

27  
2es

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO**



**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN**

**ESTUDIO COMPARATIVO EN VACAS HOLSTEIN  
FRIESIAN DE 1o., 2do. y 3er. SERVICIO,  
UTILIZANDO UNA SOBREFUNDA HIGIENICA  
VAGINAL (CHEMISSE), EN EL MOMENTO DE LA  
INSEMINACION ARTIFICIAL**

**T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA  
P R E S E N T A N :**

**ESCALONA CARDOSO GERARDO NORBERTO  
MONTOYA VALDIVIA JOSE RUBEN**

**ASESOR: MVZ PEREZ ORTEGA MIGUEL ANGEL**

**CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.**

**1993**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



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.

## **INDICE**

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>PÁG.</b>	<b>1</b>
<b>OBJETIVO</b>		<b>13</b>
<b>MATERIAL Y MÉTODOS</b>		<b>14</b>
<b>RESULTADOS</b>		<b>18</b>
<b>DISCUSIÓN</b>		<b>30</b>
<b>CONCLUSIONES</b>		<b>31</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>		<b>32</b>

## **INTRODUCCIÓN**

*En la República Mexicana se estima entre 30 y 40 millones de bovinos, de estos 8 millones están destinados a la producción de leche, de los cuales 1 millón es el ganado especializado en la producción lechera. Esta cantidad de animales es incapaz de cubrir la demanda mínima de leche, que es requerida por la población, por lo tanto es importante el número de animales y con una mejor calidad genética que se refleje directamente en la producción láctea. (4)*

*La industria lechera en nuestro país, atraviesa por una situación económica crítica debido a una gran variedad de factores, por lo cual iniciaremos el presente trabajo partiendo de la base de que, una de las partes más importantes de la industria ganadera, es la productividad del hato. Es decir, una vaca parirá el mayor número de veces posibles durante su vida productiva, considerando que su primera aparición es a los 24 meses de edad y posteriormente cada 12 meses, optimizando la producción de leche por día.*

*Desafortunadamente, no siempre se obtiene este intervalo, debido a que al no haber reemplazos oportunos se frena el avance genético, no hay aumento en el número de lactaciones, tiende a elevarse el período de días abiertos (lapso comprendido desde la fecha del último parto hasta la fecha de la nueva concepción), lo cual se menciona en la bibliografía que el parámetro ideal de días abiertos es de 100 días o menos. Encontrando que cuando este período se prolonga por más de 100 días, el ganadero sufre grandes pérdidas económicas que se ven reflejadas no solo en la baja producción láctea, sino también en el mayor número de dosis de semen para preñar cada vaca y gastos por concepto de alimentación.*

*Las fallas en la concepción bovina en la inseminación artificial (I.A.), es uno de los problemas más importantes de las explotaciones lecheras, ya que en estas empresas para elevar su producción láctea, es necesaria obtener niveles adecuados de fertilidad. La infertilidad en el ganado cobra mayor importancia bajo explotación intensiva, debido a que en la actualidad se ha enfocado al incremento de la producción de leche a gran*

**escala lo que trae consigo, un desbalance en el organismo que predispone alteraciones metabólicas y reduce notablemente su capacidad reproductiva. (1, 5, 12).**

**El problema de la infertilidad así como el de las vacas repetidoras es un tema muy extenso, ya que en él intervienen muchos factores que son capaces de producir alteraciones morfológicas y funcionales que pueden impedir la concepción.**

**Las fallas en la concepción son solo un signo revelador del fracaso del aparato reproductor de la hembra para cumplir sus tareas fisiológicas, a menudo este signo va acompañado de otros trastornos visibles o palpables, pero en ocasiones no existen o pasan desapercibidos. Este problema ha sido investigado en forma continua y extensa, habiendo una tendencia a tratar de establecer una causa específica para la infertilidad de la mayoría de las vacas. Aunque muchos autores opinen que las infecciones, tanto específicas como inespecíficas, causan el mayor porcentaje de infertilidad, nadie puede afirmar de manera concluyente si las causas nutricionales, funcionales, infecciosas o de manejo son las más importantes. (20)**

**La infertilidad la podemos definir, como la incapacidad temporal para que un animal quede gestante, a diferencia de las vacas repetidoras que las podemos considerar como todas aquellas vacas que, por lo general tienen ciclos normales, aparato reproductor aparentemente normal pero a pesar de ser servidas tres o más veces con toros fértiles de diferentes razas o bien artificialmente con semen de buena calidad, no conciben. (17, 20, 10, 11)**

**Los principales problemas que en forma directa o indirecta motivan o predisponen la infertilidad en la vaca lechera, se pueden agrupar de la siguiente manera:**

- A. *Nutrición inadecuada.*
- B. *Causas congénitas o hereditarias.*
- C. *Dísfunciones hormonales.*
- D. *Manejo deficiente del hato.*
  - D.1 *Fallas en la detección del estro.*
  - D.2 *Fallas en la práctica de inseminación artificial.*
  - D.3 *Tiempo inadecuado al realizar la inseminación artificial.*
- E. *Problemas infecciosos y secuelas de estos.*

#### **A. NUTRICIÓN INADECUADA**

*En las vacas recién paridas y altas productoras, el primer tercio de la lactancia en donde se produce la fase más crítica de su ciclo, puesto que no solamente tiene sus máximas demandas nutricionales, sino que, en este período debe recibir servicio y quedar preñada si se quiere contar con intervalos entre partos próximos a 12 meses.*

*La pérdida de peso que generalmente ocurre durante la primera fase de la lactancia tiene una influencia negativa sobre la fertilidad. (3, 18).*

*Por lo tanto, dentro de los problemas nutricionales que afectan la fertilidad de la vaca, se menciona que el bajo abastecimiento de energía, proteína, vitaminas principalmente A, D y E y algunos minerales como el calcio, fósforo, hierro, cobre, manganeso, zinc y selenio, son los que intervienen con más frecuencia, ya que pueden provocar en forma separada alteraciones que van desde anestro hasta falta de anidaciones de huevo (4 a 7 días) embrionaria (16-32 días) abortos o distocias, lo cual nos lleva a obtener índices bajos de concepción. (16, 4, 2, 17).*

