy poco en este país.

Existen pocos machos canadienses probados, los cuales han sido superiores en las pruebas de progeñe.

USOS

El uso de la inseminación artificial en esta especie puede servir para estimular a los criadores a probar sus reproductores para conformación y producción.

VENTAJAS

- La mejora de la carga genética.
- El servicio de hembras que estén lejos o en otras regiones reduciendo la consanguinidad.
- Buscar el vigor híbrido.
- Nacimiento de animales altamente mejorados.
- Eliminar el peligro de diseminar enfermedades de la reproducción.

ANATOMÍA

Su conformación genital es igual a la de la vaca.

DATOS REPRODUCTIVOS

El tiempo para servir a la cabra post-parto es en el segundo celo.

Pubertad: 4 - 12 meses (primer celo)

Edad primer servicio: 12 meses con peso de 35 Kg

Ciclo estral: 21 días

Duración del estro: 48 horas

Gestación: 150 días

CARACTERÍSTICAS DEL MACHO

Un macho escogido para la inseminación artificial debe cumplir los siguientes requisitos:

- a. Tenerse en buenas condiciones
- b. La recolección de semen se hace a partir de 8 meses
- c. Debe albergarse en sitios amplios y confortables

FRECUENCIA DE RECOLECCIÓN

Tiene la característica de eyacular varias veces al día por varias semanas, ésto debido al pequeño eyaculado y la gran reserva epidimal.

CARACTERÍSTICAS SEMINALES

Número de recolección por semana:	7 20
Volumen del eyaculado:	0.5 - 1.5 ml
Millones por milimetro:	3.000 - 6.000
Total esperma eyaculado:	1.5 - 6 (en miles de millones)
Total esperma por semana:	25 - 35 (en miles de millones)
Motilidad espermática progresiva:	60 - 80%
Esperma, morfología normal:	80 - 95%

Estos datos fueron tomados con una elevada frecuencia de recolección, las características varían con: edad, tamaño, raza frecuencia de recolección, temperatura ambiental.

RECOLECCIÓN DEL SEMEN

Vagina artificial: es de menor talla que la de los bovinos, la temperatura del agua debe ser de 40 - 45°C en sí la técnica es idéntica a la de los bovinos.

Los movimientos hacia adelante son menores vigorosos pero con mayor rapidez. Se debe continuar los movimientos del animal junto con los del recolector por ser muy rápidos. La libido varía con la temporada. Esta vagina artificial se puede unir a un maniquí para un mejor manipuleo del animal.

Electroeyaculador: Reacciona excelentemente y su respuesta es mucho más rápida. Se estimula cada 7 segundos con aumento de un voltio por cada impulso obteniéndose eyaculado del cuarto al séptimo estímulo. Su volumen es ligeramente superior al de la vagina artificial, sin embargo su concentración espermática es menor.

CONSERVACIÓN DEL SEMEN

Diluyente: usar equipo y sustancias limpias, no almacenar por más de una semana a menos que se congele. Se deben usar fuentes de energía como carbohidratos simples como la glucosa.

La leche o yema se usa como protector térmico porque baja de 5 grados centígrados a 37 grados centígrados, también tiene nutrientes aprovechables.

Los amortiguadores tienden a mantener el pH cerca a neutro y la presión osmótica de 300 micromoles equivalentes a las del semen, plasma y leche.

Antibiótico: se añade para evitar crecimiento bacteriano, que sea de amplio espectro.

El glicerol lo protege del congelamiento.

Composición: la yema con citrato de sodio, los amortiguadores orgánicos y leche calentada o descremada son los usados.

El semen se puede congelar en leche descremada con 9 gr de glucosa por litro y 7% de glicerol por volumen.

PROCESAMIENTO

Es similar a 5 grados ya sea congelado o no. Se recolecta a temperatura corporal se mantiene tibio a 30 grados centígrados por media hora al baño de maría para aumentar la acción antibiótica, se retira una alícuota para evaluar, el resto se puede mezclar con tres o cuatro partes de diluyente a 30 grados centígrados.

Gradualmente se lleva a 5 grados centígrados.

Este semen se debe centrifugar para evitar coagulación, se suspende en leche calentada o medio tris-yema.

Posteriormente se almacena en pellets o pajillas de 0.1 - 0.4 ml en hielo seco, se congela a 106 grados centígrados en nitrógeno líquido.

DESCONGELACIÓN

Se congela en una solución similar a la del diluyente pesin glicerol y yema. Los espermatozoides se encuentran por centrifugación y se insemina. La descongelación se realiza a 32 grados centígrados por 30 segundos.

Las ampollas se pueden usar con jeringa para inseminar.

Las ampollas con pistola especial.

PROCESO DE INSEMINACIÓN

- Cabra en posición
- Limpiar la vulva con papel o toalla y lubricar
- Cola sostenida con la mano y colocación de espéculo con luz
- Introducción del espéculo
- Ubicación del cervix a los 5 - 7 cms
- Extraer moco cervical ya que dificulta el proceso de inseminación
- Pasar funda por el espéculo, no se debe penetrar a profundidad superior de 4 cm
- Cervix, pasar de 1 - 1.5 cm e inseminar
- Mantener elevados los cuartos traseros por 2 - 3 minutos.

