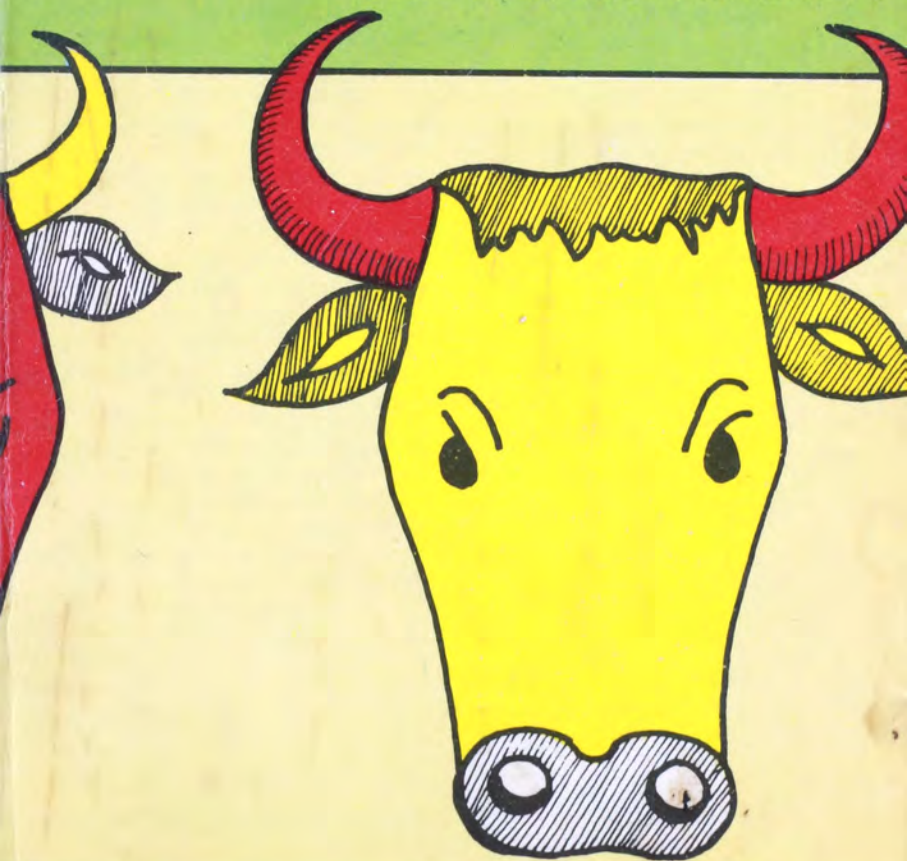


Reproducción animal e inseminación artificial

Jairo Francisco Ramírez R.



2000
ed
editora
dosmil

NUEVA BIBLIOTECA POPULAR DE
EDITORA DOSMIL

TITULOS EN CIRCULACION

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1. No nos volvamos locos
(Higiene mental) | 25. Librémonos del cáncer |
| 2. Juguemos ajedrez | 26. Propagación de plantas |
| 3. Nosotros somos así
(Biología humana) | 27. Defendamos nuestro suelo |
| 4. Relaciones humanas | 28. Industrias caseras |
| 5. Comamos y bebamos bien | 29. Arboles y bosques |
| 6. Orientación familiar | 30. Dichos y refranes |
| 7. Aprendamos ortografía | 31. Apliquemos bien el alfabeto |
| 8. Nuestros equinos
(Caballos, asnos y mulas) | 32. Enfermedades de los animales |
| 9. Me llamo Simón Bolívar | 33. Los inventos |
| 10. Artesanías | 34. Administración agropecuaria |
| 11. Somos comunidad organizada | 35. La moral hoy |
| 12. Mujeres ilustres | 36. Las leguminosas |
| 13. Decoración de la casa | 37. Cuidemos al enfermo |
| 14. Contabilidad agropecuaria | 38. Orientación cooperativa |
| 15. Aprendamos mecánica | 39. Las abejas |
| 16. Instalaciones agropecuarias | 40. La huerta familiar |
| 17. Aprendamos construcción | 41. Hogar seguro, hogar feliz |
| 18. Presentación personal | 42. La madre y el niño |
| 19. La política | 43. Aprendamos modistería |
| 20. El cacao | 44. Explotación de la vaca lechera |
| 21. Aprendamos matemáticas | 45. Cantemos con la guitarra |
| 22. Las comunicaciones | 46. La buena cocina (Carnes y huevos) |
| 23. Primeros auxilios | 47. La electricidad en el hogar |
| 24. Aritmética comercial | 48. Aprendamos a jugar (Recreación) |
| | 49. El cultivo de la caña de azúcar |
| | 50. Leyes y códigos |
| | 51. Cultivo del plátano |

161-162

636.20824

R15r

ej. 1

409

Reproducción animal e inseminación artificial

SPZ

Die H12

Jairo Francisco Ramírez Ramírez

Práctico zootecnista veterinario

Primera edición

ACCION CULTURAL POPULAR

No. 52

BIAA

POA 7

CARATULA: Jaime Ramírez Palmar
ILUSTRACIONES: Martha L. de Ramírez y Bernardo
Caicedo Sáenz

© JAIRO FRANCISCO RAMIREZ RAMIREZ, 1979

SE HIZO EL DEPOSITO LEGAL DERECHOS RESERVADOS

IMPRESO EN COLOMBIA PRINTED IN COLOMBIA

Se terminó de imprimir este libro en los talleres de
Editorial Andes en el mes de enero de 1980

ISBN: 84-8275-064-X


editora
dosmil

A 891182

Carrera 39A No. 15-81 - Tel. 2 68 48 00 - Bogotá - Colombia
Telex: 45623 - ACCPO - CO

INDICE

	Págs.
PROLOGO	7
PRIMERA PARTE	
REPRODUCCION ANIMAL EN BOVINOS	
Anatomía	9
Fisiología	11
El sistema reproductor de la vaca	13
Síntomas de calor	21
Esperma y óvulo se encuentran iniciando una nueva vida	22
Cuidados durante el último período de ges- tación	28
El parto y el puerperio normal	31
Anormalidades en el parto y el puerperio . .	39
Actitudes anormales de los miembros.	41
Patología del puerperio	43
Comportamiento anormal de la madre contra el recién nacido	43
Fiebre vitular.	43
Mastitis.	44

	Págs.
Metritis.	46
Prolapsos	47
Retención placentaria.	48
Principales enfermedades que afectan el sistema reproductor	49
Deficiencias minerales.	53
Trastornos hormonales	58
Enfermedades específicas.	62
Alimentos para la reproducción.	67

SEGUNDA PARTE

INSEMINACION ARTIFICIAL

Introducción.	73
Ventajas y desventajas.	77
Transporte del semen congelado	78
Precauciones en el manejo del semen congelado.	79
La inseminación de la hembra bovina	82
Elementos necesarios para una buena inseminación	86
Pasos a seguir para efectuar una óptima inseminación	89
Progresos en inseminación artificial	97
Diagnóstico de preñez	99
Elección de la hembra de reposición.	102
Elección por eficiencia funcional	105
Consejos prácticos para mejorar la fertilidad.	115
El macho y sus enfermedades reproductivas.	119
Registros de reproducción	122
Bibliografía	125

A mis padres, esposa e hijo, quienes con el devenir de los años se han convertido en el pilastre fundamental sobre el que se apoya nuestra lucha diaria.

PROLOGO

El objetivo básico en toda ganadería de cría, es obtener un ternero al año, con un máximo de 1,3 servicios, por cada vientre apto. Si todos cumpliéramos este precepto, con seguridad antes de cinco años, doblaríamos nuestro ganado vacuno, sin tener que invertir dinero adicional en la compra de pie de cría.

El presente manual ha sido preparado, con el ánimo de incentivar a nuestros ganaderos a que se aproximen en lo posible a este promedio.

¿Por qué razón? Porque es mucho el esfuerzo y el dinero que usted y el país pierden por este simple descuido; y además porque en un mundo con hambre como el que soportamos en la actualidad, se convertiría en uno de los medios más eficaces de combatirla.

A través de estas páginas encontrará la historia de la reproducción animal, el porqué y el cómo, además de una guía sobre inseminación artificial en vacunos.

El autor

Primera Parte

REPRODUCCION ANIMAL
EN BOVINOS

ANATOMIA

Testículo. Glándula sexual masculina, encargada de formar espermatozoides que, unidos a los óvulos que produce la hembra, generan nuevas vidas. Además produce la hormona testosterona, que mantiene las características propias del macho.

Epidídimo. Sitio donde se almacenan los espermatozoides.

Conductos deferentes. Tubos que transportan los espermatozoides, desde el epidídimo, hasta su encuentro con las secreciones de las glándulas accesorias, para formar el semen.

Glándulas accesorias. Grupo compuesto por la vesícula seminal, próstata y glándulas bulbouretrales

El toro y su papel en la explotación

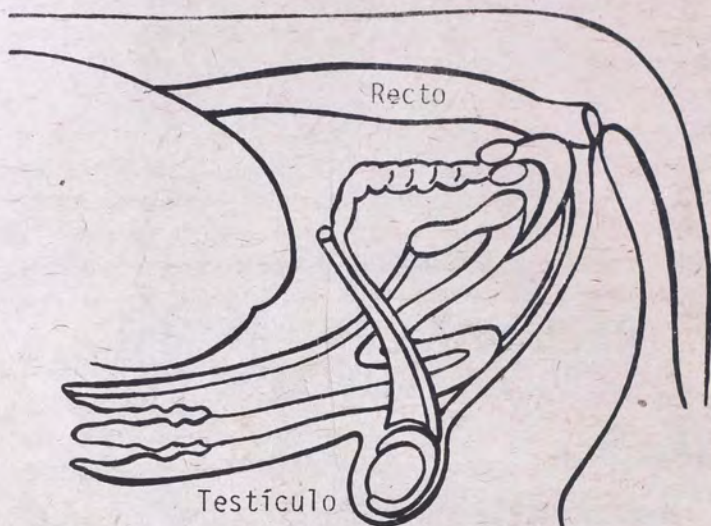


Figura 1. Aparato reproductor masculino.

o de Cooper. Su función primordial consiste en adicionar líquidos a los espermatozoides, que le ayudarán en su labor de fecundar a la hembra.

Pene. Organó que penetra dentro de la vagina de la hembra, durante la monta, depositando el semen, con el ánimo de obtener la fecundación. Sirve además para transportar la orina en su recorrido final al exterior.

Escroto. Es la bolsa exterior, donde se encuentran depositados y protegidos los testículos.

FISIOLOGIA

La única razón por la que mantenemos un toro dentro de la explotación, es por el semen que produce, con el que buscamos fertilizar las hembras existentes. Es por esto que se dice que, el toro representa la mitad del hato.

Los espermatozoides que contiene el semen, son producidos en los testículos, dos glándulas independientes, guardadas en su respectivo compartimiento dentro del escroto.

Dentro del testículo, el esperma se produce en unos tubillos microscópicos, que se unen a tubos más grandes localizados al centro de los testículos, y de allí pasan al epidídimo, donde son almacenados para su maduración, hasta ser eyaculados.

Se necesitan cerca de ocho semanas desde el inicio de formación del espermatozoide, hasta el momento de poder ser eyaculado. Por esta razón es importante, al presentarse un toro infértil, estudiar la posibilidad de su inicio dos o tres meses antes de hacerse aparente.

Al finalizar el epidídimo, se inicia el conducto deferente (dos) que se unen en una ámpula en la base del pene, cerca de la vejiga, transportando el esperma en su recorrido al exterior. En este trayecto, los espermatozoides permanecen inmóviles, guardan energías necesarias para su largo recorrido por las vías reproductivas de la hembra.

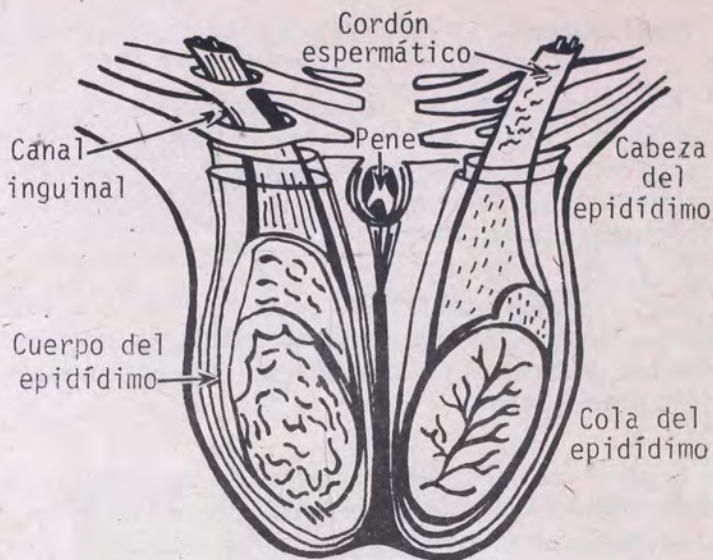


Figura 2. Testículos (partes funcionales).

En el momento de la eyaculación, contracciones musculares del epidídimo y de los conductos deferentes, impulsan el esperma dentro del pene. Al tiempo con esta función las glándulas accesorias se comprimen, enviando los líquidos que producen, que al unirse con los espermatozoides provenientes de los testículos, forman el semen que es expulsado al exterior inmediatamente.

Los testículos también producen la testosterona, hormona sexual masculina, que controla el desarrollo y la secreción de las glándulas accesorias y fija las características del macho y su deseo sexual.

Esta hormona es producida en las secciones que separan los tubulos que producen el espermatozoide en el testículo.

La cabeza del espermatozoide contiene la información genética, es decir, los rasgos hereditarios que donará el padre al nuevo ser que habrá de formarse. La cola solamente sirve para darle movimiento, hasta llegar a encontrarse con el óvulo a fecundar.

El sistema reproductor de la vaca

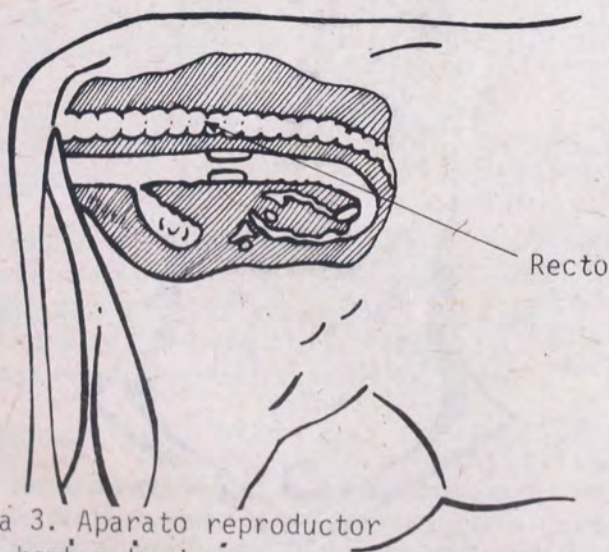


Figura 3. Aparato reproductor de la hembra bovina.

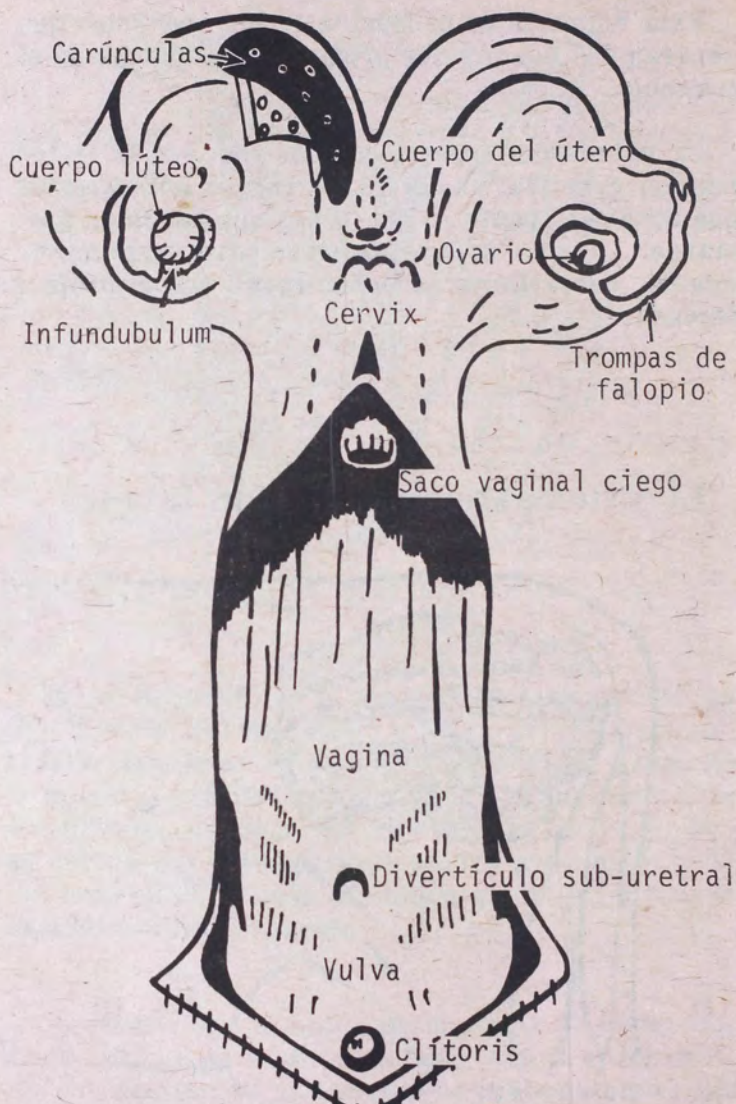


Figura 4. Tracto genital femenino.

ANATOMIA

Vulva. Parte exterior del aparato reproductor que hace las veces de válvula, para evitar la entrada de mugre o suciedades a la parte interna de la vagina.