## **B. CAUSAS CONGÉNITAS O HEREDITARIAS**

*Existen caracteres heredables que pueden causar infertilidad y/o esterilidad, estos pueden ser transmitidos por el padre o la madre a las crías a través de genes y cromosomas en los ovulos y en los espermatozoides. Algunos de estos defectos hereditarios dan como resultado la muerte de las crías, a veces antes de su nacimiento o bien pueden causar algunas anomalías del tracto reproductivo por ejemplo: En las hembras hipoplasia gonadal, enfermedad de la vaquilla blanca (una membrana sobre el cuello uterino), ovario quísticos, útero de un solo cuerno, etc.*

*En el macho subdesarrollo de los testículos y otros órganos reproductores, criptorquidismo (falta de descenso de uno o ambos testículos al escroto), formación defectuosa de espermatozoides, falta de libido. Los genes que controlan estos factores se limitan al sexo: es decir, están presentes en el macho y la hembra, pero solo se expresan en el macho. (11, 17)*

*Normalmente los sementales usados en la inseminación artificial son cuidadosamente seleccionados para evitar los genes indeseables, en las hembras muchas de estas afecciones pueden ser detectadas por una combinación de buenos registros y palpación rectal. (11, 20).*

*La endogamia o consanguinidad fue utilizada para aumentar la eficiencia reproductora, pero se encontró que ocasionaba todo lo contrario y no solo eso sino que reducía el porcentaje de fertilidad y aumenta la frecuencia de expresiones de genes recesivos letales y otras anomalías e incrementaba la mortalidad de terneros.*

*Todos estos factores afectan directamente o indirectamente a la eficiencia reproductora total del rebaño. (19)*

*Una de las anomalías más comunes de subdesarrollo del aparato reproductivo en hembras es el freemartin, la cual no es transmisible por herencia. El freemartin ocurre únicamente en el caso de hembras que son gemelas con machos y la frecuencia de parir gemelos parece ser que es heredable. (11, 19)*

*La heredabilidad en la fertilidad. Se han hecho estudios que han demostrado que es imposible pronosticar la eficiencia reproductiva de las hijas de acuerdo a los registros de sus madres pues la fertilidad no tiene una alta heredabilidad. (11)*

## **C. DISFUNCIONES HORMONALES**

*Las complejas relaciones entre el medio ambiente, manejo de los animales y mecanismos fisiológicos, que con frecuencia son causa de infertilidad en la vaca, son muy difíciles de delimitar, la mayoría de estos trastornos, son secundarios a factores básicos nutricionales hereditarios, de stress o trabajo o por alteraciones propias del sistema endocrino.*



*Dentro de las alteraciones hormonales podemos incluir los ovarios quísticos, en sus diferentes presentaciones, ya sean foliculares, luteínicos, falta de estros y repetición de servicios debido a alteraciones en el proceso de ovulación de fecundación y muertes embrionarias tempranas, lo cual nos lleva a obtener bajos índices de fertilidad en el hato. (17, 15)*

## **D. MANEJO DEFICIENTE DEL HATO**

### ***D.1 Fallas en la detección del estro***

*En los hatos donde se practica la inseminación artificial (I.A.), una de las prácticas más importantes de manejo es la detección del estro para que la inseminación se pueda llevar a cabo al momento adecuado. Revisar el ganado por lo menos 3 veces al día con intervalo de 3-4 horas entre observación, puede ser un buen método para este fin, ya que detectar entre el 75% y 85% de los calores es un buen promedio para la mayoría de los ganaderos, sin embargo, en la mayoría de los ranchos solo se detectan de 45% a 50% de las vacas que deberían estar en estro, lo cual puede deberse a varias razones como son, la variación de la intensidad de los estros, observaciones inadecuadas, pocas observaciones diarias, poco tiempo de observación y negligencia por parte del encargado.*

*De esto se deduce que una gran cantidad de calores pasan sin ser detectados y que solo con un buen programa de localización de animales en estro podemos obtener buenos resultados de fertilidad en el hato y evitar un incremento en el número de servicios por concepción y reducimos el número de días abiertos (2, 19. 13)*

## **D.2 Fallas en la práctica de inseminación artificial**

*Mencionaremos las fallas que se consideren las mas importantes, al mismo tiempo que describiremos la técnica de inseminación artificial rectovaginal siendo esta el método mas ampliamente usado en el ganado bovino.*

*Lo primero es remover el estiércol del recto de la vaca, se localiza el cervix, el cual se siente como si fuera el cuello de un pavo. La parte externa de la vulva se lava con agua, no se utiliza jabón o alguna solución desinfectante, ya que una pequeña cantidad de estos es suficiente para matar el espermatozoide, se seca con un papel toalla. Los labios vulvares se separan con el puño de la mano enguantada, haciendo presión hacia abajo, sobre la abertura vaginal; enseguida se inserta la pistola a través de la vulva, con la punta señalando hacia arriba en un ángulo de 30 grados, evitando que esta penetre en la uretra a través del piso vaginal. Al mismo tiempo presione el cervix seguido de enderezamiento. Enseguida se sentirá la punta del inseminador a corta distancia, cuando la punta del inseminador toque el cervix, sentirá que este tiene una estructura rígida y consistente. Se pasa el cervix utilizando la mano como guía de la pistola de inseminación en el canal cervical, por lo general la abertura esta en el centro del cervix en un 80% de los casos. En ocasiones el cervix o parte de el tiene que se enderezado, ya que hay porciones que están casi en ángulo recto y no permite que la pistola pase a través del anillo o anillos cervicales. Inseminar una vaca no requiere mucha fuerza o presión. Excesiva fuerza puede ser la causa de que la punta de la pistola lesione las delicadas mucosas, lo cual podría ocasionar una infección.*

*Una vez pasado los anillos cervicales, la pistola se deslizará hacia adelante con mucha facilidad. cuando esto sucede, la punta de la pistola estará en el cuerpo uterino o quizá se haya deslizado hacia el interior de algún cuerno uterino. Si la punta de la pistola se encuentra en un cuerno uterino se jala lentamente la parte posterior de la pistola, hasta que la otra punta coincida con la abertura*

**cervical. Con el dedo índice de la mano enguantada se toca la punta de la pistola.**

**Es necesario que no se presione con la mano el cuerpo uterino donde depositar el semen, ya que se bloquearía teniendo como resultado que el fluya en el otro cuerno que no sea el del ovario que ovule.**

