

BAC

MODULO DIGITAL



El documento fuente se encuentra en
La Biblioteca Agropecuaria de Colombia

ELEMENTOS BIBLIOGRAFICOS

AUTOR (ES): Rodríguez A, H.; Vargas Bonilla, R.

TITULO: Inseminación artificial en vacunos

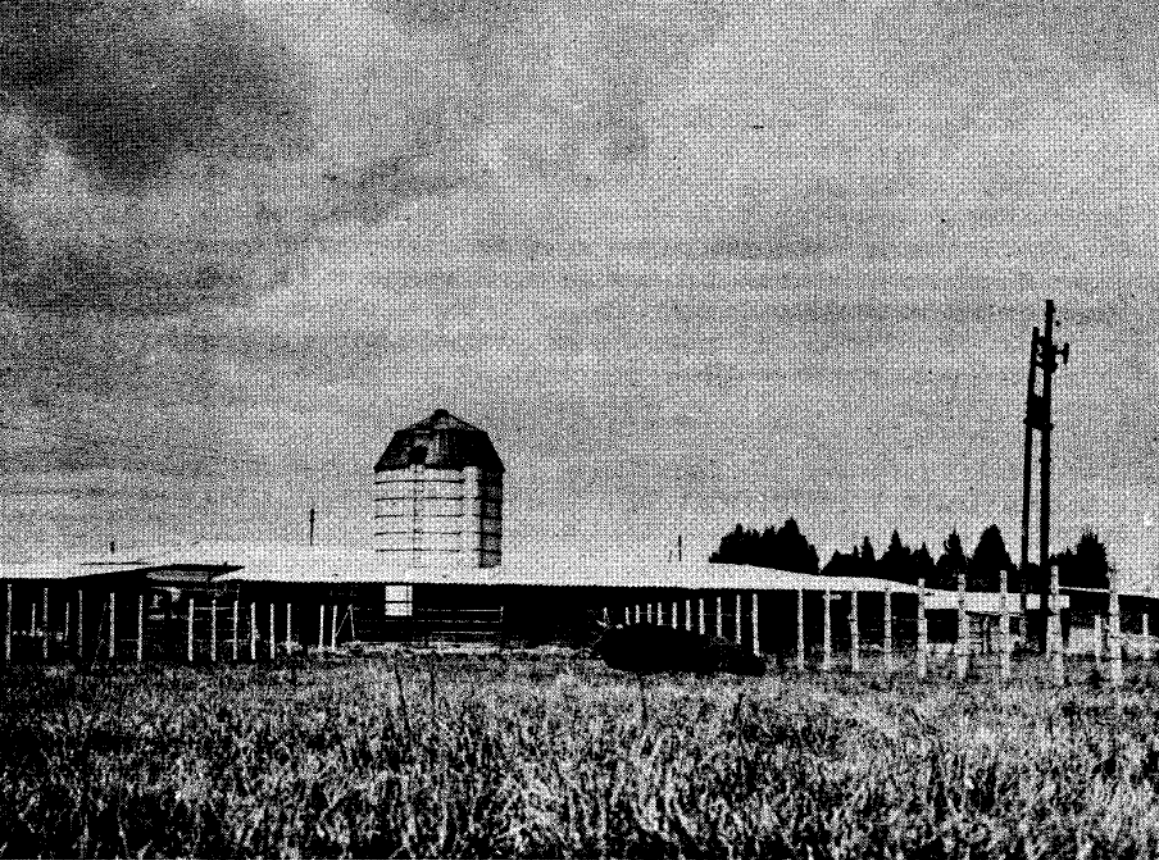
LUGAR DE PUBLICACION: Bogotá (Colombia)

EDITORIAL: Instituto Colombiano Agropecuario

AÑO DE PUBLICACION: 1974

PAGINAS: 53 p.

SERIE: Manual de Asistencia Técnica - Instituto Colombiano
Agropecuaria (Colombia), no. 18



CENTRO DE INSEMINACION ARTIFICIAL. CNIA TIBAITATA

INSEMINACION ARTIFICIAL EN VACUNOS

Héctor Rodríguez A.
Ricaurte Vargas B.*

1. INTRODUCCION

La práctica de la inseminación artificial se ha intensificado durante los últimos años en la mayoría de los países; es de esperar que esta tendencia continúe por las ventajas que representa para la ganadería, porque aumenta

* Respectivamente: M.S. Programa Nacional de Fisiología Animal y M.V.Z. Escuela de Graduados UN-ICA, CNIA Tibaitatá, Apartado Aéreo 151123, Bogotá.

considerablemente el número de vacas que se pueden servir con el mismo toro y a la vez permite intensificar el uso de algunos sementales de reconocido valor genético, debido a la capacidad mejorante en su descendencia.

Este manual ha sido elaborado con el fin de ilustrar al ganadero, extensionista o estudiante, para aplicar técnicamente y con éxito la inseminación artificial.

Se incluye una copia del Decreto y la Resolución respectiva que regula y reglamenta la inseminación artificial en Colombia.

2. ANATOMIA Y FISIOLOGIA DEL SISTEMA REPRODUCTIVO DEL TORO.

Los nombres y la localización de las diferentes estructuras del aparato reproductor del toro se pueden apreciar en la Figura 1.

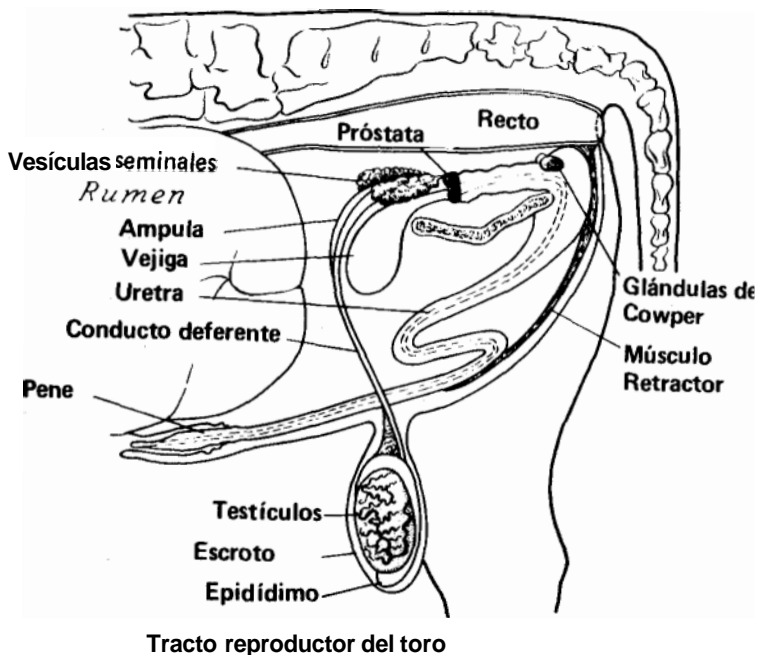


FIGURA 1. Aparato reproductivo del toro.

La función principal de los testículos es producir espermatozoides, que son la contribución del macho a la formación del nuevo ser y producir la hormona masculina llamada testosterona; ésta controla en parte el funcionamiento del aparato reproductivo masculino, le da al macho la conformación y comportamiento sexual.

El resto del aparato desempeña funciones complementarias. Un grupo de glándulas accesorias secretan el líquido seminal, que junto con los espermatozoides constituyen el semen.

Las estructuras genitales del toro incluyen desde los testículos hasta el pene. Los espermatozoides se forman en los tubos seminíferos; éstos son muy enroscados en el interior del testículo, al estirarlos miden aproximadamente cinco kilómetros de largo. El resto del testículo está formado por células de soporte y por células de Leydig que producen la testosterona, la cual por vía sanguínea llega a todo el cuerpo.

Los tubos seminíferos desembocan en otros tubos más gruesos que forman la red testicular; estos a su vez desembocan en el conducto deferente. Todos los vasos y túbulos descritos se hallan dentro del testículo, para salir luego a otro tubo muy enroscado y largo que forma el epidídimo. Aquí el espermatozoide termina su maduración y, sirve además como sitio de almacenamiento.

Al tiempo de la eyaculación, los músculos de las paredes del epidídimo se contraen y los espermatozoides son forzados hacia el conducto deferente que entra a la cavidad abdominal, allí se une con el proveniente del otro testículo y más adelante con el que viene de la vejiga; toma ahora el nombre de uretra que es un conducto común genitourinario.

En el punto de unión se hallan las glándulas accesorias que proporcionan gran parte del líquido del eyaculado, que sirve como nutrimento, protector y vehículo a los espermatozoides. Estas glándulas son las vesículas seminales, las glándulas Bulbo Uretrales o de Cowper y la próstata.

El pene es una estructura muscular sujeta en su parte posterior a la pelvis, baja en forma de S para luego salir por el prepucio hacia el exterior.

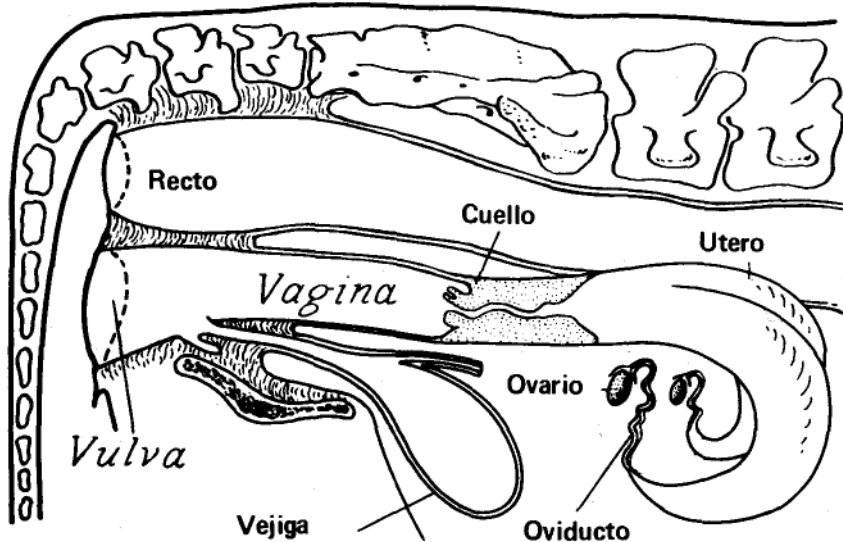
Cuando el toro se excita sexualmente, el músculo retractor del pene se relaja y el tejido eréctil se activa, haciendo que el pene salga del prepucio. Este al penetrar en la vagina deposita allí el semen.

El escroto es un tejido que sirve de alojamiento y protección de los testículos; mantiene una temperatura inferior a la de la cavidad abdominal.

El cordón espermático está formado por músculos, nervios, vasos sanguíneos y el conducto deferente; va desde los testículos a través del canal inguinal hacia la cavidad abdominal. Los músculos de este cordón también juegan un papel importante en la termo-regulación testicular, retrayéndolos hacia la cavidad abdominal en tiempo frío o se relaja para evitar el exceso de calor en tiempo cálido.

3. ANATOMIA Y FISILOGIA DEL SISTEMA REPRODUCTIVO DE LA VACA.

La localización y nombres de las diferentes estructuras del aparato reproductor de la hembra bovina se pueden apreciar en la Figura 2.



Tracto reproductivo de la vaca.

FIGURA 2. Aparato reproductor de la vaca.

La principal función de los ovarios es producir óvulos, como contribución de la vaca para la formación del nuevo ser y producir hormonas femeninas, estrógenos y la progesterona que dan a la hembra sus características y comportamiento femenino.

Desde el ovario (durante la ovulación), el óvulo va al oviducto o trompa de Falopio, en cuya ampolla tubárica sucede la fecundación al unirse con el espermatozoide. En seguida del oviducto se encuentra el Útero que sirve de alojamiento al feto y colabora en la formación del nuevo ser a través de la placenta.

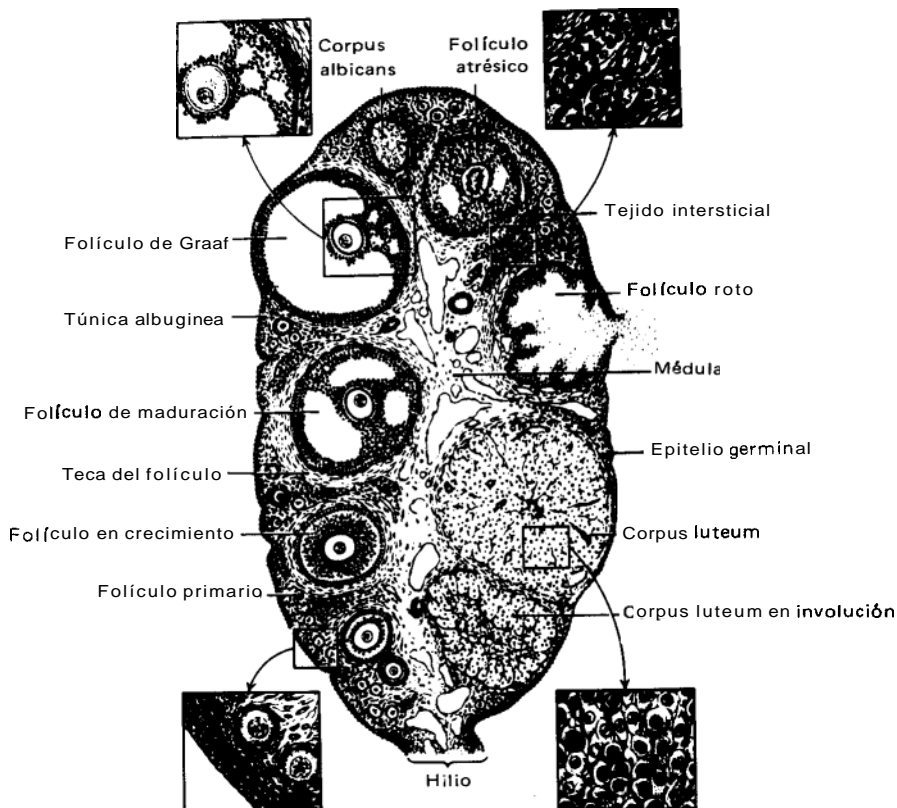
La siguiente estructura es el cuello del Útero o cervix, de contextura muscular, con un conducto por el que pasa el semen en dirección al Útero y oviducto. El cuello posee un tapón de moco cristalino por acción hormonal, que protege y aísla al feto del medio externo, solo se abre el día del estro (*o celo*) y durante el parto. Normalmente permanece cerrado. Enseguida se halla la vagina, donde el toro deposita el semen. Se encuentra protegida del exterior por la vulva.