Vagina. Porción de piel elástica, encargada de recibir el pene del macho, en el momento de la monta.

Cuello o cervix. Es el verdadero sello del sistema, que separa la parte fuerte y exterior, de la débil e interior. Solamente se abre en el momento del parto o cuando la vaca está en calor.

Cuerpo del útero. Sección muy delicada, que comunica el cervix con los cuernos uterinos.

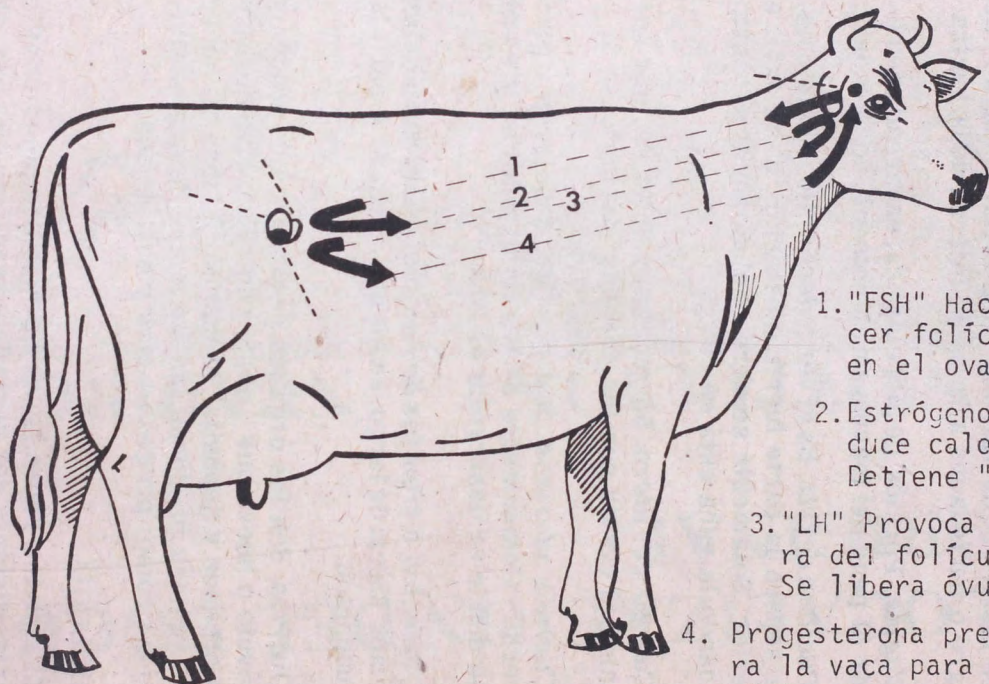
Cuernos uterinos. Son dos: uno izquierdo y otro derecho. Comúnmente se les llama matriz, y es el sitio donde se desarrolla el feto.

Oviductos o trompas de Falopio. Pequeños túbulos de unos 25 cm de largo, en los que se lleva a cabo la fecundación.

Ovarios. Son los órganos encargados de producir el óvulo o huevo que, unido con el espermatozoide que produce y deposita el macho, forman un nuevo ser. Además producen las hormonas femeninas conocidas como: progesteronas y estrógenos.

FISIOLOGIA

El sistema reproductor no funciona como un ente aparte, distante del resto del organismo sino que, es controlado desde las glándulas de secreción interna,



1. "FSH" Hace crecer folículo en el ovario

2. Estrógeno produce calor
Detiene "FSH"

3. "LH" Provoca rotura del folículo
Se libera óvulo

4. Progesterona prepara la vaca para la preñez

Figura 5. Secreción hormonal.

que vierten los productos que fabrican, llamados hormonas, al torrente sanguíneo, que los transporta hasta el órgano que deben afectar.

La principal de ellas es la pituitaria, pequeña glándula en forma oval, localizada en la base del cerebro.

Existen otras glándulas repartidas por el cuerpo que actúan directa o indirectamente sobre la reproducción. Ejemplo de este fenómeno es la suprarrenal, glándula localizada sobre el riñón, produce la hormona adrenalina la cual actúa en forma negativa sobre el aparato reproductor, al ser inducida su producción.

Podemos pensar que las hormonas son mensajeros químicos, que al ingresar al torrente sanguíneo se transportan por él, hasta el organismo que deben afectar en diversas formas, de acuerdo al mensaje que transporten.

A la pituitaria se le llama la glándula maestra del cuerpo, pues además de las innumerables hormonas propias que produce, controla también la producción de otras hormonas en glándulas localizadas en otros sitios del organismo.

Dentro de sus funciones está la de producir las hormonas propias de la reproducción llamadas comúnmente gonadotropinas o gonadotróficas, ya que controlan las gónadas (los ovarios o los testículos, según el sexo).

Estudiemos las reacciones químicas que ocurren en el organismo de una vaca diez días después de ocurrido el celo. En este momento la pituitaria empieza a producir la HORMONA FOLICULO ESTIMULANTE o FSH, que transportada por la sangre al llegar a los ovarios estimula el crecimiento del folículo, que es una pequeña bolsa localizada en el ovario que contiene un óvulo inmaduro.

El efecto estimulante se mantiene por un período de 10 a 11 días; durante este período el folículo aumenta desde un tamaño aproximado de 8 a 10 mm hasta unos 20 a 25 mm.

A medida que el folículo aumenta su tamaño, inicia la producción de estrógenos, que al derramarse en el torrente sanguíneo, se distribuyen por todo el cuerpo, provocando cambios de importancia. Al llegar a su punto máximo produce los síntomas de calor, momento en el cual la hembra es apta para ser servida.

El alto contenido de estrógenos en la sangre, al presentarse el calor, obligan a la pituitaria a suspender la producción de FSH. A cambio inicia la fabricación de LH u hormona luteinizante. La sangre se encarga de transportar la nueva hormona hasta el ovario, provocando la ruptura del folículo y por ende la liberación del óvulo ya maduro. A este proceso se le denomina *ovulación*. Por lo general esta ruptura ocurre 14 horas después de finalizado el calor.

Si no se presentan contratiempos, el óvulo es recogido por el infundíbulo (parte final del oviducto) y

llevado dentro del oviducto, para su fecundación.

Una vez que el folículo ha hecho su labor, empieza a degenerar formando un tejido nuevo llamado cuerpo lúteo o amarillo, que puede alcanzar un tamaño similar al del folículo.

Mientras el folículo es una estructura fluctuante donde nada el óvulo, el cuerpo lúteo es sólido con un color que varía del rojo oscuro al amarillo y produce la otra hormona femenina llamada progesterona u hormona de la gestación. A medida que aumenta su tamaño se produce más y más progesterona.

Las cantidades crecientes de estrógenos y progesterona en el torrente sanguíneo, causan cambios drásticos en los órganos reproductores. El más afectado es el útero, cuya pared interior tiende a engruesarse, aumentando el tamaño de sus glándulas uterinas, preparándose así el útero o matriz para recibir un óvulo fecundado e iniciar un nuevo período de preñez.

Si el óvulo no fue fecundado oportunamente, a los 10 o 12 días se frena el desarrollo del cuerpo lúteo y la pituitaria deja de producir LH, iniciando el envío de FSH, dando por lo tanto inicio a un nuevo período de calor o celo, y degenerando el cuerpo amarillo que venía formándose. Si el ciclo de calores es normal continuará presentándose cada 20 a 22 días hasta que la vaca quede preñada.

Si la vaca fue servida, y el óvulo fecundado, la pituitaria continúa produciendo LH y se mantiene

el cuerpo lúteo, segregando progesterona. En los primeros días la progesterona se encarga de preparar el útero para desarrollar el nuevo feto, posteriormente mantiene la preñez, por lo menos hasta el cuarto o quinto mes de gestación. A partir de esta época es la placenta la encargada de producir la progesterona y mantener la preñez.

El estrógeno y la progesterona, tienen efectos marcados sobre la ubre. La progesterona estimula la multiplicación de las células que producen la leche, el estrógeno estimula el desarrollo de los túbulos que conducen la leche a las cisternas de la ubre y a las tetas.

Esta relación es muy importante durante las últimas semanas de preñez. La placenta además de producir progesterona, en esta etapa fabrica grandes cantidades de estrógenos. La mezcla de grandes cantidades de estrógenos y progesterona causa el desarrollo tan voluminoso de la ubre antes del parto. La producción de leche es algo que está íntimamente unido con el proceso reproductivo.

La glándula pituitaria en su parte posterior produce otra hormona que vierte al torrente sanguíneo llamada oxitocina y que interviene de diferentes formas en el proceso reproductivo. Inicialmente en el momento del calor, la oxitocina actúa sobre la musculatura lisa del útero provocando pequeñas contracciones que estimulan el transporte del semen, y que ayudan a llevar a feliz termino la fecundación. Actúa también sobre la musculatura lisa de la ubre, provocando el descenso de la leche antes del ordeño;

finalmente actúa en el momento del parto provocando las contracciones necesarias para la expulsión del feto.

SINTOMAS DE CALOR

Hemos dicho que el aumento excesivo de estrógeno en el torrente sanguíneo provoca la presentación de los síntomas de calor, pero no hemos hablado cuáles son esos síntomas.

Son síntomas inequívocos de calor:

El animal se torna nervioso y muge constantemente.

En animales de leche disminuyen notoriamente la producción.

Al iniciar el calor monta a las demás vacas del hato y finalizando el calor se queda quieta dejándose montar por otras vacas o por el toro si se encuentra presente.

Por lo general corre con la cola levantada, y si observamos de cerca encontraremos la vulva enrojecida y bastante húmeda. Los ligamentos pélvicos y la vulva en general relajados.

Por lo general, la cola se encuentra humedecida con un moco transparente y brillante.

Muchas veces unos dos días después de finalizado el estro encontramos muestras de sangre en la vulva o en la cola, lo cual no nos indica que el animal haya quedado preñado como es la creencia popular. Aparentemente esa sangre se produce por la ruptura de pequeños vasos superficiales en las paredes internas del útero.

TABLA No. 1

<u>DURACION DE LOS CALORES EN LOS</u> <u>ANIMALES DOMESTICOS</u>	
MEDIDO EN DIAS	
Yegua	2-9
Vaca	1-2
Burra	2-7
Oveja	2-3
Cabra	2-3
Cerda	2-4
Perra	14-21
Gata	4

Esperma y óvulo se encuentran
iniciando una nueva vida

A pesar de los grandes adelantos que ha representado la era atómica para la humanidad, es muy poco lo que sabemos sobre la formación de un nuevo ser; sin embargo, trataremos de hacer un recuento lo

más completo posible sobre el tema.

Una vez ocurrida la monta, que por lo general ocurre hacia el final del calor, el semen es depositado en la parte final de la vagina, cuando lo hace el toro directamente, o en el cuerpo del útero cuando se insemina. Ayudado del impulso que le ofrece su cola, el espermatozoide atraviesa el cervix y se encamina a través del útero a las trompas de Falopio. El espermatozoide nada muy lento; para recorrer tanta distancia tan rápido como lo hace, entonces es ayudado por las contracciones uterinas que produce la oxitocina al actuar sobre el útero.

El espermatozoide se dirige hasta el tercio superior de ambos oviductos, sin embargo, el óvulo es producido en un solo ovario, unas 12 horas después de finalizado el estro cuando lo libera el folículo.

El recorrido inicial del óvulo hacia el útero es aparentemente rápido, casi al tiempo de ser liberado lo capta el infundíbulo y lo conduce al oviducto en su tercio superior. Este recorrido dura unas seis horas, debiendo ser fecundado pues pierde fertilidad rápidamente, su vida no dura más de 10 horas. Es posible que el óvulo sea fecundado después de este tiempo, pero se ha demostrado que por lo general estas preñeces conducen a abortos tempranos o a embriones anormales.

Según parece es necesario que el espermatozoide permanezca de 4 a 6 horas dentro del oviducto antes de adquirir la plenitud de su capacidad fertilizadora, para su vida útil dentro del tracto reproductor fe-

menino. En vacas normales debemos entonces esperar preñez si han sido servidas en el lapso correspondiente desde la mitad del período de calor, hasta unas 10 horas después de finalizado el mismo. A pesar de este supuesto amplio margen los mejores resultados se logran sirviendo las vacas en el tercio final del calor; como regla práctica, las vacas cuyo calor se haya detectado en la mañana deben servirse en la tarde, y las que inicien calor en la tarde ser servidas a la mañana siguiente.

Produciéndose la monta en el momento preciso, la fecundación ocurrirá 4 a 6 horas después de la ovulación, es decir, 16 después de finalizado el calor.

El proceso de la fecundación es bastante complejo, pero según parece al llegar el espermatozoide al sitio de la fecundación empieza a buscar el óvulo, lo vigoroso que sea el espermatozoide para moverse influye mucho, aunque las contracciones del oviducto le ayudarán bastante.

El espermatozoide es mucho más pequeño que el óvulo, su largo, incluyendo la cola, es casi igual que el diámetro del óvulo. Cuando un espermatozoide se encuentra y hace contacto con el óvulo, se orienta perpendicular a su superficie, siendo absorbido por medio de un proceso que no está muy entendido. Algunos investigadores informan que es el espermatozoide que perfora el óvulo, pero sucede que tan pronto ha penetrado la membrana exterior del óvulo, este cierra la entrada no permitiendo el paso de más espermatozoides. Sin embargo, bajo ciertas condiciones anormales más de un espermatozoide penetra dentro del óvulo.

Al ingresar dentro del óvulo el espermatozoide pierde la cola, disuelve su membrana celular liberando el núcleo que va a unirse con el núcleo del óvulo, provocando la fecundación. Las características hereditarias del nuevo ser son donadas la mitad por el macho y la mitad por la hembra; en este momento se determina también el sexo. El huevo fertilizado es ahora un ser de una sola célula, que posee la habilidad heredada de subdividirse, primero en dos células, luego en cuatro y así sucesivamente hasta llegar a una innumerable cantidad de células que formarán los diferentes tejidos del organismo.

A las 20 horas de la fecundación el huevo fertilizado se divide por primera vez, cada célula de las dos resultantes se divide formando cuatro células 30 a 40 horas después, en este momento el huevo ya ha descendido al tercio inferior del oviducto donde continúa dividiéndose por dos días más, al final de los cuales contará el huevo con 8 o 16 células.

En este momento el huevo en desarrollo es fácilmente visible, siendo aproximadamente del tamaño de la cabeza de un alfiler. El tiempo que el huevo permanece dentro del oviducto permite que el útero se acondicione para recibirlo felizmente.

Una vez que el huevo penetra en el útero (tres días después de fecundado) las células que contiene se subdividen rápidamente y se acumulan, permaneciendo dentro del huevo aproximadamente 10 días, al cabo de los cuales la membrana externa del hue-

vo se rompe, permitiendo que las células salgan a su exterior. Al principio se forman capas de células precursoras de los diferentes órganos; por ejemplo el corazón comienza a latir a los 22 días de producida la fecundación.

Unos 30 días permanece el embrión flotando libremente dentro del útero, alimentándose de los fluidos que se encuentran dentro del mismo. Aún una infección secundaria dentro del útero puede causar la muerte del embrión (aborto embrionario). Mientras el embrión flota libremente en el útero, se van formando membranas a su alrededor, cuando tiene unos 30 días las membranas se unen con las carúnculas de la parte interna del útero, formando la placenta y dando fin a la etapa flotante del embrión. Los sacos formados por las membranas se llenan de líquidos a la vez que el feto es cubierto por un saco lleno de líquido, al que se le conoce como amnión. El líquido circundante reparte la fuerza de cualquier golpe sobre la superficie total del feto y así lo protege.

A partir de esta fecha el embrión empieza a llamarse feto, y a la edad de 35 a 45 días ya se diferencian la cabeza y las patas. Vasos sanguíneos empiezan a crecer partiendo del corazón fetal. Una gran vena y dos arterias crecen a lo largo del cordón umbilical, pasando a través de la membrana placentaria, para terminar en vasos capilares microscópicos (que no se pueden ver a simple vista, sino con la ayuda de instrumentos ópticos de aumento) en los cotiledones.

Los cotiledones placentarios y las carúnculas uterinas se unen entre sí, como un ojal con un botón, ayudados de unas prolongaciones como dedos de tamaño microscópico. Los vasos sanguíneos de la madre terminan en capilares en las carúnculas uterinas.

El acercamiento del sistema sanguíneo de la madre y el del feto, le permite a esta, abastecer de nutrientes al feto y a él pasar sus elementos de desecho. Así la madre alimenta a su hijo y le ayuda a eliminar los sobrantes pero, sus sistemas sanguíneos a pesar de estar tan cerca jamás se unen; es decir, que la sangre que circula en el feto es totalmente independiente de la de la madre, nunca se mezclan.

Cuando el feto llega a los 60 días, la mayoría de órganos que tendrá de adulto están formados pero, no son funcionales. A los 90 días ha completado su formación orgánica y puede reconocerse como un ternero.

A partir de este momento solo le queda crecer, y alcanza la etapa de desarrollo más rápida de toda su vida, pues aumenta de 1 kilo a 35-60 kilos que tendrá al nacer.

El tamaño exacto del feto al nacer se determina por herencia y de acuerdo a la raza del animal, el tipo de alimentación, así como el tamaño de la vaca.

CUIDADOS DURANTE EL ULTIMO PERIODO DE GESTACION

Es importante en el ganado lechero hacer lotes de vacas preñadas próximas a parir con el ánimo de prodigarles cuidados especiales. En ganado de carne, debido a su volumen no se acostumbran lotes de vacas parturientas, sino que permanecen con toros y otros ganados.

El potrero donde se localice el lote debe en lo posible ser plano, libre de pantanos y provisto de buenos pastos y agua, para evitar accidentes y parásitos.