**Al accionar la pistola inseminadora es necesario que se este consiente de presionar con el pulgar el émbolo y que no se jale con los dedos la pistola inseminadora hacia fuera del cervix, al hacer esto impropriamente el semen será depositado en útero, cervix y vagina bajando por lo tanto el índice de concepción. Cuando falla la posición propia de la pistola inseminadora se puede dejar el semen en un lugar indebido Si la punta de la pistola esta dos pulgadas a través del cervix, todo el semen será depositado en un cuerno, las contracciones uterinas llevaran el semen hacia el fondo, no permitiendo la salida del mismo hacia el cuerno indicado, si la vaca ovula en el ovario opuesto, la concepción no ocurrirá.**

**Deposite el semen en el cuerpo del útero en el borde del cervix lentamente, esto ayudara a obtener la máxima cantidad de semen afuera de la pajilla y dentro de la vaca.**

**Si la vaca se recula en el momento en que se deposite el semen y se cree que la pistola pudo ser movida y no fluye fácilmente, deténgase y recolóquela, finalice depositando el semen. (13)**

### **D.3 Tiempo inadecuado al realizar la inseminación artificial**

**Si la inseminación no es realizada en el momento adecuado en relación con el momento de la ovulación, la fertilidad se reduce. La ovulación ocurre entre 25 a 30 horas de haber iniciado el estro, en el metaestro. El problema es que en la mayoría de los casos no**

*sabemos con exactitud cuando inicia el estro. Los espermatozoides deben estar algún tiempo en el tracto reproductivo de la vaca antes de que desarrollen la capacidad de fertilizar el huevo; por eso la inseminación se debe de hacer varias horas antes de la ovulación.*

*Para obtener la mas alta fertilidad una vaca observada en calor antes del medio día se debe inseminar al final de la tarde del mismo día, si la vaca es observada en la tarde se debe inseminar en la mañana siguiente. Este sistema A.M.-P.M., es fácil de seguir y se obtienen los índices de concepción mas altos. (11, 19)*

## **E. PROBLEMAS INFECCIOSOS**

*La mayoría de los productores con mas de 25 años de experiencia tuvieron, por lo menos una vez que sobrellevar alguna enfermedad infecciosa importante que haya perjudicado la eficiencia reproductiva de su hato.*

*Como resultado, algunos de ellos tuvieron que dejar de producir por un tiempo, con considerables pérdidas económicas.*

*Hoy en día, no obstante los adelantos que se han logrado las enfermedades infecciosas siguen haciendo estragos en los hatos mal manejados. (11)*

*Sin embargo, muchas de estas enfermedades pueden prevenirse. Mas de la mitad de los fracasos de orden reproductivo, del hato lechero se deben a estas enfermedades de las cuales solo mencionaremos las que se consideran las mas importantes.*

ENFERMEDAD	TRASMISION	SINTOMAS TÍPICOS	ACCION PREVENTIVA
DIARREA VIRAL BOVINA (BVD)		Fiebre alta, diarrea severa, tos, abortos (en cualquier momento) anomalías fetales (defectos cerebrales, de ojos).	Vacunación (A los 6 a 12 de edad y por menos 1 mes antes del servicio con virus inactivado) En hatos donde se ha diagnosticado la enfermedad (vacunar a los becerros a los 2 meses de vida) Vacunación anual
BRUCELOSIS (Brucela abortus)	1. Feto abortado, placenta o fluidos 2. Alimentos y agua contaminada por mucosa vaginal de una vaca infectada. 3. Contacto con una vaca o un animal infectado	Aborto en el último trimestre de preñez, retención de placenta, infección uterina, aumento en servicios por concepción	Alimentación de animales recién adquiridos, vacunación de terneras (entre 3 y 6 meses de edad). Vacuna CEPA, 19 o bacteriana de brucela abortus 45/20 en coadyuvante. En brote. Vacunación con vacuna fraccionada preferentemente en días abiertos (Liton).
RHINOTRAQUEITIS BOVINA INFECCIOSA (IBR)	Contacto directo entre los animales sanos y enfermos	Fiebre alta, descarga nasal, neumonía o tos, ampollas de pus en la vagina severo ojo rosado, abortos a cualquier tiempo.	Vacunación (Después de 6 meses y 1 mes antes del servicio con virus vivo atenuado I.M.) Vacunación de animales recién adquiridos 2 a 3 semanas antes de incorporarlos al rebaño. Animales gestantes vacunación con virus vivo atenuado I.N. En brote vacunación forma de aerosol.
LEPTOSPIRÓSIS	Por contacto de la piel y membranas mucosas por orina de animales enfermos, aguas contaminadas por la orina, por animales domésticos y salvajes, apacentar animales infectados.	Fiebre alta, apetito bajo, abortos (último tercio) orina con sangre, anemia, leche con sangre.	Vacunación periódica virus muerto (anual y en caso severo cada 6 meses) Aseamiento del ganado vacuno con otras clases de animales.
TRICOMONIASIS	Transmitido por la monta natural por toros infectados.	Abortos al primer trimestre de la preñez, infecciones uterinas, periodos irregulares de calor, varios servicios por concepción.	A.
VIBRIOSIS	Por monta natural (semental portador)	Abortos al segundo trimestre de la preñez. Varios servicios por concepción. Periodos irregulares de calor	A. Vacunación 30 a 60 días antes de dar servicio con virus vivo.

BIBLIOGRAFIA: 2, 7, 9, 10, 12, 14

***Cabe mencionar que algunas de las enfermedades pueden atacar otros órganos y al mismo tiempo al sistema reproductivo como la: Leptospira, Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR), Diarrea Viral Bovina (BVD), Brucelosis y algunas otras son específicas del tracto reproductivo que son transmitidas por el coito como: Vibriosis y Tricomonias. (11, 6, 19).***

***Estas infecciones pueden ser causante de una metritis y frecuentemente responsables de un retardo en la involución puerperal. Existen otros agentes infecciosos que afectan al tracto reproductivo y que suelen encontrarse casi siempre después de un parto anormal provocando una metritis. La metritis se caracteriza por la excreción turbia o purulenta de la vulva como resultado de la infección del revestimiento del útero.***

***Los síntomas pueden variar de unas pocas escamas de pus a grandes cantidades de pus amarillenta con un olor fétido. (19)***

***Los microorganismos que comúnmente se encontraron son los siguientes: Streptococcus spp, Staphylococcus spp, Corynebacterium pyogenes, Fusiformis necrophorus, E. coli, Pseudomona spp, Moraxela, Micrococcus, S. Fecalis, E. agglomerans, Sterile. (3)***