4. EL CICLO DEL OVARIO

Se puede resumir así:

En la hembra en estado de pubertad, el hipotálamo, produce el factor de liberación de la hormona Folículo Estimulante (FL - FSH). ésta va a la hipófisis permitiendo que se libere la hormona estimulante (FSH), que por vía sanguínea llega al ovario, en donde hace que el folículo más superficial y

apto aume de tamaño rápidamente, con proliferación de las células de la teca y aumento de la secreción de estrógenos (foliculina). El crecimiento del folículo se efectúa en dos a tres días anteriores al celo, simultáneamente los niveles altos de estrógeno inhiben al hipotálamo e hipófisis en la producción de FSH, (Figura 3).



Esquema de un ovario compuesto de los mamíferos. Etapas progresivas de la diferenciación de un folículo de Graaf, que están indicadas a la izquierda. El folículo maduro puede convertirse en atrésico (parte superior) u ovular, y sufrir luteinización (derecha).

FIGURA 3. Esquema del ciclo del ovario.

Estos niveles altos de estrógenos hacen que el primer día se presenten los síntomas propios del estro: excitación, mugidos, inquietud, saltar a las otras vacas o novillas, enrojecimiento e inflamación de la vulva y vagina, secreción muco-vaginal y aceptación del macho.

Al inhibirse la producción de FSH por la acción estrogénica, el hipotálamo produce el factor de liberación de la hormona luteinizante (FLLH), la cual hace que la pituitaria secrete la hormona luteinizante (LH), que produce dehiscencia del folículo hacia el infundíbulo de las trompas de Falopio.

Cuando sale el Óvulo o unas horas antes, disminuyen los estrógenos secretados por la teca.

Después de la ovulación sigue la producción de LH y en la fosa de ovulación del ovario se comienza a formar un cuerpo hemorrágico (CHL), por luteinización de las células de la granulosa. Este CHL ya está formado hacia el día tercero del ciclo y comienza a producir crecientes niveles de progesterona. Hacia el quinto día del ciclo se ha formado el cuerpo hemorrágico dos (CH2), que en el día séptimo ya es un cuerpo lúteo (CL3) con plena producción de progesterona. El CL3 permanece hasta el día 17, al no producirse preñez. El nivel de progesterona sanguínea inhibe al hipotálamo e hipófisis en la producción de LH; si hay preñez, el cuerpo lúteo y la producción de progesterona persisten durante dicho estado.

Al no haber preñez, más o menos el día 17 del ciclo, parece que el Útero produce un polipéptido llamado factor luteolítico (comprobado en ovejas), el cual llega al ovario para producir la degeneración del cuerpo lúteo, que se completa aproximadamente a los 10 días del ciclo siguiente, pasa por los estados de cuerpo lúteo 2 (CL2) y de cuerpo lúteo 1 (CL1); queda finalmente como un cuerpo blanco o *corpus albicans*, que es una cicatriz en la superficie del ovario, palpable como una rugosidad. Vuelve al día 17 con la degeneración o regresión iniciada por el cuerpo lúteo; al bajar los niveles de progesterona en la sangre, el hipotálamo secreta nuevamente el factor de liberación de la hormona folículo estimulante (F L F S H), que va a la pituitaria para que ésta produzca la F S H, que es la hormona que produce el crecimiento y maduración de un nuevo folículo, para iniciar un nuevo ciclo.

Las inhibiciones y estimulaciones descritas, constituyen lo que se conoce como control retroactivo o relación ovario-hipotálamo-hipófisis.

Siempre que se hable de F S H o de L H es porque domina el nivel de una sobre la otra en el torrente sanguíneo, produciendo sus efectos específicos al actuar en forma sinérgica.

5. TECNICAS PARA RECOLECCION DE SEMEN DEL TORO

Existen tres métodos para la recolección de semen del toro:

1. Método de la Vagina Artificial (V A).
2. Método del Electro Eyaculador (E E).
3. ,Método del Masaje de las glándulas genitales accesorias.

5.1. METODO DE LA VAGINA ARTIFICIAL.

Es el método más usado y eficiente. Se exige como en los otros casos, las mejores condiciones de higiene, asepsia y muchas veces el entrenamiento de los toros.

La Vagina Artificial consta de:

1. Un estuche cilíndrico o vagina artificial, provista de una válvula y una tapa, generalmente de caucho resistente; tiene 40 a 50 centímetros de largo por siete a diez centímetros de diámetro. (Figura 4).



FIGURA 4. Vagina artificial.

2. Una funda de látex, que ubicada en el interior del tubo constituirá las paredes de la vagina; sus extremos se doblan sobre la parte externa del tubo y se fija con bandas de caucho.
3. Un cono látex, que se fija al extremo de la vagina cerca de la válvula para el agua. En el otro extremo del cono se coloca un tubo de ensayo esterilizado que recibirá el semen; este tubo a la vez, lo protege con un frasco de plástico liviano de tapa perforada, para sujetarlo al tubo de recolección, con el objeto de prevenir los choques de frío y luz.
4. Un tubo de vidrio y el frasco de plástico con tapa perforada, descritos anteriormente. En el frasco protector se coloca agua a 36 grados centígrados para rodear y ambientar al tubo de ensayo.

5. Por la válvula de la vagina artificial se introduce agua a una temperatura de 42 a 45 grados centígrados, hasta llenar los dos tercios de su capacidad total. Al recoger el semen, la temperatura Óptima en el interior de la vagina debe ser de 39 grados centígrados aproximadamente.
6. El extremo abierto de la vagina se debe lubricar con unguento neutro estéril, para facilitar el deslizamiento del pene, que junto con la temperatura y presión del agua ayuda a imitar mejor las condiciones de la vagina de la vaca en calor.
Para la recolección del semen, se acerca el toro a la vaca en el brete. Hay que esperar suficiente excitación y erección del pene. En el momento del salto, se agarra el pene por la base del prepucio y se dirige hacia la vagina artificial que el operador sostiene con la otra mano. Esta se acerca prudentemente para facilitar la introducción del mismo y una mejor eyaculación (Figura 5).



FIGURA 5. Toma de semen con la vagina artificial.

Rápidamente se lleva el tubo de vidrio con el contenido eyaculado, a un recipiente con agua a **38** grados centígrados. Luego se pasa a una estufa a la misma temperatura o a baño maría; de ahí se toman las muestras del semen antes de proceder a la dilución. Se debe identificar claramente los tubos, para evitar confusiones, al trabajar simultáneamente con diferentes eyaculados.

Después de usar la vagina artificial, todas sus partes se deben lavar y desinfectar cuidadosamente; tener en cuenta que el equipo para tomas de semen debe estar aséptico.

5.2. METODO DEL ELECTRO EYACULADOR.

La eyaculación por estimulación eléctrica fue empleada inicialmente por Gunn y colaboradores en 1936 en ovinos. En 1950 los brasileños Masearenhas y Gómez desarrollaron y usaron un electrodo bipolar para obtener semen de toros.

Aunque este método no es igualmente efectivo al de la vagina artificial, proporciona buenos resultados, tanto para inseminación artificial como para evaluación de semen de toros.

El electroeyaculador consta de un electrodo de caucho macizo u otro material aislante, con unas bandas metálicas longitudinales o en forma de anillos alternados —situados externamente—, que hacen parte del electrodo propiamente dicho; conducen electricidad para la estimulación nerviosa eyaculatoria mediante descargas sucesivas y rítmicas de 5, 10 ó 15 voltios en el recto, estimulación que es transmitida al aparato genital del toro (Figura 6).

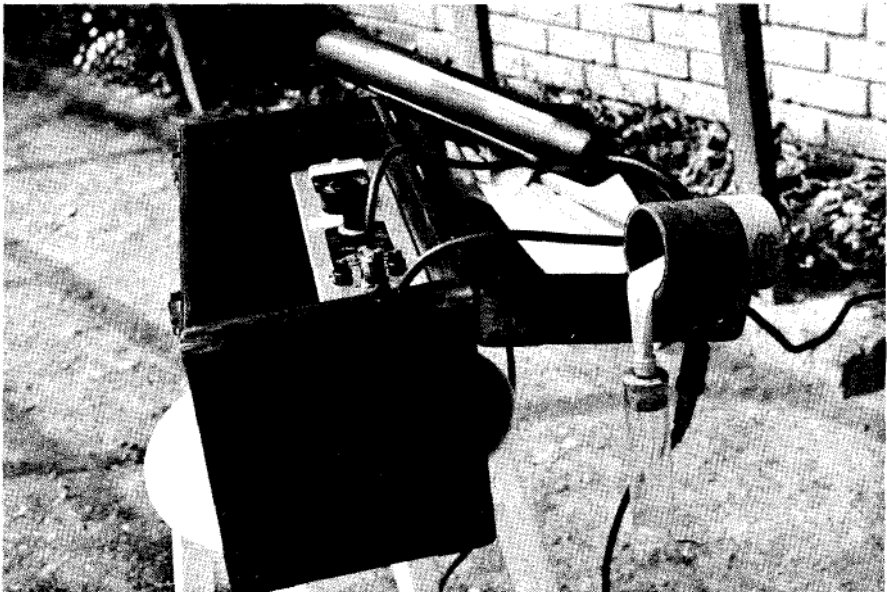


FIGURA 6. Electro eyaculador.

El electrodo va unido por un cable al equipo control que es de fácil manejo. Algunos equipos vienen diseñados de tal manera que pueden accionar mediante la energía generada por una batería.

Esta técnica es costosa por el equipo, pero es de gran utilidad en aquellos animales que difícilmente aceptan eyacular en la vagina artificial.

La estimulación eléctrica produce erección, excitación y salida parcial del pene. El semen se recoge en un tubo de vidrio esterilizado; para facilitar la manipulación, se coloca suspendido en la perforación de la tapa de un recipiente de boca ancha, que dispone de un asa de 25 a 30 centímetros y sirve de embudo (Figura 7).

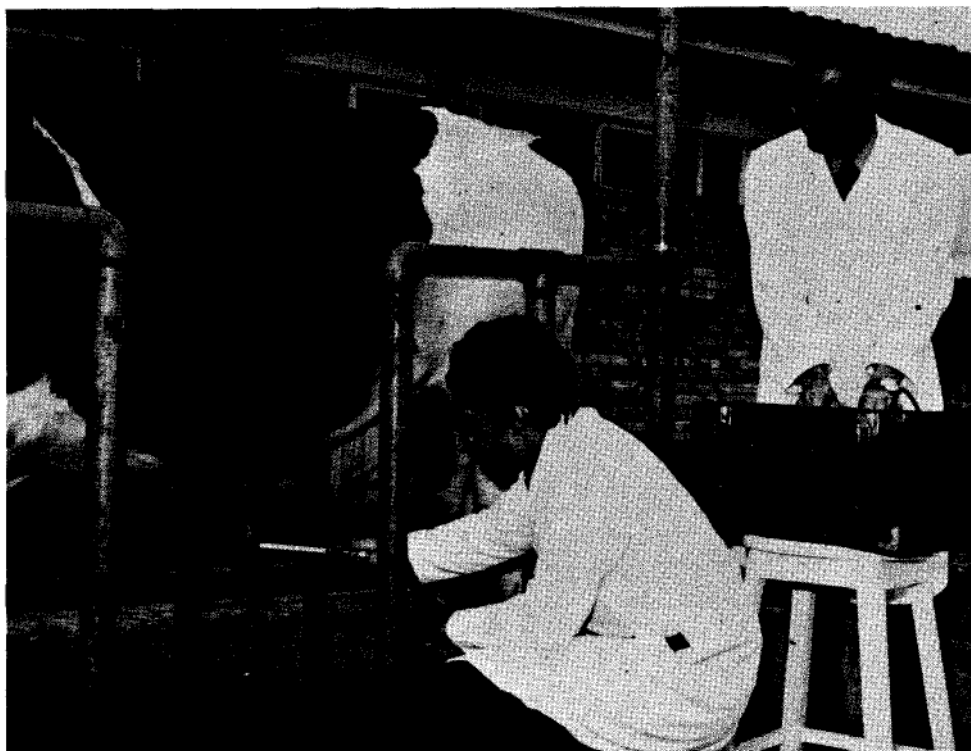


FIGURA 7. Toma de semen con electro eyaculador.

5.3. METODO DEL MASAJE DE LAS GLANDULAS GENITALES ACCESORIAS.

Es el más económico por cuanto exige sólo el equipo de recolección, es decir, el tubo de ensayo y el dispositivo para manipuleo, prevención del choque de luz, frío y calor. Se requiere pericia para hacer el masaje de las vesículas seminales y próstata - por vía rectal. No es recomendable debido a que por no producirse la erección del pene, el líquido seminal se puede contaminar con orina o esmegma prepucial.

6. LIMPIEZA DEL EQUIPO DE RECOLECCION

Después de utilizar el equipo se debe lavar con agua corriente y jabón, enjuagarlos con agua destilada o hervida. El material de caucho o látex hay que sumergirlo durante 10 minutos en alcohol etílico; el vidrio se debe esterilizar en autoclave. Las partes de la vagina y demás equipo, guardarlos en sitios limpios, adecuados y libres de polvo y contaminación.

