

31
2ej.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIO SUPERIORES
CUAUTITLAN**

EFICIENCIA DEL USO DE SEMEN DE BOVINO,
DESCONGELADO EN AGUA ENTRE 35°C Y 38°C,
CON DOS TIEMPOS DIFERENTES, 15 SEGUNDOS A
30 MINUTOS Y DE 30 A 60 MINUTOS, EN ZONAS
RURALES DEL ESTADO DE MEXICO.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :
NICOLAS WILFRIDO GALICIA ARIAS

ASESOR: MVZ. ALEJANDRO PAREDES FERNANDEZ

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEXICO.

1998

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

25 8714



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES-CUAUTITLAN



DEPARTAMENTO DE
EXAMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JAIME KELLER TORRES
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLAN
P R E S E N T E .

AT'N: Ing. Rafael Rodríguez Ceballos
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

Eficiencia del uso de semen de bovino, descongelado en agua
entre 35°C y 38°C, con dos tiempos diferentes, 15 segundos
a 30 minutos y de 30 a 60 minutos, en zonas rurales del
Estado de México.

que presenta el pasante: Nicolás Wilfrido Galicia Arias
con número de cuenta: 8840430-5 para obtener el TITULO de:
Médico Veterinario Zootecnista

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuatitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 9 de Diciembre de 199 7

PRESIDENTE	<u>M.V.Z. Javier Hernández Balderas</u>
VOCAL	<u>M.V.Z. Miguel Angel Pérez Ortega</u>
SECRETARIO	<u>M.V.Z. Alejandro Paredes Fernández</u>
PRIMER SUPLENTE	<u>M.V.Z. Jose A. Garcia Salazar</u>
SEGUNDO SUPLENTE	<u>M.V.Z. Antonio Gómez Alcántara</u>

Dedicatoria

A mis Padres

Por darme la vida

Por el apoyo incondicional en todo momento

**Por darme la oportunidad de estudiar aún en
tiempos difíciles.**

Mil Gracias

Agradecimientos

A mi asesor y sinodales

Por la paciencia y dedicación en la elaboración y
revisión de este trabajo.

A los MVZ. Alejandro Paredes Fernández
MVZ. Miguel Ángel Pérez Ortega

Por compartir sus experiencias

Al MVZ. Antonio Gómez Alcántara por brindarme su
amistad y hacerme ver mis errores

A mis amigos:

Magy M., Gabriel R., Eduardo S., Laura, Pedro
González, Teresa R., Consuelo D., Israel M., Isabel
P., Isabel T., Enrique G., que nuestra amistad y
compañerismo perdure por muchos años. Gracias.

INDICE

Concepto	Pagina
Introducción	2
Objetivos	11
Antecedentes	12
Material y métodos	14
Resultados	19
Discusión	26
Conclusión	27
Bibliografía	28

INTRODUCCIÓN

La inseminación artificial es la técnica aislada mas importante que se ha desarrollado para el mejoramiento genético de los animales. Se reporta como método de estudio desde 1780, cuando Spallanzani, fisiologo italiano obtuvo perritos con este método. La I.A. optimiza la cantidad de eyaculado y se obtiene mayor número de hembras servidas por toro, que la monta tradicional; la inseminación artificial no es otra cosa más que el depósito de células reproductoras del macho en el tracto genital de la hembra (4).

El semen es recolectado en centros de inseminación, por personal altamente capacitado.

Vamos a explicar a grandes rasgos como se hace la recolección :

El método que se ocupa actualmente es la vagina artificial para colectar el semen ya que es el mas rápido e higiénico de los distintos métodos disponibles.

Se utiliza una vaca, a la cual se le provoca ninfomanía por medio de preparados hormonales inyectados para que sirva de maniquí al toro, y este la monte atraído por la presencia de celo en la vaca.

El operador utiliza la vagina artificial la cual consiste de un armazón rígido de hule con un forro de hule látex que hace una pared por la parte interna de este armazón entre la pared y el forro de hule látex, se deposita agua a 41°C, para que tenga la temperatura y presión y el toro eyacule en ella. A un extremo de la vagina se le adapta un embudo de hule que queda integrado al armazón .y al extremo del embudo se coloca un colector de cristal graduado (1)

El semen obtenido se evalúa y se somete a estudios morfológicos, y de motilidad. Si pasa las pruebas se diluye y se prepara para ser congelado y utilizado posteriormente.(1,2).

La inseminación artificial ofrece varias ventajas en los animales de granja, como el mejoramiento genético, el control de enfermedades, y aspectos económicos.

Permite el uso amplio de ejemplares notables y diseminación de material genético valioso inclusive en pequeñas granjas.

Permite mejor aprovechamiento del ganado a nivel nacional y la coordinación del sistema de reproducción al mismo nivel.

Permite las cruza para cambiar el propósito de la producción,(4).

Presentación de semen

El hecho de que existan diferentes presentaciones; obedece a las alternativas y ventajas que han traído las mas novedosas, por ejemplo se ha mejorado la descongelación; esta sea a vuelto mas uniforme en la pajilla que en las ampolletas, o en la varilla mágica, por ejemplo, esto se reflejo en la fertilidad, la cual se vio aumentada conforme se evoluciono en las presentaciones por esto y por otros puntos como el manejo, el almacenado, espacio que ocupa en el termo etc, las presentaciones han ido cambiando según pasa el tiempo. (9)

Es así que podemos encontrar el semen en ampolletas herméticamente cerradas, pequeñas píldoras que denominan pellets, pipeta mágica o varilla mágica, o bien en pajillas. (9)

El número de espermatozoides puede variar por dosis; tiene un rango que es de 5 a 10 millones; según diferentes autores; este puede ser de 6 millones, otros dicen que de 10 millones. pero los rendimientos de fertilidad se deben más a los cuidados que se ponen en el momento de ser recolectado el semen, diluirlo, y en las operaciones posteriores, es decir hasta el momento de la inseminación. (9)

Tipos de semen

- 1.- Semen fresco o crudo
- 2.- Semen refrigerado
- 3.- Semen congelado (2,9,10)

1.- Semen fresco o crudo: Se utiliza en el momento, no se requiere de técnica de procesamiento alguno, así como es recolectado es utilizado. Esta técnica en la actualidad es muy frecuente entre ovinos y cerdos ya que en los bovinos se dejo de utilizar debido a que las innovaciones que presento el semen congelado con las diferentes presentaciones desplazo en cuanto a uso al semen fresco y en la actualidad no esta difundida. (2,9,10)

2.- Semen refrigerado: Este método es más económico y tiene como desventaja su poca durabilidad. Los diluyentes en este caso son una fuente de nutrición, una solución buffer, antibióticos y algunas veces glicerol; el diluyente y semen mezclados se almacenan a 4°C. (2,9,10)

Los nutrientes como: Yema de huevo y leche se calientan a una temperatura de 95°C por 10 minutos para que se destruyan enzimas detrimenales para el semen.