TIEMPO DE INSEMINACIÓN

La cabra dura de 18 - 96 horas como tiempo de aceptación al macho. La ovulación ocurre de 6 - 12 horas post inicio del estro. En la práctica se presentan alteraciones ocurriendo ésta a las 30 - 36 horas. La vida del óvulo es de 12 - 24 horas. Vida del espermatozoide es de 24 - 36 horas. Para el proceso de inseminación se debe observar el cervix dilatado e hiperémico y la consistencia del moco cervical.

CANTIDAD DE SEMEN

Por conformación anatómica. Sólo 0.1 ml puede retener el tracto genital de la cabra, el resto se pierde. En el útero se puede almacenar un ml.

La concentración de semen es de 50 millones de espermatozoides usándose pajillas de 0.5 ml.

INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN OVINOS

La utilización de la Inseminación Artificial en borregos es extensiva en Rusia, donde se inseminan cerca de 35 millones de hembras y otros países de Europa Oriental y parte de Sudafrica.

MANEJO DE LOS MACHOS

Cuando los machos jóvenes se alimentan y manejan adecuadamente el semen se puede recolectar con éxito a partir de los 7 meses.

FRECUENCIA EN LA RECOLECCIÓN DE SEMEN

Los carneros pueden eyacular muchas veces al día durante varias semanas antes de agotar las reservas epididimales de espermatozoides. Esto se debe al pequeño volumen de eyaculados

y a la gran reserva epididimal. Las recolecciones sucesivas deben espaciarse mínimo cada 15 minutos y se puede recoger de 3 a 8 eyaculados en un mismo día. De todas maneras es más recomendable lograr 2 recolecciones diarias.

MÉTODOS

Vagina artificial: es similar a la utilizada en los bovinos pero de menor talla. La temperatura inferior debe ser 42-45 grados centígrados. Se puede utilizar adosada a un maniquí.

ELECTROYACULADOR: El carnero responde excepcionalmente bien a la estimulación eléctrica y la respuesta es más rápida que en el toro. El estímulo se debe aplicar cada 7 segundos de 1 voltio. La eyaculación ocurre por lo general después de 3 - 4 estímulos. El glande del pene debe asegurarse ligeramente con una gasa estéril de tal manera que el apéndice filiforme y la uretra se dirijan hacia el tubo recolector para reducir al mínimo la pérdida de semen.

CONSERVACIÓN DEL SEMEN

El semen de carnero congelado en leche calentada puede utilizarse en forma adecuada. Sin embargo no es tan fértil como cuando se utiliza no diluido o no congelado a baja dilución. El semen de carnero es difícil de congelar satisfactoriamente, sin embargo se han desarrollado gran cantidad de diluyentes.

Se ha utilizado con bastante éxito como diluyente la leche semidescremada en polvo reconstituida en agua destilada, calentándola durante 10 minutos a 95 grados centígrados. También se obtienen buenos resultados a partir de esperma diluido en leche de vaca calentada y en una solución de yema de huevo citratada y glucosa.

PROCESAMIENTO DEL SEMEN

El semen se busca conservarlo a 30 grados centígrados, lo cual se consigue con el baño de maría. Se agrega el diluyente y se va enfriando gradualmente hasta 5 grados centígrados.

SEMEN CONGELADO

El semen de carnero puede pelletizarse o congelarse en pajillas con leche - yema - lactosa o diluyente de tris-yema. En el método de los pellett el semen se enfría a 5 grados centígrados, el glicerol se añade conforme sea necesario y el semen se mantiene por cerca de 2 horas antes de congelarse como pellets de 0.1 - 0.4 ml en hielo seco. Los pellets se descongelan en

de 0.1 - 0.4 ml en hielo seco. Los pellets se descongelan en una solución similar a la del diluyente congelante, pero omitiéndose el glicerol y la yema de huevo. Los espermatozoides deben concentrarse por centrifugación y se insemina con un pequeño volumen conteniendo el número deseable de espermatozoides, de ser posible a través del cuello uterino. La concentración debe ser de 200 millones de espermatozoides.

INSEMINACIÓN EN LA HEMERA

DETECCIÓN DEL ESTRO: Las borregas ciclan cada 16 a 17 días, y la detección del celo es difícil. Se utilizan machos vasectomizados con tinta o grasa colorante aplicada al pecho.

TIEMPO ÓPTIMO DE INSEMINACIÓN: La inseminación debe llevarse a cabo en la mitad o durante la segunda parte del estro. Se recomiendan 2 inseminaciones.

PROCEDIMIENTO DE INSEMINACIÓN: Las borregas se inseminan colocadas sobre una plataforma giratoria o potro elevado. Se necesita de un espéculo, una fuente de luz, un catéter y una jeringa. El procedimiento es realmente simple pues se introduce el espéculo, se localiza la entrada del cervix y se introduce el catéter para depositar el semen. Si se insemina con semen congelado son suficientes 50 millones de espermatozoides. Con el uso de la progesterona para sincronizar borregas el número de espermatozoides requeridos puede ser hasta de 1500 millones.