Es importante mantener una mezcla de sal con minerales para que sea consumida a voluntad, sin embargo, en lotes de animales que han permanecido mucho tiempo sin sal, es preferible no suministrarla a las vacas próximas, a fin de evitar abortos.

Es importante no ordeñar las vacas después del séptimo mes de preñez, para evitar que un ordeño se empate con el del parto siguiente, sin un descanso prudencial para el animal.

DURACION DE LA PREÑEZ

La preñez empieza en el momento que el espermatozoide fecunda al óvulo y termina en el momento del parto. En la práctica, este lapso es difícil de medir. La duración de la preñez, varía además con la edad y raza de la vaca, el sexo del ternero y el número de

partos. La duración media según se ha demostrado es de 260 a 290 días. (Ver tabla de gestación adjunta).

TABLA DE GESTACION DEL GANADO BOVINO

(Las fechas abajo citadas son aproximadas)

FECHA SERVICIO	FECHA PARTO	FECHA SERVICIO	FECHA PARTO
Enero 1	Octubre 12	Julio 2	Abril 12
Enero 8	Octubre 19	Julio 9	Abril 19
Enero 15	Octubre 26	Julio 16	Abril 26
Enero 22	Noviembre 2	Julio 23	Mayo 3
Enero 29	Noviembre 9	Julio 30	Mayo 10
Febrero 5	Noviembre 16	Agosto 6	Mayo 17
Febrero 12	Noviembre 23	Agosto 13	Mayo 24
Febrero 19	Noviembre 30	Agosto 20	Mayo 31
Febrero 26	Diciembre 7	Agosto 27	Junio 7
Marzo 5	Diciembre 14	Septiembre 3	Junio 14
Marzo 12	Diciembre 21	Septiembre 10	Junio 21
Marzo 19	Diciembre 28	Septiembre 17	Junio 28
Marzo 26	Enero 4	Septiembre 24	Julio 5
Abril 2	Enero 11	Octubre 1	Julio 12
Abril 9	Enero 18	Octubre 8	Julio 19
Abril 16	Enero 25	Octubre 15	Julio 26
Abril 23	Febrero 1	Octubre 22	Agosto 2
Abril 30	Febrero 8	Octubre 29	Agosto 9
Mayo 7	Febrero 15	Noviembre 5	Agosto 16
Mayo 14	Febrero 22	Noviembre 12	Agosto 23
Mayo 21	Marzo 1	Noviembre 19	Agosto 30
Mayo 28	Marzo 8	Noviembre 26	Septiembre 6
Junio 4	Marzo 15	Diciembre 3	Septiembre 13
Junio 11	Marzo 22	Diciembre 10	Septiembre 20
Junio 18	Marzo 29	Diciembre 17	Septiembre 27
Junio 25	Abril 5	Diciembre 24	Octubre 4

Para comprender el manejo de la tabla que aparece anteriormente, es necesario seguir los siguientes pasos:

El objetivo principal de las tablas de gestación consiste en averiguar la fecha aproximada en que debe parirse la vaca, tomando como base la fecha en que fue servida.

Es importante saber la fecha aproximada del parto, con el ánimo de alistar el animal y los elementos necesarios para una buena atención.

Las fechas citadas en las tablas son aproximadas, pues hasta el momento no se ha podido crear un método con el cual podamos predecir la fecha exacta en que ocurrirá el nacimiento.

Localice en la columna FECHA DE SERVICIO, la fecha exacta en la cual fue servida la vaca; con la ayuda de una regla o un papel recto, colocado debajo de dicha fecha, trasládese a la columna del frente titulada FECHA PARTO y en el mismo renglón obtendrá la fecha aproximada en que deberá parir su vaca.

REAPARICION DEL CALOR AL NO EFECTUARSE LA MONTA O NO QUEDAR CARGADA	
MEDIDO EN SEMANAS	
Yegua	2-6
Vaca	3
Burra	4-6
Oveja	3
Cabra	3
Cerda	3
Perra	20-24

TABLA No. 3

El parto y el puerperio normal

Cuando el feto tiene una edad aproximada de 8 a 9 meses, empiezan a ocurrir en la vaca cambios drásticos.

El cuerpo lúteo ha cesado su producción de progesterona y los factores que desde la placenta mantienen la preñez disminuyen su función. Durante las dos últimas semanas, el nivel de estrógenos en el torrente sanguíneo, aumenta considerablemente. Este fenómeno, unido a la poca progesterona que aún subsiste hace que la ubre aumente al extremo su volumen (edema de la ubre), cambiando el tipo de leche al calostro, rico en laxante, proteínas y minerales, que lo protegen y le dan las energías necesarias durante los primeros días de vida, fuera del vientre materno.

El ovario produce otra hormona, llamada relaxina, que prepara a la hembra para el parto, ablandando y relajando los diferentes tejidos que conforman el canal del parto, a excepción de los tejidos óseos (huesos pélvicos).

También ayuda a los músculos uterinos a hacerse sensitivos a la hormona oxitocina, que causará poderosas contracciones responsables de expulsar al feto y posteriormente a la placenta o secundinas.

El tapón cervical que se había formado en el cervix para impedir la entrada de materias extrañas al útero, empieza a disolverse, produciendo secreción vulvar, factible de verse desde el exterior.

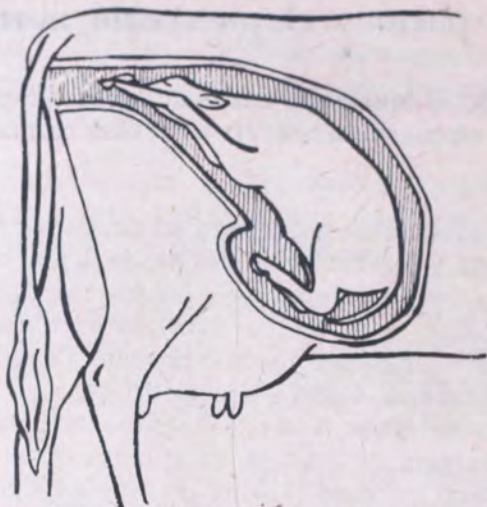


Figura 5. Situación longitudinal anterior normal del feto.

Iniciadas las contracciones, las cuales son involuntarias, intermitentes y rítmicas a más de dolorosas, con intervalos de descanso sin dolor, la bolsa que contiene los líquidos (bolsa alantoidea) empuja desde dentro al cervix y lo abre poco a poco. A continuación se introduce en la vagina y después en la vulva aumentando su tamaño con la presión que ejerce. Ya en el exterior y debido a una fuerte contracción se rompe, provocando la salida de los líquidos. Algunas veces se rompe antes de llegar al exterior. Si la observamos cuidadosamente, veremos que es de paredes delgadas y azuladas y su contenido es acuoso.

La segunda bolsa o bolsa anmiótica que contiene

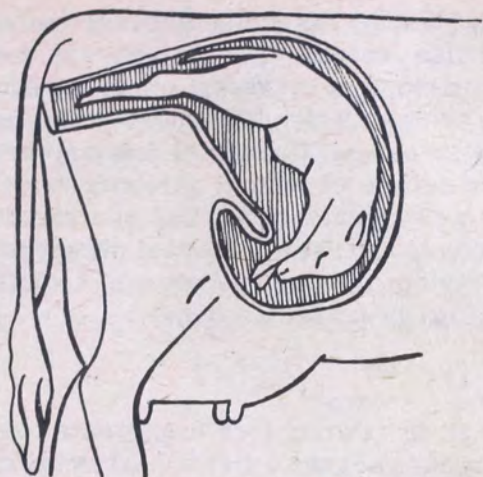


Figura 7. Situación longitudinal posterior normal del feto.

al feto, está formada por una pared color blanco, de consistencia dura y gruesa y contenido mucoso.

En este período la posición del feto varía, pues al principio tiene doblados los miembros que apuntan al exterior, que ayudados con movimientos activos del feto se extienden.

El feto reposa sobre su estómago, con los miembros anteriores extendidos y su cabeza apoyada entre ellos. Posteriormente extenderá sus remos posteriores, logrando un diámetro mínimo.

Ahora las contracciones aumentan, ayudadas por

las voluntarias de los músculos del estómago; la segunda bolsa estalla, por lo general dentro del canal del parto, pocas veces en el exterior de la vulva. El contenido de dicha bolsa engrasa el feto facilitando su salida. Cuando el feto se encaja en la pélvis, por reflejo el animal aumenta en forma considerable las contracciones. Las contracciones son más grandes al ingresar las partes mayores del feto, al canal pélvico (hombros-cadera). A estas alturas por lo general la madre se echa.

Con las patas posteriores totalmente extendidas, el feto descansa sobre su vientre. Al avanzar el parto, extenderá los miembros anteriores y descansará la cabeza en ellos.

Es importante permanecer alerta en este período, pues se considera un tiempo promedio de tres horas, desde que rompe la primera bolsa, hasta que empieza a cerrarse el cervix. Una vez iniciado este proceso, es irreversible, es decir, el cervix se cierra fuertemente como una prensa, no importando la presencia del feto, haciendo imposible su extracción por el canal del parto.

Después de ocurrida la expulsión del feto, la madre entra en un período de descanso, aun cuando las contracciones no cesan, logrando que la placenta se suelte y sea expulsada. Este período se llama de *secundinación* y puede durar unas diez horas.

Una vez expulsado el feto es necesario que lo sequemos con trapos limpios y lo coloquemos en lugar

higiénico, para evitar que contraiga enfermedades.

El ombligo generalmente rompe en el canal del parto, pero si no lo hace, debe efectuarse la ruptura manual, aplicando a continuación yodo para que seque.

A continuación se lleva a mamar para que tome el máximo de calostro que le dará las defensas necesarias para sobrevivir en el exterior del útero materno.

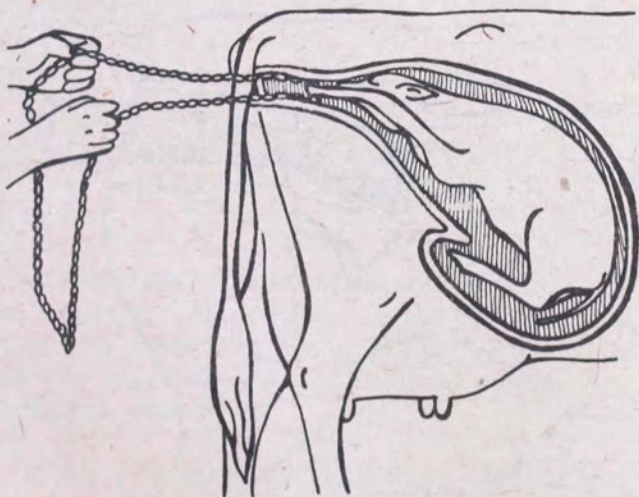


Figura 8. Extracción forzada en partos normales.

Si han transcurrido una o dos horas de rota la primera bolsa y no ha ocurrido el nacimiento, habiéndose demostrado por la palpación vaginal que el feto se encuentra en posición correcta, sea longitudinal anterior o posterior, debe procederse de la siguiente forma rudimentaria:

Valiéndose de un lazo higiénico con argolla en ambas puntas, como lo indica el dibujo, se procede a fijarlo en los miembros anteriores por encima del menudillo. Introducido el feto en la pelvis se tiran ambas puntas rítmicamente al compás de las con-

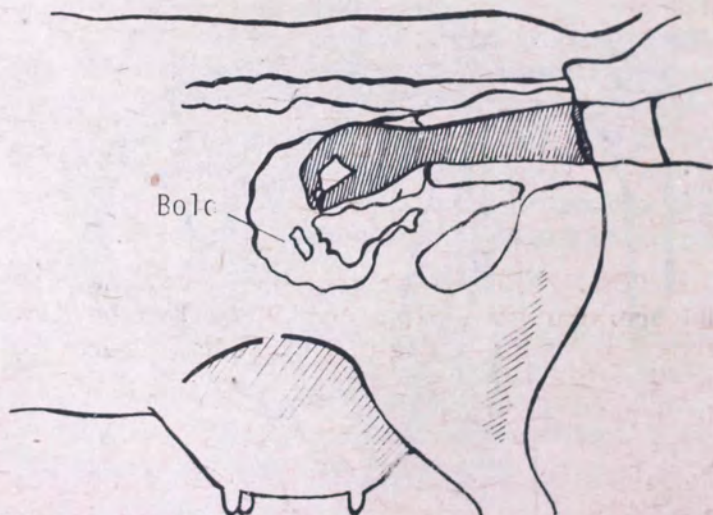


Figura 9. Aplicación de bolos en el útero por vía vaginal.

tracciones de la vaca, en dirección del canal del parto y hacia abajo; en esta labor puede necesitarse la ayuda de dos hombres.

Los tiros deben ser largos y progresivos. JAMAS DEBEN UTILIZARSE POLEAS O VEHICULOS, COMO TRACTORES O CARROS PARA LA EXTRACCIÓN, pues la clave del éxito no se encuentra en la fuerza que se ejerza sobre el feto, sino en hacerlo al tiempo con las contracciones de la madre.

Si se nota que el feto está seco, es importante humedecerlo con cualquier tipo de aceite, no importando su clase, más sí su higiene. Una vez fuera el feto y la placenta, se procede a aplicar por vía vaginal unos tres bolos uterinos, como se explica en la gráfica anterior.

Es necesario efectuar este trabajo en los primeros cinco días, después de ocurrido el parto, pues una vez cerrado el cervix, es imposible introducir la mano.

IMPORTANTE. Es importante observar de parte del operador el máximo de asepsia (higiene) para evitar un posible contagio. Todas estas labores deben efectuarse con guantes, en lo posible provistos de manga obstétrica.

Antes y después de cualquier operación de este tipo, debe bañarse muy bien con un jabón germicida, aplicando a continuación un desinfectante potente. Limpiar muy bien las uñas y mantenerlas cortas

para evitarle maltratos innecesarios al animal.

Situación longitudinal posterior

Para facilitar la salida del feto, se pueden tirar alternativamente los miembros posteriores o cruzarlos fuera de la vulva. La salida del feto ha de hacerse lo más rápido posible, pues la presión del cordón umbilical puede asfixiar al feto. Si cree dudar en alguno de los procesos anteriores o los que se van a explicar a continuación, el mejor consejo es que avise a su VETERINARIO DE CONFIANZA, ojalá sea un obstetra experimentado.

EL PUERPERIO NORMAL

Considérase puerperio al último período de parto, llamado también de secundinación, y a la recuperación del útero a su tamaño y funcionamiento normal, como órgano vacío.

La primera parte incluye la disolución del contacto que ha ejercido la placenta con el útero durante la preñez. El mecanismo exacto que produce este fenómeno no se conoce, pero es posible que influyan las contracciones uterinas. El tiempo exacto está influenciado por muchos factores como: herencia, edad, número de partos, raza, alimentación, manejo, enfermedades, etc., pero si transcurridas 24 horas después de finalizado el parto no se ha expulsado la placenta, debe considerarse como retención placentaria y tratarse como tal.

El segundo período comprende desde la salida de

la placenta hasta la recuperación completa del útero. El tiempo exacto de este período es casi imposible de determinar, pero, con fines prácticos se toman 45 días después de ocurrido el parto; mas sin embargo, la mejor forma de determinarlo es haciendo palpar el ganado antes de servirlo nuevamente.

Además de la involución uterina (proceso por el cual el útero recobra su tamaño normal vacío), ocurren cambios generales en la madre. En el útero desaparecen todos los tejidos formados para mantener la preñez. El cervix se cierra gradualmente durante los primeros cinco días.

El útero elimina gracias a las contracciones, su contenido que llamamos loquios; este se encuentra formado por secreciones, líquidos fetales, pedazos de carúnculas y sangre.

Durante los primeros 10 días es importante que demos a la madre cuidados especiales para que vuelva a la normalidad, esto incluye higiene del lugar, limpieza del animal, alimentación adecuada y evitar el transportarla, especialmente en vehículos.

Anormalidades en el parto y el puerperio

PARTOS DISTOCICOS

Se llama parto distócico a toda presentación anormal durante el alumbramiento, bien sea por causa del feto o de la madre.

Por lo general toda distocia debe ser atendida por un obstetra experimentado, pues el más mínimo

error, puede conducir a la muerte del feto, de la madre, o de ambos, con las consiguientes pérdidas económicas y materiales. Por esta razón es importante que en todo parto anormal se asesore oportunamente de un buen profesional.

Como es imposible explicar con precisión los procedimientos a seguir en estos casos, solamente narraremos las principales distocias fetales y maternas que suelen presentarse en el hato de cría.

Actitudes anormales de la cabeza. Pueden presentarse de tres tipos a saber: cabeza en flexión lateral, doblada sobre cualquiera de sus lados; cabeza



Figura 10. Cabeza doblada sobre el dorso.

en flexión ventral, doblada sobre el vientre, y cabeza doblada sobre el dorso, ver gráfico anterior. El obstetra empujará el ternero hacia el interior, si lo logra puede colocar la cabeza en posición correcta para el parto.

ACTITUDES ANORMALES DE LOS MIEMBROS

En la presentación anterior se debe alcanzar la pata, llevándola hacia adelante, articulación por articulación, de manera tal que el ternero pueda ser extraído.

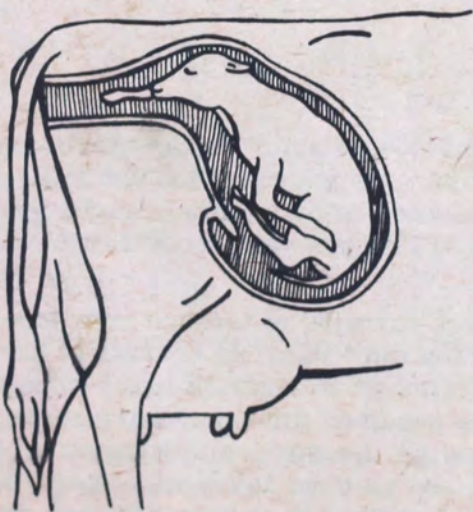


Figura 11. Actitud de encuentro en flexión.