Otras fuentes son leche de coco y yema de huevo de pato (hembra).(2)

La solución buffer actúa para neutralizar los productos de desecho de los espermatozoides, por ejemplo el ácido láctico.

Los antibióticos: Se puede utilizar penicilina y estreptomina ya que combinados controlan el crecimiento bacteriano en la mayoría de los casos. (2,9,10).

Manejo del semen refrigerado

Solo se puede hacer uso por un periodo corto no mayor de 72 horas, con algunas excepciones y se presenta refrigerado en pequeños frascos con tapón de corcho que a su vez estaban dentro de otro de mayor tamaño con un tapón de corcho que servía de seguridad para evitar que el agua pudiese penetrar en el primer frasco y con esto contaminar o hacer inutilizable el semen, depositándose en el refrigerador o en un termo común con hielo. (12)

3.- Semen congelado: Este se ha utilizado desde los años cincuentas, en México, la SAG de ese tiempo en sus instalaciones de Palo Alto D.F. empezó el procesamiento de semen en los años 1964-1965, este se puede almacenar indefinidamente y el método más común de almacenado es el termo de nitrógeno líquido que tiene una temperatura de 190°C bajo cero; aunque hay otro método que es el hielo seco y alcohol que da una temperatura de 79°C bajo cero, que ya no se usa por el inconveniente que representa tener una fuente constante de hielo seco para el almacenado, al diluyente se le agrega glicerina como anticristalizante si el semen se congelara sin glicerina se romperían las células por la formación de cristales. (2.9.10)

En este tipo de semen hay varias presentaciones como:

Ampolletas

Esta presentación de semen congelado, fue la más común durante más de treinta años; las ampolletas, son botellitas de cristal que se mantienen herméticamente cerradas cuya capacidad es de 1ml. (10,11,12,13)

Cada ampolleta lleva impreso con tinta imborrable, la casa que la preparó, el número económico del toro, número de registro, número de la ampolleta , nombre del toro y raza (13).

Manejo de la ampolleta

Se saca la o las ampolletas del termo de nitrógeno líquido y se pasa a otro termo para descongelar a una temperatura de +4°C en agua con hielo, por 10 minutos; no deben pasar más de 8 segundos en esta maniobra, no deben pegarse las ampolletas en el termo de descongelado, no se deben usar ampolletas que pasen de más de una hora de descongelado, no se pueden tocar las ampolletas mientras se descongelan. (12,13)
No deberán trasladarse en presencia de luz o viento las ampolletas. (12,13)

Un riesgo que se corría con este método es que las ampolletas estuviesen dañadas y contaminar el semen o bien por mal manejo en el momento de descongelado explotar la ampolletas por el choque térmico.(13)

Varilla mágica

La varilla mágica: consiste en un catéter que es más pequeño que el usado para inseminar, el éxito de esta presentación fue pasajero por la novedad que represento en su momento. (1112,2)

Requiere de otro adaptador que es un tubo más pequeño para alargar la pipeta al momento de inseminar. Esta presentación se descongela en la vagina y su inconveniente es que ocupa más lugar en el termo de nitrógeno líquido, además los resultados eran inferiores en cuanto a la fertilidad se refiere. (1112,2)

Otro método es la pajilla americana, mini y midi, su longitud varia según casa fabricante. (1112,2)

Pajilla

Desarrollado por Cassou, son tubos de plástico de diferentes dimensiones, la más común y popular es de 0.5ml y su longitud es de 11cm, por 2mm de diámetro; es conocida como pajilla francesa la otra variante es de 0.25ml , que por su diámetro es más difícil su manejo. (2)

La identificación se hace por medio de claves, que son impresas en el mismo tubo de plástico ya que el tamaño de este facilita la impresión, una variante es el etiquetado. (2,14)

Manejo de la pajilla

Se saca la pajilla previamente identificada, tomarla por un extremo únicamente, esta maniobra se lleva a cabo en la sombra, se descongela por un periodo de 15 segundos a una temperatura de 35°C, se calienta la camisa del aplicador frotándolo con una toalla. (2,14)

La ventaja que se obtiene con esta presentación son: Facilidad de empaque, no deja remanentes de semen en el aplicador, aprovechamiento al máximo del termo de nitrógeno líquido, congelación uniforme y rápida, mayor número de espermatozoides vivos post-congelación. (2,14)

La mayoría de las presentaciones están en desuso, algunas por ser complicadas, otras por que solo cumplieron en cuanto a su novedad, esto hace que de una u otra manera se fueran desechando en cuanto a su uso en bovinos lecheros. Actualmente se puede decir que casi en su totalidad se usa la pajilla

Aun en el caso, de que las otras presentaciones estuvieran en el mercado presentes, se tomaron características de presentación, manejo, cuidados, durabilidad en su almacenado y se eligió la pajilla. La cual cumple con las características necesarias para su manejo en la inseminación de las vacas en Villa Nicolás Romero.(27)

En tiempos anteriores se usó la ampollitas con éxito relativo durante muchos años en este lugar, debido a que aún, en los casos que se tenían buena fertilidad el uso de la pajilla aumentó la fertilidad comparándola con la ampollita.(28)

Otro punto a tomar en cuenta, es la gran variedad de toros que se pueden encontrar, así como su fácil identificación y distintos costos.