CARACTERÍSTICAS DEL SEMEN Y PRODUCCIÓN DE ESPERMA

No. de recolecciones de semen por semana:	7 - 25
Volumen del eyaculado (ml)	0.8 - 1.2
Concentración espermática (millones/ml):	2000 - 3000
Motilidad progresiva espermática (%):	60 - 80
Espermatozoides morfológicamente normales (%):	80 - 95

COMPOSICIÓN DE LOS DILUYENTES CON YEMA DE HUEVO PARA SEMEN CONGELADO

Tris (gr):	35.3
Acido cítrico monohidrato (gr):	19.9
Glucosa o fructosa (gr):	5
Penicilina (UI/ml):	1.000
Estreptomocina (mg/ml):	0.1
Glicerol (ml):	50
Yema de huevo (ml):	150
Agua destilada c.s.p.	1000 ml

DATOS SOBRE ALMACENAMIENTO Y USO DEL SEMEN

Temperatura de almacenamiento:	196°
Tiempo de almacenamiento (años):	más de 1
Dosis de inseminación (ml):	0.05 - 0.2
Mejor momento para inseminar:	10 a 20 horas después del inicio del estro.

INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN PORCINOS

La demanda mundial de proteína de origen animal, ha llevado a una obligada tecnificación de la producción animal en especial la producción porcina.

El empleo de la inseminación artificial en una gran porcina da como resultados rendimientos reproductivos comparables a aquellos que se pueden obtener utilizando la monta natural, con la ventaja de expandir rápidamente las cualidades mejorantes de los animales como conversión alimenticia, prolificidad, etc.

Además de su valor como medio efectivo para el control de enfermedades infectocontagiosas.

EL SEMEN

La evaluación del semen del verraco es un proceso continuo y se inicia con la inspección de los primeros líquidos emitidos. Se hace examinando el aspecto de cada uno de ellos; el semen eyaculado posee tres fracciones.

Fracción gruesa: de aspecto fluido y transparente, aunque a veces puede mostrar en suspensión "perlas" o "gránulos" de sustancia gelatinosa; también es llamada por algunos autores fracción preespermática. Esta fracción consta de 10 a 20 cc, comparada con el volumen del eyaculado.

Fracción líquida: Esta segunda parte está formada por un líquido espeso, mucosa y opaco, conocido con el nombre de fracción rica en espermatozoides. En un cerdo adulto esta porción constituye alrededor del 20 al 25% del volumen total y contiene del 70 al 80% de los espermatozoides totales; o sea que posee entre 200 a 230 cc del total del eyaculado.

Fracción gelatinosa: Llamada también fracción postespermática, tiene aspecto similar a la primera pero un tanto menos transparente y contiene una mayor concentración de

espermatozoides. Constituye del 15 al 20% del total del eyaculado y equivale de 40 a 55 cc del total del semen. Esta fracción es muy importante ya que actúa como tapón evitando que los espermatozoides salgan del tracto genital femenino.

En monta natural el eyaculado se efectúa a nivel intrauterino normalmente.

La duración del salto en los porcinos se realiza regularmente con un tiempo de 12 a 15 minutos, por esta razón el cerdo requiere de buenas comodidades y tranquilidad suficiente, entre ellas un corral o manga para realizar el salto que debe tener un grado adecuado de desnivel del piso.

El espermatozoide del cerdo posee excelente movilidad u una vida promedio de 48 horas con buena capacidad fecundante.

El cerdo para iniciar su vida reproductiva debe tener entre 5 a 7 meses de edad, pero es más valioso que tenga un peso óptimo que debe variar entre 90 a 100 kg: sin dejar a un lado el factor nutricional, el valor genético, el desarrollo hormonal, los factores medio ambientales y el aspecto sanitario.

Es importante conocer con que frecuencia se debe permitir que un cerdo joven realice la monta natural que debe estar entre 2 a 3 servicios semanales. En tanto que un cerdo adulto tiene normalmente entre 5 a 7 servicios semanales, claro que con un buen estado y manejo.

CARACTERÍSTICAS DEL SEMEN

Volumen	200 a 300 cc
Color	Blanco perla
pH	7.2 7.7
Concentración por cc	270 millones de espermatozoides
Concentración por eyaculado	58.000 millones
Movilidad	78 a 88%
Morfología normal	60 a 70%
Morfología anormal aceptada	30 a 40%

Se debe realizar un análisis del semen fresco. La movilidad va de 0 a 100 que consiste en el número de espermatozoides que exhiben diversos grados de movilidad. El tipo de movilidad se gradúa según una escala de 1 a 10; donde el valor 10 indica que los espermatozoides móviles muestran un vigoroso desplazamiento en línea recta. la calificación va descendiendo a 1, que nos indica un leve movimiento de la cola sin desplazamiento hacia adelante. Los cerdos que presentan un 50% deben descartarse para la reproducción. Otros parámetros que se deben medir son:

para la reproducción. Otros parámetros que se deben medir son: volumen, concentración (espectrofotómetro), vitalidad (técnica de eosina-nigrosina) morfología acrosal (tinción de giemsa), osmolaridad del plasma seminal y pH.