***Entre las causas que los producen comúnmente son: Retención placentaria (cuando la placenta no es arrojada después de 12 hrs. post-parto, las Distocias, el aborto, partos gemelares, parideros sucios, introducción de contaminantes durante el parto al utilizar material no desinfectado. (19, 6)***

***El cuello uterino es la barrera entre el medio ambiente interno y externo y normalmente esta cerrado. Pero esta abierto durante el parto e inmediatamente después y durante el período de celo. En los bovinos el útero es menos resistente a las infecciones durante el metaestro comparada con el estro, el mecanismo que aumenta la resistencia uterina es la actividad de los leucocitos, la cual es estimulada por los estrógenos. (19)***

***Con estas barreras naturales contra enfermedades, abiertas durante estos períodos, debe ejercerse el máximo cuidado y precaución, para evitar una contaminación en el parto y en el momento de la inseminación.***

***La pronta detección de la metritis y un buen tratamiento tanto sistémico como local nos evita la inseminación repetida y alargamiento de nuestros días abiertos.***

***Habiendo demostrado la importancia de los incisos anteriores como muestra la literatura y no restándole alguna a esta. El objetivo de esta tesis solo comprende el último de ellos que es evitar la posible contaminación del útero durante la inseminación artificial, con microorganismos que se encuentren en el trayecto de la vulva al cuello uterino, por medio de una sobrefunda higiénica (Chemisse). Con la finalidad de aumentar % de fertilidad. La sobrefunda higiénica (CHEMISSE) se pone encima de la funda protectora que lleva la pistola de inseminación, esta evita tanto la funda protectora como la pistola de inseminación tengan contacto con las paredes de la vulva, vagina y cervix, la sobrefunda se rompe antes de penetrar el cuerpo del útero.***

***La sobrefunda higiénica (CHEMISSE) es utilizada en forma rutinaria en la práctica de trasplante de embriones por el método no quirúrgico, para evitar una contaminación uterina por el paso o depósito del embrión en el útero.***

***Existen dos tipos de Chemisses; el rígido canadiense, el cual es difícil de conseguirse en el mercado y el Chemisse blando que es el más accesible en el mercado.***

## **OBJETIVO**

*La utilización de una Sobrefunda Higiénica (Chemisse) en la pistola de inseminación artificial, con la finalidad de observar un incremento significativo de la Fertilidad, al evitar la posible contaminación por el paso de la pipeta a través de la vulva, la vagina y el cervix, durante la Inseminación Artificial en el ganado Holstein Friesian.*



## **MATERIAL Y MÉTODOS**

### **LUGAR**

*El presente estudio se realizó en las instalaciones de la granja la "Trini", Ex-hacienda de San Mateo, con domicilio conocido en Teoloyucan, Estado de México; a partir del 22 de Febrero de 1992 al 23 de Mayo del mismo año.*

*La granja cuenta con 1000 animales en producción de la raza Holstein Friesian. Para fines de este estudio, se utilizaron 250 hembras, con el fin de prevenir la posible pérdida de datos, debido a los animales que murieron o que fueron desechadas a rastro por alguna circunstancia, como puede ser: un bajo rendimiento o alguna enfermedad que impide una óptima producción, por lo que al final del trabajo se tomaron en cuenta los datos de 200 animales de los cuales se formaron 2 grupos.*

**NOTA:** *Todas las hembras utilizadas en este estudio fueron animales que tenían por lo menos un parto en su vida productiva.*

*De los animales tomados en cuenta se hicieron dos grupos de 100 animales cada uno, de los cuales el primer grupo "A" o grupo de prueba fueron animales en los que se realizó la inseminación artificial utilizando la Sobrefunda Higiénica (Chemisse).*

*Los animales en estudio fueron identificados por medio de números sujetos de una cadena alrededor del cuello y estuvieron en condiciones convencionales de alimentación y de manejo completamente iguales.*

*Las hembras que se utilizaron no estuvieron seleccionadas específicamente, por lo que el criterio que se tomó para realizar el estudio fue el siguiente:*

- **Que los animales presentaran manifestaciones de celo, que estos signos sean normales de una vaca en celo y que estas hembras sean de 1o., 2do. o 3er. servicio, por lo tanto los animales de mas de 3 servicios no fueron tomados en cuenta para fines de este estudio; lo cual fue verificado por medio de tarjetas individuales, que sirven como control en el manejo de la granja.**

**La detección de celos en las vacas, fue realizado por los caporales de la granja durante la noche y durante el resto del día esta se realizo por los encargados de la tesis, por medio de la observación directa del hato a distintas horas de día. Los signos que se tomaron en cuenta para la detección de los celos fueron:**

- . **Que los animales se dejaran montar por otras vacas.**
- . **Las vacas que fueron montadas por la noche o fuera del tiempo de observación que muestren alborotado y sucio el pelo de la grupa.**
- . **Vacas que presentaran escurrimiento mucoso transparente (Limo) por la vulva.**
- . **Que la vaca se encontrará intranquila.**
- . **La vaca se acercara y oliera a otra vaca.**
- . **Vacas que intentaron montar a otras vacas.**
- **Una vez que se detectaron estos signos en las vaca, estas fueron separadas del hato, para su posterior revisión por el médico veterinario, con el objeto de cerciorarse si se encontraron en óptimas condiciones; es decir si el limo se encontró con la transparencia y viscosidad propias de una vaca sana y en celo.**

**La extracción del limo se efectuó por masaje rectal, para evitar contaminación de la vagina y pudiera ser esta causa de baja fertilidad.**

**Después de que los animales han sido separados del resto del hato, se procede a tomar el número de identificación para posteriormente checar el estado de la vaca en las tarjetas de registro. En las cuales se verifico el número de días abiertos, dando servicio a todos aquellos animales que tuvieran de 45 días en adelante y una óptima involución uterina, como también se verificó el número de servicios realizados en los animales. Para este trabajo de tesis solo se consideraron aquellos animales de 1o., 2do. y 3er. servicio.**

**Una vez hecho lo anterior, ya mencionado se procedió a realizar la inseminación artificial realizando los siguientes pasos:**