Como dato aclaratorio en las zonas rurales del país incluyendo el Estado de México, todavía se utiliza mucho la monta directa.(27)

TERMO DE NITRÓGENO LIQUIDO

Existen gran variedad de termos fabricados por diferentes casas comerciales, por ejemplo: Linde, M.V.E., Crienco.

Todas son extranjeras, por lo tanto, todo termo es importado lo que se refleja en los precios los cuales varían en términos generales:

Precio (pesos)	Capacidad de pajilla 0.5ml.	Peso lleno (Kg)
5,500	4,500	54.7
6,035	480	16.6
7,675	2,100	43.6
7,830	1,200	42.5

(24,26)

Cuidados del equipo

Debe guardarse el termo en un lugar fresco

En caso de trasladarse deberá protegerse con un armazón de metal o madera acolchonado, para evitar el efecto del golpeo.

Siempre se deberá mantener con su tapón aislante y su tapa.

Vigilar con frecuencia el nivel del nitrógeno, una vez que se conoce un termo se puede calcular cada cuando necesita recargarse.(16)

Factores que afectan la fertilidad del semen ya almacenado

Exposición a altas temperaturas

Exposición a la luz solar

Contacto con contaminantes

Exponer por más de 8 segundos al medio ambiente.(16)

CICLO ESTRAL

El estro como la mayor parte de las funciones reproductivas de la hembra, es de carácter cíclico y se le da el nombre de ciclo estral por la preparación del animal para la monta. Además este nombre se le da por que la etapa del ciclo estral es la única que se detecta a simple vista es por eso que se le considera el día uno.(7,8)

Este ciclo desde el punto de vista endocrinológico se divide en dos fases:

- A) FASE FOLICULAR O ESTROGENICA
- B) FASE LUTEINICA O PROGESTACIONAL

Además hay otra forma de dividirla que es desde el punto de vista anatómico-fisiológico.

- A) PROESTRO Y ESTRO
- B) METAESTRO Y DIESTRO.(7,8)

Proestro

Este periodo es la preparación para la monta, hay un incremento de la concentración de estrógeno plasmático. La mucosa endometrial se empieza a engrosar, se inicia la secreción de moco por las glándulas uterinas; durante este periodo la glándula hipófisis secreta cantidades crecientes de FSH, que induce la secreción del folículo así como su maduración, en este periodo a medida de que el folículo va creciendo secreta estrógenos como es el caso del, 17 β -estradiol. (7,8)

Los estrógenos al iniciar su secreción, estimula a la hipófisis por medio de un sistema de retroalimentación positiva para que libere más FSH.

El útero se torna altamente vascularizado, esto hace que el epitelio uterino y vaginal se empiece a multiplicar rápidamente. (7,8)

Estro

Este se define como la etapa en que la hembra es receptiva para el macho, esto principalmente por los efectos psíquicos que producen los estrógenos, la hembra se encuentra excitada y el cervix está abierto, el miometro está turgente. (7,8)

Cuando los niveles sanguíneos de estrógenos aumentan demasiado, bloquean la liberación hipotalámica de GnRH, disminuyendo así la secreción de FSH, durante este periodo el folículo alcanza su mayor tamaño y su máxima secreción que es el 17B-estradiol. (7,8)

Metaestro

Aquí tanto los progestágenos como los estrógenos son bajos y el animal esta para una posible preñez. durante este período la hipófisis secreta LH que además de inducir la ovulación, estimula la formación del cuerpo luteo, se secretan cantidades de progesterona, cuando los niveles de esta hormona aumentan en la circulación sanguínea, se bloquea la liberación de la FSH y LH, disminuyendo la vascularización uterina, aunque conserva edema el tracto genital, el útero se torna flácido y sin tono lo que facilita el implante del embrión. En caso de que no se haya fertilizado se presenta una invasión de leucocitos, para las células de descamación y algunas bacterias que penetran durante el estro(7,8)

Diestro

Los progestágenos son elevados y existe calma entre un ciclo y el siguiente. Durante el diestro la actividad hipofisaria es baja debido al bloqueo que ejerce el nivel elevado de progesterona proveniente del cuerpo luteo.

En los casos donde no hubo fecundación; durante el diestro el útero empieza a liberar prostaglandinas hacia la circulación sanguínea lo que provocará regresión del cuerpo luteo.(7,8)

De este modo la concentración plásmatica decae, este es el estímulo que provóco la liberación de FSH.

Anestro

Se refiere a la ausencia de signos de estro, Es un período de descanso sexual, en este momento todos los órganos sexuales están en un descanso en caso de gestación la hembra no inicia un nuevo ciclo estral después de la gestación e incluso hasta después de la lactación.

La ovulación se produce por la LH que rompe el folículo y estimula al cuerpo luteo. La LH tiene una elevación marcada al principio del estro y la ovulación ocurre 30 horas después del inicio del estro en la vaca.(7,8)

OBJETIVOS

- 1) Demostrar que el semen de bovino, conserva sus cualidades de fertilidad, en tiempos de descongelado mayores a los tradicionalmente utilizados.

- 2) Lograr buenos porcentajes de fertilidad a primer servicio, en zonas agrestes donde no es conveniente llevar el termo de nitrógeno líquido a pie de vaca, por correr el riesgo de dañarse.

- 3) Poder inseminar vacas con resultados similares a los que se obtiene bajo condiciones normales, aun sin contar con un termo de nitrógeno líquido propio, en zonas rurales.

ANTECEDENTES

Congreso internacional de Dublín (1988)

La opinión generalizada es que las pajillas deben de ser descongeladas en un tiempo de 30 segundos a una temperatura de 35°C. Así como usarse inmediatamente.

En Noruega se hizo una experimentación usando dosis que permanecieron diferentes tiempos en agua entre 35°C y 38°C. Se utilizaron cuatro códigos para inseminar según el tiempo que permanecían en el agua; Código 1) de 15 segundos y 30 minutos, Código 2) de 30 a 60 minutos, Código 3) de 60 a 90 minutos, Código 4) de 90 a 120 minutos.