Figura 12. Patas traseras hacia adelante.

La posición anterior es bastante seria, sobre todo si el parto está avanzado. Por lo general es necesario hacer embriotomía, cirugía que consiste en extraer el feto por partes cortándolo.

Una vez extraído el ternero vivo, este exige cierta atención inmediata. Al ocurrir el parto, fuera de los corrales en un lugar limpio y empastado, evitamos que penetren infecciones al ternero, por la boca o el ombligo. Luego desinfectamos el ombligo del ternero con un buen antiséptico, como la tintura de yodo. A continuación se lleva a la vaca, para que mame el máximo de calostro.

PATOLOGIA DEL PUERPERIO

(Afecciones post-parto)

COMPORTAMIENTO ANORMAL DE LA MADRE CONTRA EL RECIEN NACIDO

Raramente ocurre que la madre aborrezca al hijo al nacer. Si sucede, lo más aconsejable es tratar de criarlo artificialmente, enseñándolo a tomar leche en balde; para esto en los primeros días se echa leche en un balde y se introduce una mano en el mismo, obligando al ternero a chupar un dedo, así tomará leche y a los pocos días se acostumbrará a hacerlo solo, sin necesidad de introducir la mano en la leche. La madre debe eliminarse una vez se compruebe que no lo acepta.

Antes de eliminar la madre debe tenerse en cuenta lo siguiente:

a) Que la madre produce leche, pero esta no desciende. Debe lavarse la ubre con agua tibia en la que se han disuelto unas tres cucharadas de sulfato de magnesia; aplicar oxitocina inyectable para provocar el descenso.

b) Que la madre verdaderamente no produce leche (agalactia), debe eliminarse para la reproducción.

FIEBRE VITULAR

Conocida comunmente como fiebre de leche, afec-

ta a los bovinos después del parto, especialmente a los de alta producción.

Etiología. Aparentemente es debido a un desequilibrio en la relación calcio-fósforo en el metabolismo del animal.

Síntomas. El animal afectado presenta decaimiento general, descenso de la temperatura corporal, se detienen los movimientos de la panza y se observa parálisis general.

Tratamiento preventivo. Adicionar calcio en polvo a la sal o a la ración alimenticia. El uso de sales mineralizadas puestas para que el animal las consuma a voluntad, da excelentes resultados. En vacas que la han presentado se acostumbra aplicar calcio por vía venosa antes del parto.

Tratamiento curativo. Aplicar calcio intravenoso hasta la recuperación total del animal. Antes de aplicar el calcio es necesario aplicar un activador cardíaco. Se acostumbra aplicar también un corticosteroide (Deltacortril) por vía intramuscular y vitaminas ADE.

MASTITIS

Para estudiar la mastitis en forma correcta, tendríamos que hacer un tratado completo sobre la misma, acá solo daremos las pautas generales.

La enfermedad se presenta en todos los animales mamíferos (que alimentan sus crías con leche), pe-

ro, la mayor importancia económica se refiere a las vacas lecheras. Por lo general es de origen infeccioso, pocas veces por traumas o golpes.

La fuente principal de infección la constituyen las manos del ordeñador o la máquina ordeñadora.

Cuando su duración es corta, con un buen tratamiento se recupera el animal. En los casos crónicos se degenera la glándula hasta un punto irreversible, provocando lo que llamamos, un cuarto seco. Estos animales hay que eliminarlos en las explotaciones dedicadas a la leche.

Etiología. Se presentan gran cantidad de agentes infecciosos, pero, los más comunes son el estreptococcus agalactiae y el dysgalactiae uberis. El más virulento de todos es el escherichia coli, que provoca la gastroenteritis en los niños. Por está razón la leche producida por vacas con mastitis JAMAS DEBE SER UTILIZADA PARA CONSUMO HUMANO.

Síntomas. La enfermedad se inicia con la inflamación de la ubre, inflamación que va acompañada de fiebre y dolor. Al ordeño se observan cambios importantes en la leche. Por lo general se ve como coagulada y muchas veces se acompaña de pus y sangre.

Tratamiento preventivo. El mejor tratamiento preventivo, consiste en observar un máximo de higiene del ordeñador y de todos los elementos que intervienen en el proceso. Es importante ordeñar de últimas las vacas con mastitis, desinfectando muy

bien las manos después de efectuado cada ordeño.

Puede vacunarse contra la mastitis un mes antes del parto, revacunando un mes después de ocurrido el mismo.

Tratamiento curativo. Aplicar por vía intramamaria antibióticos, los cuales vienen en una presentación especial que facilita la labor. Se debe aplicar penicilina con estreptomicina por vía intramuscular y una pomada antiflogística en la ubre.

METRITIS

Etiología. La retención placentaria o su expulsión incompleta la causan. También la presencia de fetos muertos o de partos distócicos y mal atendidos.

Síntomas. El síntoma principal es la expulsión por la vulva de pus y secreciones anormales. El útero se encuentra aumentado y el animal presenta fiebre.

Tratamiento preventivo. Atención e higiene adecuadas durante el parto.

Tratamiento curativo. Si se realiza en los primeros cinco días después del parto, se pueden introducir tres bolos por vía vaginal. Si el cervix ya se ha cerrado es necesario hacer lavados intrauterinos cuya técnica explicaremos más adelante.

Se pueden también aplicar por vía intramuscular penicilinas con estreptomicinas.

PROLAPSOS

Llámase prolapso a toda retroversión de un órgano dentro de otro órgano o hacia el exterior.

Los casos más comunes son de recto, vagina o útero.

Sus causas son diversas y su tratamiento complicado, siendo aconsejable llamar al veterinario.

Se presenta el prolapso vaginal antes o después del parto; el uterino por lo general después del parto.

El tratamiento de urgencia consiste en lavar el útero con una solución salina fisiológica o con una solución al 4 por ciento de ácido acético en agua (se puede emplear vinagre). Posteriormente debe aplicarse un polvo antibiótico y con la ayuda de un paño esterilizado o de una bolsa plástica se procede a introducir el útero. Se acostumbra a suturar la vulva para evitar un nuevo prolapso.

Aplicación de un analgésico inyectable (Novalgina).

Por lo general el animal se pierde para la reproducción. Si es atendido a tiempo por un buen profesional hay muchas posibilidades de salvarlo.

RETENCION PLACENTARIA

Etiología. No se conoce una causa determinada, aunque sí se sabe a ciencia cierta que la brucelosis, provoca retención placentaria, por lo cual debe tomarse muestra de sangre del animal y enviarla al laboratorio para su análisis como se explica en brucelosis.

Tratamiento preventivo. Higiene perfecta durante el parto. Alimentación adecuada y balanceada. Vacunar todas las hembras contra la brucelosis de los 3 a 9 meses de edad.

Tratamiento curativo. Debe hacerse la extracción manual, tirando suavemente de la misma. Para esta labor debe el operador proveerse de guantes y limpiarse y desinfectarse muy bien una vez terminada la operación. Debe extraerse la placenta hasta donde se pueda, sin ejercer demasiada fuerza, ni amarrar piedras o palos a la parte que sobresalga de la vulva. Luego deben aplicarse tres bolos por vía vaginal y una inyección intramuscular de penicilina con estreptomycinina.

Si lo anterior no da resultado debe aplicarse oxi-tocina por vía venosa.

Síntomas. El síntoma principal es la presentación de partes de placenta colgando en la vulva. Transcurridos algunos días del parto el animal presenta fiebre, falta de apetito y constantemente se encorva pujando, tratando de expulsar la placenta. A distancia se nota un olor desagradable a podrido y se ven

descargas anormales por la vulva. El pelo del dorso se eriza y el animal se adelgaza de una manera exagerada.

Principales enfermedades que afectan al sistema reproductor

Es importante aclarar que las enfermedades tratadas anteriormente también son específicas del aparato reproductor, pero, por seguir un orden lógico se estudiaron allí, pues son de presentación exclusiva en la época del puerperio.

ENFERMEDADES NUTRICIONALES

Las enfermedades nutricionales se presentan por efecto de una mala alimentación, pobre en ciertos elementos o excesiva en alguno de ellos. Puede presentarse el caso de alteraciones del organismo que le impiden al animal absorber o transformar los alimentos que ingiere.

AVITAMINOSIS Y SU EFECTO EN REPRODUCCION

Se llama vitaminas a las sustancias que se encuentran en los alimentos en pequeñísimas cantidades, pero que son indispensables para el normal funcionamiento del organismo. Se conocen aproximadamente 17 vitaminas y la deficiencia de más de la mitad provoca en los animales y en los humanos enfermedades conocidas como deficitarias.

VITAMINA A

La vitamina A es indispensable para el correcto funcionamiento del organismo y su nivel adecuado influye favorablemente en la función reproductora.

Su función primordial consiste en favorecer la anidación del huevo recién fecundado, y su deficiencia se manifiesta en abortos embrionarios y en reabsorciones fetales.

Se ha demostrado que es indispensable en el desarrollo del folículo y su deficiencia causa anestro o ausencia de calores. Es extraña la presentación de una deficiencia de vitamina A en los animales, pues su factor precursor es el caróteno que se encuentra en los pastos verdes y se transforma en vitamina A en los intestinos al ser digeridos. De allí la importancia de evitar dar a los animales pastos secos, pues se presentarán deficiencias. En las épocas de veranos prolongados cuando se secan los pastos y pierden su verdor es aconsejable aplicar inyectado al animal por vía intramuscular profunda unos 5 cc de cualesquiera de los productos existentes en el mercado que contienen vitaminas A, D y E, en esta forma se evitan deficiencias que más adelante nos representarán pérdidas económicas.

Se ha demostrado que en los casos en que se da mucha urea en la ración diaria se presentan deficiencias al romperse el ciclo que sintetiza la vitamina A en el organismo; similar caso sucede cuando se presentan enfermedades intestinales graves.

Síntomas. El primer síntoma preocupante es un constante lagrimeo sin causa aparente. Posteriormente se observa ceguera, marcha vacilante, espasmos y parálisis. Provoca abortos y en algunos casos nacimientos de fetos que a las pocas horas mueren. Se observa adelgazamiento excesivo, el pelo pierde su brillo natural y se notan trastornos nerviosos.

Tratamiento preventivo. Como ya anotamos el mejor tratamiento preventivo consiste en proveer al animal de pasturas verdes, ricas en leguminosas. Es importante anotar que el nivel de leguminosas jamás debe sobrepasar el 30% del total del potrero, para evitar que se presenten casos de timpanismo dentro de los animales que allí pastan.

Tratamiento curativo. Aplicar por vía intramuscular profunda de 3 a 5 cc de una solución comercial de vitamina ADE.

VITAMINA D

Su principal función en el proceso reproductivo, está representada en la absorción normal de calcio y fósforo que solo es posible gracias a su ayuda.

La vitamina D se encuentra en el organismo sobre la piel en la forma de calciferol, que se transforma en vitamina D, gracias a la acción de los rayos solares. Por esta razón es casi imposible su deficiencia en el país ya que por estar situado en el trópico, el sol brilla durante todo el año. La única forma de presentación sería en los animales que permanecen estabulados.

Síntomas. El síntoma principal es el engrosamiento de las articulaciones del codo y la rodilla en los animales jóvenes. Presentan dificultad para mantenerse en pie, encorvamiento en las extremidades, engrosamiento de las articulaciones que a la vez se tornan rígidas e hinchadas.

Tratamiento preventivo. Se ha demostrado que al aplicar vitamina D quince días antes del parto con repetición ocho días antes del mismo se evita la presentación de la fiebre vitular o fiebre de leche en las vacas de alta producción láctea.

Tratamiento curativo. Aplicar de 3 a 5 cc de un preparado comercial de vitamina D o de vitaminas ADE. Debe hacerse en forma de inyección intramuscular profunda.

VITAMINA E

Antiguamente se le denominaba la vitamina anti-esterilidad, pues se creía que su carencia solo afectaba la fecundidad de los animales. En la actualidad se ha demostrado que facilita la absorción por parte del organismo, así como el almacenamiento de vitamina A, protegiéndola de su oxidación en el tubo digestivo y en los tejidos. Actúa también sobre el metabolismo de grasas, azúcares y proteínas.

Síntomas. Su carencia en el organismo inhibe inmediatamente el normal suministro de vitamina A, provocando los diferentes desarreglos que ya co-

mentamos en el aparte correspondiente. Actúa adversamente además en el mecanismo de aprovechamiento de grasas, proteínas y azúcares. Provoca trastornos de incubabilidad en huevos de aves, muriendo el embrión entre el segundo y cuarto día de vida. Atrofia los músculos y por supuesto baja el nivel óptimo de reproducción de los animales.

Tratamiento preventivo. El mejor tratamiento preventivo es el de proveer a los animales de pasturas y aguas de óptima calidad, y de sales mineralizadas acordes con la edad y tipo de producción que esté desarrollando el animal.

Tratamiento curativo. Una vez se han presentado los síntomas característicos la mejor forma de combatirlos es aplicando por vía intramuscular un preparado de vitaminas ADE.

Las demás vitaminas existentes al faltar en el organismo provocan una serie de desarreglos importantes, pero, en su mayoría, no interfieren en forma directa sobre el proceso reproductivo y por dicha razón no nos extenderemos en su estudio.

DEFICIENCIA DE MINERALES

Se llaman minerales a un conjunto de elementos químicos esenciales para el organismo y su normal funcionamiento. Se hallan presentes en diversas cantidades en los tejidos, haciendo parte no solo de su estructura, sino participando en diferentes reacciones metabólicas que al no efectuarse correctamente, no solo ocasionan trastornos en la reproduc-

ción sino que pueden llegar a convertirse en factores limitantes de la vida del animal.

Siendo tan importante su efecto frente a la reproducción profundizaremos un poco sobre los minerales que tienen ingerencia directa en ella.

CALCIO

Es el elemento de mayor cantidad en el cuerpo, presente en su mayoría en forma estructural en huesos y dientes. Está muy relacionado con la vitamina D que ya estudiamos, pues ella regula su absorción y acumulación.

Es muy importante por la relación directa que guarda con el fósforo, principal elemento en la reproducción. Su carencia provoca raquitismo en los infantes y osteomalacia en los adultos, así como fiebre vitular o fiebre de leche que ya estudiamos en un aparte anterior.

FOSFORO

Se encuentra ampliamente difundido en los dientes y huesos en los cuales guarda una relación de 1:2 con respecto al calcio. También se encuentra en la sangre y en los tejidos blandos. Es el responsable de las principales reacciones metabólicas que realiza el organismo, pues se convierte en fuente de energía para su normal funcionamiento.

Su carencia parecer ser mundial pues los suelos dedicados a la ganadería normalmente carecen de él,

y si el suelo no lo tiene la planta que crece en él no lo contendrá y el animal que se alimenta con dicha planta tampoco podrá obtenerlo en su forma natural, debiendo dársele en forma artificial en la ración, aunque el derecho es aplicarlo al suelo, pero esta práctica es demasiado costosa.

La deficiencia de fósforo provoca una disminución en la producción sea de carne o leche, afecta la reproducción provocando abortos, ovarios estáticos o inactivos, falta de celos y muerte fetal; puede ocasionar también osteomalacia, pérdida de peso, deformación de las extremidades y hasta la muerte. Su exceso ocasiona la fiebre de leche, también puede ocasionar cálculos urinarios y frenar el normal crecimiento de los huesos.

CLORO Y SODIO

La unión de estos dos elementos principales nos da como resultado la sal común o cloruro de sodio. Aunque no interfiere directamente en la reproducción sí lo hace indirectamente, pues su carencia acarrea serios trastornos al organismo, que pueden llegar a causarle la muerte.

En compañía del potasio que tiene acción similar a la del sodio y cloro, los anteriores los denominamos elementos mayores o macroelementos, pues se necesitan en altas cantidades en el organismo para su normal funcionamiento.

Los elementos que nombraremos a continuación

los llamaremos microelementos o elementos menores pues su participación en el metabolismo animal es ínfimo, es decir, se necesitan en cantidades muy pequeñas para su sostenimiento, pero a la vez por ser tan mínimas las cantidades necesarias es muy fácil su deficiencia o carencia absoluta, provocando graves desórdenes al animal.

Los siguientes microelementos se han diferenciado dentro del organismo animal:

Magnesio, azufre, hierro, cobre, cobalto, manganeso, yodo, zinc, selenio, flúor y molibdeno.

Tienen primordial importancia en el proceso reproductivo el yodo, cobalto, cobre, selenio y manganeso.

Síntomas. Experiencias efectuadas en los últimos años, nos han demostrado que la deficiencia de minerales en la ración diaria acarrea marcados efectos adversos en la reproducción.

La principal deficiencia que se presenta en nuestro medio se relaciona con el fósforo, pues casi la mayoría de los suelos del país son carentes de este elemento.

Los animales con deficiencia presentan un apetito depravado, es decir, comen cosas no comunes; papeles, palos, piedras, etc. Por lo general no crecen quedándose chaparros, son flacos y enfermizos, retardándose su madurez sexual. En los adultos las funciones reproductivas cesan.

Tratamiento preventivo. El mejor tratamiento preventivo es el de mantener en saladeros cubiertos, SAL MINERALIZADA, a libre voluntad.

Por las razones expuestas anteriormente es importante que BORREMOS DE NUESTRA MEMORIA, esas viejas teorías de dar sal común al ganado, sin que contenga minerales; y que los animales pequeños o gestantes no pueden comer sal, pues morirían o abortarían respectivamente.