El semen de cerdo varía de acuerdo con la raza, la edad, el estado nutricional y eventualmente con la temperatura ambiente.

Contrariamente a la monta natural, para la inseminación artificial y según estudios realizados, se ha observado que no existen ventajas en realizar más de dos tomas semanales de semen a un reproductor, teniendo en cuenta el volumen y concentración totales obtenidos en la semana lo cual es importante en la práctica de la congelación del semen porcino.

RECOLECCIÓN DEL SEMEN

Los métodos empleados para esta práctica son similares a los empleados para la obtención de semen en toros.

Vagina artificial: la vagina empleada debe tener una longitud entre 22 a 27 cm de longitud, longitud suficiente que permita que el pene sobresalga (8 a 10 cm). Debe tener agua a una temperatura de 40°C que simule la vagina, lo mismo con un grado determinado de presión, la cual la proporciona el aire introducido en la cámara de agua. Se debe tener una vagina artificial para cada verraco, debido a la diferencia de longitud de cada pene, y además se mejoran las condiciones sanitarias de la recolección. Con este método no se ha comprobado si se mejora la calidad y cantidad del semen.

Técnica de la mano enguantada: Se basa prácticamente en el mismo principio de la vagina artificial, o sea aprovechando la monta natural, aunque se diferencia de la anterior en que el pene no se introduce en ningún recipiente, el pene debe estar en erección debida a una previa estimulación con una cerda en celo; el pene debe ser oprimido fuertemente con la mano enguantada, sin olvidar la temperatura a que debe estar la mano enguantada al ser utilizada, para ello se debe tener un recipiente con agua a una temperatura entre 38 a 40°C, con el fin de no producir cambios drásticos que impidan una eyaculación normal. Para la recolección del semen debe tenerse un recipiente de vidrio de boca ancha, totalmente estéril.

La presión ejercida sobre el pene con la mano enguantada es con el objeto de impedir que el pene se introduzca dentro del prepucio. La presión debe hacerse en forma intermitente de tal forma que se asemeje a las contracciones de la vagina de la

El electroeyaculador: Es un dispositivo que sirve para estimular eléctricamente determinados nervios de la anatomía del aparato reproductor.

En cerdos los resultados obtenidos con este método no son satisfactorios.

Educación del cerdo: el cerdo por naturaleza es un animal afectivo y bastante inteligente, características que facilitan al técnico la tarea de educarlo para que realice la monta y emita el semen satisfactoriamente.

Es fácil aproximarse al cerdo en el coito, en este momento debe desviarse lateralmente el pene para sujetarlo e introducirlo y recolectar el semen en un recipiente.

Es esencial para la recolección del semen realizar las siguientes labores: recortar los pelos del prepucio, bañar y desinfectar con soluciones salinas o en su defecto agua previamente hervida y fría, ésto se hace con el fin de retirar los restos de orina y suciedad presente en el prepucio. Una vez recolectado el semen en el recipiente debe eliminarse la porción gelatinosa, por método de filtración con una gasa o con un paño.

A continuación debe agregarse el diluyente para congelación de semen, el cual tiene la siguiente composición; el diluyente empleado es GLISINA:

Glisina gr	0.810
Tris (hidroximetil-aminometano)gr	2.090
Ácido cítrico gr	1.160
Glucosa gr	0.650
Cloruro de sodio gr	0.090
Fructuosa gr	0.650
Agua destilada ml	100.0
Penicilina sódica, U.I./ml	1.000.0
Estreptomicina, mg/ml	1.0
Yema de huevo ml	19.5

CONGELACIÓN DEL SEMEN

El ultraenfriamiento conlleva a un irreversible decrecimiento de la movilidad, metabolismo y cambios en la permeabilidad de la membrana celular. Por esta razón se debe emplear un crioprotector como es el diluyente para congelación GLISINA el cual posee una osmolaridad de 370 mOsm/Kg a una concentración adecuada y efectiva al 2% de glicerol, siendo éste el más recomendado para la congelación del semen porcino.

Un paso importante durante el proceso de congelación del semen porcino es la relación y el equilibrio existente entre el tiempo y la temperatura a la cual se exponen las células a un diluyente. La temperatura más adecuada es de 15°C por un lapso de cuatro (4) horas para que la mezcla se mantenga fresca y en equilibrio; y la mejor temperatura de congelación es a -120°C o a -196°C en nitrógeno líquido.

El semen con el diluyente se puede empacar en forma práctica y económica en pajillas plásticas de 0.5 ml y 5 ml, claro que se han obtenido mejores resultados y porcentajes de movilidad con las pajillas de 0.5 ml movibilidades del 41.1%. Estas pajillas ocupan menos espacio en el termo y aseguran una buena fertilización del óvulo.