- 1. Colocación de un guante desechable, de preferencia en la mano izquierda.**
- 2. Preparación de la pajilla con semen en la pipeta de inseminación, aplicando la funda protectora y sobre de esta misma la sobrefunda higiénica (Chemisse).**
- 3. Limpieza de la parte exterior de la vulva y regiones adyacentes, con una toalla de papel.**
- 4. Abrir los labios de la vulva.**
- 5. Introducción de la pipeta con el semen, sin tocar hasta donde sea posible las paredes internas de la vagina.**
- 6. Pasar la pipeta sobre el techo de la vagina para evitar el divertículo uretral y alcanzar la entrada del cuello o cervix.**

7. *Fijar el cervix con la mano y gular la punta anterior de la pipeta al cervix, una vez que este fijado se rompe la sobrefunda y pasa a través de este.*
8. *Depositar el semen en el limite del cervix y la unión con el cuerpo uterino.*
9. *Extracción de la pipeta de inseminación.*

*Este método se realizo en 100 animales del grupo "A" o grupo de prueba. En el resto de los animales en estudio del grupo "B" o grupo control (100 animales), la metodología que se siguió para la inseminación artificial fue la misma con excepción de que en este grupo no fue utilizada la Sobrefunda Higiénica (Chemisse).*

*La obtención de los resultados de este trabajo, se realizo con la observación de no retorno de calor a los 60 y 90 días, a partir de la fecha del servicio.*

*Considerando como gestantes a todos aquellos animales que no repitieron servicio durante este periodo, debido a que en esta granja el diagnóstico de gestación no se realiza en forma rutinaria por medio de la palpación rectal.*

## **RESULTADOS**

*En el cuadro I se expone las 100 vacas del grupo "A" que se utilizaron como grupo de prueba, estas fueron inseminadas artificialmente la sobrefunda higiénica. Para llevar a cabo el control de las vacas se elaboro el siguiente registro:*

- *Número de identificación dentro del hato.*
- *Fecha en la que se realizo el servicio.*
- *Número del servicio hasta ese momento.*
- *Fecha de diagnóstico de gestación a los 60 y 90 días, así como la fecha de todas aquellas vacas que repitieron servicio antes de los 60 días.*

**NOTA:** *Las vacas que repitieron servicio antes de los 60 días, no se volvieron a utilizar para este estudio, a pesar de que estuvieran aun dentro del rango de 2do. o 3er. servicio.*

*En el cuadro II se exponen las 100 vacas del grupo "B" que se utilizaron como grupo control, estas fueron inseminadas en forma tradicional, con la excepción de que en estas no se utilizo la Sobrefunda Higiénica, este cuadro contiene los mismos incisos que fueron tomados en cuenta para la elaboración del registro de el grupo "A" (cuadro I)*

*En el cuadro "C" se muestra el total de vacas que fueron utilizadas en este estudio con el uso de la sobrefunda higiénica, así como la subdivisión de estas en cuanto al número de servicios, 1o., 2do., o 3er. servicio. Así mismo, se especifica el número de animales que se consideraron gestantes después de 60 a 90 días, sin haber presentado durante este lapso signos de celo, y por último se considera a aquellas vacas que repitieron servicio antes de los 60 días post-servicio.*

*El cuadro "D" muestra el total de animales que fueron utilizadas en este estudio sin el uso de la sobrefunda higiénica, el cual contiene los mismos incisos que se especifican en el cuadro "C".*

*Al comparar los cuadros "C" y "D" nos podemos dar cuenta que la variación entre el número de animales en forma total y por número de servicios por grupo no es por más de 1 o 2 animales, lo cual nos permite hacer una comparación más real en cuanto al número de animales gestantes que se obtuvieron en los dos grupos de acuerdo a el número de servicios, habiendo una diferencia total de 17 vacas gestantes en el grupo de prueba más que en el grupo control.*

*Los cuadros E y F nos muestran la fertilidad obtenida en porcentajes, habiendo en total un porcentaje de fertilidad en el grupo de prueba de 63% y 46% en el grupo control. Siendo mayor la fertilidad al usarse la sobrefunda higiénica. En cuanto a la fertilidad obtenida en porcentaje de acuerdo al número de servicios, fue notorio el aumento de fertilidad, ya que en las vacas en las que se utilizó la sobrefunda higiénica el porcentaje de fertilidad al primer servicio fue de 66.66% mientras que en el grupo control se alcanzó solo el 47.82%, las de segundo servicio con sobrefunda higiénica la fertilidad fue de 57.14% y en el grupo control fue de 42.42% y las de tercer servicio con la sobrefunda higiénica fue de 65% y en el grupo control de 47.61% de fertilidad. Cabe hacer notar que en el grupo de tercer servicio, cualquier aumento que se de es bueno, por considerarse estas como vacas repetidoras.*

*Se realizó la prueba de ji cuadrada para probar si el uso de la sobrefunda higiénica era dependiente o independiente para quedar gestante, comprobándose que existe dependencia al usarse la sobrefunda higiénica ( $p > 0.05$ ) al quedar gestante.*

## CUADRO I

### VACAS INSEMINADAS CON CHEMISSE

VACA #	IDENTIFICACION DE LA VACA	FECHA DE SERVICIO	NUMERO DE SERVICIOS	FECHA DE DX DE GESTACION A 60 DIAS
1	13	22-02-92	1	22-04-92
2	53	22-02-92	1	22-04-92
3	163	22-02-92	1	23-04-92
4	148	23-02-92	1	23-04-92
5	148	23-02-92	2	23-04-92
6	154	28-02-92	1	28-04-92
7	135	28-02-92	1	28-04-92
8	131	29-02-92	1	29-04-92
9	123	29-02-92	2	29-04-92
10	159	03-03-92	2	03-06-92
11	122	04-03-92	1	04-05-92
12	35	07-03-92	1	07-06-92
13	128	14-03-92	3	14-06-92
14	23	17-03-92	3	17-06-92
15	73	17-03-92	2	17-06-92
16	12	22-03-92	2	22-06-92
17	100	22-03-92	3	22-06-92
18	52	27-03-92	1 R	18-04-92
19	763	27-03-92	1	27-06-92
20	314	27-03-92	3 R	17-06-92
21	55	02-04-92	1	02-06-92
22	685	02-04-92	2	02-06-92
23	547	02-04-92	2 R	29-06-92
24	588	02-04-92	3	02-06-92
25	580	02-04-92	2 R	13-06-92
26	304	03-04-92	2	03-06-92
27	812	03-04-92	2 R	13-06-92
28	126	03-04-92	2	03-06-92
29	262	03-04-92	2 R	27-04-92
30	680	03-04-92	1	03-06-92
31	145	03-04-92	2	03-06-92
32	11	04-04-92	3	04-06-92
33	339	04-04-92	2 R	28-06-92
34	318	04-04-92	1	06-06-92
35	683	08-04-92	1 R	12-06-92
36	650	08-04-92	2	06-06-92
37	321	08-04-92	3 R	17-06-92
38	581	08-04-92	1	06-06-92
39	779	08-04-92	3 R	03-06-92
40	110	07-04-92	1 R	04-05-92
41	680	07-04-92	2	07-06-92
42	694	07-04-92	3 R	17-04-92
43	508	07-04-92	1	07-06-92
44	551	08-04-92	2	06-06-92
45	665	08-04-92	1 R	29-04-92
46	395	09-04-92	1	09-06-92
47	648	09-04-92	3 R	07-06-92
48	80	09-04-92	1 R	08-06-92
49	248	09-04-92	1	08-06-92
50	541	10-04-92	1	10-06-92