Así se distribuyeron dosis de 19 toros hasta completar 6956 primeras inseminaciones, en las cuales participaron 27 inseminadores usando los diferentes intervalos de tiempo para la descongelación en termos que mantenían el agua entre 35°C y 38°C. Todo esto de manera sistemática se realizó en un año y los resultados de 60 días no retorno en vacas de primer servicio fueron:

Semen contenido en el termo

15 seg. - 30 min. = 67.8

30 min. - 60 min. = 70.7

60 min. - 90 min. = 69.3

90 min. - 120 min. = 71.4 (19,20,21,22)

Las pruebas de laboratorio (Eosina - Nigrosina), señalaron que efectivamente hubo un descenso de espermatozoides vivos a medida que aumentaba el tiempo en el agua, pero la prueba de campo no arrojó diferencias significativas estadísticamente en los resultados; se notó una tendencia a mejorar los resultados con los intervalos largos de tiempo. (19,20,21,22)

El envase para semen fue pajilla de 0.25 ml. el diluyente leche descremada y la cantidad de espermatozoides fue de 27 millones. (19,20,21,22)

Aquí en México el doctor Alejandro Paredes Fernández, decidió hacer uso de esta experiencia para inseminar artificialmente en la zona donde trabaja, Villa Nicolás Romero y hasta la fecha ha reportado buenos resultados con las pajillas de 0,5 ml. y leche como diluyente. (23)

MATERIAL Y METODO

El presente trabajo se realizo en el municipio de Villa Nicolás Romero; Estado de México.

Esta zona cuenta con las siguientes características climáticas:

Templado subhmedo, con lluvias de verano y de invierno clasificadas en 5%.

El promedio de precipitación pluvial es de.- 700 a 800 ml. por año.

Temperatura promedio es de.- 12°C- 16°C.

En lo que se refiere a la temperatura se tiene como mínimo anual 10°C que es en invierno y un máximo de 18°C, que se tiene entre mayo y junio.

El censo mas actual indica que el numero de cabezas de bovinos en el Estado de México es de: 250,465.

Los cuales se dividen de la siguiente forma:

68,086.- bovinos productores de leche

63,097.- bovinos productores de carne

119,282.- de doble propósito

En el Estado de México se producen: 999,672,000 litros de leche.(este censo data de 1991 siendo el mas actual)

Para realizar las inseminaciones se ocupo:

Termo de nitrógeno liquido, pajillas de 0.5 ml, termo de los usados para café de medio litro, recipiente con calentador o en su defecto una cafetera, termómetro, aplicador para inseminación, fundas para aplicador, guantes para palpación, registro de inseminación, cortador especial para pajillas, pinzas especiales para pajillas, una lampara de mano, registros de I.A.

Bovinos de la raza Holstein (hembras), así como cruza de la misma raza con otras por ejemplo: Pardo Suizo, Jersey etc. Casi en la totalidad de los casos las vacas inseminadas son de la raza Holstein, las cuales no son de registro, las vacas restantes son resultado de las cruza con otras razas, en la totalidad de los casos las vacas se localizan en caminos de terracería y veredas poco transitables para vehículos motorizados, estas casas se pueden encontrar tanto en zonas planas como en zonas inclinadas, que en algunos casos dificulta hasta el camino a pie.

Las casas visitadas no cuentan con grandes hatos, en la mayoría de los casos tienen en promedio 2 a 3 vacas por propietario y en algunas casas que son casos excepcionales tienen 6 vacas como máximo.

En la totalidad de los casos las inseminaciones se hacen por pedido, vía telefónica o porque el dueño llega personalmente a pedir la visita para la inseminación artificial de su o sus vacas.

Es por este motivo que se decidió hacer uso del método de descongelado en un termo de los usados para café, en el cual se invierte poco dinero, su manejo es mas fácil, así como la comodidad que solo se expone a una sola unidad (pajilla); en caso de que no se use se puede desechar solo la unidad sin exponer a todo el contenido del termo de nitrógeno líquido.

Cuando se nos llama para una inseminación artificial:

Se le pregunta al dueño de ser posible cuando empezó el calor de la vaca para tomarlas medidas necesarias, si ya es un cliente fijo se puede recurrir a los registros que se tengan de la vaca, ya que de esta forma se puede saber sus antecedentes, por ejemplo si ha tenido problemas como retención placentaria, ovarios estáticos, mala alimentación etc.

Lo anterior es para evitar sacar las pajillas del termo de nitrógeno líquido, e ir a ciegas a una inseminación que no se realizará a fin de cuentas.

En los casos que el cliente es ocasional, solo nos podemos confiar de su experiencia para detectar a tiempo el calor de la vaca que en la mayoría de los casos es buena ya que es gente que se ha dedicado por muchos años a sus animales en general.

Hay un ultimo caso, es la gente que solo llama para que se efectue la I.A. de una vaca pero esta persona solo es un mensajero que no tiene nada que ver con las vacas a inseminar, es entonces que se prefiere ir a checar a la vaca, para ver si es evidente el estro.

La gente de campo, utiliza métodos distintos para detectar el celo de una vaca como son:

Signos visibles que indican la presencia del celo:

La vaca se deja montar por otra vacas, el animal permanece quieto, esta es la única señal positiva y confiable de que el estro esta presente. Sin embargo existen animales que no presentan este comportamiento y el estro no es fácilmente detectado.

Algunas vacas se montan durante la noche o fuera de la hora de observación; en estos casos los pelos de la grupa se muestran alborotados y aveces algunas lesiones (raspones) en la cola y en anca, que demuestran su etapa en celo.

La vulva se encuentra inflamada y enrojecida. Aveces se puede ver escurrimiento de moco transparente y muy elástico de la vagina.

Además baja su producción láctea.

El cambio de comportamiento de las vacas es otro indicativo.

Nosotros además de los signos que se mencionan arriba, al ir a checar a una vaca hacemos una revisión rectal esta se utiliza para revisar ovarios, la viscosidad del moco cervical dando masaje al cuerpo del útero (donde no es evidente la presencia de moco), en los casos donde esta presente el celo, la vagina además tiene un aumento de temperatura. Una alternativa es el toro marcador, almohadillas con colorante estos dos puntos últimos no son utilizados por costo a nivel rural.