7. SANIDAD E HIGIENE DEL TORO

Los toros para inseminación artificial se deben controlar eficientemente en cuanto a nutrición, manejo, sanidad y hacer pruebas de laboratorio —de acuerdo a la Resolución 0667 del ICA—, por lo menos dos veces al año para estar seguros de que se encuentran libres de: brucelosis, trichomoniasis, vibriosis, tuberculosis, leptospirosis y otras.

El toro debe estar en buen estado de salud y existir seguridad sobre el estado sanitario del mismo, antes de cada toma de semen. Al reproductor hay que limpiarlo cuidadosamente, peluquearle el prepucio —dejar los pelos de tres a cuatro centímetros de largo—, y lavarlo con agua y jabón, enjuagar luego con agua estéril. Secarlo con toalla de papel.

8. EL BRETE

El brete debe quedar ubicado contiguo al laboratorio, estar techado, libre de polvo, protegido de los rayos solares y del viento para evitar choque de luz solar, de calor o frío sobre los espermatozoides. Además de construcción fuerte, disponer de suficiente espacio para los movimientos del toro, del ayudante o técnico que tome el semen. (Figura 8). Rampa de monta permanente para ganado.

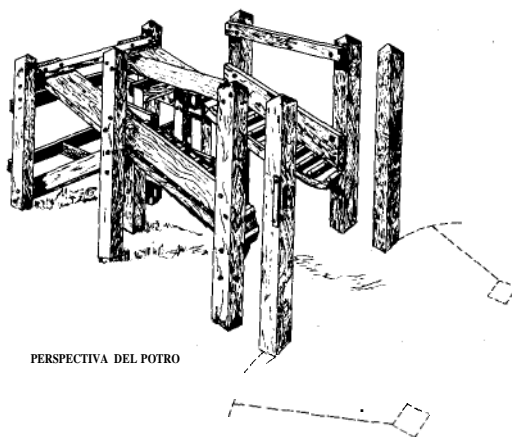


FIGURA 8. Rampa de monta permanente para ganado.

9. EVALUACION DEL SEMEN

El semen hay que evaluarlo inmediatamente después de recolectado; esta evaluación se puede dividir en tres partes:

1. Examen macroscópico
2. Examen microscópico
3. Exámenes especiales (evaluación opcional).

9.1. EXAMEN MACROSCOPICO.

Es la inspección del eyaculado para determinar volumen o cantidad, color, densidad y presencia de cuerpos extraños (Figura 9).

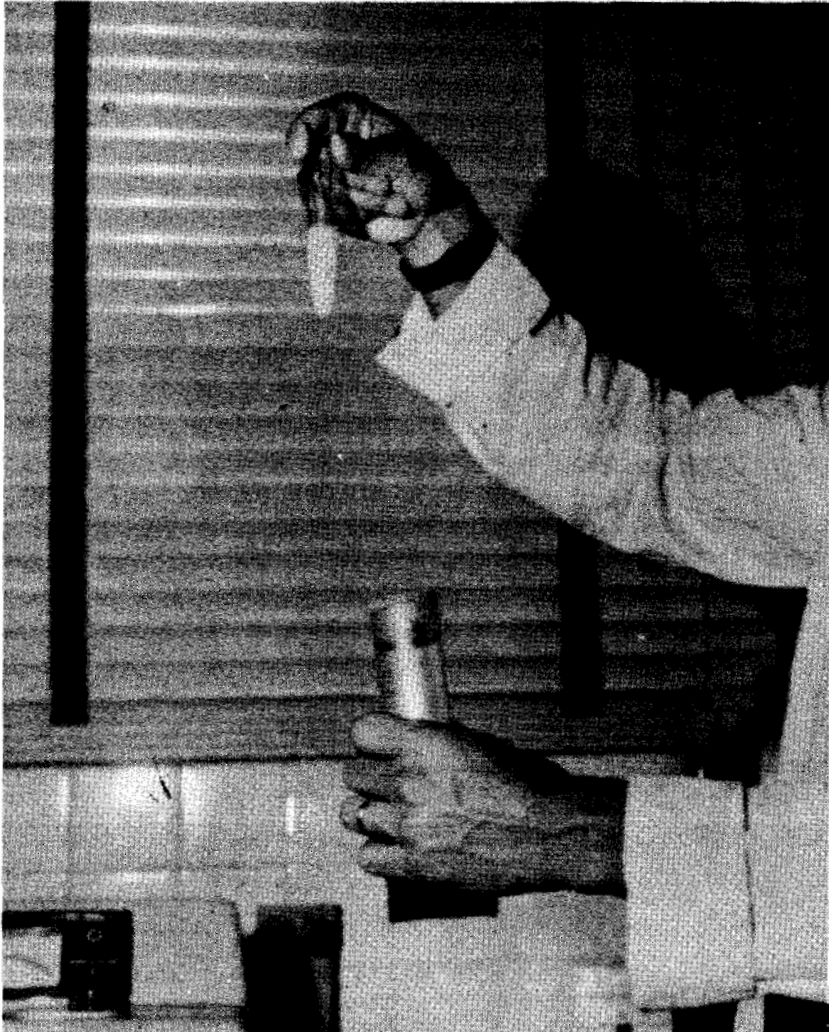


FIGURA 9. Evaluación macroscópica del semen.

9.1.1. Volumen: El eyaculado normal varía entre dos y medio a ocho centímetros cúbicos.

9.1.2. Color: Depende principalmente de la concentración, varía entre blanco pálido para una concentración baja y amarillo cremoso para una concentración alta. El color carmelita o rojizo, es indicativo de la presencia de sangre —en tal caso, el toro requiere atención especial—.

9.1.3. Densidad: Se refiere a la concentración de espermatozoides.

Espeso-cremoso: 1.000 millones o más de espermatozoides por centímetro cúbico.

Lechoso-opaco: entre 500 a 1.000 millones de espermatozoides por centímetro cúbico.

Acuoso: menos de 500 millones de espermatozoides por centímetro cúbico.

La densidad y la Concentración varía en los diferentes eyaculados de un mismo toro. A éste se le debe permitir un tiempo de excitación antes de tomarle el semen, de lo contrario el primer eyaculado puede tener baja densidad.

Un semen concentrado con buena proporción de espermatozoides móviles, exhibe un movimiento en oleajes, fácilmente observable en las paredes del tubo recolector o en la superficie de una lámina —se requiere cierta experiencia—.

9.1.4. Presencia de cuerpos extraños: dar especial atención a la presencia de pus en el semen. Pequeñas partículas purulentas se pueden observar en el tubo recolector al inclinar éste y observar la capa fina de semen que se adhiere a las paredes del mismo.

9.2. EXAMEN MICROSCOPICO.

Para el examen microscópico, las láminas se mantendrán a una temperatura de 38 grados centígrados, para evitar el choque frío que afectará la observación. Esta operación se realiza inmediatamente después de la recolección para observar la motilidad.

Un movimiento de nubes o remolinos es indicativo de buena concentración y actividad de los espermatozoides.

Motilidad: debe ser observada en una gota pequeña colocada en una lámina a **38** grados centígrados, con una magnificación de 100x luz disminuida y sin laminilla.

La calificación del semen se hace de la siguiente manera:

5. Excelente (80 por ciento o más espermatozoides móviles). Todos los espermatozoides se mueven progresivamente en nubes y remolinos vigorosos. No es posible distinguir espermatozoides individualmente.

4. Muy bueno (70 a 80 por ciento de espermatozoides móviles). Se ven unos pocos espermatozoides muertos en los bordes de los remolinos. Las nubes y remolinos atraviesan el campo a velocidad intermedia.
3. Bueno (50 a 70 por ciento de espermatozoides móviles). La formación de nubes es considerablemente inferior, hay buen número de espermatozoides muertos y la mayoría se mueve rápida y progresivamente.
2. Regular (20 a 50 por ciento de espermatozoides móviles). Se ven espermatozoides individualmente en movimiento rápido; otros muestran un movimiento oscilatorio.
1. Malo (menos de 20 por ciento de espermatozoides móviles). Solamente se ven unos pocos espermatozoides con movimientos lentos —a través del campo—.

Para obtener mejores resultados en el proceso de congelación y almacenamiento, emplear semen con calificación mínima de Bueno (3).

El semen para congelar debe tener concentración mínima de 600 millones de espermatozoides vivos por centímetro cúbico.

9.3. EVALUACION OPCIONAL (Vivos y Muertos).

Se coloca una gota de tintura Vivos y Muertos en el extremo de una lámina, a 38 grados centígrados. Con la esquina de otra lámina, se coge una pequeñísima cantidad de semen (apenas tocando el semen) y se mezcla con la tintura; luego hacer un frotis rápidamente, secarlo al calor y soplar la lámina. Esta operación no debe durar más de 30 segundos. Al observar en el microscopio a 450 aumentos o en inmersión de aceite, los espermatozoides vivos aparecen blancos y los muertos rosados. Para calcular el porcentaje de vivos, se cuentan 100 espermatozoides de un área representativa.

Tintura Vivos y Muertos para semen.

Eosina - Verde rápido.

2 gramos de verde - rápido.

1 gramo de eosina azulosa.

60 centímetros cúbicos M/15 KH_2PO_4 *

40 centímetros cúbicos M/15 Na_2HPO_4 **

* M/15 KH_2PO_4 : 9.08 gramos de KH_2PO_4 se mezclan en 1.000 centímetros cúbicos de agua destilada.

** M/15 Na_2HPO_4 : 9.47 gramos de Na_2HPO_4 se mezclan en 1.000 Centímetros cúbicos de agua destilada.

Mezclar y luego hervirla hasta que se disuelva; dejar enfriar y filtrar el contenido total.

NOTA: Esta tintura no sirve para semen de equinos.

9.4. MORFOLOGIA DEL SEMEN BOVINO.

Se emplean las mismas láminas de vivos y muertos. Contar 100 espermatozoides en un área representativa y registrar el porcentaje de cada tipo.

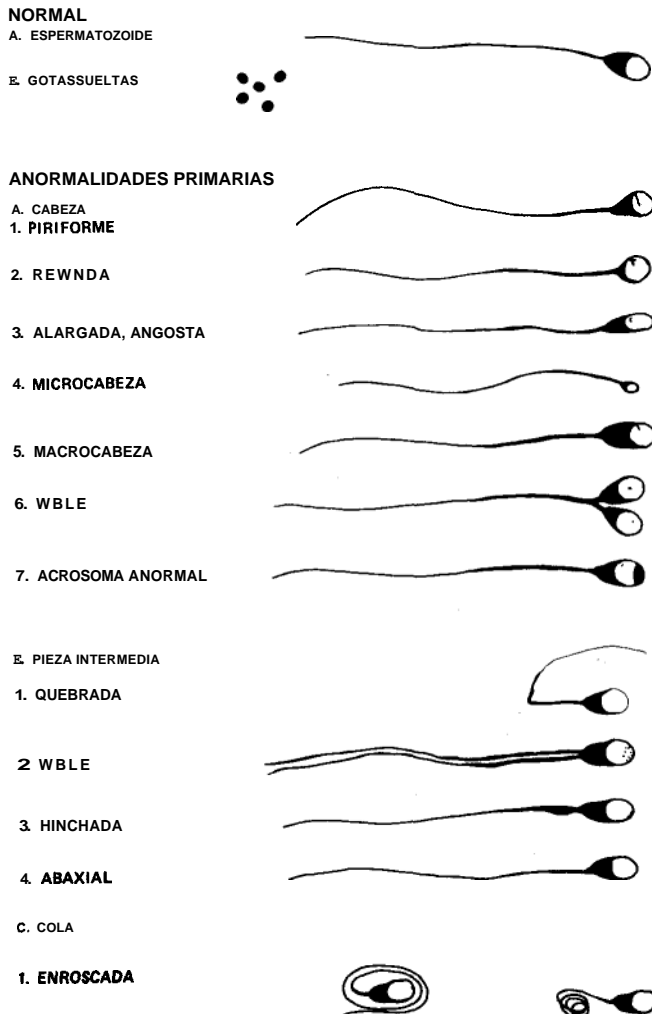


FIGURA 10. Anormalidades morfológicas primarias.

Las anormalidades morfológicas se dividen en primarias y secundarias; las primarias reflejan algún disturbio en los testículos.

9.4.1. Anormalidades primarias.

1. Anormalidades de la cabeza: gigantes, pequeñas, en forma de pera, alargadas y otras desviaciones en cuanto a la forma y tamaño.
2. Anormalidades de la pieza intermedia: cualquier desviación de la morfología normal.
3. Anormalidades de la cola: principalmente colas enroscadas (diferente de colas dobladas) (Figura 10).

9.4.2. Anormalidades secundarias. Se cree que estas formas se presentan después de que los espermatozoides han abandonado los testículos y que ocurren del epidídimo en adelante. Es muy probable que el manejo inapropiado del semen después de recogido o cuando se hace el frotis, sea la causa de alguna de las anormalidades:

1. Espermatozoides con gotas protoplasmáticas: todos los espermatozoides tomados del epidídimo tienen esta gota; lo mismo puede ocurrir en semen normal al coger semen del mismo toro con demasiada frecuencia.
2. Separación del capuchón acrosómico.
3. Espermatozoides sin cola, puede ser debido a frotis efectuados con brusquedad.
4. Colas dobladas, a diferencia de colas enroscadas (Figura 11).

9.4.3. Evaluación de los resultados obtenidos en el examen de morfología.

En cualquier muestra de semen se encuentran generalmente algunas formas anormales —cerca del 10 por ciento—. Lagerlof afirma que el tipo de anormalidades no debe exceder del 20 por ciento.