## VACAS INSEMINADAS CON CHEMISSE

VACA #	IDENTIFICACION DE LA VACA	FECHA DE SERVICIO	NUMERO DE SERVICIOS	FECHA DE DX DE GESTACION A 60 DIAS
51	549	10-04-92	1	10-06-92
52	480	10-04-92	2 R	01-08-92
53	790	11-04-92	2	11-08-92
54	112	11-04-92	3	11-08-92
56	642	13-04-92	1	13-08-92
58	787	13-04-92	3	13-08-92
57	786	13-04-92	1 R	02-06-92
58	522	14-04-92	2 R	11-06-92
59	152	16-04-92	1 R	06-06-92
60	691	16-04-92	1 R	07-06-92
61	60	16-04-92	2	16-06-92
62	34	16-04-92	1	16-06-92
63	162	16-04-92	1	16-06-92
64	147	18-04-92	1 R	06-08-92
65	7	22-04-92	1	22-06-92
66	82	23-04-92	2	23-08-92
67	546	23-04-92	1	23-08-92
68	602	23-04-92	1 R	19-06-92
69	527	24-04-92	3	24-06-92
70	15	24-04-92	2	24-06-92
71	38	26-04-92	1 R	16-06-92
72	118	27-04-92	2 R	12-06-92
73	262	27-04-92	3	27-06-92
74	117	27-04-92	2	27-06-92
75	499	27-04-92	1	27-06-92
76	188	27-04-92	3 R	12-06-92
77	725	28-04-92	3	28-06-92
78	695	28-04-92	1	29-06-92
78	76	28-04-92	1 R	13-06-92
80	73	30-04-92	2 R	24-06-92
81	10	30-04-92	3	30-06-92
82	189	01-05-92	2 R	22-06-92
83	16	03-05-92	2 R	19-06-92
84	19	04-05-92	2	04-07-92
85	25	02-06-92	1	02-07-92
86	152	07-06-92	2	07-07-92
87	467	07-06-92	1 R	01-08-92
88	691	07-06-92	2 R	28-06-92
89	119	07-06-92	1 R	29-06-92
90	106	08-06-92	3	08-07-92
91	768	08-06-92	1 R	30-06-92
92	175	08-06-92	2 R	29-06-92
93	9	10-06-92	3	10-07-92
94	72	11-06-92	1	11-07-92
95	667	18-06-92	1 R	07-08-92
96	66	18-06-92	2	15-07-92
97	177	21-06-92	2 R	19-06-92
98	156	22-06-92	1	22-07-92
99	777	22-06-92	3 R	12-06-92
100	490	23-06-92	2 R	10-06-92



## CUADRO II

### VACAS INSEMINADAS SIN CHEMISSE

VACA #	IDENTIFICACION DE LA VACA #	FECHA DE SERVICIO	NUMERO DE SERVICIO	FECHA DE DX GESTACION A 90 DIAS
1	718	22-02-92	1	22-04-92
2	272	22-02-92	1	22-04-92
3	325	22-02-92	2R	20-03-92
4	321	23-02-92	2R	06-04-92
5	595	23-02-92	2	23-04-92
6	596	26-02-92	1R	30-03-92
7	412	26-02-92	1R	21-03-92
8	690	26-02-92	3R	21-03-92
9	183	26-02-92	3R	16-03-92
10	594	03-03-92	1R	28-03-92
11	221	04-03-92	3R	26-03-92
12	369	07-03-92	2	07-06-92
13	328	14-03-92	1	14-06-92
14	15	17-02-92	1R	14-03-92
15	689	17-02-92	1R	07-04-92
16	148	22-03-92	3	22-06-92
17	361	22-03-92	2R	17-04-92
18	512	27-03-92	1R	14-04-92
19	728	27-03-92	1	27-06-92
20	233	27-03-92	2	27-06-92
21	773	02-04-92	2	02-06-92
22	269	02-04-92	1R	13-06-92
23	94	02-04-92	3	02-06-92
24	331	02-04-92	1	02-06-92
25	749	02-04-92	1R	10-06-92
26	445	03-04-92	3R	12-06-92
27	408	03-04-92	1	03-06-92
28	547	03-04-92	1R	26-04-92
29	501	03-04-92	2	03-06-92
30	655	03-04-92	3R	27-04-92
31	555	03-04-92	1	27-06-92
32	463	04-04-92	1R	26-04-92
33	671	06-04-92	1	06-06-92
34	421	06-04-92	3	06-06-92
35	796	06-04-92	2R	18-06-92
36	102	06-04-92	1	06-06-92
37	49	06-04-92	2R	30-04-92
38	526	06-04-92	2	06-06-92
39	665	06-04-92	1R	29-04-92
40	819	07-04-92	3R	04-06-92
41	734	07-04-92	2	07-06-92
42	743	07-04-92	3R	12-06-92
43	777	07-04-92	2R	22-06-92
44	533	08-04-92	1	08-06-92
45	554	08-04-92	1R	06-06-92
46	71	08-04-92	3	04-06-92
47	92	08-04-92	1R	04-06-92
48	187	08-04-92	2R	02-06-92
49	181	08-04-92	3	09-06-92
50	80	08-04-92	2R	06-06-92