Teniendo en cuenta lo anterior. Se procede a calentar el agua que debe tener una temperatura entre 35°C-38°C, esta temperatura se checa con el termómetro, procurando que tenga exactamente los 37°C ya que en camino a la casa se baja la temperatura, conforme pasa el tiempo, el agua se vierte en el termo de los usados para café; del termo de nitrógeno líquido se saca la pajilla y se pasa inmediatamente al termo con agua. se cierra y nos vamos a la casa donde se nos llamó. Al llegar, aun en los casos donde se confirmo el celo, se "revisa" a la vaca. El método que se ocupo es el rectal, sin variarlo. La revisión al tracto genital de la vaca, se hizo de la siguiente manera, introduciendo mano y antebrazo por el recto, el brazo esta protegido por un guante de plástico para palpación hecho para tal fin, esto nos protegerá de posibles infecciones; el guante ya colocado en el brazo se lubrica, previo a introducir por el recto para evitar lastimar o irritar en exceso la mucosa.

Si el celo es positivo

El método que se ocupó para las I.A. es el recto-vaginal, el cual se practico en todos los casos donde el celo era confirmado.

Se saca la pajilla, con una pinza especial del termo para café que contiene agua con una temperatura entre 35°C y 38°C; en dado caso que haya obscuridad se usa una pequeña lámpara de mano para localizar la pajilla dentro del termo, se saca la pajilla y se seca con una servilleta absorbente o con un paño limpio y seco, la pajilla se monta en el aplicador para inseminar se corta la punta y posteriormente, se coloca una funda de plástico que se acopla a la medida del aplicador con la pajilla ya montada.

Para introducir el aplicador en la vagina se puede recurrir a la ayuda de una persona que separe los labios vulvares; para evitar contaminación, por ejemplo con materia fecal a la vagina la cual puede pasar a través del cervix; una forma de poder meter el aplicador, es hacer una presión de adentro hacia afuera con la mano que se tiene en el recto, esto hará que los labios se separen lo suficiente para que pase el aplicador de esta forma se evitará la contaminación. En algunos casos no es posible tener un ayudante cerca y la inseminación se debe realizar aun en los casos en que nos encontremos solos y no haya una persona que nos pueda ayudar.

Ya adentro el aplicador; se localiza el cervix y el aplicador se pasa atravez de los anillos conduciéndolo con la mano izquierda, procurando disparar cuando la punta del aplicador se encuentre en el cuerpo del útero, sacando ligeramente el aplicador conforme se va disparando el semen, posteriormente se saca la mano del recto y queda concluida la inseminación.

A continuación se procede a llenar el certificado de I.A. el cual contiene:

Fecha de inseminación

Nombre del toro

Registro del toro

Identificación de la vaca: nombre, arete.

Nombre y domicilio del dueño.

Observaciones: Aquí se puede anotar si la vaca es nueva o repetida para que la próxima visita se tengan las consideraciones necesarias, y todo aquello que sirva como antecedente en la vida reproductiva del animal.

Si el celo es negativo

Se analizán las causas por las cuales no esta la vaca en su momento adecuado para ser inseminada y se dan las explicaciones convenientes a manera de instrucción para los propietarios o se somete a tratamiento si esta indicado

Lo anteriormente mencionado, aunado a que no solo se toma en cuenta el peso del termo, el costo de la pajillas, sino también el costo del mismo termo de nitrógeno líquido, hace poco conveniente y poco práctico llevar el termo de nitrógeno líquido a pie de vaca, por el tipo de terreno que se debe recorrer en las zonas rurales.

Existe una variante de los termo de nitrógeno líquido, estos son los que tienen capacidad para pocas pajillas. Hay termos de los pequeños que cargan 3 litros de nitrógeno(modelo 3/3), pero invariablemente se debe tener las mismas consideraciones en cuanto a cuidados y manejo, que para las unidades grandes, además el costo de la unidad pequeña es más alto y el consumo de nitrógeno es proporcionalmente mayor.

Además, el manejo que se requiere para el termo de café es más sencillo, no hay que llevarlo en una sola posición, lo que da gran ventaja comparándolo con el termo de nitrógeno líquido, además el tamaño de ambos es otra ventaja a favor de el termo para café.(27)

Resultados

Para realizar el estudio estadístico se tomaron en cuenta, datos que ya se tenían recabado y que comprenden del año 1988 a 1993.

Se tomaron dos categorías para el estudio:

A) Las vacas que se inseminaron entre los 15 segundos a 30 minutos posteriormente de sacar la pajilla del termo de nitrógeno líquido.

B) Las vacas que se inseminaron entre los 30 a 60 minutos después de sacar la pajilla del termo de nitrógeno líquido.

Categoría A

Año	No. vacas I.A.	% No Retorno Celo	% Vacías 1er servicio	No. vacas gestantes.	No. vacas vacías.
1988-1989	540	72.59	27.40	392	148
1989-1990	495	70.70	29.29	350	145
1990-1991	377	71.35	28.64	269	108
1991-1992	328	70.12	29.87	230	98
1992-1993	224	71.87	28.125	161	63
TOTAL	1964	prom. 71.32	prom. 28.665	1402	562

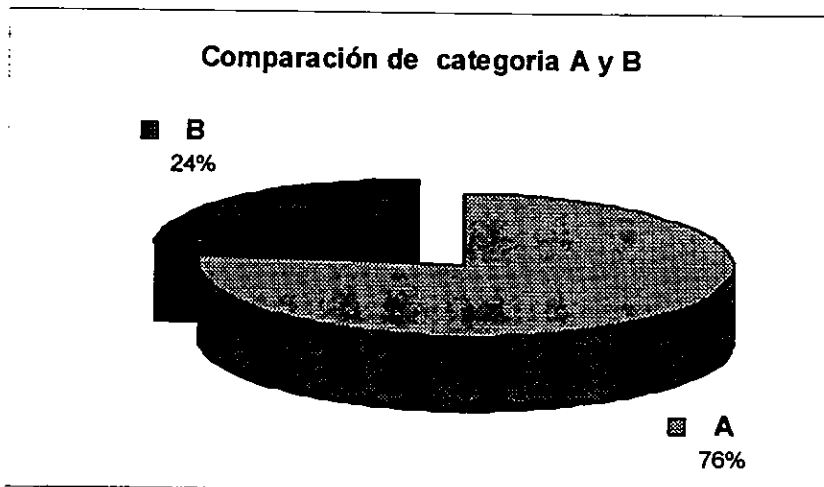
En esta tabla las 1402 vacas gestantes a primer servicio, equivalen al 71.27 % de eficiencia en la fertilidad del total de vacas (1964), que se inseminaron hasta los 30 minutos.