Es importante también que sea a libre voluntad, no cada ocho o quince días, o cuando se recoja el rodeo, pues el animal es en sí mismo la máquina más perfecta que puede dosificar su verdadera necesidad respecto a los minerales. Así le coloquemos un bulto, si su organismo solo necesita un gramo, no comerá más de esta cantidad.

Tratamiento curativo. Una vez demostrada por un profesional idóneo, la escasez extrema de uno o varios minerales, se debe recurrir inmediatamente al tratamiento de emergencia consistente en aplicar calcio, fósforo y vitaminas por vía inyectable en la forma que lo recomiendan sus fabricantes.

Otra práctica aconsejable sería una vez palpado todo el hato que en el momento se encuentre apto para reproducirse, si el problema está generalizado, que es lo más seguro, incrementar las can-

tidades de minerales que se encuentren deficientes, adicionándolos en la sal. Es muy importante que esta labor sea efectuada por un profesional experto en la materia, pues muchos de los elementos que vamos a utilizar son TOXICOS para el animal después de ciertos niveles.

Se sugiere la necesidad de efectuar un examen químico de la tierra de la finca y adicionar a la sal los minerales deficitarios en el suelo, mientras se hace la corrección definitiva en los potreros. Correlación: suelo-planta-animal.

TRASTORNOS HORMONALES

Las enfermedades que vamos a tratar a continuación son las más difíciles de diagnosticar y de tratar. Por esta razón solamente estudiaremos sus síntomas, mas no sus tratamientos que dejaremos exclusivamente a un profesional idóneo en la materia, pues al respecto no hay dos casos iguales.

DEGENERACION QUISTICA

Síntomas externos. En la vaca con degeneración quística se observa una apariencia general masculina, especialmente en la cabeza y los hombros. Por lo general presentan ninfomanía, es decir, están casi todos los días en calor. Se ha visto en algunos animales secreción grisácea libre de pus por la vulva.

Para diferenciar exactamente si se trata de una degeneración quística y de qué tipo, es necesaria la exploración rectal.

CALORES SILENCIOSOS

Se caracteriza esta afección porque el animal no presenta los signos externos de calor, dando la impresión que es un animal estéril. Su diagnóstico solo puede lograrse por palpación rectal.

Debido a esta irregularidad es mucho el dinero que se pierde anualmente en las haciendas donde se llevan a cabo programas de inseminación artificial.

Afortunadamente en la actualidad hay métodos aprobados que dan muy buenos resultados.

El principal de ellos es el KAMAR, artefacto que se pega en el espinazo del animal cerca del nacimiento de la cola. Consiste en un pequeño tubo de color blanco que, a la presión que ejerza algún animal al montar al que lo tiene colocado, revienta en su interior, cambiando de blanco a color ROJO.

En esta forma el vaquero solo debe pasar revista dos veces al día para descubrir en qué animales ha cambiado de color el kamar para proceder a inseminarlos.

Aunque no es un elemento costoso, solo debe utilizarse en los animales que se sospecha tienen celos silenciosos, pues en los animales que presentan sus

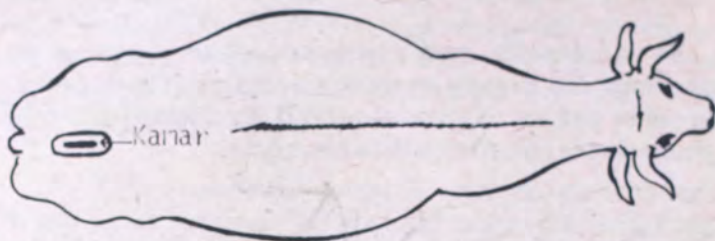


Figura 13. Localización del Kamar en la hembra bovina.

calores normales se convertiría en un gasto suntuoso.

Otro método bastante difundido especialmente en ganaderías de carne consiste en la colocación en el hato de vientres de un TORO CALENTADOR o detector de calores provisto de un PEN-O-BLOCK o bloqueador de pene, y de un CHIN-BOLL o marcador de tinta (Ver dibujo adjunto).

El bloqueador de pene evita que el toro al montar desenvaine y el marcador de tinta al ir colocado bajo la quijada del animal, al apoyarse este en el salto, marcará la vaca sobre su lomo con la tinta que contiene.

Existen infinidad de métodos para evitar el bloqueador de pene, podríamos enumerar el desvío del

pene, el acortamiento del mismo, la vasectomía, etc., pero el más usado de ellos es el Pen-O-Block, por los buenos resultados obtenidos.

Para escoger el toro calentador no es necesario que sea puro o muy fino o bonito, pues no va a intervenir en ningún proceso en que intervengan sus factores hereditarios; lo importante es que SALTE al máximo y no se dedique a una sola hembra.

En ganado de raza cebú, se ha demostrado que sin la presencia del macho calentador disminuyen ostensiblemente los calores en su presentación.

ENFERMEDADES ESPECIFICAS

Se llaman enfermedades específicas a las que inciden directamente en la reproducción. Entre ellas podemos citar:

Brucellosis, leptospirosis, trichomoniasis y vibriosis.

BRUCELLOSIS

Llamada también aborto infeccioso o de Bang, es producida por la *Brucella abortus* en los bovinos.

Síntomas. El principal síntoma es el aborto, pero no es el único. También se presenta retención placentaria y por supuesto metritis. El ternero si nace, puede hacerlo muerto o muy débil muriendo a los pocos días.

La mejor forma de diagnosticarla es enviando al laboratorio una muestra fresca y refrigerada (no congelada) de sangre venosa para su prueba de seroaglutinación. Aunque se pueden hacer pruebas rápidas a nivel de finca como el Ring test o prueba del anillo, o la del suero de la leche, en nuestro medio esta práctica está poco difundida.

Fuentes de contagio. En principal fuente de contagio se convierte la oral, al comer el animal pastos contaminados con Brucellas, eliminadas en placentas, líquidos fetales o secreciones de vacas que presentan la enfermedad.

La enfermedad ES TRANSMISIBLE AL HOMBRE, provocando la FIEBRE DE MALTA, caracterizada por un temblor general que imposibilita al individuo para ejercer las funciones propias de su trabajo. La principal fuente de contagio para el hombre es el animal afectado o la leche contaminada con brucellas. En estudios no formales, efectuados en diferentes mataderos del país se ha demostrado que la gran mayoría de matarifes la padecen.

Tratamiento preventivo. Debido a que la brucelosis es la principal enfermedad reproductiva que diezma nuestra ganadería, es importante seguir pautas drásticas para evitar su presentación y propagación.

El primer paso consiste en sangrar todos los animales en edad reproductiva tanto machos como hembras, eliminando todos los que presentan prueba positiva.

Vacunar todas LAS HEMBRAS, jamás los machos, entre los tres y nueve meses de edad con vacuna CEPA 19. No debe vacunarse después de esta edad, pues el animal durará un tiempo de adulto dando títulos positivos.

No recibir en la hacienda ni transportar animales sin el debido reconocimiento del laboratorio en el que conste que están negativos sus títulos, respecto a la brucella.

Y recuerde amigo ganadero:

POR UNA COLOMBIA MEJOR, CONTROLEMOS LA BRUCELLOSIS

Tratamiento curativo. El único tratamiento curativo que existe contra la brucelosis, es el matadero, por eso, antes que se presente y pierda su dinero PREVENGALA.

LEPTOSPIROSIS

Organismos del género leptospira dan origen a esta enfermedad febril.

Síntomas. Los primeros síntomas son por lo general una fiebre alta acompañada de falta de apetito. Las vacas preñadas pueden abortar en cualquier época, siendo más frecuente en los últimos tres meses. Los riñones y la sangre son también afectados, provocando a veces la presencia de orina sanguinolenta.

Tratamiento preventivo. Aislar los animales en los cuales se sospeche la enfermedad. No aceptar animales extraños al hato y si llegan mantenerlos alejados un tiempo, hasta comprobar que no están infestados. Una práctica bastante aconsejable es la de la inseminación artificial.

Tratamiento curativo. Aplicación de antibióticos de amplio espectro por vía inyectable y local.

TRICHOMONIASIS

Causada por el *Trichomona fetus*, se transmite frecuentemente en la monta.

Síntomas. En la vaca se presenta catarro vaginal algunas veces de color pardusco, acompañado de inflamación y enrojecimiento de la vulva, presentándose granulaciones en la vagina.

En el toro los síntomas exteriores en la fase aguda pueden pasar inadvertidos convirtiéndolos en portadores permanentes.

En el macho se nota una inflamación mucopurulenta del prepucio, acompañada de la formación de nódulos parecidos a los de la hembra.

La hembra puede abortar en los primeros cuatro meses de preñez, o sostener la misma momificando el feto o reabsorbiéndolo.

Tratamiento preventivo. Como es una enfermedad

que se transmite por la monta, la mejor forma de controlarla y erradicarla es utilizando la inseminación artificial.

Tratamiento curativo. Aunque es bastante incierto, en los machos se pueden hacer lavados prepuciales con Ganaseg, guardando las debidas medidas de asepsia.

VIBRIOSIS

Enfermedad vénerea producida por el *Vibrio fetus*.

Síntomas. El primer síntoma importante que se presenta en el hato son los abortos que aparecen entre el cuarto y séptimo mes de preñez. Los períodos de estros son muy irregulares presentándose demasiadas vacas repetidoras.

Tratamiento preventivo. La mejor forma de prevenir la enfermedad es utilizando toros probados sanitariamente y no por monta natural sino a través de la inseminación artificial.

Tratamiento curativo. No existe un tratamiento curativo preciso, aunque se pueden aplicar antibióticos. Un descanso sexual de noventa días después del aborto por lo general vuelve al animal a su estado de fertilidad normal, sin embargo, muchas quedan subfértiles o estériles para siempre.

Alimentos para la reproducción

Cuando observamos nuestros ganados pastando, nos sentimos satisfechos, pues la mayoría se ven gordos, relucientes, hermosos; y pensamos para nosotros "qué maravilla de ganado tengo". Mas si fuéramos conscientes del verdadero reto que tenemos ante el mundo, cual es mitigar el hambre existente, y estudiáramos a fondo animal por animal, llegaríamos a la conclusión que una buena parte de ellos se encuentran subalimentados y debido a ello tendrán fuertes fallas reproductivas.

El trabajo reproductivo es un trabajo de lujo. ¿Por qué? Porque a una vaca reproductivamente apta le exigimos:

1. Que se mantenga gorda y reluciente
2. Que produzca una alta cantidad de leche
3. Que presente calores regulares y quede preñada después de sesenta días de haber parido
4. Que mantenga una preñez y la lleve a feliz término a la par que está produciendo una abundante cantidad de leche
5. Que produzca un ternero cada año durante su vida útil y mantenga este ciclo productivo el máximo de años.

De acá nace la importancia de mantener nuestro hato de cría en perfectas condiciones nutricionales, no solo aparentes, sino productivas.

A continuación vamos a hacer un pequeño recuento

de los principales factores que intervienen en la nutrición animal.

Nutrición animal es el proceso mediante el cual se provee a las células del organismo animal de los elementos necesarios para el correcto funcionamiento de las diferentes reacciones metabólicas que se verifican para el crecimiento, mantenimiento, trabajo, producción y reproducción.

Los elementos básicos que actúan en la nutrición animal son:

1. Agua
2. Proteínas
3. Carbohidratos
4. Grasas
5. Minerales
6. Vitaminas.

EL AGUA

Parte fundamental de la naturaleza constituye las dos terceras partes de la masa corporal y es casi siempre considerada como un nutriente. La cantidad en el cuerpo varía de acuerdo con la edad y la grasa en los tejidos.

Su provisión siempre debe ser potable, pues por su forma y necesidad se puede convertir en un factor importante de contaminación.

Sus funciones principales son las de servir como vehículo en el que se transportan los elementos nu-

tritivos, regula la temperatura corporal, transporta los elementos de desecho y mantiene la forma de las células.

LAS PROTEINAS

Importantes en la alimentación animal, pues constituyen la parte principal de la estructura de las células y tejidos, encontrándose distribuidas en todo el organismo.

Son fuentes de importancia para el ganado, los pastos y leguminosas de buena calidad, las tortas de soya, ajonjolí y algodón, las harinas de pescado y las fuentes de nitrógeno no protéico como la urea.

CARBOHIDRATOS

O azúcares, constituyen el 75% del extracto seco de granos y forrajes, utilizándolos el animal como fuente de energía.

Se constituye en fuente importante de suministro de carbohidratos la melaza, subproducto de los ingenios azucareros, especialmente por su bajo costo con respecto a su alto contenido de carbohidratos.

También encontramos carbohidratos en los granos de cereales y en los salvados y afrechos.

LAS GRASAS

Se denominan grasas a todos los compuestos no solubles en agua, pero sí en éter.

Tienen como función principal proveer de energía al animal, pero también se constituyen en importantes fuentes de reserva y protección.

Por lo general los alimentos de origen vegetal como pastos y leguminosas son bajos en contenido de grasas a excepción de las tortas de oleaginosas que las contienen en mayor proporción.

LOS MINERALES Y VITAMINAS

Presentes en el organismo en pequeñísimas cantidades, sin las cuales se producirían graves desarreglos, incluyendo la muerte, estudiados en las páginas anteriores no nos extenderemos en ellos.

Los nutrientes necesarios para la reproducción son los mismos que necesita el animal para las demás funciones como crecimiento o producción.

Uno de los defectos más grandes que puede causar una alimentación deficiente en alguno de los nutrientes descritos es el retraso en la madurez sexual, cosa muy común en nuestro medio que nos acarrea bastantes pérdidas.

Numerosos estudios han mostrado que animales atrasados en su desarrollo por efecto de una mala alimentación, muestran ovarios y muchas veces tractos infantiles, períodos irregulares de calor, baja fertilidad; y si el estado es de subalimentación severa, cesan por completo las funciones reproductivas, provocando reabsorciones fetales o abortos embrionarios en animales que inician su preñez.

El exceso de vientres vacíos se presenta por lo general asociado de parasitismo interno y externo. De acá nace la importancia de mantener constantes programas de desparasitación y vitaminización, especialmente en los veranos prolongados.

Muchos ganaderos consideran que dando un gran volumen de alimento combaten todos los problemas nutricionales. Pero este concepto es equívoco pues lo importante es saber exactamente dónde se encuentra la deficiencia y combatirla a tiempo en forma práctica y precisa.

Otro factor importante es el exceso de grasas en la alimentación y en el animal en sí. Se ha demostrado que animales con acumulaciones excesivas de grasa alrededor de ovarios y oviductos son causa constante de infertilidad.

Es importante redoblar nuestros esfuerzos en tiempo de verano largo, pues al secarse los pastos disminuyen el número de proteínas, vitaminas y minerales que contienen.

Un período importante en reproducción es el período seco, sesenta días antes del parto, en el cual debemos redoblar nuestros esfuerzos nutritivos, para obtener una buena cría y una excelente lactancia.

Resumiendo los conceptos anteriores debemos recordar que es necesario alimentar nuestros animales desde antes de nacer, sin descuidar ninguna de sus etapas de crecimiento o producción.

Es importante proveer proteínas de buena calidad a los terneros hasta los tres meses de edad, época en la cual comienza a trabajar su rumen, sintetizando sus proteínas, en base a los alimentos que ingiere.

También debemos alimentar muy bien la vaca seca, para alistarla a su próxima producción láctea y para obtener un buen producto. No debemos olvidar el suplementar nuestros animales en las épocas veraniegas largas.

Tampoco debemos descuidar los reproductores, manteniéndolos en perfecto estado alimenticio, sin excederlos en peso, pues se volverán lerdos para montar y en muchos casos descenderá su producción de espermatozoides fértiles.

Y por último no olvidemos dar a nuestros animales agua de buena calidad y sales mineralizadas acordes con las deficiencias que presenten nuestros ganados y con las necesidades de los mismos de acuerdo a la producción a la que se encuentren dedicados.

Segunda Parte

INSEMINACION ARTIFICIAL

INTRODUCCION

Tal vez el adelanto más importante que ha tenido la ganadería mundial en los últimos cincuenta años, ha sido la inseminación artificial.

Gracias a ella hemos mejorado nuestro pie de cría en una forma asombrosamente rápida, pues nos ha permitido eliminar animales indeseables como reproductores, y acelerar procesos genéticos que hubiesen gastado muchos años en realizarse.

RECUENTO HISTORICO

Cuenta la historia que por allá en el año 1532 un jefe árabe entró a hurtadillas a las caballerizas de un jefe enemigo, recolectando semen de la vagina de

una yegua que había sido servida por un hermoso reproductor. Luego lo implantó en la vagina de una yegua logrando preñarla.

Fue en 1780 que un monje italiano resolvió inseminar una perra con semen obtenido de un perro por emisión espontánea. La perra quedó preñada dando cría a los 66 días animales vivos y normales tan parecidos a la madre como al padre que los habían procreado.

En esta forma se demostró que era posible preñar a las hembras domésticas con la ayuda de la inseminación artificial, y que con tal proceso se obtenían crías saludables y tan normales como en la monta natural.

Solo hasta fines del siglo pasado se empezó a investigar en inseminación artificial.

Hasta 1902 se le reconoció el verdadero valor zootécnico cuando el dinamarqués Sand, dijo: "el factor más importante de la inseminación es el uso económico del semen de padrillos valiosos".

El primer país que se encaminó por este nuevo concepto fue Rusia, quien encargo al sabio Elías Ivanoff, que llevaba varios años haciendo investigaciones al respecto.

Las teorías del ruso Ivanoff y del alemán Hoffman, se tomaron a modo de metodología clásica por muchos años.

Después de la primera guerra mundial Rusia creó un centro experimental central del que encargó a Ivanoff, para encontrar métodos rápidos de restablecimiento de la ganadería rusa.