Bloom dice que no debe haber más de un tres por ciento de espermatozoides con gota protoplasmática; la alta incidencia de esta forma, es indicativa de regeneración o degeneración testicular.

No más del cinco por ciento de los espermatozoides deben haber perdido el acrosoma ni más del 10 por ciento la cola, para considerar el semen como normal.

La proporción de colas dobladas no debe exceder el 25 por ciento ni haber otras células fuera de los espermatozoides.

ANORMALIDADES SECUNDARIAS

A. CABEZAS NORMALES SUELTAS



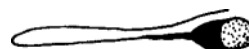
B. GOTA PROTOPLASMÁTICA PROXIMAL



C. GOTA PROTOPLASMÁTICA DISTAL



D. COLA DOBLADA



E. ACROSOMA SUELTO



OTRAS CELULAS QUE SE ENCUENTRAN EN EL SEMEN

A. FORMACION DE MEDUSA



B. CELULAS EPITELIALES



C. LEUCOCITOS



D. ERITROCITOS



E. CELULAS ESPERMATICAS PRIMARIAS



FIGURA 11. Anormalidades morfológicas secundarias.

10. PROCESAMIENTO DEL SEMEN

Propósitos del procesamiento del semen:

1. Aumentar el volumen del eyaculado para inseminar el mayor número posible de hembras.
2. Proteger los espermatozoides para mantenerlos fértiles el mayor tiempo posible.

10.1. DILUCION.

Diluyentes:

1. Citrato - yema
2. Citrato - leche
3. Diluyentes comerciales.

Para preparar cualquiera de los diluyentes hay que emplear compuestos frescos, libres de toda contaminación.

A continuación se describe el proceso empleado en el Programa de Fisiología Animal, Sección de Inseminación Artificial del Departamento de Ciencias Animales, del ICA en Tibaitatá.

Para congelar 100 ampolletas de semen se necesita:

1. Preparar 100 centímetros cúbicos de citrato de sodio al 2,9 por ciento.
2. De éstos, colocar 50 centímetros cúbicos en un cilindro graduado.
3. Agregar: 20 centímetros cúbicos de yema de huevo, 100.000 U.I. de penicilina sódica y 100.000 microgramos de estreptomina.
4. En una estufa especial se lleva a 93 centímetros cúbicos con citrato de sodio al 2,9 por ciento.
5. Se colocan 50 centímetros cúbicos de esta mezcla en un recipiente –marcar diluyente A–.
6. Agregar siete centímetros cúbicos de glicerol a los 43 centímetros cúbicos restantes –marcar diluyente B–.
7. Ajustar el pH a 6.5.

NOTA: La cantidad para preparar, depende de la siguiente fórmula:

Concentración del semen X por ciento, de motilidad X volumen.
 eyaculado = $\frac{\text{Volumen final (en centímetros cúbicos)}}{40 \times 10^6 \times 100}$

$$40 \times 10^6 \times 100$$

NOTA: 40 x 10 es la concentración deseada por ampolleta (Figura 12).



FIGURA 12. Preparación del diluyente.

El semen y el diluyente A son mantenidos a 38 grados centígrados, se mezclan en una proporción de cuatro partes de diluyente por una de semen.

La mezcla se coloca en un baño de maría a 38 grados centígrados y luego en el cuarto frío. El descenso de temperatura no debe exceder de un grado por cada dos minutos. Generalmente se necesitan cuatro horas para bajar la temperatura a 5 grados centígrados. La velocidad de enfriamiento se puede regular aumentando o disminuyendo el tamaño del baño de maría.

El resto del diluyente A se agrega cuando la temperatura ha bajado a cinco grados centígrados; se inicia la adición del diluyente B o porción glicerolada, en cuatro porciones iguales a intervalos de 15 minutos.

Con algunos toros es más conveniente agregar porciones desiguales del diluyente B, y aumentar la cantidad en cada adición. Por ejemplo, en vez de agregar 50 centímetros cúbicos en cuatro porciones iguales, se pueden agregar porciones de 8; 10; 15 y 17 centímetros cúbicos.

Para conservar el semen en refrigeración no se agrega glicerol.

Después de agregar la porción glicerolada de semen, se da un tiempo de 16 horas de estabilización, durante el cual se pueda efectuar el envase y cierre de las ampolletas (Figura 13).



FIGURA 13. Envase y sellado de semen en ampolletas dentro del cuarto frío.

10.2. COLORANTES.

Para diferenciar el semen, entre razas, se adicionan colorantes vegetales 0,2 centímetros cúbicos por cada 100 mililitros de material seminal diluido.

Los colores comúnmente usados son:

Holstein = Verde
Guernesey = Amarillo
Ayrshire = Morado

Pardo Suizo = Marrón
Jersey = Rojo
Normando = Violeta

10.3. CONGELACION.

La congelación se realiza con alcohol a cinco grados centígrados, en un termo en el que se colocan las ampolletas; agregar lentamente hielo seco para bajar la temperatura o en una olla para congelación a vapor de nitrógeno líquido; luego se llevan rápidamente al termo para su conservación.

10.4. CONTROL DE VITALIDAD.

Se recomiendan cuatro controles como mínimo de cada lote de ampolletas:

1. El de evaluación inicial.
2. Pre-congelación.
3. Post-congelación.
4. Post-almacenamiento (Figura 14).

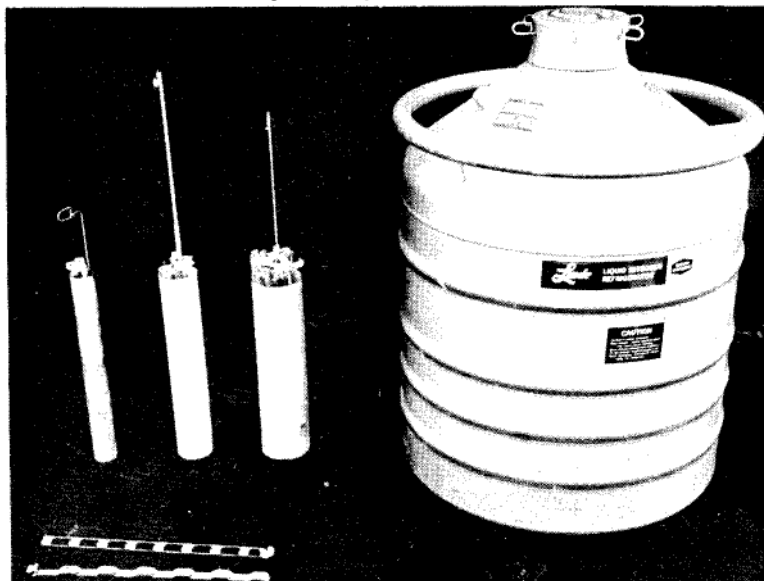


FIGURA 14. Termo, tubos y escalerillas para conservar el semen.

11. DESCONGELACION DEL SEMEN

11.1. AMPOLLETAS.

El operario se debe proveer de delantal, guantes y anteojos o láminas de plástico especialmente adaptadas para protegerse los ojos y la cara. Tener un recipiente con agua y hielo.

Pasar rápidamente la escalerilla del termo sin exponerla al aire por más de 15 a 20 segundos, en lo posible no sobrepasar el cuello del tanque, porque puede disminuir la fertilidad. Si se requiere más tiempo por el número de ampolletas a descongelar, cada 15 segundos se regresa la escalerilla al interior del termo por un lapso de 15 segundos, para evitar pérdida brusca de temperatura y mortalidad del semen.

Colocar la ampolleta en el agua a cinco grados centígrados donde se descongelará en 10 minutos aproximadamente, para asegurar una mejor fertilidad (Figura 15).

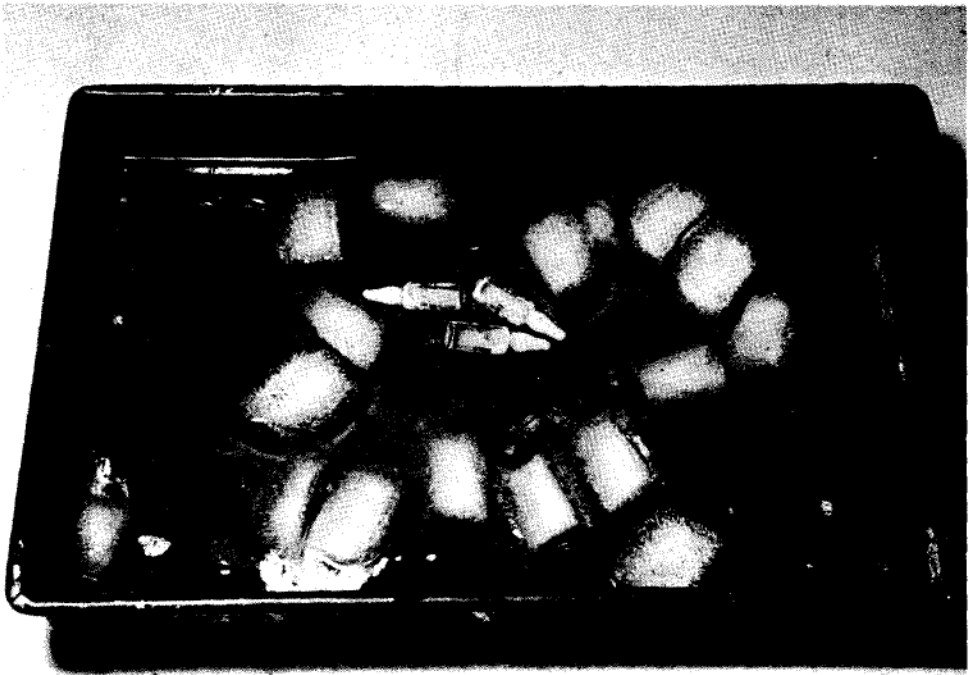


FIGURA 15. Descongelación de ampolletas en agua fría.

A veces por defecto de sellado algunas ampolletas estallan violentamente, por tal motivo se aconseja proteger la cara.

Una vez que la ampolleta se ha sacado del termo no se puede volver a congelar. Después de descongelada la ampolleta, se destapa cuidadosamente para recoger el semen con el catéter y realizar la inseminación (Figura 16).



FIGURA 16. Una vez descongelada la ampolleta, se destapa cuidadosamente.

11.2. COMPRIMIDOS O PELLETS.

Si se trata de pellets o comprimidos, se sacan rápidamente y colocan en un tubo estéril de vidrio de dos centímetros cúbicos de capacidad, que contiene un centímetro cúbico de citrato de sodio al 2,9 por ciento, también estéril; así descongela y forma la solución seminal en siete a diez minutos. Enseguida se procede a inseminar el animal respectivo.

11.3. CARACTERISTICAS DEL NITROGENO LIQUIDO.

En locales mal ventilados los vapores se concentran en la atmósfera. Al contacto con la piel produce quemaduras por congelación. En recipientes cerrados herméticamente, el aumento de presión ocasiona una explosión violenta.

11.4. PRECAUCIONES SOBRE EL MANEJO DEL NITROGENO LIQUIDO.

El nitrógeno líquido tiene una temperatura de 196 grados centígrados bajo cero, por tanto se requieren precauciones, como las que se tienen al manipular agua hirviendo.

Para evitar accidentes, siempre que manipule nitrógeno líquido, siga estas recomendaciones:

- a). Hágalo en locales bien ventilados y si siente manifestaciones de asfixia, salga y respire aire puro; la persona se recuperará inmediatamente.
- b). Evite el contacto con la piel, use careta y anteojos, guantes de cuero o asbesto que sean fáciles de quitar, mangas largas y botas, dejando los pantalones por fuera de la bota cuando se llena o transporta el termo.
- c). Mantenga la tapa del termo refrigerador limpia y seca para que no se forme escarcha en su superficie y evitar que eventualmente se obstruya la boca e impida la salida de vapores. Siempre que se forme escarcha en una tapa sustitúyala por una limpia y seca o derrita el hielo, saque la tapa y caliéntela con aire tibio. Siempre limpie el tapón antes de colocarlo en el termo. Nunca use tapas que no sean propias del modelo del termo que está usando.

Para traspasar nitrógeno líquido de un termo refrigerado a otro, se hace de boca a boca, con el cuidado natural que requiere su manipulación. Cuando el termo que se va a llenar no está frío, se tendrán precauciones especiales y el traspaso se hará muy despacio, pues el nitrógeno líquido al caer en el interior hervirá a borbotones y salpicará abundantemente hasta que se enfríen las paredes (Figura 17).

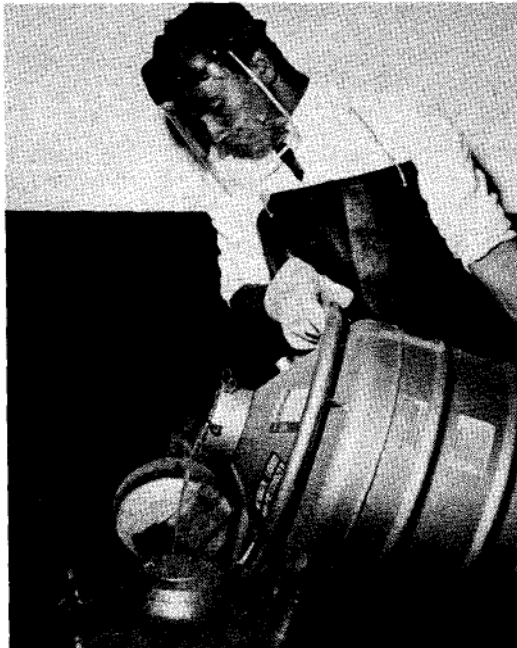


FIGURA 17. Traspaso de nitrógeno líquido, de un termo refrigerado a otro.