Categoría B

Año	No. vacas I. A.	% No Retorno celo	% vacía 1er. servicio	No. vacas gestantes	No. vacas vacías
1988-1989	164	71.95	28.04	118	46
1989-1990	147	70.74	29.25	104	43
1990-1991	125	68.80	31.2	86	39
1991-1992	107	68.22	31.77	73	34
1992-1993	73	71.23	28.76	52	21
TOTAL	616	prom. 70.18	prom. 29.8	433	183

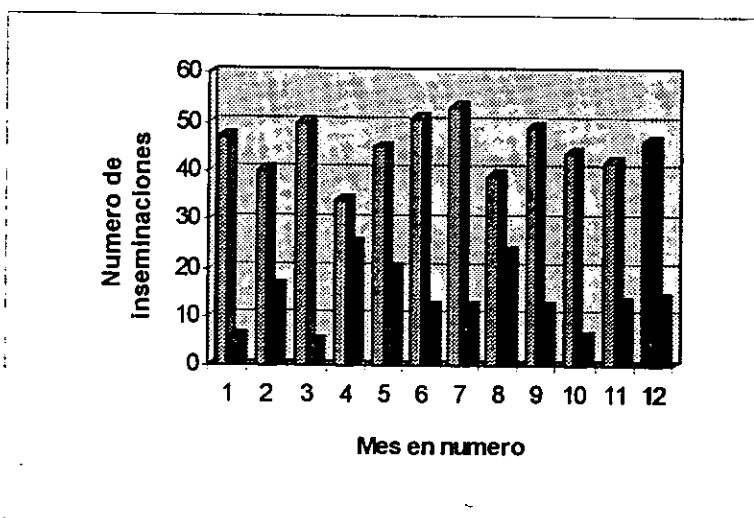
En esta categoría las 433 vacas gestantes a primer servicio, equivalen al 70.29 % de eficiencia de fertilidad.

En el siguiente diagrama se ve, que del 100% de las vacas inseminadas, el 24% son de la categoría "B", mientras que el 76% son de la categoría A.



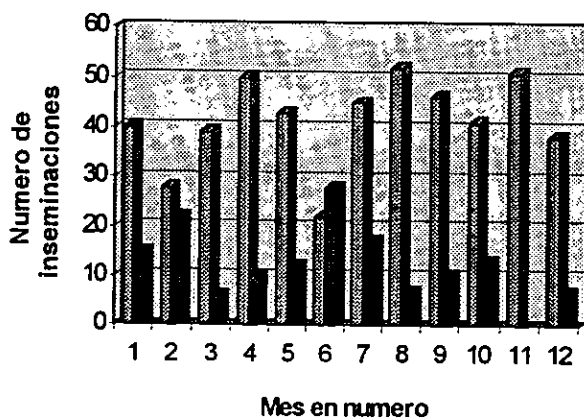
Del año de 1988 a 1989. Total categoría A: 540
 “ “ B: 164

Mes	Categoría “A”	Categoría “B”	Total por mes
Enero	47	6	53
Febrero	40	16	56
Marzo	50	5	55
Abril	34	25	59
Mayo	45	20	65
Junio	51	12	63
Julio	53	12	65
Agosto	39	23	62
Septiembre	49	12	61
Octubre	44	6	50
Noviembre	42	13	55
Diciembre	46	14	60



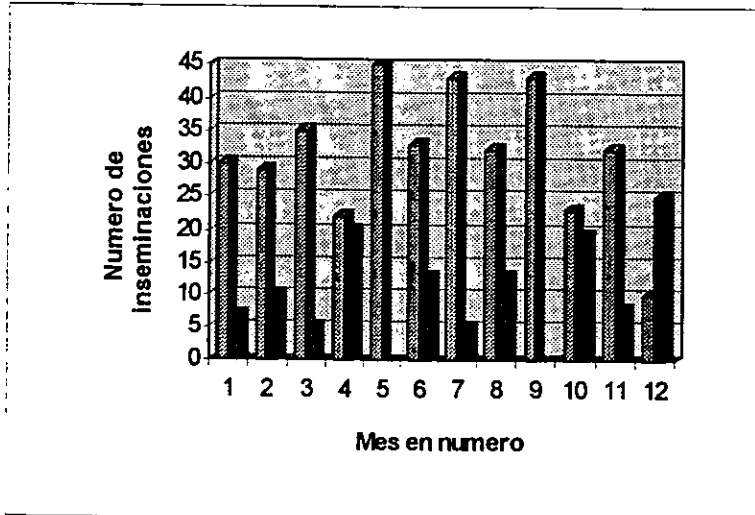
Del año de 1989 a 1990. Total de categoría A: 495
 “ “ “ B: 147

Mes	Categoría “A”	Categoría “B”	Total por mes
Enero	40	15	55
Febrero	28	22	50
Marzo	39	6	45
Abril	50	10	60
Mayo	43	12	55
Junio	22	28	50
Julio	45	17	62
Agosto	52	7	59
Septiembre	46	10	56
Octubre	41	13	54
Noviembre	51	---	51
Diciembre	38	7	45