De acá en adelante el método se fue abriendo paso rápidamente no solo en Rusia sino en Europa, América y Asia. Es de importancia recordar a Gallici, quien creó la primera vagina artificial para ser usada en bovinos.

En Colombia la inseminación se inició por el año 1937, cuando los doctores José Velásquez y Milciedades Martínez, inseminaron perras, obteniendo buenos resultados.

A pesar del incremento que ha tenido en el mundo, en Colombia no ha calado muy bien, aunque en los últimos años se ha aumentado su volumen especialmente en ganaderías de leche. Las razones primordiales para este atraso han sido, el poco conocimiento que sobre el tema tienen los ganaderos, las dificultades de transporte que afronta el país y la falta de verdaderos técnicos que le den un enfoque más práctico y efectivo.

Los países en donde se ha difundido más ampliamente han sido: Dinamarca, en donde se insemina el 100% de las hembras bovinas; Nueva Zelandia, con un 98%; Alemania Oriental, 80% y Japón 75%.

El avance más importante ocurrió hacia los años 50, al ser descubierto el método de congelamiento de semen, lo cual permitió crear bancos de semen,

donde se conserva semen de los más grandes reproductores.

El último adelanto lo constituye el trasplante ovular que una vez perfeccionado, permitirá obtener fácilmente óvulos fecundos de los mejores animales del mundo.

DEFINICION

Se llama inseminación artificial al proceso mecánico mediante el cual se introduce semen puro o previamente diluido en las vías genitales femeninas, con el único objeto que los espermatozoides contenidos en dicho semen, encuentren el óvulo desprendido del ovario de la hembra y lo fecunden.

Sobra decir que la hembra debe encontrarse en calor, ser reproductivamente apta y pertenecer a la misma especie del macho que dona su semen.

La inseminación es ciencia y arte. Ciencia porque conlleva un conocimiento profundo de todos los procesos reproductivos y arte porque son necesarias una serie de manipulaciones y operaciones mecánicas delicadas para llevar a feliz término la labor encomendada.

En realidad el nombre de artificial está mal empleado, pues lo único artificial que se efectúa es que el toro no salta directamente sobre la vaca a fecundar. Más debiera llamarse fecundación instrumental.

Es a la vez un arma de doble filo, pues en manos de personal experto es un completo éxito, pero en manos de individuos sin un profundo conocimiento de la labor que realizan, a cambio de un progreso, se llegará a un grave retroceso reproductivo.

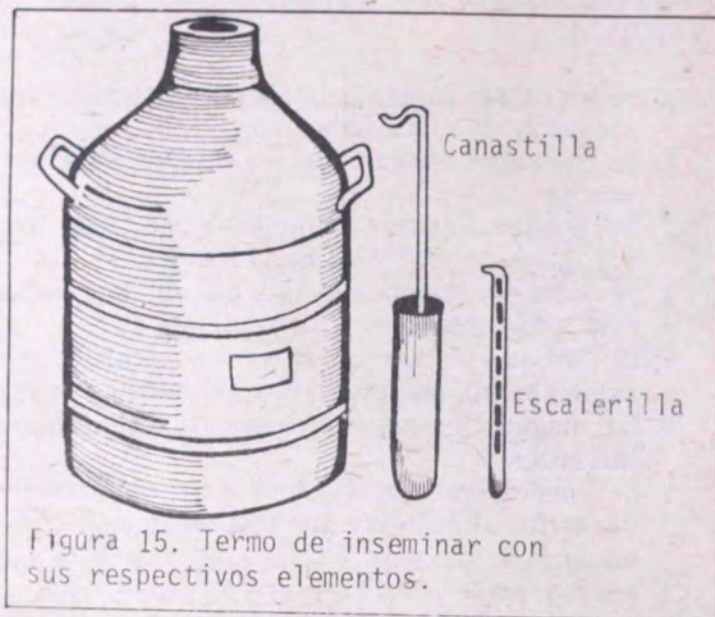
VENTAJAS

1. Se logra una rápida selección al utilizar toros probados de alta producción
2. Se controlan eficazmente las enfermedades genitales
3. Se pueden obtener los mejores reproductores del mundo a precios muy razonables
4. Se evita el mantener un toro que por lo general está subempleado
5. Se pueden efectuar rápidos programas de cruzamiento sin mayores inconvenientes.
6. Se diagnostica más fácilmente a los animales infértiles
7. Se necesitan menos construcciones y menos personal al no tener que mantener toros, eliminándose de paso el obvio peligro que estos representan
8. Se pueden utilizar toros viejos o imposibilitados para saltar, que sin este método deberían ser eliminados
9. Se puede almacenar semen por varios años.

DESVENTAJAS

1. Se necesita de material humano y técnico altamente especializado

2. Se requiere de mayor atención en el manejo del ganado, especialmente en el control de calores y en la llevada de registros precisos, pero esto se convierte a la larga en una buena ventaja organizativa del ganadero.



TRANSPORTE DEL SEMEN CONGELADO

Una vez congelado el semen se procede a su reparto a los sitios donde va a ser aplicado. Para ello debemos valernos de elementos especiales sin los cuales la labor sería imposible.

El principal de ellos es el termo de nitrógeno líquido, que conserva la temperatura a 196° C bajo cero (ver dibujo adjunto).

Los termos más prácticos para realizar labores de campo son el XR 16 y el LR 29, ambos de fabricación americana, con capacidad de 30 litros de nitrógeno líquido y una duración teórica de 180 días.

PRECAUCIONES EN EL MANEJO DEL SEMEN CONGELADO

Una vez el semen se encuentra congelado es importante no exponerlo por más de 10 segundos al medio ambiente, con el ánimo de evitar un descongelamiento brusco que causaría la ruptura del bloque de hielo dentro de la ampolleta dislocando y amputando colas de espermatozoides lo cual bajará el poder fecundante, pues no tendrán movimiento. Esto sucede a menos de 100° C bajo cero.

También al exponerlos demasiado tiempo, sufrirían golpes de luz, que podrían matar el espermatozoide.

Al trabajar en la boca del termo es necesario mantener la canastilla lo más baja posible y no dejarla más de 10 segundos, transcurrido este tiempo, debe bajarse inmediatamente.

En la misma forma cuando se traslade semen de un termo a otro debe hacerse toda la operación en menos de 10 segundos.

FORMA PRACTICA DE DESCONGELAR LA AMPOLLETA

Con la ayuda de un pequeño termo plástico o de icopor al cual se le adiciona agua con cubos de hielo para obtener una temperatura aproximada de 5° C, procedemos a descongelar la ampolleta de semen.

Para el efecto se destapa el termo de nitrógeno líquido y se escoge la canastilla (según inventario), donde se encuentra la escalerilla que contiene la ampolleta de semen del toro que vamos a utilizar. Hecho lo anterior se sube la canastilla hasta la boca del termo y se observa en la parte alta de la escalerilla el número que corresponde al del toro. Se saca la escalerilla y se toma con los dedos índice y pulgar y con la otra mano se arranca la ampolleta y se coloca suavemente en el termo descongelador. Se suelta la escalerilla y la canastilla se coloca en su lugar en el termo. Todo el proceso anterior DEBE HACERSE EN MENOS DE DIEZ SEGUNDOS.

La ampolleta se deja unos 5 minutos en el termo descongelador antes de proceder a inseminar la vaca.

FORMA PRACTICA DE DESCONGELAR LA PAJILLA

Con la ayuda de una pinza de disección curva se toma la pajilla de la boca del termo en la misma forma que se procedió con la ampolleta. Una vez

fuera del termo se deposita dentro de una servilleta de papel, donde se deja de tres a cinco minutos antes de ponerla en la pistola de inseminar. Algunos autores recomiendan descongelarla en un termo con agua a 35°C, pero por experiencia propia prefiero el método de la servilleta.

PRECAUCIONES EN EL MANEJO DEL TERMO DE INSEMINACION

El termo de inseminación es un elemento costoso y delicado, debemos mantenerlo siempre en un lugar fresco y seco, alejado de las corrientes de aire, pues esto ocasionaría un desgaste prematuro del nitrógeno.

Cuando lo transportemos en vehículos, cosa que debe evitarse al máximo, es importante que vaya bien fijo para evitar que en una arrancada o frenada fuerte se voltee, cayendo el nitrógeno líquido sobre los ocupantes del mismo, ocasionando gravísimas quemaduras, o dañando el termo por el golpe.

Es necesario mantenerlo siempre con candado, pues debido que al ser destapado produce una especie de humo, llama la atención, especialmente de niños, con gravísimo peligro para las personas, el termo y el material seminal contenido en él.

Constantemente debemos medir el nivel de nitrógeno ayudados de una delgada varilla plástica negra, la cual al ser introducida perpendicularmente por la boca del termo hasta el fondo, al sacarla nos marca-

rá exactamente el nivel existente. Es importante QUE EL NIVEL DEL TERMO JAMAS BAJE DE 5 PULGADAS, pues esto ocasionaría la pérdida total del material seminal depositado, pues perdería nivel de enfriamiento.

Al trasvasar nitrógeno líquido, de un termo a otro, es necesario que el termo que se voltea este vacío de canastillas, pues estas imposibilitarían el trabajo. *Los operarios deben equiparse con delantales de caucho largos y botas de caucho que deben ir por debajo del pantalón, guantes industriales y careta.* El traspaso debe hacerse con sumo cuidado porque repetimos "EL NITROGENO LIQUIDO PRODUCE QUEMADURAS MAS GRAVES QUE EL AGUA HIRVIENDO".

En caso que se riegue nitrógeno líquido sobre la piel debe bañarse abundantemente con agua fría y consultar al médico de inmediato.

La inseminación de la hembra bovina

SISTEMAS PRACTICOS DE INSEMINACION

1. *Sistema recto-vaginal*

Llamado también cervical profundo o cervical anterior, es el más efectivo y usado de todos los



Figura 16. Sistema recto-vaginal de inseminación artificial.

métodos de inseminación. Consiste en tomar el cervix a través del recto y manejarlo para ayudar en el paso del catéter hasta el final del cervix. Con la mano que ha quedado en el exterior del animal se toma el catéter que se introduce por la vagina.

2. Sistema cervical-posterior

Con la ayuda de un espéculo o vaginoscopio que se introduce por la vagina y de una linterna para alumbrar en su interior, se procede a pasar el catéter a través del vaginoscopio, hasta encontrar la entrada del cervix uterino, sitio donde se deposita el semen.

Es menos práctico que el anterior, pero en países

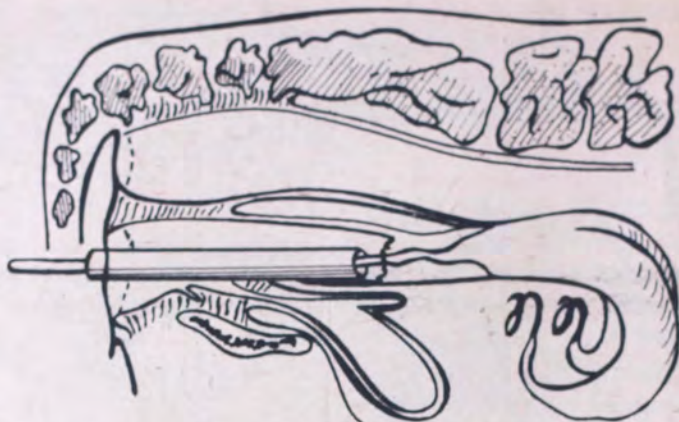


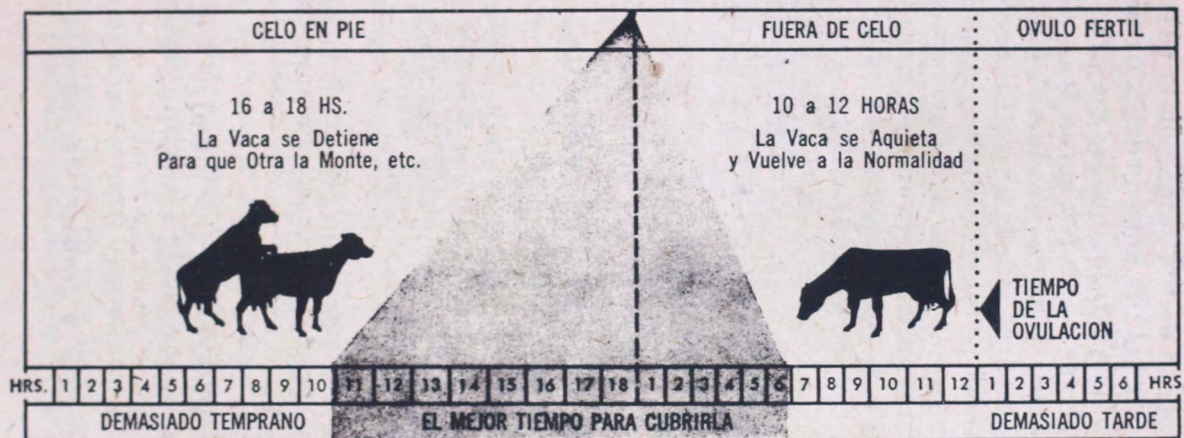
Figura 17. Sistema cervical posterior de inseminación artificial.

como el Brasil ha dado excelentes resultados en ganaderías de carne, pues permite intensificar las inseminaciones al no necesitarse personal demasiado técnico para realizarlas, pues no se corren mayores riesgos de perjudicar el animal.

3. Sistema vaginal

Consiste en depositar el semen en la vagina sin interesar el cuello uterino. Es poco usado en bovinos, pues exige un volumen alto de material seminal y los resultados de fertilidad no son muy seguros; pero tiene una importante aplicación en la inseminación de perras y cerdas.

MOMENTO OPTIMO PARA INSEMINAR



En el proceso de inseminación la parte más importante es quizá la hora precisa de detección de calor. Se ha demostrado que las mejores horas para detectar calores es en las horas frías del día para ganado de carne y para ganado de leche en los ordeños de la mañana y de la tarde. Es muy importante saber la hora precisa de iniciación del calor, pues si observamos la gráfica anterior veremos que los mayores porcentajes de preñez se presentan entre las 16 a 22 horas de empezado el calor. Como regla general debemos INSEMINAR EN LA TARDE LOS ANIMALES QUE APARECEN EN CALOR EN LA MAÑANA, Y A LA MAÑANA SIGUIENTE LOS ANIMALES QUE APARECEN EN CALOR EN LA TARDE.

ELEMENTOS NECESARIOS PARA UNA BUENA INSEMINACION

Aparte del termo para inseminación a base de nitrógeno líquido y del semen que él contiene, debemos proveernos de los siguientes elementos para efectuar una buena inseminación.

1. *Catéteres*. Pequeñas pipetas o tubos plásticos, fabricados en base al poliuretano, estériles, neutros y desechables

2. *Portacatéteres*. Tubo plástico o metálico con tapa para almacenar los catéteres y evitar su contagio.

3. *Jeringuilla y empate*. Jeringuilla de plástico

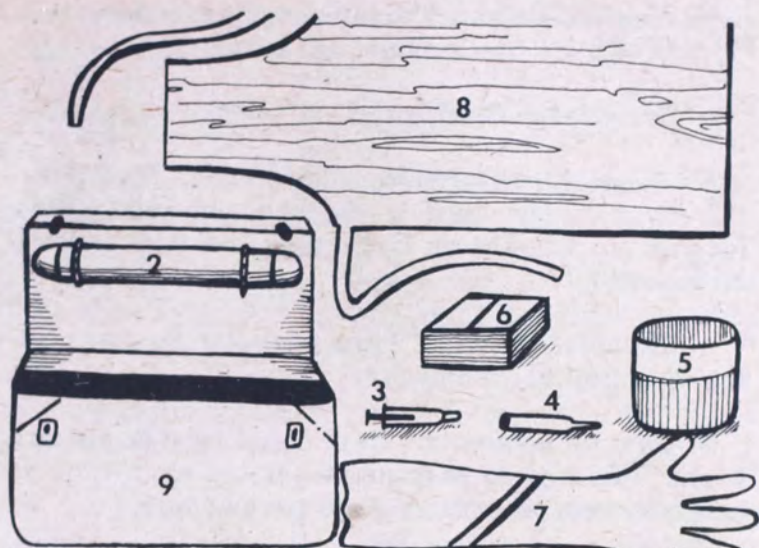


Figura 18. Elementos necesarios para inseminar con ampolletas.

que gracias a una manguerita de caucho empata el catéter para impulsar el semen. Son muy prácticas las jeringuillas desechables de 1 cc que usan los diabéticos para la aplicación de insulina

4. *Aguja rompeampollas*. Las hay de varios modelos y aunque la mayoría de ampolletas de semen en la actualidad vienen rayadas, es importante cargarla por si se presenta una emergencia

5. *Termo descongelador*. Pequeño termo para frío de plástico o icopor. Hay uno muy interesante en el cual la tapa contiene agua. Esta tapa se deja en la

noche en el congelador, al congelarse dura más tiempo el hielo que se aplica al termo

6. *Servilletas de papel*

7. *Guantes desechables con manga obstétrica.* Hechos en plástico delgado, son especiales para inseminar. Existen en látex, pero son muy caros e incómodos

8. *Delantal plástico.* Para proteger la ropa contra el estiércol y suciedad

9. *Caja de inseminar.* Caja metálica o de madera hecha a la medida para mantener los elementos de inseminación en orden y aseo permanente.