DESCONGELACIÓN DEL SEMEN

Debido al gran tamaño (longitud) del tracto reproductivo de la cerda, se hace necesario restituir al semen una vez descongelado su volumen con una solución no perjudicial para las células. La literatura reporta los rediluyentes: Larsson, Paquignon, Westendorf y Pusel; que junto con el diluyente glicina se ha comprobado según varios ensayos realizados y se recomienda usar el Rediluyente para descongelación PURSEL ya que da un margen de seguridad para mantener el semen íntegro por una (10 horas a 39°C. La descongelación de las pajillas se hace introduciéndolas en un recipiente con agua a una temperatura de 50°C para pajillas de 5 ml y a 37°C para pajillas de 0.5 ml; es conveniente hacer uso de la cafeína (0.7 ml), adicionándola al rediluyente para descongelación, la cual tiene el efecto de estimular la utilización de oxígeno por parte de los espermatozoides tanto frescos como los que han sido sometidos a congelación, mejorando la movilidad celular en un 32%. El rediluyente postdescongelación PURSEL está constituido por:

Glucosa gr	4.000.0
Citrato de sodio gr	0.600
Bicarbonato de sodio gr	0.125
EDTA, gr	0.125
Cloruro de potasio gr	0.075
Agua destilada ml	100.0

Al igual que el empleo de la cafeína, se han obtenido buenos resultados con el uso de prostaglandinas (50mg/ml), con el objeto de mejorar aún más la movilidad espermática sin ocasionar efecto perjudicial para la célula, en cambio contribuye a que haya buena contractibilidad del miometrio, facilitando así la llegada rápida de los espermatozoides.

Para obtener mejores resultados en la inseminación artificial se debe tener la(s) cerda(s) en celo, si son hembras primerizas deben inseminarse entre el 1o. y 2o. día del celo, y si es una cerda adulta debe realizarse la inseminación entre el 2o. y 3o. día del celo.

Entre los elementos más importantes empleados en la inseminación artificial es el catéter el cual debe tener una forma similar al pene del cerdo, existen varios diseños entre ellos bastante empleado el alemán (no desechable) en forma de espiral en la extremidad distal y con cuerpo curvo; son usados también con igual pero desechables, vienen de material plástico.

Antes de introducir el catéter debe lubricarse, puede ser con vaselina o con una sustancia no irritante y si lubricante o en su defecto hacer uso de la lubricación propia de la vagina de la cerda en el punto clave del celo.

El semen es introducido dentro del tracto genital femenino por efecto mismo de la gravedad y a través de catéter. En hembras primerizas se recomienda a veces repetir la inseminación a las 24 horas luego de la primera inseminación, para asegurar la fecundación del óvulo(s).

CONCLUSIONES

- En la evaluación del semen es importante tener en cuenta respecto a la movilidad el porcentaje de espermatozoides dotados de movimiento y el tipo de movimiento.
- El uso de cantidades adecuadas de prostaglandinas al igual que de cafeína en el rediluyente incrementa la movilidad espermática.
- El diluyente para congelación GLISINA al igual que el rediluyente PURSEL son los más adecuados para el tratamiento de semen porcino.
- Uno de los métodos de recolección de semen porcino muy empleado y con buenos resultados es el de la mano enguantada.

INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN CANINOS

En muchos países se utiliza de manera rutinaria la inseminación artificial tanto para evitar los problemas inherentes al coito como para utilizar semen importado.

En la mayoría de los países es necesario obtener del club canino el permiso para efectuar la inseminación artificial si uno espera inscribir la progenie.

Antes de exportar semen es necesario obtener el certificado, éste se basa en un examen general y vacunas polivalentes que se aplican al donador.

COLECCIÓN DEL SEMEN

El semen puede recogerse para manipulación digital o por vagina artificial, siendo la última preferida por razones de estética e higiene. La presencia de un maniquí de perra facilita grandemente la recogida.

El eyaculado de 2 a 15 ml, pasa en tres fracciones diferentes; la primera de las glándulas uretrales de la mucosa es un líquido acuoso claro desprovisto de espermatozoides, la segunda es abundante en espermatozoides, mientras que la tercera está desprovista de espermatozoides y es una secreción próstática de un eyaculado; la concentración espermática deber; a ser alrededor de 125'000.000 ml.

EVALUACIÓN DEL SEMEN

Se realiza en forma rutinaria antes de congelarse, este examen al igual que en las pruebas de fertilidad, detecta motilidad, densidad espermática y morfología, en práctica es fácil diariamente obtener la estimación de densidad y motilidad, para ello deben tomarse en cuenta los siguientes puntos:

Los espermatozoides de los caninos se inmovilizan rápidamente al contacto con el hule y latex, por lo que estos materiales no deben usarse en instrumentos de recolección, ya que induciría diagnóstico de deficiente motilidad.

El semen de los perros no existe la característica de oleaje propia del semen de los bovinos, es más típico el movimiento rápido y fortuito.

La preparación del semen congelado a corto o largo plazo requiere de una colección higiénica de la segunda fracción el eyaculado que contiene los espermatozoides, después de un examen

de viabilidad se le diluye para lograr una densidad constante en su almacenamiento.

Para el almacenamiento y transporte a corto plazo es suficiente un diluyente a base de leche a 4°C o yema de huevo.