## VACAS INSEMINADAS SIN CHEMISSE

VACA #	IDENTIFICACION DE LA VACA #	FECHA DE SERVICIO	NUMERO DE SERVICIO	FECHA DE DX GESTACION A 60 DIAS
51	37	10-04-92	1R	06-06-92
52	15	10-04-92	2R	03-06-92
53	223	11-04-92	1R	06-06-92
54	649	11-04-92	2	11-06-92
55	740	13-04-92	1	13-06-92
56	481	13-04-92	1R	26-06-92
57	108	13-04-92	1	13-06-92
58	712	14-04-92	2	14-06-92
59	203	14-04-92	3	14-06-92
60	694	16-04-92	3R	14-04-92
61	308	16-04-92	2	16-06-92
62	83	16-04-92	2R	09-06-92
63	381	16-04-92	2R	09-06-92
64	264	18-04-92	1R	07-06-92
65	289	21-04-92	1	21-06-92
66	387	23-04-92	2R	06-06-92
67	876	23-04-92	2R	12-06-92
68	189	23-04-92	1R	06-06-92
69	493	24-04-92	2R	27-06-92
70	472	24-04-92	1	24-06-92
71	222	26-04-92	2	26-06-92
72	510	26-04-92	1	26-06-92
73	521	26-04-92	2R	16-06-92
74	463	27-04-92	2R	18-06-92
75	58	27-04-92	2	27-06-92
76	696	27-04-92	1R	06-06-92
77	650	28-04-92	3	28-06-92
78	646	28-04-92	2R	29-06-92
79	429	30-04-92	3	30-06-92
80	324	30-04-92	1R	04-06-92
81	761	02-06-92	1	02-07-92
82	480	03-06-92	1R	10-06-92
83	512	04-06-92	3	04-07-92
84	440	04-06-92	1R	21-06-92
85	110	06-06-92	2	06-07-92
86	619	06-06-92	3	06-07-92
87	793	07-06-92	1R	24-06-92
88	92	07-06-92	2	07-07-92
89	489	06-06-92	1	06-07-92
90	276	08-06-92	1	08-07-92
91	748	08-06-92	1	08-07-92
92	264	10-06-92	2R	24-06-92
93	268	10-06-92	2R	10-06-92
94	522	11-06-92	3R	04-06-92
95	60	16-06-92	1	16-07-92
96	303	18-06-92	3R	04-06-92
97	566	21-06-92	1	21-07-92
98	679	22-06-92	1R	26-06-92
99	198	23-06-92	2R	14-07-92
100	792	23-06-92	1	23-07-92

**CUADRO "C"****GRUPO "A" O GRUPO DE PRUEBA****VACAS INSEMINADAS CON CHEMISSE**

DESCRIPCION	NUMERO DE VACAS	NUMERO DE VACAS GESTANTES A LOS 60 Y 90 DIAS	NUMERO DE VACAS QUE REPITIERON SERV ANTES DE 60 DIAS
Total de vacas utilizadas para este estudio utilizando la sobretunda higiénica.	100		
Vacas inseminadas de primer servicio con Chemisse.	45	30	15
Vacas inseminadas de segundo servicio con Chemisse.	35	20	15
Vacas inseminadas de tercer servicio con Chemisse.	20	13	7
Total	100	63	37

CUADRO "D"			
GRUPO "B" O GRUPO CONTROL			
VACAS INSEMINADAS SIN CHEMISSE			
DESCRIPCION	NUMERO DE VACAS	NUMERO DE VACAS GESTANTES A LOS 60 Y 90 DIAS	NUMERO DE VACAS QUE REPITIERON SERV ANTES DE 60 DIAS
Total de vacas utilizadas para este estudio sin el uso de la sobrefunda higiénica.	100		
Vacas inseminadas de primer servicio con sin Chemisse.	46	22	24
Vacas inseminadas de segundo servicio con sin Chemisse.	33	14	19
Vacas inseminadas de tercer servicio con sin Chemisse.	21	10	11
Total	100	46	54

**CUADRO E**  
**FERTILIDAD EXPRESADA EN % CON EL USO DE LA SOBREFUNDA HIGIENICA**

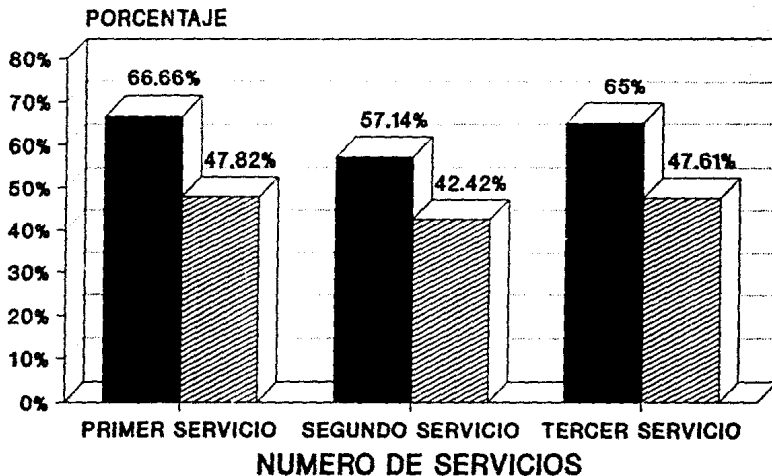
DESCRIPCION	VALORACION	% DE FERTILIDAD TOTAL
Porcentaje de fertilidad obtenido en vacas de primer servicio	45 ----- 100% 35 ----- X	66.66% De fertilidad
Porcentaje de fertilidad obtenido en vacas de segundo servicio	35 ----- 100% 20 ----- X	57.14% De fertilidad
Porcentaje de fertilidad obtenido en vacas de tercer servicio	20 ----- 100% 13 ----- X	65% De fertilidad
Porcentaje de fertilidad total obtenido al utilizar la sobrefunda higienica	100 animales utilizados 63 animales gestantes	63%

**CUADRO F**  
**FERTILIDAD EXPRESADA EN % SIN EL USO DE LA SOBREFUNDA HIGIENICA**

DESCRIPCION	VALORACION	% DE FERTILIDAD TOTAL
Porcentaje de fertilidad obtenido en vacas de primer servicio	46 ----- 100% 22 ----- X	47.82% De fertilidad
Porcentaje de fertilidad obtenido en vacas de segundo servicio	33 ----- 100% 14 ----- X	42.42% De fertilidad
Porcentaje de fertilidad obtenido en vacas de tercer servicio	21 ----- 100% 10 ----- X	47.61% De fertilidad
Porcentaje de fertilidad total en vacas en las que no se utilizo la sobrefunda higienica	100 animales utilizados 48 animales gestantes	48%