11.5. MANEJO DEL TERMO.

El termo debe ser manejado con cuidado para prevenir una rotura de las paredes del vacío y arruinar las propiedades aislantes del recipiente, causando así, rápida evaporación del nitrógeno o inutilización del semen.

Para medir el nitrógeno líquido existente en un termo refrigerado, se utiliza una varilla delgada, sólida, preferible de material plástico, graduada en centímetros o con un alambre eléctrico. Se introduce la varilla por la boca del termo hasta el fondo y se deja allí unos pocos segundos (Figura 18).

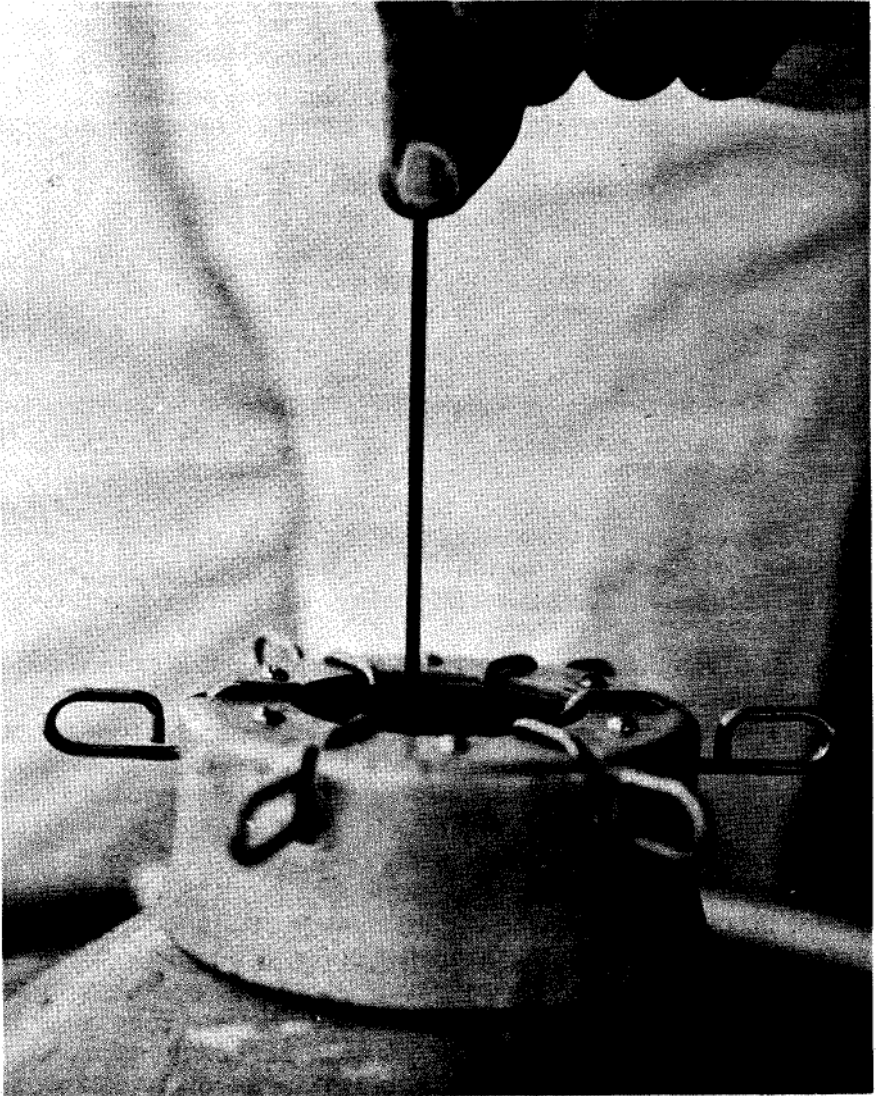


FIGURA 18. Forma de medir el nivel de nitrógeno líquido.

Al retirar la varilla y sacudirla en el aire, se formará enseguida una línea de escarcha que indicará el nivel del nitrógeno. Aunque la temperatura se conserva a menos de 196 grados centígrados hasta que se agote el nitrógeno líquido, nunca permita que el nivel baje a menos de cinco centímetros.

12. INSEMINACION DE LA HEMBRA BOVINA

12.1. VENTAJAS DE LA INSEMINACION ARTIFICIAL.

La inseminación artificial cuesta menos que mantener un toro en la finca y además tiene las siguientes ventajas:

- .1. Mejoramiento genético del hato, pues se usan toros probados.
- .2. Mayor flexibilidad, al emplear semen de diferentes toros sin costo adicional.
- .3. Control efectivo de enfermedades genitales.
- .4. Evita el trabajo de cuidado y manejo del toro.
- .5. La inversión es mucho menor.
- .6. El semen se puede mantener congelado por varios años.
- .7. Intensifica el uso del semen de los mejores toros. Un salto, da semen para unas 400 ampolletas.

12.2. CONDICIONES PARA LA INSEMINACION.

Cuando se trata de novillas que por primera vez se van a servir es necesario tener en cuenta su desarrollo corporal, edad, peso, amplitud torácica y pélvica.

La edad y peso se deben relacionar de acuerdo a la raza; tener en cuenta la alimentación, el clima y el estado de salud anterior y actual del animal; igualmente mediante palpación rectal verificar si hay o no desarrollo genital satisfactorio.

Las vacas se examinan genitualmente, para determinar la normalidad de su aparato reproductor antes de la inseminación.

Para que la industria ganadera sea económicamente efectiva, se necesita que haya una tasa de nacimientos elevada. Cuando se emplea inseminación artificial, el hombre encargado del manejo del hato es la clave del éxito en la reproducción; su tarea más importante es la oportuna observación del calor y la inseminación en el momento apropiado.

Las experiencias de investigadores, profesionales y técnicos han mostrado resultados más favorables, cuando se insemina en el Último tercio del estro o sea entre las 16 y las 24 horas de haber comenzado el mismo.

Está comprobado que la vaca ovula unas 10 horas después de terminado el celo o calor. Los espermatozoides necesitan de algún tiempo en el órgano genital de la vaca para capacitarse. La ovulación es el desprendimiento de un huevo del ovario. El huevo desciende por el oviducto donde va a encontrarse con los espermatozoides para que se produzca la fertilización.

Un método conocido es el de inseminar por la tarde la vaca que aparezca

en calor por la mañana y al día siguiente a la que presente el celo por la tarde.

En muchos casos es buen indicativo la aceptación del macho vasectomizado “probador o calentador”.

12.3. SINTOMAS DEL ESTRO.

Generalmente el celo dura en promedio 24 horas.

Al comienzo del celo la hembra bovina está intranquila, inquieta, muge frecuentemente, monta a sus compañeras, la vulva aparece hinchada, enrojecida, hay secreción transparente que se pega al periné y cola; baja la producción lechera y finalmente se deja montar o acepta al macho (Figuras 19 y 20).

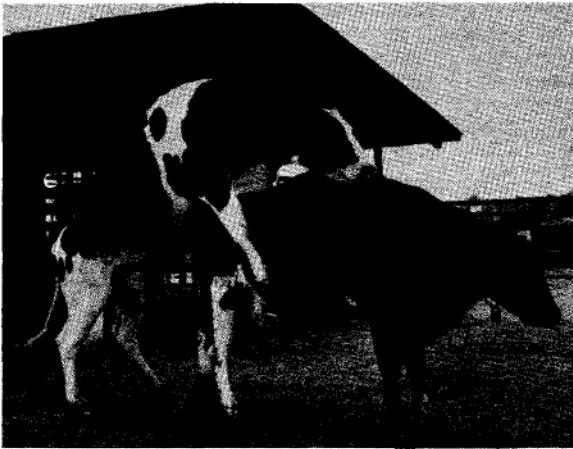


FIGURA 19. Vaca al comienzo del estro.



FIGURA 20. Momento de inseminación.
Se notan algunos síntomas.

Al observar con el espéculo o vaginoscopio la vagina y cervix se ven enrojecidos, moco cristalino y abundante y cuello uterino abierto. Este es el momento óptimo para inseminar.

12.4. PASOS A SEGUIR.

1. Identifique la vaca en calor y decida la hora de inseminar.
2. Traiga la vaca al sitio de inseminación, sujétela en el embudo o brete y lávele la vulva y el ano (Figuras 21 y 22).
3. Antes de inseminar la vaca o novilla se debe examinar cuidadosamente, para verificar la existencia de pus, sanguinolencia, neoformaciones o cualquier otra anomalía; así se evitará la pérdida de ampollitas o



FIGURA 21. Lavar la vulva y el ano.



FIGURA 22. Lavado de las partes accesorias con un cepillo.

pellets, generalmente costosas y facilita a la vez el control sanitario y reproductor en el hato (Figura 23).



FIGURA 23. Examen genital.

4. Seleccione en la boca del termo la ampolleta del semen que va a utilizar (Figura 24).
5. Coloque la ampolleta en un recipiente con agua y hielo para que el semen se descongele lentamente.
6. Mientras tanto, póngase el guante. Una vez descongelado el semen, saque la ampolleta y ábrala con una sierra.

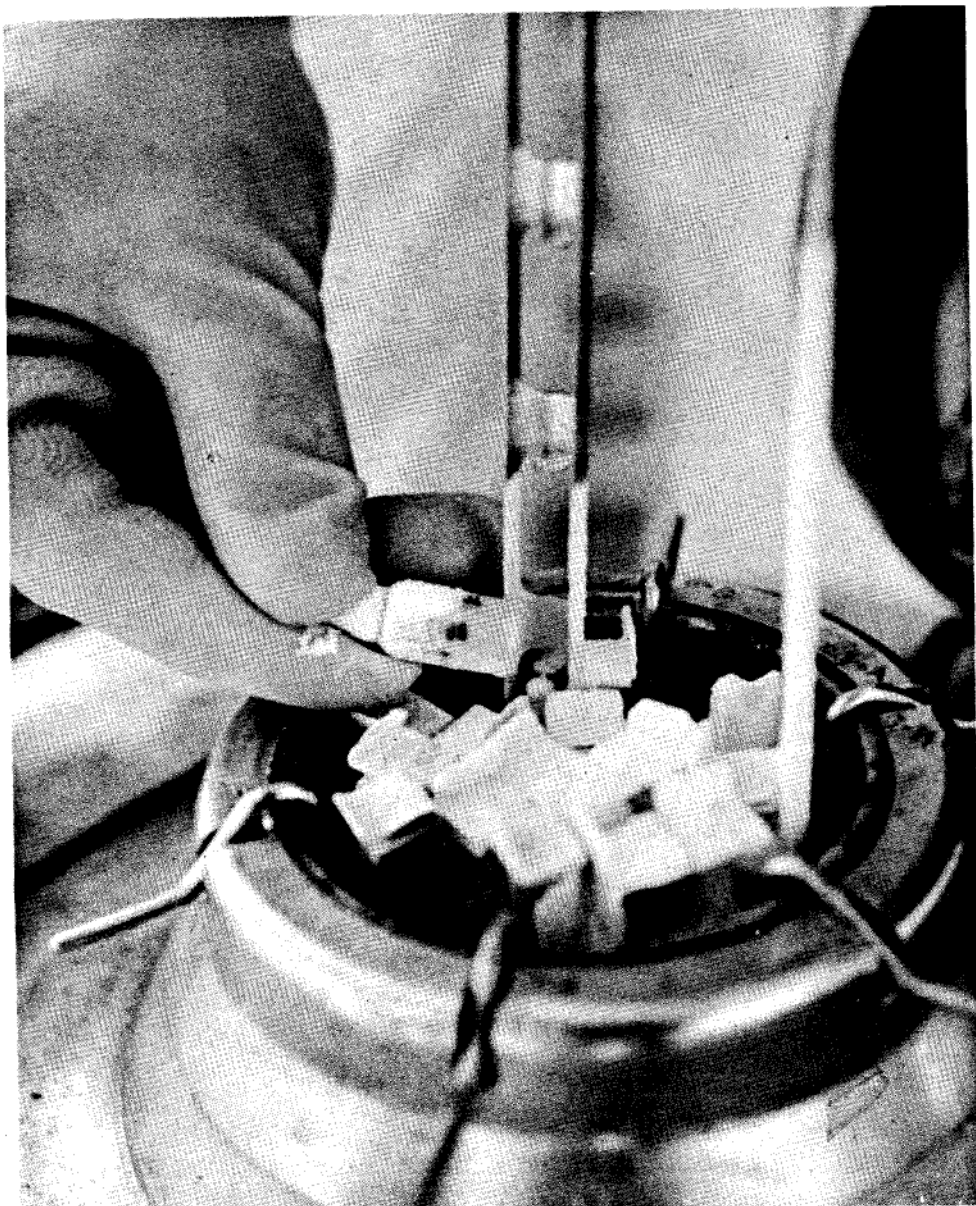


FIGURA 24. Seleccione en la boca del termo la ampolleta del semen que va a utilizar.

7. Llene el catéter de la siguiente manera: saque el catéter sin tocarlo, excepto en la punta donde se va a colocar la perilla o jeringa (Figura 25).
8. Coloque la perilla, luego presiónela y ponga la otra punta del catéter en el fondo de la ampolleta (Figura 26).

9. Suelte la presión en la perilla para introducir todo el semen en el catéter. Haga esta operación lentamente. Si se usa una jeringa en vez de perilla, chupe con la jeringa hasta que el semen quede en el catéter (Figura 27).

FIGURA 26. Método para introducir dentro del catéter todo el contenido de la ampollera.