Del año de 1990 a 1991. Total categoría "A": 377
 " " " " "B": 125

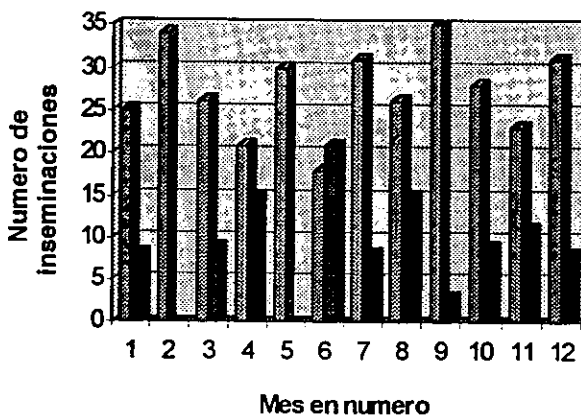
Mes	Categoría "A"	Categoría "B"	Total por mes
Enero	30	7	37
Febrero	29	10	39
Marzo	35	5	40
Abril	22	20	42
Mayo	45	---	45
Junio	33	13	46
Julio	43	5	48
Agosto	32	13	45
Septiembre	43	---	43
Octubre	23	19	42
Noviembre	32	8	40
Diciembre	10	25	35



Del año de 1991 a 1992. Total de categoría "A": 328

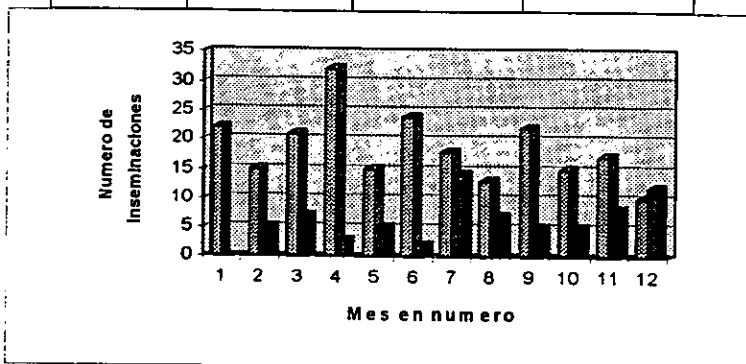
" " "B": 107

Mes	Categoría "A"	Categoría "B"	Total por mes
Enero	25	8	33
Febrero	34	---	34
Marzo	26	9	35
Abril	21	15	36
Mayo	30	---	30
Junio	18	21	39
Julio	31	8	39
Agosto	26	15	41
Septieme	35	3	38
Octubre	28	9	37
Noviembre	23	11	34
Diciembre	31	8	39



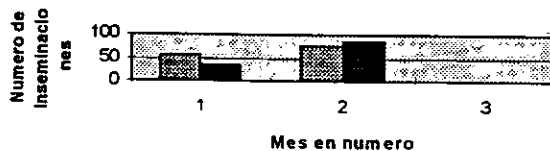
Del año de 1992 a 1993. Total categoría "A" 224
 " " "B" 73

Mes	Categoría "A"	Categoría "B"	Total por mes
Enero	22	---	22
Febrero	15	5	20
Marzo	21	7	28
Abril	32	3	35
Mayo	15	5	20
Junio	24	2	26
Julio	18	14	32
Agosto	13	7	20
Septiembre	22	5	27
Octubre	15	5	20
Noviembre	17	8	25
Diciembre	10	12	22

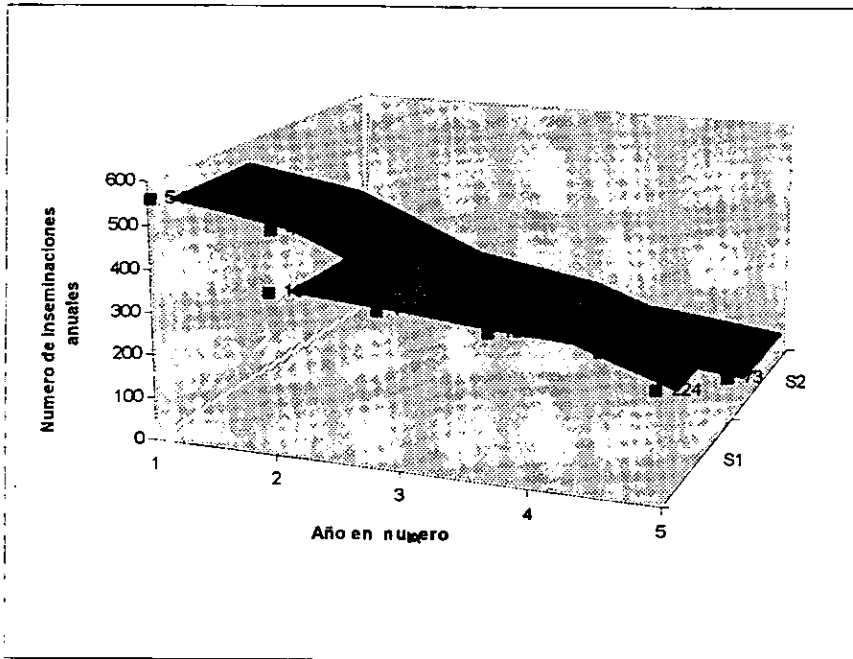


EJEMPLO DE INTERPRETACION DE GRAFICAS:

En la totalidad de las graficas, la barra del lado Izq. pertenece a categoria "A" y la barra del lado Der. pertenece a categoria "B"



En la gráfica se observa que conforme pasan los años la demanda de inseminaciones se ha disminuido, tanto para la categoría A, como para la categoría B.



Interpretación de la gráfica:

Para los años en número es de la siguiente manera; 1= 1988-1989, 2= 1989-1990, 3= 1990-1991, 4= 1991-1992, 5= 1992-1993.

S1= representa a la categoría A

S2= representa a la categoría B

DISCUSIÓN

Para los resultados que se obtuvieron, se debe tomar en cuenta lo siguiente:

No hay antecedentes, fidedignos, cifras y resultados, que sirvan como parámetro para este tipo de explotaciones, hay médicos veterinarios que de antemano saben que se puede hacer uso del semen como se explica en el presente trabajo, pero no tienen registros de resultados, que puedan servir como respaldo, al tema que se desarrollo. Es por este motivo que no hay una tabla de comparación que nos diga si los resultados obtenidos en este trabajo son adecuados, bajos, o altos.