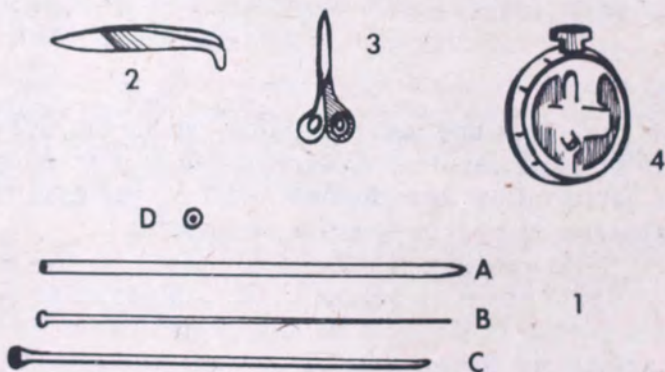


Figura 19. Elementos para inseminar con pajillas.

1. *Pistola de inseminar*. Dividida en las siguientes partes:

a) Barril. Tubo exterior metálico

b) Embolo. Varilla metálica delicada que hace las veces de émbolo al impulsar el semen.

c) Funda plástica desechable, se utiliza encima de la pistola y la pajilla para proteger al animal de posibles heridas

d) Anillo plástico. Sujeta firmemente la funda al barril metálico.

2. *Pinzas curvas de disección*. Para la extracción de las pajillas del termo de inseminación

3. *Tijeras rectas*. Para cortar la pajilla al momento de la inseminación

4. *Cortador de pajillas*. Reemplaza ventajosamente a las tijeras rectas, pues da un corte más puro y preciso

5. *Pajilla*. De 0.5 cc de capacidad en la cual se deposita el semen.

PASOS A SEGUIR PARA EFECTUAR UNA OPTIMA INSEMINACION

Una vez se ha descubierto la vaca en calor y se ha

anotado en el libro de registro de calores, se procede a decidir la hora de inseminar. En el ganado de leche, por lo general concuerda con los ordeños y en el ganado de carne debe hacerse en las horas más frescas de la mañana o de la tarde. Se llevan con anterioridad la vaca o vacas que se van a inseminar y se instalan en un corral con buena agua, sal y sombra, evitando al máximo el manejo excesivo y los gritos y sustos al animal, para evitar que en su sangre suba el nivel de adrenalina, hormona secretada por una glándula localizada sobre el riñón y denominada adrenales o suprarrenales. La adrenalina tiene un efecto adverso sobre la reproducción, pues frena el normal suministro de oxitocina, que como se recordará es la responsable de las contracciones del útero, que ayudan a desplazar al espermatozoide en su viaje hacia el óvulo. La adrenalina se eleva siempre que el animal se torna nervioso o furioso.

Después de dejar reposar y calmar los animales en el corral se procede de la siguiente manera:

1. Suavemente, ojalá con la ayuda de puertas y corrales circulares se lleva el animal hasta el embudo o brete, en donde se sujeta firme pero no bruscamente. Hay que tener especial atención con las patas traseras para evitar que en el momento de la inseminación patee al técnico.

2. Se debe observar cuidadosamente el animal, para descubrir presencia de pus o materias extrañas en la vulva. Revisarse también el registro sani-

tario, para saber si presenta enfermedades de la reproducción o se encuentra cargada, pues se ha demostrado que hasta el 42% de las vacas cargadas normales, pueden presentar síntomas de calor con el consiguiente peligro de aborto al tratar de inseminarlas. Si existe alguna duda con el animal es preferible que lo deje sin inseminar anotando sí el calor e informar al profesional responsable de la sanidad genital del hato

3. Seleccione el toro a inseminar y descuéntelo del inventario que lleva del termo

4. Saque la ampolleta o pajilla del termo y proceda a descongelarla correctamente

5. Si utiliza ampolleta siga los siguientes pasos:

a) Saque del portacatóteres un catéter, tocando solamente la punta en la que conecta con la ayuda de la manguerita, la jeringuilla

b) Tome el catéter entre los dientes.

c) En una servilleta tome la ampolleta y séquela muy bien. Es importante, pues una gota de agua que caiga al semen puede echarlo a perder

d) Con la aguja rompeampollas ráyela en el cuello y quiebre la punta

e) Tome el catéter por la punta de la jeringuilla

y sin tocarlo introduzca la otra punta a la ampolleta. A medida que va entrando el catéter debe ir succionando para evitar que se rebose. Poco a poco se va inclinando la ampolleta para absorber todo su contenido

f) Lleve nuevamente el catéter a los dientes.

Si utiliza pajillas proceda de la siguiente manera:

a) Aliste la pistola de inseminar perfectamente aseada

b) Coloque la pajilla dentro de la pistola. Es importante anotar que la pajilla tiene una punta recta con dos tacos de talco que deben ir al interior de la pistola. La otra punta que es achatada y tiene un taco de talco debe ir al exterior de la pistola

c) Tome la pistola perpendicular al piso, a la altura de los ojos y con las tijeras rectas haga un corte perfecto y rápido, teniendo cuidado de hacerlo en contra del achatamiento de la punta. Es importante esto, pues de lo contrario se corre el riesgo que la pajilla se rasgue hacia abajo, impidiendo su perfecto funcionamiento y debiendo desecharse

d) A continuación toma una funda del portacatéteres, teniendo cuidado de no tocarla, sino en su punta anterior. Se coloca sobre la pistola y se apreta el anillo dando media vuelta en el sentido del reloj

e) Se afloja nuevamente el anillo y se saca en for-

ma suave la funda, la cual debe estar unida a la pajilla. Se coloca en su lugar y se ajusta de nuevo el anillo

f) Se impulsa suavemente el émbolo hasta que la primera gota de semen se acerque a la punta

g) Se lleva la pistola a los dientes.

6. Colóquese el guante y lubríquelo con aceite mineral. Para facilitar esta labor mantenga el aceite mineral y el alcohol en frascos plásticos atomizables.

7. Introduzca la mano en forma de cono por el recto, expulse las materias fecales sobrantes y localice el cervix.

8. Tome una servilleta y limpie muy bien la vulva.

9. Coja el catéter cerca a la jeringuilla e introdúzcalo suavemente en la vulva, teniendo siempre la punta más alta que la jeringuilla. De no hacerlo así, corre el riesgo que el catéter al no tomar la pared alta de la vagina, sino la baja, se introduzca por la úretra y llegue a la vejiga

Para facilitar la entrada inicial del catéter haga una ligera presión hacia abajo con el brazo que tiene dentro del recto, esto hará que la vulva se abra.

10. Con la mano que tiene sujeto el cervix, mani-

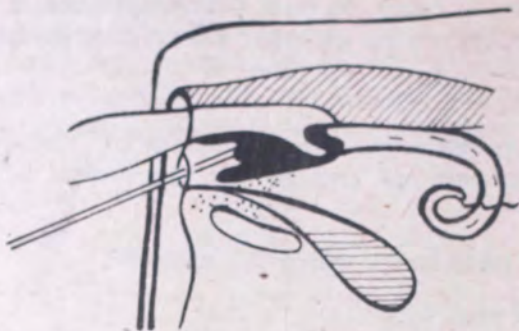


Figura 20. Forma correcta de introducir el catéter.

púlelo hasta llevar su abertura posterior a la punta del catéter la cual debe introducir. Si se enreda el catéter en un pliegue de la vagina o en un saco de la misma, lleve el cervix hacia adelante estirándolo para borrar las arrugas, impulsando con la otra mano suavemente hacia adelante el catéter

Si se dificulta encontrar el orificio posterior, tome el cervix entre los dedos índice y medio, colocando el pulgar sobre el orificio. A continuación lleve la punta del catéter sobre la uña del pulgar, retire este y el catéter entrará en forma fácil al cervix.

11. Como los anillos del cervix impedirán el libre paso del catéter, manipule suavemente el cuello hacia arriba, hacia abajo y hacia los lados, sosteniendo firme pero sin fuerza el catéter para evitar que se regrese.

12. Salvado el cervix se encuentra con la unión de este y el útero, llamado cuerpo del útero, este es el blanco en el cual se va a depositar el semen. Jamás debe pasarse del final del cervix, pues se corre el riesgo de perforar el útero que es un tejido muy delicado. Una vez perforado el útero se gangrena, inutilizando al animal para la reproducción de por vida.

13. Para depositar el semen presione el émbolo de la jeringuilla o de la pistola hasta su final.

14. Retire el catéter o pistola suavemente y libere al animal.

15. Si utiliza catéter quíbrelo y bótelo a la basura. Si utiliza la pistola, corra el anillo en sentido contrario al reloj; esto liberara la funda que unida a la pajilla debe desecharse.

16. Anote en el libro registro de servicios, la fecha, el número de la vaca y el número del toro con que fue servida.

17. Esté pendiente a los 21 días para ver si repite calor. Si lo hace inseminela, pero deposite el semen a la mitad del cervix, pues, si se encuentra cargada, provocaría el aborto.

DIFICULTADES EN LA INSEMINACION

Existen varias dificultades clásicas en el proceso de inseminación, las cuales con la práctica dominará fácilmente.

INSTALACIONES

Aunque el proceso de la inseminación artificial en ganado de leche no exige mayores instalaciones, en carne por el volumen de animales y su nerviosismo por falta de manejo es aconsejable seguir algunas prácticas especiales.

Se ha demostrado que en ganado cebú la mejor forma de manejo es en corrales circulares en los cuales se manejen los animales con puertas, evitando en lo posible que vean a los vaqueros.

Al final del embudo se acostumbra colocar un cajón para inseminar, este es muy sencillo de construir. Basta con cubrir los lados con madera de triplex y en la parte final dejarle una pequeña ventana que se descubre cuando el animal entra al embudo. En esta forma por instinto el animal correrá hacia la luz buscando la salida evitándonos el tener que estar empujándolo. Esta forma de manejo conjugada con la oscuridad del cajón de inseminar, evitará que el animal se asuste, no subiendo así el nivel de adrenalina en la sangre.

Todas las instalaciones deben estar cubiertas y protegidas de los golpes de aire para evitarle daños al semen.

Se encuentra en estudio y hemos avanzado bastante al respecto, la aplicación de tranquilizantes en la época de servicio. Hasta el momento la forma más práctica parecer ser la sal, pero nos ha frenado el hecho que todos los tranquilizantes son derivados de la fenotiazina y podrían presentar efectos adversos al sistema digestivo. Lo ideal sería otro tipo de tranquilizantes.

Progresos en inseminación artificial

SINCRONIZACION DE CALORES

Práctica muy utilizada en las grandes producciones ganaderas, pero poco difundida en nuestro medio.

Consiste en la aplicación masiva de drogas denominadas Prostaglandinas, a los vientres que previamente se han escogido como aptos para la reproducción.

Esto trae grandes ganancias en las producciones de carne, pues al quedar todas las hembras cargadas en un corto tiempo, tendremos la época de parición corta, un destete masivo de mejor calidad, menos cantidades de lotes de ganado, lo cual nos dará mayores posibilidades de pasto en la explotación.

TRASPLANTE OVULAR

Es la práctica más moderna en inseminación artificial. Se está difundiendo en el país gracias a la creación de un moderno centro en la región de Urabá, y de los trabajos realizados en Caldas y en varias universidades.

Consiste básicamente en la utilización de vacas de óptima calidad, a las cuales se les provoca una superovulación u ovulación múltiple. Una vez efectuada, se insemina con varias dosis de semen de un toro de excelente calidad.

A continuación se hace una pequeña cirugía en la que a través de un lavado con solución fisiológica se extraen los óvulos que ha producido la hembra.

Se examinan al microscopio para encontrar los que han sido fecundados.

Al lado de la vaca donante, tendremos un lote de vacas incubadoras, que no necesitan ser de mayor estirpe, pero sí estar en la misma etapa de calor. Es decir, se sincroniza el celo del lote.

A continuación se procede ayudados de una pequeña cirugía a implantar en el útero de la vaca receptora un óvulo fecundado. En los Estados Unidos ya se está obviando la operación para la implantación del óvulo fecundado.

La vaca receptora no dará ninguno de los caracteres hereditarios al feto que tiene en su interior, solamente servirá de incubadora hasta su nacimiento. La verdadera madre será la donante.

Por este método se pueden obtener hasta 25 crías por año, por vaca de estirpe excepcional.

En un futuro no muy lejano cuando se perfeccionen las técnicas de congelamiento e implantación de óvulos fecundados podremos obtener una cría de una vaca campeona mundial por ejemplo a un bajo costo.

Diagnóstico de preñez

Por fortuna existe en la actualidad un método eficiente y económico para diagnosticar preñez en el ganado bovino.

El sistema en cuestión es el diagnóstico de preñez por vía rectal, examen que practicado por un profesional idóneo da excelentes resultados.

El costo es tan mínimo que con el solo hecho de diagnosticar los animales que no se están reproduciendo, es decir, están comiendo gratis, alcanza y sobra para los honorarios del técnico y las personas que con él deban colaborar.

Para el examen no se necesitan instalaciones suntuosas, solamente con una buena manga y cuan-



Figura 21. Diagnóstico de preñez por vía rectal.

do menos dos corrales, en lo posible tres; uno para las vacas preñadas, otro para las vacías, y uno último para las que se deben desechar.

Normalmente en todo hato hay cuando menos un 25% de vacas problema, que si detectamos a tiempo reduciremos considerablemente, logrando reducir gastos innecesarios de manejo de animales improductivos. En la misma forma encontraremos que muchos de estos animales problema, se corregirán fácilmente, recobrándolos para la reproducción.

Otro punto interesante de ver en el examen de preñez, es el de los animales viejos, que deben ser

desechados una vez para el ternero que llevan dentro. Estas vacas que cumplen su ciclo reproductivo deben castrarse un mes después del parto, con lo que se logran pesos muy buenos al destete cuando serán vendidas, así como una extraordinaria terneza de la carne. En la misma forma las vacas castradas aumentan su producción láctea, lo cual traerá como consecuencia un ternero destete más desarrollado y pesado.

En este examen se incluyen también las novillas de reemplazo, las cuales técnicamente deben tener en promedio 300 kilos de peso o las dos terceras partes del peso esperado cuando adultas. En el momento del primer servicio no importa su edad tanto como su peso y su capacidad pélvica.

AREA PELVICA Medida en cm ²	% DE AYUDA
210-219	61
220-239	30
240-259	20
260-279	15
Mayor de 279	12

TABLA No. 4. PORCENTAJE DE AYUDA EN EL PARTO DE ACUERDO CON EL AREA PELVICA DE LA MADRE (Area pélvica=altura x ancho pelvis)

El área pélvica depende de la altura y el ancho de la entrada de la pelvis (cadera).

Del cuadro anterior se deduce que cuanto mayor es el área pélvica menos problemas se presentan en el parto. Se ha comprobado que las novillas a los tres años tienen un área pélvica comprendida entre 210 y 280 cm² y en vacas adultas entre 230 y 409 cm², teniendo la mayoría más de 300.

De lo anterior también se deduce que si el animal tiene en promedio 300 o más cm² de área pélvica, es casi seguro que no presentará problemas de parto, en lo que respecta a área pélvica.

Es importante el diagnóstico de preñez en los primeros 45 días después del servicio para evitar pérdida de calores en vacas que no quedaron cargadas.

Las vacas cuya fecha de parto se ha pasado en más de 15 días, deben chequearse, pues pueden presentar momificación fetal o reabsorciones fetales.

De todo lo anterior se desprende que es más importante realizar el examen de preñez a cambio de omitirlo.

Elección de la hembra de reposición

Siendo uno de los principales objetivos para mejorar la reproducción, poca atención le prestamos a la selección de las hembras de reposición.

Por lo general solo nos llevamos por apreciaciones hechas a ojo, sin ninguna base científica.

Gracias a la inseminación artificial en la actualidad, casi que podemos construir o predecir las crías que deseamos. Estudios conscientes realizados sobre cada toro probado, al servicio de la inseminación artificial, nos permiten ver qué partes mejora de preferencia, por ejemplo, implantación de ubres, patas traseras, producción, etc. Para cada una de dichas características se ha estudiado su porcentaje de repetibilidad.

Este sería el primer concepto importante en la escogencia de la hembra de reposición. Buenas madres unidas por inseminación con toros mejoradores de la producción y de los posibles defectos que tenga la madre.

Otra base genética importante es la que nos indica que hijas de vacas con problemas reproductivos, por lo general también los presentan. Entonces si el volumen de crías de reposición nos lo permite, debemos pensar en la posibilidad de eliminar las hijas de vacas problemas.

A nivel nutricional debemos como ya se dijo, alimentarlas bien para la reproducción desde antes del nacimiento. En esta forma disminuirémos la edad del primer parto, esto trae como consecuencia:

Aumento en el porcentaje de concepción y de parición.

Mayor longevidad de las hembras de reposición y una mayor producción a lo largo de su vida.

Menos problemas de parto. (Eliminando previamente las hembras cuya área pélvica represente problemas durante el parto).

Disminución de servicios por concepción.

A nivel sanitario, todas las hembras deben ser vacunadas entre los 3 a 6 meses de edad con Cepa 19, para erradicar la brucelosis del ható.

Evitar en lo posible que novillas sin peso adecuado queden preñadas, sea porque se ordene su cargue o porque han sido preñadas por "robo", por toros desconocidos.

De lo anterior se desprende que debemos efectuar palpación previa al primer servicio, para descubrir estas hembras preñadas y tomar las medidas necesarias.

En cuanto a manejo, debemos mantener lotes uniformes de hembras de reposición.

Otro método interesante de aplicar en la escogencia de hembras de reposición, lo constituye la selección por eficiencia funcional, método moderno creado por el profesor Bonsma, que trataremos de explicar someramente en las páginas siguientes.

SELECCION POR EFICIENCIA FUNCIONAL

Consiste en la apreciación visual de signos de fertilidad o subfertilidad, técnica creada por el profesor Bonsma, de origen Surafricano y considerado el mejor zootecnista del mundo. Para hacer más sencilla su comprensión y utilización resumiremos las principales ideas en cuadros sinópticos.