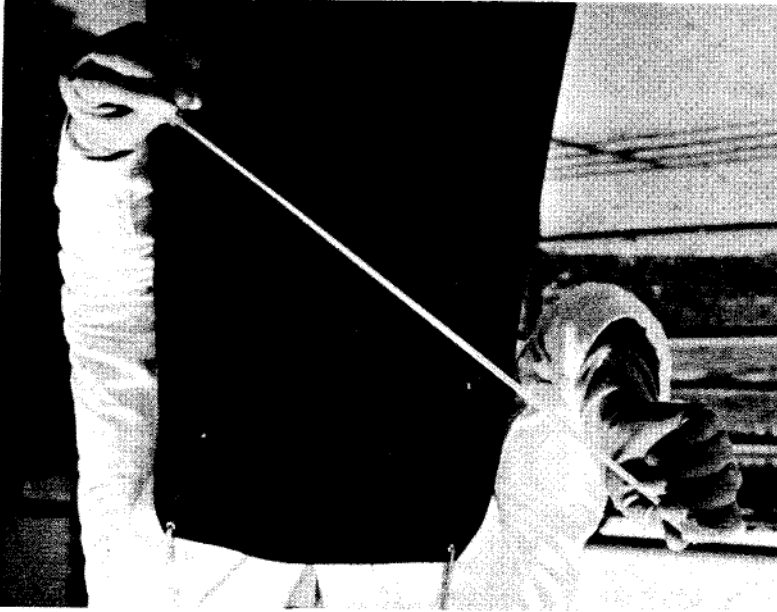


FIGURA 25. Catéter y perilla.

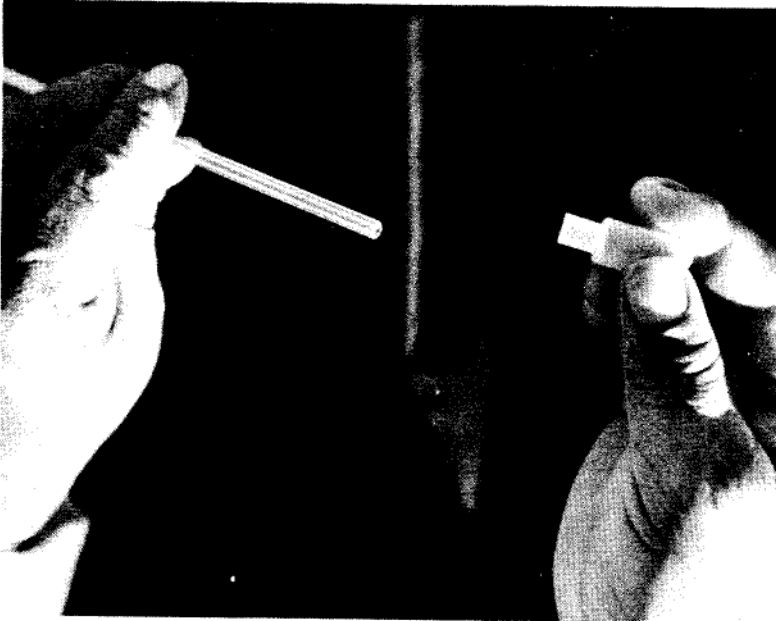




FIGURA 27. Soltar la presión que se hace sobre la perilla.

10. Coloque el catéter entre los dientes, cerca a la perilla.

11. Aplique agua y jabón al guante para lubricarlo.

12. Introduzca la mano en el recto en forma de cono, saque las materias fecales y proceda a localizar el cuello (Figuras 28 y 29).



FIGURA 28. Introducción de la mano en el recto.

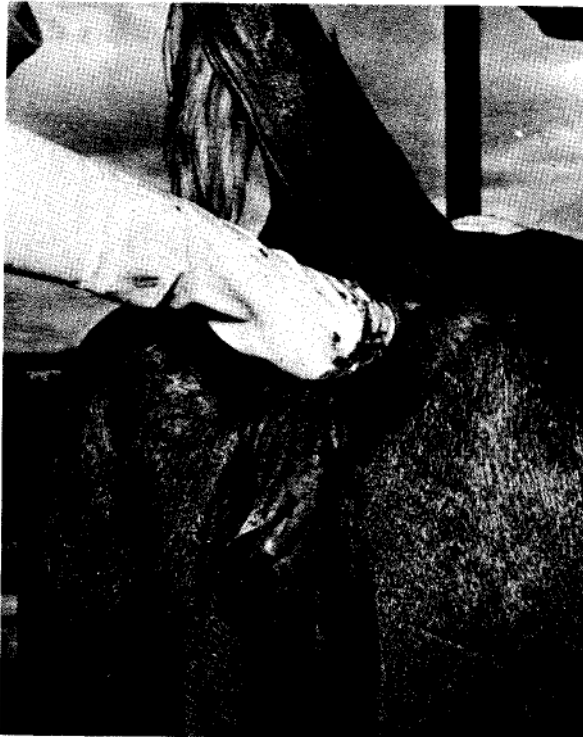


FIGURA 29. Sacar las materias fecales.

13. Limpie nuevamente la vulva (Figura 30).



FIGURA 30. *Forma de limpiar la vulva.*

14. Tome el catéter con la mano cerca de la perilla.

15. Introdúzcalo en ángulo hacia arriba de tal manera que la punta de la perilla esté a unos ocho a diez centímetros más baja que la otra punta (Figura 31). Introduzca el catéter unos 10 centímetros. Recuerde que ésta es una región muy sensible.

16. Con la mano introducida en el recto, manipule el cuello hasta colocar la abertura posterior en la punta del catéter en vez de empujar el catéter hacia el cuello. Si la punta del catéter se pierde en un pliegue de la vagina, empuje el cuello hacia adelante para estirar los pliegues (Figura 32).

17. Si aún se encuentra dificultad para introducir el catéter, coja el cuello entre el segundo y tercer dedo y coloque el pulgar en la abertura posterior haciendo cuenta como que se va a coger una botella con la mano, colocando el pulgar sobre la boca de la botella.

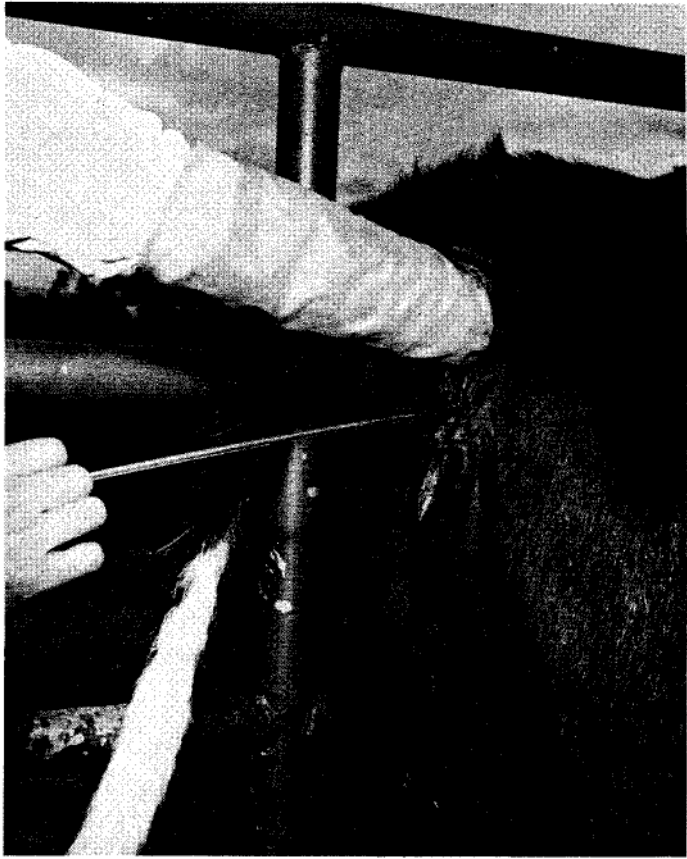


FIGURA 31. Introducción del catéter.

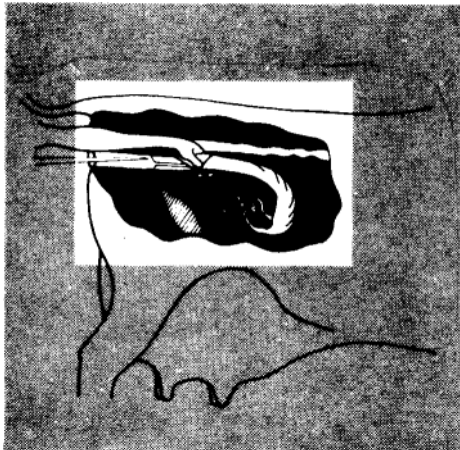


FIGURA 32. Modo de colocar el catéter.

18. En esta posición, traiga el catéter hacia la uña del pulgar, quite el dedo e introduzca el catéter (Figura 33).

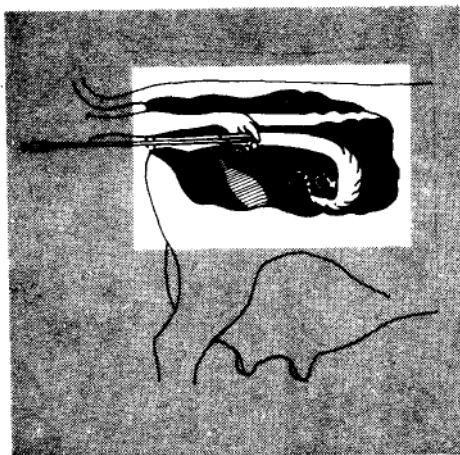


FIGURA 33. Forma de colocar el catéter cuando hay dificultad.

19. Dentro del cuello, los pliegues (anillos) hacen el paso del catéter un poco difícil. No empuje el catéter con fuerza sino manipule el cuello hacia arriba y abajo o a los lados suavemente, mientras se mantiene presión con el catéter para que éste se inserte hasta cerca de la unión del cuello con el Útero. Este punto es el blanco para depositar el semen.

20. Coja la parte posterior del catéter más alta que la punta que está adentro.

21. Presione la perilla de plástico o la jeringa para que todo el semen salga del catéter (Figura 34).

22. Mantenga la presión en la perilla de plástico al sacar el catéter para evitar que se absorba parte del semen nuevamente.

23. Saque suavemente el catéter. Use un catéter nuevo para cada inseminación. Una vez usado, colóquelo en el recipiente de la basura.

24. Registre el servicio anotando la fecha, toro usado y número de la vaca. También lleve un registro de los calores aunque no se sirva la vaca. Esto ayuda a predecir la fecha aproximada del siguiente calor. En caso de que los intervalos entre calores sean irregulares, demasiado cortos o demasiado largos, consulte al veterinario.

NOTA: Si la vaca repite el calor, la segunda inseminación no se hace tan profunda, sino, en la mitad del cuello para evitar que aborte en caso de que esté preñada.

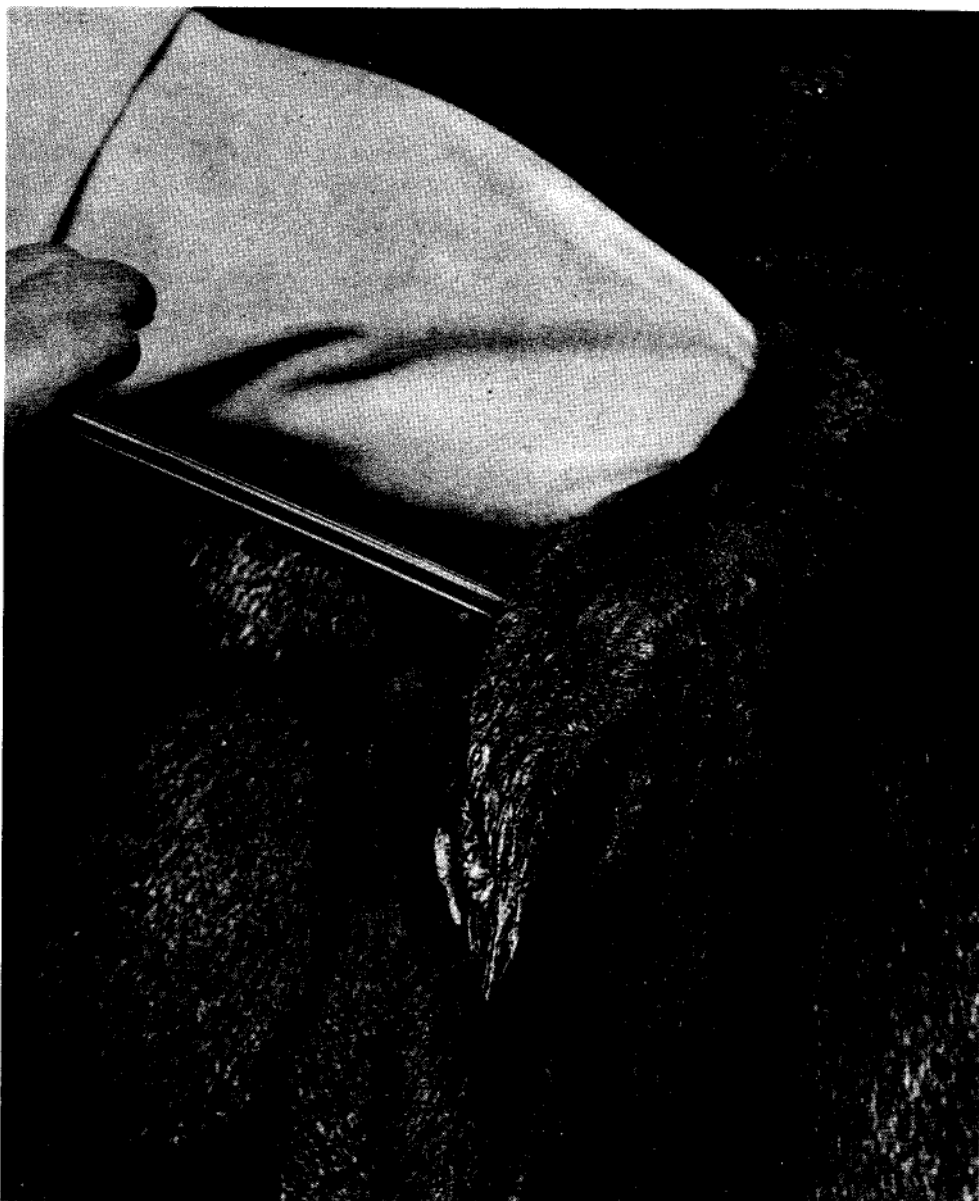


FIGURA 34. Presione la perilla para que salga todo el semen del catéter.