No sería conveniente comparar los resultados obtenidos con los porcentajes de fertilidad de una explotación tecnificada, por que en esta los días abiertos son estrictos los problemas reproductivos son mas frecuentes por su explotación constante, y las condiciones que nosotros enfrentamos, distan mucho de las explotaciones tecnificadas. Las vacas de zonas rurales cuentan con más días abiertos que las de explotaciones tecnificadas (se inseminan por primera vez hasta 3,4,5 meses post-parto).

La condición de más días abiertos por vaca, provoca que haya mejor involución del útero. Algunas veces todavía después de 100 a 120 días del parto les dejan pasar el primer celo. Esto aunque no suene muy técnico es lo que realmente esta ocurriendo en este tipo de explotaciones.

En estas zonas las vacas como unidad se les tiene más aprecio que en una explotación tecnificada, por consiguiente se le da más oportunidad a que recupere su estado fisiológico. En algunos casos, las vacas que no quedan gestantes a segundo servicio se les pierde el seguimiento al caso, esto nos hace suponer que los propietarios decidieran darle toro o desecharlas

CONCLUSIÓN

Como podemos ver en los resultados, los tiempos de descongelado no afectan de manera importante al semen, en cuanto a su fertilidad se refiere, en zonas rurales.

Por lo regular las personas que ocupan nuestros servicios en las zonas rurales, que es motivo de este trabajo, son muy buenos detectadores de celo, lo cual se reflejó ampliamente en los resultados, esto se debe a la convivencia que tienen a diario con sus animales. Es de llamar la atención que cada animal lo conocen por su nombre.

En la actualidad el gobierno Mexicano ha realizado programas de apoyo al campo, el cual ha sido aprovechado por la gente, esto aunado a los resultados obtenidos puede servir de apoyo a los programas de implementación de mejoramiento genético y de apoyo a la productividad.

El método de descongelado, que se empleo tuvo los resultados esperados en las zonas rurales que requieren de nuestros servicios, así también en los casos donde los veterinarios empiezan a ejercer la profesión y no cuentan con los recursos económicos para comprar un termo de nitrógeno líquido, este sistema puede servir como una alternativa momentánea para su desempeño profesional ya que lo ideal es que un medico veterinario este lo mas actualizado en el área y cuente con el equipo completo.

Se puede ver que tanto vacas como inseminaciones se han ido disminuyendo conforme pasa el tiempo, esto es debido a que el negocio de la leche ha sido abandonado por los pequeños productores; esto tiene varias causas y antecedentes:

Es tan costoso producir un litro de leche, que su venta en algunos casos solo sirve para recuperar lo que se invirtió.

La aparición de las lecherías Liconsa, ha ayudado a que el pequeño productor de leche se vea relegado a un segundo plano; ya que el subsidio que representa Liconsa ha afectado el precio de la leche.

Las mismas condiciones económicas actuales hacen que la gente se dedique a otras actividades que no sea la producción de leche como son: engorda de cerdo y bovino, que son más rentables que producir leche. O lo que es peor desempeñan trabajos que no tienen nada que ver con el campo.

BIBLIOGRAFÍA

- 1- Cole H.H. producción animal, inseminación artificial, ventajas de fecundar vacas con I.A. pp 640-642. España.
- 2- Sorensen.AM. reproducción animal, ventajas y desventajas de la I.A. pp225-245 3era. edición, México.
- 3- Etgen ,M.W. Reaves, inseminacion artificial; alcances pp 289-290 1977 Limusa.
- 4- Hafez E.S.E. reproducción animal, tiempo optimo de I.A. pp 519-535, 5ta. edición.
- 5- Yaun, J.S. Walton, manual de I.A. de American Breerder Service método de inseminación.
- 6- Mc. Donald, L.E veterinaria: reproducción y endocrinología 2da. edición Interamericana, vol:2. 1986
- 7- Derivaux J. reproducción de los animales domésticos, edit. Acribia 2da, edición 1982.
- 8- Joe B. reproducción animal aplicada, manual moderno, México 1980.
- 9- Salisbury, G.W. yVandermark, fisiología de la reproducción e inseminación artificial de los bovinos, edit. Acribia pp 452-488. 1964
- 10- Foote, R.H. artificial inseminación, in reproduction in animals, 4ta edt. Lea and Fediger 521-545, 1980.
- 11- Cassou,M.R. universal inseminasion gun. The advanced animal breeder. may 1977.
- 12- Pickett, B.N. and Olar, T.T. field handling of frozen bovine semen for reproductive efficiency. International Limuosin Jurnal Nov 56-58. 64, 1980.
- 13- Reproducción animal S.A. manual para el tecnico en inseminación artificial 1980.
- 14- Quality plastis LTD, the advantages of la quality straw sistem oakville, Ontario Canada.
- 15- Zemjanis, R, Fahming and Schulz, anestrus the pratitiones dilema 1969 Vet: Scope 14:15

- 16- Carlos GuerreroG, tipos de termos cuidados, segundo curso de I. A. memorias 1981
- 17- INEGI., Sintesis Geografica; nomenclator y anexo cartografico del Estado de México. 1987 primera edicion, Junio de 1981
- 18- Morkholm E, Filseth, O-NRF; congreso internacional de Dublín Irlanda, 1988.
- 19- Forde, B. & Gravirk 1973: Norsk veterinare tidsskrft, 2, 146-148.
- 20- Almquist, J.O. & Wiggin, H.B., 1973: A.I. Digest 21, 10-11.
- 21- Jondet, R. & Raboideux, Y. 1977: elevage et inseme, 159, 18-121.
- 22- Sullivan, J.F. 1970, proc. III. tech. cof. on A.I. & reprod. 36-43.
- 23- Reproducción animal S.A. de C.V. 1988, Dr. Remigio Espinoza Galindo, boletin.
- 24- Reproducción animal. S.A. de C.V. , 5-marzo- 1997, catalogo de toros.
- 25- Hoard's, dairyman, en español, marzo 1995, pp 241. Edt. Agrotecnia.
- 26- Lechero Latino, marzo 1997, HFW, communications. Stanley, E.
- 27- Comentario personal; MVZ. Alejandro Paredes Fernández.
- 28- Comentario personal; MVZ. Miguel A. Perez Ortega.