Para diluir semen se utiliza leche pasteurizada que se conserva a 92 - 94°C por diez minutos y después de enfriada hasta que alcance la temperatura ambiente, posteriormente se diluye a una porción de 8.1 antes de enfriarla 4°C durante el tránsito del semen puede conservarse a esta temperatura en envases cubierto con hielo picado. Para almacenamiento, congelación y tránsitos más prolongados, se prefiere un diluyente de yema de huevo con citrato buferado de sodio y glicerol. La dilución del semen se absorbe con pajillas y se refrigeran por varias horas antes de lograr una reducción a 196°C que es la temperatura del nitrógeno líquido donde se almacenan pajillas. La evaluación del éxito del congelamiento se basa en la motilidad después de congelar que varía del 20 al 90% y se considera satisfactorio del 50 al 70%, el semen de algunos individuos no podrá congelarse satisfactoriamente aunque la mayoría de los problemas se atribuyen a la yema de huevo del diluyente.

A la fecha se ha registrado muchos estudios que certifican la viabilidad a largo plazo de semen de perros correctamente congelado y almacenado. Los índices de concepción en condiciones de laboratorio pueden elevarse hasta el 70%; en contraste los resultados de campo son menores si se repite la inseminación. La evidencia práctica sugiere que no es posible diluir el semen en la misma proporción utilizada para la inseminación artificial en el ganado pues requiere de uno o más eyaculados completos para asegurar que hará fertilización razonable.

Las camadas que nacen de semen congelado tienden a ser más bajas que el promedio de la raza, aunque se han logrado camadas de mayor tamaño aun se restan dilucidar, porque la inseminación artificial, ya sea con semen recién colocado o descongelado, depende en gran medida de la correcta evaluación del estro de la perra, además se la destreza del inseminador. Esta evaluación se basa en signos fácilmente visibles y en la disposición de la perra para dejarse montar, o bien en examen citológico de la vagina. De cualquier manera, y al igual que en la monta natural, se recomienda dos inseminaciones: una a las 24 horas y otra a las 48 horas; para lograr la inseminación se utiliza equipo elaborado en casa, habrá que conseguir el catéter o pipeta con longitud y diámetro adecuados, junto con un espéculo vaginal.

Se sujeta la perra elevando ligeramente sus miembros posteriores, así como limpiando rápidamente sus genitales externos, se pasa el espéculo hasta el cervix de manera que la punta alcance o lo atraviese, los noruegos afirman que han logrado inseminación intrauterina de manera rutinaria, mediante cánulas de especial diseño; sin embargo, los resultados de otros investigadores hacen creer que la disposición intrauterina no es factor crítico para lograr fertilizaciones.

El semen introducido por la cánula puede depositarse en el cervix por gravedad o forzosamente aplicando ligera presión para lo cual la perra deberá mantenerse con el tren posterior elevado hasta después de unos momentos en que se retire el equipo, esto evitará la pérdida innecesaria de semen debido a un cambio brusco de postura.

La introducción de un dedo en la vagina después de que se ha quitado la cánula tiene dos objetivos: taponar la vagina para reducir el derrame de semen y aplicación de un masaje suave, para estimular las contracciones rítmicas que a menudo se observan durante el amarre natural para transportar el semen. No se aconseja a los dueños que hagan esto a menos que se les instruya en los métodos de higiene.

En algunos casos será necesario tranquilizar a la perra, lo que permitirá tanto la inseminación simple como la intrauterina quirúrgica.

Aunque no existen datos que son confiables, acerca de estas técnicas se insiste en que es más importante el depósito oportuno del semen y en un lugar preciso, en lugar de atender a su frescura, quizás debido a que muchos espermatozoides sufren incapacitación para penetrar el óvulo como consecuencia de la congelación.

INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN AVES

PRINCIPIOS Y TÉCNICAS

La inseminación artificial ordinariamente se practica sólo cuando la bandada presenta un aparente problema de fecundación. Cuando quiera que se necesite la inseminación artificial deberá hacerse un minucioso análisis para determinar la causa del problema de la fecundidad y, cuando sea posible se tomarán las medidas para corregirlo.

Los principios de la I.A. consiste, sencillamente en sacar esperma capaz de vivir en buenas condiciones y luego colocarlo en el oviducto de las hembras. Las técnicas correspondientes aunque también son muy sencillas, requieren cierta habilidad y meticulosa atención a los detalles. Esa técnica y el equipo que se requiere son indispensables para una buena práctica de inseminación artificial en aves.

RECOLECCIÓN DEL SEMEN

El macho es colocado en una posición ligeramente inclinada hacia el frente, con las patas echadas hacia atrás o adelante para dejar expuesto el ano y es detenido por el ayudante. Según el método el operador puede soportar al macho en sus piernas con la cabeza hacia abajo entre sus piernas o hacia su izquierda deteniéndole las alas con su codo izquierdo, mientras que su ayudante agarra sus piernas con firmeza. El operador debe colocarse del lado izquierdo del macho. El ayudante detiene las dos alas para impedir que el ave luche durante la recolección.

OPERACIÓN PARA RECOLECTAR EL SEMEN

El operador coloca la palma de su mano izquierda en la parte inferior de la cola y la empuja firmemente hacia adelante y hacia abajo por encima del lomo del ave. Esto por sí solo puede producir la erección y la protusión del falo, especialmente en un macho al que se le han hecho recolecciones frecuentemente, pero un estímulo adicional es usualmente necesario y es aconsejable para producir una erección máxima.