Según J. C. Bonsma, autor de las teorías y técnicas de la "SELECCION POR EFICIENCIA FUNCIONAL", el método se basa en la apreciación visual de los signos externos, que nos pueden indicar FERTILIDAD o INFERTILIDAD.

Técnicamente el profesor Bonsma ha denominado estos signos: INDICADORES VISUALES DE FERTILIDAD. Los éxitos obtenidos por el autor y sus seguidores, se reflejan en los aumentos de los porcentajes de preñez y parición, en los hatos que han adoptado el sistema, en casi todos los países del mundo. Por ser un método sin parámetros de medición precisos, es necesario ser muy imparcial al ponerlo en práctica. Además es importante no olvidar los métodos científicos tradicionales, para medir la eficiencia reproductiva del hato.



Figura 22. -Toro cebú muy fértil.



Figura 23. Toro cebú sub-fértil.

SIGNO EXTERNO	TORO FERTIL	TORO SUB-FERTIL
1. Cabeza	Fuertemente masculina.	Falta masculinidad. La mandíbula inferior se presenta gruesa.
2. Cuello	Musculoso, con pelo muy pronunciado en la cresta, oscuro y áspero.	Como de novillo. Carece de una musculatura bien definida.
3. Paletas	Musculosas. Músculos bien demarcados.	Grasosas y sin músculos.
4. Pecho	Entrado en carnes. Firme. Jamás flácido.	Grasoso. Carente de desarrollo muscular determinado.
5. Morro (Giba)	Músculos muy desarrollados y firmes. Giba marcadamente masculina.	Pobre, carente de masculinidad. Sin musculatura.
6. Brazo	Corto, musculado especialmente en su parte superior.	Manos largas y delgadas. Brazo carente de musculatura definida y angosto en su parte superior.
7. Costillas	Bien arqueadas. Máxima capacidad torácica.	Largas y planas. Mínima capacidad torácica.

8. Lomo	Musculatura fuerte y prominente.	Músculos débiles.
9. Babilla	Músculos bien definidos.	No es posible definir la musculatura.
10. Prepucio	No muy pendular. Orificio externo pequeño, rodeado de pelos varoniles.	Bastante pendular. Carente de pelos en su orificio prepucial.
11. Punta de nalga	Músculos firmes y bien definidos.	Músculos flácidos no definidos.
12. Testículos (Escroto)	Bien formados, perfectamente suspendidos y no muy pendulares. Tamaño normal.	Pequeños o demasiado grandes.
13. Alzada	Grande pero no alto.	De gran alzada.
14. Oscurecimiento del pelo	Oscurecimiento notable en los pelos del cuello, el brazo y la nalga.	Carente de zonas determinadas de tonalidades más intensas en el pelo. Color uniforme. No tiene pelo áspero en la cresta del cuello.



Figura 24. Vaca muy fértil.

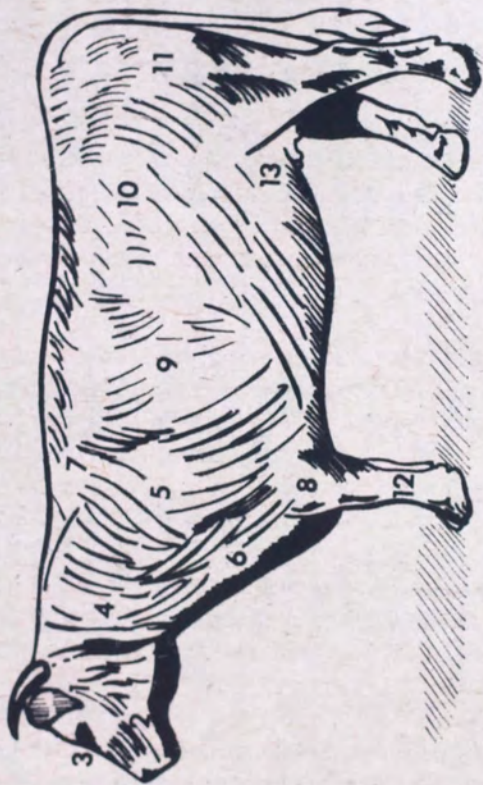


Figura 25. Vaca sub-fértil.

SIGNO EXTERNO	VACA FERTIL	VACA SUB-FERTIL
1. Cabeza	Femenina y delicada. Suave el pelo de apariencia lustrosa.	Burda. Pelos erizados en el testuz y gruesos en la parte superior de la cabeza. Cabeza como de novillo.
2. Mandíbula	Fina, sin mucha carnosidad. Dientes bien implantados.	Gruesa y pesada. La mandíbula inferior tiene la tendencia a ser más larga. Carnosa. Mejillas redondeadas.
3. Ojos	De tamaño mediano, permanecen tranquilos.	Prominentes y saltones.
4. Cuello	Aparentemente plano, sin músculos prominentes. Pelo fino y suave.	Grueso y musculoso, como de novillo.
5. Paletas	Sin grasa. Borde superior a nivel de las vértebras (línea superior).	Con mucha grasa. Musculosas.
6. Pecho	No prominente, sin grasa. La papada se ciñe alrededor del pecho.	Lleño y grueso hacia adelante y abajo. Sin papada.
7. Cruz	Sin grasa. Los múscu-	Grasa depositada en

8. Brazuelo	Parte superior bien definida, sin musculatura gruesa.	Músculos muy desarrollados.
9. Costillas	Cortas pero bien arqueadas. Gran capacidad torácica y abdominal. El tórax y el abdomen forman un triángulo.	Largas y planas. No hay profundidad torácica ni abdominal. El tórax y el abdomen forman un cilindro.
10. Hueso de la cadera (Pelvis)	Prominente y libre de musculatura.	Depósitos abundantes de grasa.
11. Punta de nalga	Firme y bien definida. Libre de grasa. La cola nace suave y cae perpendicular. La nalga es angular, cuadrada desde la cadera y sin depósitos de grasa.	Cubierta de grasa e indefinida. El nacimiento de la cola es brusco y cubierto de grasa. Mucha grasa debajo de la vulva.
12. Cañas	Cortas y delgadas.	Largas y gruesas.
13. Ubre	Excelentemente desarrollada. Bien implantada. Pelos cortos y grasosos. Pezones regulares, bien puestos, tersos y brillantes. Buen desarrollo de la vena mamaria.	Sub-desarrolladas y deficientes.

SIGNO EXTERNO	VACA FERTIL	VACA SUB-FERTIL
CUARTO ANTERIOR (A)	Bien desarrollado.	Muy desarrollado, musculoso, con depósitos de grasa.
CUARTO POSTERIOR (B)	Sin depósitos de grasa en el hueso de la cadera, ni debajo de la vulva. La cola nace suavemente y cuelga a plomo.	Mal desarrollado. Grasa en las piernas, babillos, debajo de la vulva y en la parte anterior de la ubre. La cola nace en forma brusca y no permanece perpendicular.
COLOR DEL PELO	Uniforme y suave en general.	Zonas oscurecidas en el brazuelo, lados del cuello y flancos. Similar al oscurecimiento de los toros.

Consejos prácticos para mejorar la fertilidad

Técnicamente un hato bien manejado a nivel reproductivo debe reunir las siguientes condiciones:

1. El 70% de los vientres debe quedar cargado al primer servicio
2. El promedio anual de servicios no debe sobrepasar de 1.3 por cada ternero nacido
3. Después de un tiempo no debe existir en el hato más de un 10% de vacas problema.

Si lo anterior se cumpliera en Colombia, nuestro hato fácilmente se duplicaría.

Una de las bases primordiales para obtener un buen nivel reproductivo lo constituye la óptima nutrición, que debe tener el animal desde antes de su nacimiento, pues ya vimos que una buena alimentación de la madre, provocará un parto normal y un feto saludable.

Si este ternero es bien alimentado desde su nacimiento, destetará más rápido, con mejor peso; tendrá una pubertad más rápida y un primer servicio temprano con un buen parto normal.

Esta vaquilla tendrá una vida útil más larga y una mayor producción.

Al lado de esta buena nutrición y para complementarla es necesario mantener a los animales con sal mineralizada a voluntad y agua de excelente calidad.

Habiendo una buena nutrición por lo general habrá una buena sanidad. Sin embargo, es importante seguir los siguientes consejos:

1. Vacune todas sus terneras de 3 a 6 meses contra brucelosis con Cepa 19. **JAMAS VACUNE LOS MACHOS**

2. En lo posible utilice inseminación artificial para evitar propagación de enfermedades venéreas

3. Si utiliza toros, haga chequeos constantes para detectar brucelosis y enfermedades venéreas, eliminando los animales que resulten positivos a la prueba. Realice pruebas constantes de fertilidad del semen, especialmente antes de la época de monta

4. Haga pruebas frecuentes para diagnosticar brucelosis en las hembras del hato, eliminando las positivas. No reciba jamás ganados sin dicha prueba negativa. Todo ganado nuevo que llegue al hato manténgalo separado en cuarentena antes de reunirlo con el resto de animales

5. Haga lotes de ganado de acuerdo con su edad y etapa reproductiva

6. Asesórese de un técnico idóneo en patología genital y exíjale exámenes constantes de fertilidad en todos sus vientres

7. Lleve registros diarios y precisos de todo lo que sucede en el hato. Registro sanitario, de calores, de servicios, de crías, etc.

8. Mantenga todo su ganado perfectamente identificado.

Por experiencia personal considero, que si unimos al diagnóstico rectal del nivel reproductivo y la prueba de fertilidad del toro, a la selección por eficiencia funcional, tendremos un diagnóstico que, si aplicamos con un criterio funcional y práctico,

asesorados por el ganadero eficiente, mantendrá altos los niveles nutritivos, sanitarios y de manejo, aumentaremos el porcentaje de preñez y por ende de nacimientos, aportaremos un granito de arena a la tremenda escasez mundial de alimentos.

El macho y sus enfermedades reproductivas

Aunque son muchas las enfermedades reproductivas que se conoce afectan al macho, solamente trataremos las de mayor presentación en nuestro medio.

BALANITIS

Causada por diferentes traumas en el coito acompañados de contaminación e infección consecutiva.

Síntomas. El síntoma principal es la inflamación dolorosa del pene, que puede acompañarse de la inflamación del prepucio (balanopostitis). Hay dolor al desenvainar rechazando por esta razón la monta.

Tratamiento curativo. Aplicar lavados prepuciales suaves, sin irritar la mucosa, con antibióticos y antiinflamatorios. Pomadas antibióticas posteriores al lavado sobre la mucosa y por vía inyectable antibióticos y antiinflamatorios.

CRIPTORQUIDIA

Es el descenso anormal de uno o ambos testículos en la cavidad testicular.

Debido a que el escroto cumple una función reguladora de la temperatura óptima para la normal producción de espermatozoides, al ser retenido uno o ambos de los testículos en la cavidad abdominal, no podrá funcionar, pues la temperatura en ella es muy elevada.

Cuando solamente es retenido uno de los testículos el animal puede ser fértil, pero debido a que la enfermedad es congénita, es decir, se transmite de padres a hijos, los machos que presenten esta afección deben ser eliminados del hato.

ORQUITIS

Llámase orquitis a la inflamación de uno o ambos testículos por causas infecciosas o traumáticas.

Entre los causantes más comunes se puede citar la brucelosis. A veces es tan grande la inflamación que el animal no puede caminar. Los testículos se

presentan aumentados considerablemente en su tamaño y adoloridos, aumentando también su temperatura.

Por lo general el tratamiento es de poco éxito, sin embargo, se puede probar con antibióticos y antiinflamatorios por vía parenteral (inyectados).

SINDROME ESPASTICO

Después de la infertilidad es la principal causa de eliminación de animales en un hato, pues es de carácter hereditario.

La causa aparente de la enfermedad no es bien conocida, pero, parece estar asociada con trastornos funcionales del sistema nervioso central.

Se presenta indiscriminadamente en machos o hembras observándose raramente en animales menores de cuatro años.

Síntomas. Se presentan espasmos musculares intermitentes en los músculos de los miembros posteriores y de la región glútea. Los intervalos de presentación de los abscesos varían en intensidad y en tiempo, acentuándose por lo general con el tiempo frío.

Su intensidad puede ir de una extensión pequeña de los miembros posteriores a espasmos terriblemente dolorosos que impiden que el animal se ponga en pie.

Si obligamos al animal a pararse súbitamente es posible que observemos la afección; también ayuda el hecho que la mayoría de animales espásticos presentan desviación de la columna en la región torácicolumbar y tienen las corvas rectas.

Tratamiento. El único tratamiento eficaz es eliminar el animal enfermo, no solo para evitarle más padecimientos, sino para evitar que contamine el hato al heredar este carácter indeseable a sus crías.

REGISTROS DE PRODUCCION

Para poder mantener una buena información, sobre el nivel reproductivo del hato, es necesario llevar una serie de registros, que explicaremos a continuación:

REGISTRO DE SERVICIOS

NOMBRE O NUMERO VACA	1er. servicio		2o. servicio		3er. servicio	
	Fecha	Toro	Fecha	Toro	Fecha	Toro

Inmediatamente se insemina o se sirve la vaca, se va al libro de servicios y se registra la fecha, en base a ella podremos calcular la fecha aproximada del parto.

Tan pronto se detecta el nacimiento de un nuevo

ternero, se sienta la partida en el siguiente libro:

REGISTRO DE NACIMIENTOS

NOMBRE O NUMERO MADRE	Fecha parto	Sexo	Destino del ternero	Observa- ciones

Cuando hay sucesos sanitarios, se anotan detalladamente, en el libro que continúa:

REGISTRO SANITARIO

NOMBRE O NUMERO	Fecha	Síntomas	Enfer- medad	Trata- miento

Con los datos que nos dan los registros y de acuerdo a lo ya estudiado, y a las fórmulas que transcribimos a continuación, cada año podremos hacer una evaluación muy precisa del nivel reproductivo de nuestro hato.

$$\text{Porcentaje de vacas en producción.} = \frac{\text{Número de vacas en producción}}{\text{Total hembras aptas para la reproducción}} \times 100$$

$$\text{Porcentaje de nacimientos} = \frac{\text{Total nacimientos del año}}{\text{Total hembras aptas para la reproducción.}} \times 100$$

$$\text{Porcentaje de mortandad} = \frac{\text{Total adultos muertos}}{\text{Total adultos al iniciar el año.}} \times 100$$

Con los porcentajes anteriores, fácilmente podemos calcular las ganancias o pérdidas que nuestro hato rindió a lo largo de un año.

Recordemos que el hecho no es producir por producir; cuando producimos lo hacemos por ganar y por ayudar a disminuir la ola de hambre que azota al mundo.

**POR UNA COLOMBIA GRANDE Y PRODUCTIVA,
MEJOREMOS LA REPRODUCCION DE NUESTRO
HATO.**

BIBLIOGRAFIA

CANADIAN STOCK BREEDERS SERVICE LTD. *Instructional manual for artificial insemination course*. 105 pp.

CUERPO DOCENTE DE LA REPRODUCCION ANIMAL. *Anotaciones de reproducción animal*. Partes I, II, III, IV, Universidad Nacional de Colombia, 43, 88, 81 pp.

ENSMINGER, M.E. *Zootecnia general*. Editorial Ateneo, 912 pp., 1973.

HEIDRICH AND RENK. *Diseases of the mammary glands of domestic animals*. Editorial Saunders, 371 pp, 1967.

HOARD'S DAIRYMAN. *Esterilidad del ganado lechero*. Traducción de Carnation farms breeding service, 99 pp.

INTERNATIONAL BEEF BREEDERS. *Beef reproductive management and artificial insemination manual*, 61 pp.

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. *Inseminación artificial en vacunos*, 57 pp, 1977.

OSTROWSKI, JORGE. *Biología y patología de la reproducción de los bovinos*. Editorial El Ateneo, 114 pp, 1977.

PEREZ, G. PEDRO. *Vademécum de veterinaria práctica*. Editorial Tecnos, 1119 pp.

RAMIREZ, JAIRO. *Enfermedades de los animales*. Editora Dosmil, 128 pp. 1978.

RODRIGUEZ, FABIO. *Curso de fisiopatología de la reproducción*. Instituto Colombiano Agropecuario, 96 pp.

ROSEMBERGER, G. *Exploración clínica del ganado vacuno*. Editorial Labor, S.A. 234 pp, 1966.

ZENJAMIS, R. *Reproducción animal, diagnóstico y técnicas terapéuticas*. Editorial Limusa-Wiley, S. A., 253 pp, 1966.

BIBLIOTECA LUIS ANGEL ARANGO - B DE LA R

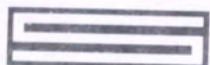


2 9004 02415758 7

ACPO

una gran empresa

de medios de comunicación



radio sutatenza

La potencia del pueblo colombiano.
Cubrimiento nacional, 750.000 W.
Carrera 10 No. 19-64 - 2o. Piso.
Teléfonos 282 66 66 - 243 37 13.



editorial andes

Litografía Offset, Tipografía,
Cajas y Empaques Plegables,
Fotocomposición.

El Campesino

Unico medio de prensa que llega
hasta las más alejadas poblaciones
del país.



editora
dosmil biblioteca

Libros populares sobre variados
temas de interés y utilidad práctica.
Distribución de libros y revistas.

prensadora de discos

Impresión de alta calidad. Discos de
larga duración y de 45 R.P.M.

ACPO, UN IDEAL HECHO SERVICIO, ES UNA GRAN EMPRESA DE MEDIOS
DE COMUNICACION PARA LA ECONOMIA COLOMBIANA Y EN BENEFICIO
DE LA EDUCACION DEL PUEBLO

Carrera 39A No. 15-81 - Tel. 268 48 00 - Apartado Aéreo 7170 - Bogotá, Colombia

Reproducción animal e inseminación artificial