12.5. CUIDADOS AL INSEMINAR.

1. La punta del catéter se debe colocar al final del cuello. En este punto se deposita el semen.

2. No fuerce el catéter a través del cuello.
3. Si tiene sospecha de que la vaca está preñada, no pase el catéter más de la mitad del cuello.
4. Para el buen éxito de la inseminación, tenga mucho cuidado y consideración con la vaca.

12.6. MATERIALES PARA INSEMINACION (Figura 35).

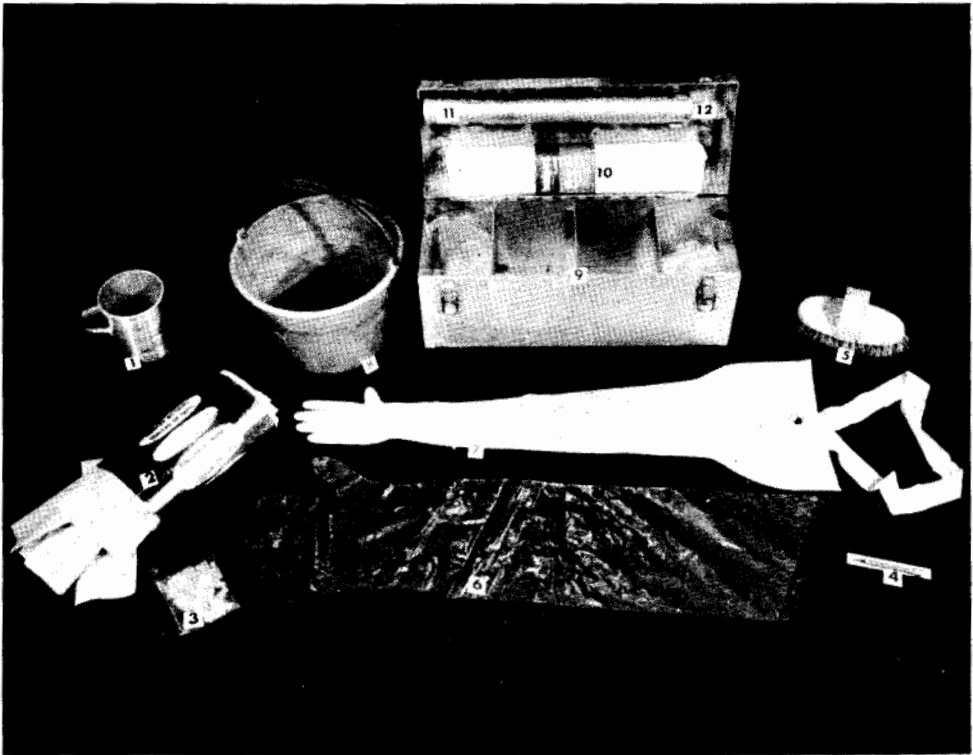


FIGURA 35. Elementos necesarios para inseminar.

1. Pocillo
2. Toallas desechables
3. Perillas de polietileno
4. Aguja para abrir ampolletas.
5. Cepillo para aseo del animal.
6. Guantes desechables.
7. Manga obstétrica
8. Balde
9. Caja para el equipo de inseminación.
10. Paquete de guantes

11. Canister

12. Catéteres o pipetas de plástico. Un catéter para cada inseminación.

NOTA: Si se emplean pellets o similares, es importante estar seguro de la pureza del solvente y la asepsia de los tubos de vidrio de dos centímetros cúbicos usados para la descongelación; preparar la solución convenientemente.

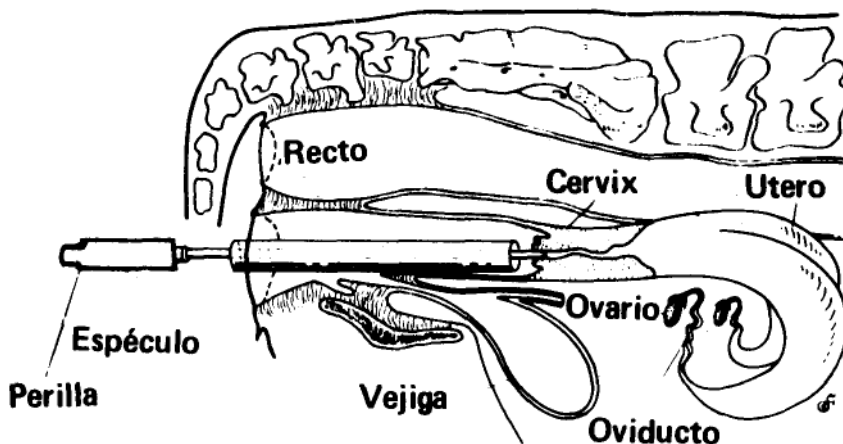
OTROS ELEMENTOS:

1. Delantal, botas, toalla y balde con agua jabonosa.
2. Hielo para descongelar el semen. Este se puede mantener en un termo aparte si no hay nevera.
3. Una sierra para abrir ampolletas.
4. Un termo de nitrógeno líquido con canastillas para conservar el semen.

12.7. METODOS DE INSEMINACION.

Hay tres métodos de inseminación:

1. **Vaginal.** Consiste simplemente en depositar el semen en la vagina, sin necesidad de llegar hasta el cuello. Este método es poco usado por cuanto exige mucho líquido seminal (dos ó tres centímetros cúbicos) y no es muy seguro.



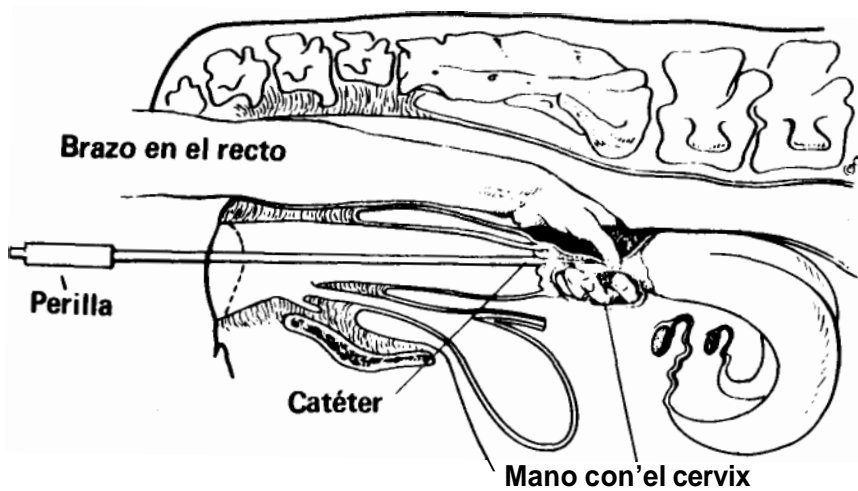
El método cervical posterior.

FIGURA 36. Método de inseminación cervical posterior.

2. **Cervical posterior.** Mediante espéculo y catéter, generalmente el semen se

deposita por este método en la parte distal del cuello. Aunque es más efectivo que el anterior no es muy higiénico (Figura 36).

- 3. Cervical anterior, profundo o rectovaginal.** Es el más usado con buenos resultados. Consiste en fijar el cuello del Útero con una mano (la que se introduce por el recto; con la otra mano se maneja el catéter vía vaginal y cervical, colocando el semen en el tercio anterior de la cervix o cuello. Presione la perilla de plástico o la jeringa, para que todo el semen salga del catéter (Figura 37).



El método rectovaginal o cervical profundo.

FIGURA 37. Método de inseminación cervical anterior profundo o recto vaginal.

Previamente a la ejecución de cualquiera de los métodos descritos es conveniente asear con agua la vulva y secar muy bien con toallas de papel.

ANEXO

REGLAMENTO SOBRE INSEMINACION ARTIFICIAL EN COLOMBIA

RESOLUCION No. 0667

(10 Mayo 1972)

Por la cual se reglamenta el Decreto No. 937 de 1971 en lo pertinente al control de la industria, comercio y práctica de la inseminación artificial en los animales domésticos.

EL GERENTE GENERAL DEL INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO - ICA -

en uso de sus facultades y en especial de las que le confieren los Decretos números **2420** de 1968 y 937 de 1971.

RESUELVE:

CAPITULO I

REGISTRO DE LOS CENTROS DE PRODUCCION, DE LOS IMPORTADORES Y DISTRIBUIDORES DE MATERIAL SEMINAL

ARTICULO 1o. De conformidad con el artículo primero del Decreto No. 937 de 1971, toda persona natural o jurídica que adelante actividades relacionadas con la industria, de producción de semen animal, con la importación o con la distribución del mismo, deberá registrarse en el Instituto Colombiano Agropecuario ICA.

ARTICULO 20. Definiciones: Para los efectos de esta Resolución se entiende por:

- a) Centros de producción de semen.— Establecimiento especialmente acondicionado para recolección, procesamiento, empaque y conservación del semen utilizable para la inseminación artificial de los animales domésticos.

- b) **Importador.**— Toda persona natural o jurídica que traiga al país semen obtenido en un centro de producción del extranjero.
- c) **Distribuidor.**— Toda persona natural o jurídica que adquiera y distribuya o venda el semen obtenido en un centro de producción nacional o extranjero.
- d) **Inseminador.**— Toda persona técnicamente capacitada para depositar el material espermático en los órganos genitales de una hembra apta para la reproducción.
- e) **Lote.**— Cantidad definida de un producto, de la misma naturaleza y procedencia, que se somete a inspección como conjunto unitario. Puede constar de una o varias cargas. El producto puede estar contenido en empaque de características y capacidades similares.

REGISTRO DE LOS CENTROS DE PRODUCCION DE SEMEN

ARTICULO 3o. Para la obtención del registro del centro de producción de semen animal, el interesado deberá formular solicitud en papel sellado, ante el Instituto Colombiano Agropecuario ICA, por intermedio de la respectiva Gerencia Regional.

En la solicitud se indicará:

- a) Nombre, identificación y dirección del solicitante.
- b) Proceso que está en capacidad de adelantar.
- c) Si se trata de persona jurídica, deberá acompañar el certificado de existencia y representación legal de la sociedad, expedida por la Cámara de Comercio.
- d) Si el productor no dispone de laboratorio para control interno de calidad, como parte de sus instalaciones, deberá acompañar copia del contrato que para este fin suscriba con un laboratorio previamente inscrito ante el Instituto Colombiano Agropecuario ICA.

REQUISITOS DE LOS CENTROS DE PRODUCCION DE SEMEN

ARTICULO 4o. Los Centros Nacionales de Producción de Semen, deberán contar como mínimo con las siguientes instalaciones y personal técnico.

- a) Dirección técnica por parte de un Médico Veterinario o un Zootecnista, el cual deberá inscribirse ante el Instituto Colombiano Agropecuario ICA.
- b) Laboratorio de Control Interno de Calidad o presentación del contrato referido en el literal del Artículo 20. de esta Resolución.
- c) Posesión de reproductores, debidamente identificados y registrados en el ICA que tengan las características zootécnicas definidas para su raza y estén registrados en la respectiva Asociación de Criadores. También deberá acreditarse la buena calidad de los reproductores por medio de certificados de pedigree y pruebas de progenie, refrendados por la respectiva Asociación de Criadores. Cuando no exista en el país la correspondiente Asociación de Criadores, el Instituto Colombiano Agropecuario ICA podrá autorizar la utilización de los reproductores que reúnan los requisitos que en cada caso exija el Instituto Colombiano Agropecuario ICA.
- d) Certificación sanitaria oficial trimestral sobre la buena salud de los reproductores y la no existencia en ellos de BRUCELOSIS, TRICHOMONIASIS, VIBRIOSIS y LEPTOSPIROSIS. Deben estar libres de toda afección, vicio o tara que haga su empleo indeseable.
- e) Para el registro de los reproductores en el ICA es necesario demostrar que éstos han pasado un mínimo de seis pruebas negativas a las enfermedades mencionadas en el literal d).
- f) El local debe poseer la amplitud necesaria de tal manera que sus diferentes secciones puedan funcionar con espacio suficiente y convenientemente separadas. Deberá contar además con todos los servicios que permitan un adecuado mantenimiento de las condiciones de higiene y sanidad ambiental.
- g) Existencia de instalaciones y equipos que aseguren el adecuado mantenimiento y empleo de los reproductores y procesamiento correcto e higiénico del material seminal.

- h) Sistemas adecuados de enfriamiento y congelación para el procesamiento y conservación del semen.
- i) Sistemas de cierre hermético de las ampollas cuando se use este tipo de envases.
- j) Existencia de libros de registro para consignar el movimiento del semen de cada uno de los reproductores indicando las tomas, cantidades, diluciones y distribución.

LABORATORIO DE CONTROL INTERNO DE CALIDAD

ARTICULO 5o. El laboratorio de control interno de calidad de material seminal deberá reunir los siguientes requisitos:

- a) La dotación del laboratorio, en cuanto a equipo, instalaciones y personal se refiere, deberá ser de naturaleza tal que permita realizar todos los análisis que sean necesarios para garantizar la buena calidad del semen.
- b) En los análisis deberán comprobarse la concentración, morfología y mortalidad de las células espermáticas de acuerdo con los métodos oficiales que se adopten.
- c) El laboratorio deberá llevar un registro de los análisis realizados, el cual deberá estar a disposición de los funcionarios del Instituto Colombiano Agropecuario ICA, cuando se solicite.