El estímulo se administra con los dedos y el pulgar de la mano derecha que acarician el abdomen a lo largo de la parte inferior de los huesos púbicos. Al mismo tiempo, el pulgar y el índice de la mano izquierda pueden usarse para frotar los lados del miembro. Los dedos pulgar e índice deberán moverse juntos en cada movimiento apretando, pero no lo suficiente para comprimir el falo. La estimulación más eficaz cuando los movimientos acariciantes de la mano izquierda y derecha se alternan.

Cuando se ha logrado el máximo de la erección, los movimientos acariciantes de la mano izquierda se convierten, suavemente y sin ninguna pausa, en una presión sostenida con el pulgar y el dedo índice, en los lados de la base del falo, para poder 'ordeñar' el semen fuera de los conductos vulvosos, es muy importante en ese momento no presionar el falo.

Conforme el semen fluye hacia abajo de la superficie del falo, se puede recolectar en una pequeña copa de vidrio.

Durante la estimulación preliminar y la recolecta la copa de vidrio se sostiene con su base entre los dos últimos dedos de la mano derecha.

El semen también se puede recolectar en cualquier receptáculo conveniente de vidrio de tamaño o por medio de succión dentro de una ampolleta sostenida en una botella al vacío por un segundo ayudante.

INSEMINACIÓN

El semen es atraído a una jeringa de vidrio adecuada, teniendo cuidado de obtener una columna compacta de semen exento de aire. La dosis usual para los pavos es de 1/40 ó 1/30 ml, aunque por medio de trabajo experimental, se ha sugerido que pueden ser adecuadas cantidades menores.

En la inseminación un hombre voltear al revés el oviducto y un segundo hombre injerta en el órgano volteado. El primero coloca a la pava en sus piernas con la cabeza entre ellas. El inseminador también debe detener las piernas de la hembra, especialmente si el ave muestra alguna tendencia a la lucha. El volteador coloca su mano izquierda en la parte inferior de la cola y la empuja con firmeza a lo largo de la espalda del ave. Con la palma de su mano derecha, aplica una suave presión en el abdomen y al mismo tiempo mueve su mano hacia abajo.

Esta acción hace que la cloaca se invierta y el oviducto sobresalga. Algunas veces también ayuda a tirar suavemente de la orilla de la cloaca, con el pulgar de la mano derecha. El oviducto está en el lado izquierdo. El inseminador injerta la jeringa en el oviducto. Para obtener los mejores resultados, se debe meter lo más profundo posible, pero la inserción no debe ser forzada. Si se mete la jeringa con un movimiento como de meneo o como de torcedura, esto a menudo ayuda a pasar las vueltas de la vagina.

La copa del semen: contiene cerca de 1 1/4 de mm. y está hecha de una pieza corta de 15 mm (diámetro) de tubo de vidrio refractario fundido a un pie de 7 mm (diámetro); el tubo de vidrio refractario está doblado para formar el pie. El alto total de esta copa es de 3 pulgadas.

Botella aspiradora para recolectar semen: el semen es recogido por la punta de un tubo angosto de vidrio, que emplea una ligera succión en la embocadura al final del tubo de caucho. El semen es entregado en una ampolleta de vidrio que corre a través de un hoyo en el largo tapón de hule. Una ampolleta colocada a un lado del "termo" de la botella al vacío, es una trampa para proteger la embocadura del colector. Una pequeña cantidad de agua caliente (75°F - 23°C) en la botella, protege al semen de enfriamiento. El nivel del agua debe estar más abajo que el fondo de la ampolleta del semen. El uso de este equipo requiere un hombre adicional en el grupo recolector del semen.

INYECCIÓN DEL SEMEN

Toda la presión sobre la hembra es eliminada y el inseminador continúa moviendo la jeringa hacia adelante para poder seguir el oviducto hacia el interior conforme se va retirando. Sólo hasta entonces el semen es inyectado. A menos que el relajamiento sea completo antes de la inyección, el semen puede ser prensado fuera del oviducto por la presión en el abdomen del ave.

También la hembra puede ser dañada si se ejerce demasiada presión en su abdomen, mientras el oviducto está siendo invertido y sacado. Es posible hacerle daño en un órgano inferior y, si se usa presión excesiva, un huevo completamente formado puede llegar a romperse con posibles daños para el oviducto.

RESPONSABILIDAD DEL PROPIETARIO DE LA BANDA PARA CRÍA

Deberá proporcionar instalaciones necesarias en el período de inseminación. Es necesario separar a los machos de las hembras dos o tres días antes de la inseminación y quitarle la comida cerca de seis horas antes y el agua dos horas antes de que se maneje a los machos (para disminuir la contaminación del semen con material fecal).

PRECAUSIONES SANITARIAS VITALES

Lo ideal sería que cada equipo de inseminación artificial sólo visite una granja en cada día de operación.

La presencia de alguna enfermedad infecciosa activa en la bandada, crea un grave problema, ya que el manejo de una hembra enferma puede ser dañino para ella y puede, además provocar una mayor difusión de la enfermedad, en estos momentos la inseminación no es aconsejable.

Es indispensable que el equipo como ropa de trabajo, botas instrumentos propios de la inseminación estén bien desinfectados.

SUGERENCIAS PARA UNA BUENA PRÁCTICA

- Evite la suciedad, especialmente de materias fecales, que puede matar al espermatozoide rápidamente.
- La mayoría de los machos no requiere entrenamiento preliminar para la producción del semen.
- Se mejora la cantidad y la limpieza del semen si se levanta los machos con suavidad y en una forma que evite la lucha.
- La limpieza del semen es mejorada, si se les quita el alimento varias horas antes de que se vaya a manejar las aves.
- El semen debe usarse tan pronto como sea posible, después de la recolección, pues pierde su capacidad fecundadora muy rápido.
- Se obtiene el volumen máximo por muestra cuando los machos son manejados de dos a siete días.
- Un huevo con cascarón duro en el oviducto puede impedir la inseminación y reducir la duración de la fecundación resultante.
- A media estación, el macho se debe producir en promedio arriba de 0.2 mg o sea, lo suficientes para ocho hembras.
- La inseminación artificial de una parvada suele ser inútil. Es decididamente indeseable.
- Para llevar a los machos al máximo de producción de semen puede ser conveniente entrenarlos manejándolos en días alternados durante una semana antes de la primera fecha de inseminación.

BIBLIOGRAFIA

1. ALEXANDER, Alfonso. Técnicas en animales y temas de terapéutica quirúrgica. 5a. Edición. Editorial Interamericana. México 1988.
2. APROVET, Vademecun veterinario. 4a. Edición. 1985
3. BATTAGLIA, Richard. Técnicas de manejo para ganado y aves de corral. Editorial Limusa.
3. BEARDEN, H. Fuquay, J. Reproducción animal aplicada. Editorial Manual Moderno. México, D.F. 1982. p.211
5. CARRILLO, Sonia, Postioplastia anteroescrotal. Tesis de grado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootécnica. Unillanos. Unillanos 1987.
6. CRUZ, Pablo. Andrología e Inseminación Artificial. Mimeografiado. Unillanos. 1988.
7. EDUARD, Jones, Joan Joshua. Editorial El Manual Moderno S.A. México. 1984.
8. Fecundidad de los Pavos. Centro Regional de Ayuda Técnica. Agencia para el Desarrollo Internacional. México/Buenos Aires. 1973.
9. HAFEZ, E.S.E. 1980. Reproduction Inform Animals. Lea and Febiger Philadelphia.
10. HAFEZ, E.S.E. Reproducción e inseminación artificial. Secreción del aparato reproductor masculino y seminal. Inseminación artificial. Editorial interamericana. Cuarta edición. México, D.F. 1986. 181-190, 497-518 p.
11. HERRICK, et, al. Evaluación de la fertilidad del toro y del verraco. Editorial Acribia.
12. HOLY, Lubos. Biología de la reproducción bovina. Editorial Científico-técnico. La Habana Cuba. 198. p.62-65.
13. Informaciones Veterinarias. Bayer. Vol 59 1988

- 14 .MANUAL MERCK DE VETERINARIA. 1A.EDICIÓN 1.970.
15. McDONALD,L.E. Reproducción y Endocrinología Veterinarias :
inseminación artificial. Editorial Interamericana. Segunda
edición.Mexico D.F. 1.981. 289-310
16. McDONALD,L.E. Farmarmacología y Terapéutica.Editorial Acribia.
Zaragoza .España.1.988.
17. OBANDO, Héctor.1.977. Evaluar e implantar la inseminación
artificial de porcinos en Colombia.Informe anual de
Progreso.Programa anual de fisiología y Reproducción
animal.ICA.
18. OBANDO, Héctor. 1.983. Inseminación Artificial en Porcinos.
ICA.Tibaitatá, Bogotá.D.C.
19. OVALLE MANUAL, Mayor Aymer O. Efectos de la vasectomía en
toros para ceba con o sin zeranol.Tesis de Grado.1.988
20. PAREJA, Ignacio. Guías de Ginecología Veterinaria.
UNILLANOS. Villavicencio, Meta.
- 21 PENNER, P. Inseminación artificial en la cabra.Servicio
Nacional de Aprendizaje SENA. Regional Santander.Unidad
del sector agropecuario.1.982.p.46.
22. POPESKO,Peter. Atlas de Anatomía Topográfica de los animales
domésticos. Tomo III Editorial Salvat. pág.54
Bogotá.1.984. 1a.Edición.
23. RAMOS, J. Inseminación Artificial. Universidad de la Salle.
Anotaciones. Bogotá ,D.C. 1.986.
24. Revista Acovez. 1.988. Inseminación artificial en Porcinos.
25. ROL BERA. Anatomía Topográfica y Aplicada de los animales
domésticos. Editorial A.C. Madrid España. 1.978 p.201.
26. S.SISSON, J.D. Grosman. Anatomía de los Animales Domésticos.
Editorial Salvat.Bogotá. p.1043-1045 5a. edición 1.983.
27. WALKER,D.I. Bovine and Equine Urogenital Surjery. Ed. Lea y
Febiger. 1.980.USA.