REGISTRO DE LOS IMPORTADORES Y DISTRIBUIDORES

ARTICULO 60. Los importadores y distribuidores de material seminal, para obtener el registro deberán presentar solicitud en papel sellado, ante el Instituto Colombiano Agropecuario ICA por intermedio de la respectiva Gerencia Regional.

En la solicitud se indicará:

- a) Nombre, identificación y dirección del solicitante.
- b) Si se trata de persona jurídica deberá acompañar el certificado de existencia y representación legal de la sociedad expedido por la Cámara de Comercio.
- c) La clase y la procedencia del semen.
- d) La clase y dirección de los locales para el almacenamiento o distribución del material seminal.

EXPEDICION DE LOS REGISTROS

ARTICULO 7o. Una vez recibida la solicitud, el Instituto Colombiano Agropecuario ICA, ordenará una visita de Inspección ocular, por medio del funcionario de la Gerencia Regional respectiva.

ARTICULO 80. Cumplidos los requisitos antes enumerados, el Instituto Colombiano Agropecuario ICA, expedirá el registro como productor, importador y/o distribuidor, según fuere el caso, mediante resolución motivada. Dicho registro tendrá una vigencia indefinida, pero podrá ser cancelada en cualquier momento por incumplimiento de las disposiciones vigentes.

PARAGRAFO. – Se considerará abandonada una solicitud cuando transcurridos tres (3) meses, contados a partir de la fecha en que se informó sobre el incumplimiento de algún requisito, el interesado no hubiere adelantado ninguna gestión al respecto ante el Instituto Colombiano Agropecuario ICA.

OBLIGACIONES DE LOS TITULARES DE REGISTRO

ARTICULO 9o. Además del mantenimiento de los requisitos exigidos para el registro los centros de producción, los importadores y los distribuidores de material seminal están obligados:

- a) Suministrar semestralmente la información requerida en formatos que al efecto prepare y suministre el Instituto Colombiano Agropecuario ICA.

- b) Cuando tengan servicios de Inseminación Artificial deberán cumplir también todos los requisitos exigidos a los inseminadores.
- c) Vender únicamente material seminal obtenido de centros de producción, importadores o distribuidores registrados en el Instituto Colombiano Agropecuario ICA.
- d) Conservar y expender el material seminal en envases originales y en condiciones adecuadas de congelación y mantenimiento.
- e) Permitir las visitas de Inspección y toma de muestras para el control Oficial por parte de los funcionarios del ICA.

ARTICULO 10o. Cada vez que se produzca o importe nuevo lote de material seminal el interesado deberá presentar al Instituto Colombiano Agropecuario ICA, las siguientes informaciones: .

- a) Nombre y dirección del productor o importador.
- b) Nombre comercial del producto o del centro de producción.
- c) Procedencia del material seminal indicando **la** ubicación del centro de producción.
- d) Especie, raza, nombre y número de identificación de los reproductores.
- e) Para la importación de semen el Instituto Colombiano Agropecuario ICA, cuando lo estime conveniente, solicitará concepto a la respectiva asociación de criadores sobre la calidad del material seminal de los reproductores.
- f) Fecha y número de la recolección del material seminal.
- g) Concentración del material espermático, clase de diluyente, tipo del preservativo.
- h) Especificación de los envases y sistemas de conservación.
- i) Para la importación de semen el interesado deberá obtener un permiso previo sanitario expedido por el Servicio Nacional de Sanidad Animal del

Instituto Colombiano Agropecuario ICA, de acuerdo al artículo tercero del Decreto No. 2375 de 1970 del Ministerio de Agricultura.

ARTICULO 11o. Los productores e importadores deberán garantizar que el material seminal cumple con los siguientes requisitos mínimos:

- a) Rotulado conforme al artículo 11 de esta Resolución.
- b) Que esté libre de contaminaciones y no presente impurezas visibles.
- c) Que contengan un mínimo de 15 millones de células por dosis, al momento del examen.
- d) Que esté libre de agentes patógenos.
- e) Que posea los colorantes de identificación de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 12 de esta Resolución.

ARTICULO 12o. En el rotulado de los envases de semen deberán aparecer como mínimo las siguientes inscripciones:

- a) Nombre del reproductor
- b) Número del código del reproductor.
- c) Número del lote o recolección.
- d) Número del registro oficial del centro de producción cuando éste sea nacional.
- e) Número del registro del reproductor en la respectiva Asociación.

ARTICULO 13o. Para la diferenciación del semen de producción nacional de razas vacunas se emplearán los siguientes colores:

COLOR	RAZA
Amarillo	Guernsey
Verde claro	Holstein
Rojo	Jersey
Carmelito (marrón)	Parda Suizo

COLOR

Anaranjado
Verde amarillento
Canela
Morado
Rosado
Magenta (rojo morado)
Verde oscuro (olivo)
Azul
Rojo oscuro
Violeta

RAZA

Aberdeen Angus
Shorthorn lechero
Hererord
Ayrshire
Charolais
Shorthorn carne
Cebú o Brahma
Santa Gertrudis
Angus rojo
Normando

PARAGRAFO.— El Instituto Colombiano Agropecuario ICA, determinará los colores de identificación del semen de las razas, vacunas no indicadas en el presente artículo y de las otras especies domésticas:

CAPITULO 11

REGISTRO DE LOS INSEMINADORES

ARTICULO 14o. De conformidad con el Artículo 5o. del Decreto No. 937 de 1971 los inseminadores deben obtener el registro correspondiente en el Instituto Colombiano Agropecuario ICA.

ARTICULO 15o. Los inseminadores para obtener el registro, deberán presentar solicitud en papel sellado, ante el Instituto Colombiano Agropecuario ICA, por intermedio de la respectiva Gerencia Regional, indicando el nombre y dirección del solicitante.

ARTICULO 16o. Los inseminadores deberán acreditar su idoneidad mediante la presentación de certificado expedido por entidades competentes que dispongan de instructores calificados y de los medios necesarios para llevar a efecto una buena capacitación, en cuanto a manejo y aplicación de material seminal. El Instituto Colombiano Agropecuario ICA, cuando así lo estime conveniente o cuando el certificado de capacitación no fuere presentado, practicará exámenes con el objeto de comprobar la idoneidad de los inseminadores.

ARTICULO 17o. Cumplidos los requisitos anteriores, el Instituto Colombiano Agropecuario ICA, expedirá el registro de inseminador.

ARTICULO 18o. El registro de los inseminadores tendrá una vigencia de dos (2) años contados a partir de la fecha de su expedición, al término de los cuales podrá ser renovado por igual período a solicitud del interesado.

OBLIGACIONES DE LOS INSEMINADORES

ARTICULO 19o. Los inseminadores estarán obligados:

- a) Poseer y portar el registro que lo acredite como inseminador el cual deberá ser presentado a los funcionarios del Instituto Colombiano Agropecuario ICA, cuando lo exijan.
- b) Limitarse estrictamente al ejercicio de la inseminación artificial. En ningún caso podrán intervenir en campos de competencia del Médico Veterinario o del Zootecnista.
- c) Contar con equipos adecuados para la conservación y aplicación correcta del material seminal.
- d) Llevar registro de su actividad de acuerdo con los modelos suministrados por el Instituto Colombiano Agropecuario ICA.

CAPITULO III

CONTROL OFICIAL Y SANCIONES

ARTICULO 200. El control oficial de la producción, distribución o importación de material seminal sera efectuado por los funcionarios autorizados del Instituto Colombiano Agropecuario ICA.

PARAGRAFO 1o. De todas las diligencias adelantadas por los funcionarios del Instituto Colombiano Agropecuario ICA, relacionadas con lo dispuesto en la presente Resolución, se levantarán actas, las cuales deberán ser firmadas por las partes interesadas y dos (2) testigos.

PARAGRAFO 20. El Instituto Colombiano Agropecuario ICA, podrá ordenar en cualquier momento, de oficio o a petición de terceros, la revisión de cualquier registro y del material seminal.

CONTROL DE LOS CENTROS DE PRODUCCIÓN DE LOS IMPORTADORES Y DISTRIBUCION DE MATERIAL SEMINAL

ARTICULO 210. El cumplimiento de las obligaciones de los productores, importadores y distribuidores de material seminal se comprobará mediante visitas de los funcionarios del Instituto Colombiano Agropecuario ICA, a las instalaciones respectivas.

PARAGRAFO.— De estas visitas se levantarán actas en las cuales se indicará si los reproductores, instalaciones, equipo y personal técnico corresponden a lo estipulado en los registros.

En caso de encontrar alguna anomalía, ésta deberá ser consignada claramente en el acta correspondiente.

ARTICULO 220. Para comprobar que el semen que se encuentra en el mercado, cumple con los requisitos mínimos establecidos en esta Resolución, los funcionarios del Instituto Colombiano Agropecuario ICA, harán visitas de Inspección y tomarán muestras para ser sometidas a análisis.

ARTICULO 230. Las visitas de inspección serán efectuadas por los funcionarios del Instituto Colombiano Agropecuario ICA, a los lugares y Centros de Producción, Depósitos, Almacenes de distribución y lugares de uso y luego de efectuados se levantarán las actas de visita en las cuales se indicará:

- a) Nombre y dirección de la entidad donde se efectuó la inspección.
- b) Lista de las distintas clases de material seminal que existen indicando color de identificación de la raza y procedencia del mismo.
- c) Estado de las ampollitas y de los congeladores o termos.
- d) Condiciones de almacenamiento.
- e) Observaciones e indicaciones expresas de las anomalías encontradas.
- f) La fecha y firma del propietario, asesor o administrador del establecimiento, del funcionario del Instituto Colombiano Agropecuario ICA, y de dos testigos.

CONTROL DE LOS INSEMINADORES

ARTICULO 24o. El cumplimiento de las obligaciones de los inseminadores es comprobado por los funcionarios del Instituto Colombiano Agropecuario ICA, mediante visitas a las haciendas donde se practica la inseminación o a los distribuidores o firmas que emplean dichos inseminadores. Igualmente se exigirán los registros que los acredite como inseminadores y se revisarán los equipos utilizados y los libros de control.

SANCIONES

ARTICULO 25o. La violación del Decreto No. 937 de 1971 y al presente Reglamento se sancionará por Resolución motivada expedida por el Instituto Colombiano Agropecuario ICA. Según la gravedad del hecho las sanciones serán las siguientes:

- a) Multas sucesivas hasta por cinco mil pesos (\$5.000,00) sin perjuicio de ser convertidas en arresto en la proporción legal.
- b) Suspensión de operaciones hasta por seis (6) meses de los Centros de producción de semen animal, depósitos de importadores, distribuidores y almacenes o expendios y lugares de uso de los productores seminales.
- c) Cancelación de los registros de los Centros de producción de los importadores y de los distribuidores de semen animal.
- d) Suspensión hasta por seis (6) meses o cancelación del registro del inseminador.

PARAGRAFO.— En todos los casos de infracción habrá lugar al decomiso del producto sin derecho a indemnización alguna.

PROCEDIMIENTO

ARTICULO 26o. El decomiso de las ampolletas de semen será practicado por los funcionarios del Instituto Colombiano Agropecuario ICA, del lugar donde se cometió la infracción.

PARAGRAFO 1o.— Los funcionarios del Instituto procederán en primer término a sellar los productos objeto de la sanción, remitiendo el informe correspondiente a la Gerencia Regional del lugar donde se cometió la

infracción, para que por medio de Resolución motivada se autorice formalmente al decomiso.

PARAGRAFO 20.– Para el cumplimiento de esta última diligencia los funcionarios del Instituto Colombiano Agropecuario ICA, en presencia del propietario o representante de la entidad, levantarán un acta en la cual se hará constar el motivo de la sanción y la relación de los productos decomisados, procediendo inmediatamente a retirarlos.

RECURSOS

ARTICULO 27o. Contra las providencias que impongan las sanciones de que trata el Artículo 24 de esta Resolución, proceden los recursos previstos en el Decreto 2733 de 1959, previa consignación del valor de la multa, si de esta sanción se tratare.

CAPITULO IV

DIVULGACION PUBLICACIONES

ARTICULO 28o. Trimestralmente el Instituto Colombiano Agropecuario ICA, publicará en el Boletín Informativo sobre el control de Insumos Pecuarios, aspectos relacionados con el control de la Industria, Comercio y Práctica de la Inseminación Artificial especialmente sobre los siguientes asuntos:

- a) Resultados de los análisis practicados a las muestras tomadas por los funcionarios del Servicio de Control de Insumos Pecuarios.
- b) Datos totales sobre producción, suministro, abastecimientos y demás información de interés general, en forma global.
- c) Lista de productores, distribuidores, importadores e inseminadores registrados en el Instituto.
- d) Lista de las distintas clases de semen que se comercializan en el país.
- e) Lista de los reproductores registrados en el Instituto Colombiano Agropecuario ICA, para inseminación artificial.

INFORMACION

ARTICULO 29o. Con el fin de disponer de datos que permitan evaluar lo pertinente al control de la Industria, Comercio y Práctica de la Inseminación Artificial en los animales domésticos, el Instituto solicitará cada seis (6) meses la información correspondiente a los productores, distribuidores, importadores e inseminadores, en formatos previamente preparados y distribuidos por el Instituto Colombiano Agropecuario ICA.

ARTICULO 30o. Esta Resolución rige a partir de la fecha de su expedición y deroga todas las disposiciones que le sean contrarias.

COMUNIQUESE Y CUMPLASE

Dada en Bogotá, D.E., a los 10 días de Mayo de 1972

(Fdo) JORGE ORTIZ MENDEZ
GERENTE GENERAL ICA

(Fdo) JAIRO VELEZ VELEZ
Secretario General ICA

Bogotá, D.E., Mayo de 1972
Es fiel copia.