# PORCENTAJE DE FERTILIDAD DE ACUERDO AL NUMERO DE SERVICIOS COMPARANDO A Y B

■ GRUPO "A"    ▨ GRUPO "B"



**PRUEBA DE "JI" CUADRADA  
CUADRO III**

VACAS INSEMINADAS	VACAS GESTANTES	VACAS NO GESTANTES	TOTAL
CON CHEMISSE	65	37	100
SIN CHEMISSE	46	54	100
TOTAL	109	91	200

H.O. - INDEPENDENCIA ENTE EL USO DE CHEMISSE Y QUEDAR GESTANTES

H.I. - DEPENDENCIA ENTRE EL USO DE CHEMISSE Y QUEDAR GESTANTES

= 5%

F.E. BAJO LA DE INDEPENDENCIA

VACAS INSEMINADAS	VACAS GESTANTES	VACAS NO GESTANTES	TOTAL
CON CHEMISSE	$\frac{100}{200}$ 109 = 54.5	$\frac{100}{200}$ 91 = 45.5	100
SIN CHEMISSE	$\frac{100}{200}$ 109 = 54.5	$\frac{100}{200}$ 91 = 45.5	100
TOTAL	109	91	200

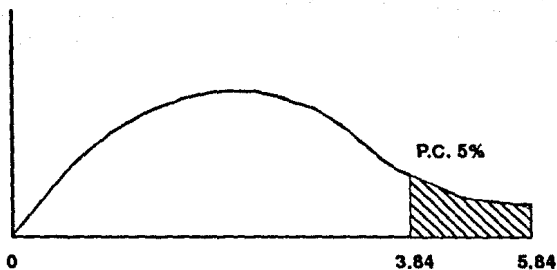
$$X = \{(F.O. - F.E.) / F.E.\}$$

$$X = (63 - 54.5) / 54.5 + (37 - 45.5) / 45.5 + (46 - 54.5) / 54.5 + (54 - 45.5) / 45.5$$

$$= 1.33 + 1.59 + 1.33 + 1.59 = 5.84$$

$$G.L. = (C - 1)(R - 1)$$

$$G.L. = (2-1)(2-1) = 1$$



SI  $\chi^2[. > P.C.$  RECHAZA H.O

SI  $\chi^2[. < P.C.$  ACEPTA H.O.

SI RECHAZA H.O.

SI ACEPTA H.I.



## **DISCUSION**

*Se ha precisado que para obtener las mejores producciones lácteas y de becerros durante la vida productiva de una vaca, se necesita un intervalo entre partos de 12 meses aproximadamente, que es lo óptimo para tal fin.*

*Esto requiere que la vaca quede gestante en un lapso no mayor de 100 días posteriores al parto, dentro de este lapso están comprendidos 45 días de descanso que permite alcanzar una involución uterina satisfactoria y dejar listo su aparato reproductor para una nueva gestación.*

*El método que se utiliza actualmente en ranchos tecnificados es el de dar servicio a todas las vacas entre los 45 y 60 días después del parto, obteniendo un porcentaje de fertilidad de 60% al primer servicio y un 50% al segundo servicio. (8, 10, 13)*

*En este estudio se obtuvo un aumento de la fertilidad mediante el uso de la sobrefunda higiénica (chemisse), obteniendo un porcentaje de fertilidad al 1er. servicio de 66.66% y al 2do. servicio de 57.14%. Estos resultados fueron comparados con los porcentajes óptimos mencionados en la bibliografía de 60% para el primer servicio y 50% para el segundo servicio, los cuales fueron obtenidos sin haber utilizado la sobrefunda higiénica.*

*La razón por la cual se realizó esta comparación fue debido a que no se encontró bibliografía existente relacionada con el uso de el chemisse en la práctica de inseminación artificial, por lo cual los resultados obtenidos no pudieron ser comparados con datos obtenidos en estudios relacionados con esta metodología.*

## **CONCLUSION**

*De acuerdo a los resultados obtenidos en este trabajo de tesis, concluimos que el uso de la sobrefunda higiénica utilizada durante la práctica de inseminación artificial, es una alternativa que debemos utilizar en forma rutinaria para lograr mejores resultados en cuanto a la fertilidad en el ganado y por consiguiente hacer mas rentable la vida productiva de la vaca.*

*Sin embargo, cabe hacer mención que se debe tomar en cuenta que no solo el hecho de utilizar esta sobrefunda mejora la fertilidad, sino que otros factores de gran importancia en reproducción, tales como el buen manejo de los animales, la nutrición eficiente, la higiene, la eficiente detección del ganado en celo, el conocimiento y el dominio correcto de la técnica de inseminación, así como el manejo correcto de la pajilla de semen, entre otros, deben ser puntos importantes que no se pueden dejar pasar desapercibidos ya que todos estos factores en conjunto, forman la base principal de todo éxito reproductivo en cualquier hato lechero.*

*No obstante sabemos que es evidente la necesidad de realizar mas estudios en relación a este y que estos sean a gran escala y bien controlados para determinar en forma mas concreta la importancia que tiene el uso de la sobrefunda higiénica en la práctica de inseminación artificial. Sin embargo, desde el punto de vista personal, parece ser que la fertilidad que se obtuvo mediante su uso, nos da una idea clara de las ventajas que pueden obtenerse y proporcionar un mejor resultado profesional al ganadero.*

## BIBLIOGRAFIA

1. Avila, T., S., Producción intensiva del ganado lechero, Ed. continental, México, D.F. 1986
2. Bearden H. J., John Furquay, Reproducción animal aplicada, 1a. edición, Editorial El Manual Moderno de México, México, D.F. 1982
3. Campuzano, O., La influencia de algunos factores nutricionales en la incidencia del síndrome de la vaca repetidora en hatos lecheros.
4. Cifuentes C. D., Martínez A. N., Evaluación del tratamiento de progesterona posterior a la I.A. y su efecto sobre la fertilidad en vacas con diferentes números de servicios. Tesis (MUZ), FESC 1991
5. Dc Krulf, A. Factors intivencing the fertility of entre population J. Anim. Sci. 1989 (64)
6. E. Wiesner, Enfermedades del ganado bovino, Editorial Acribia, Año 1983
7. El Manual Merck de Veterinario, Editorial Centrum Madrid, España

8. **García R. E. y Espiral S. F: Sensibilidad Bacteriana a los antibióticos en problemas de infertilidad en vacas lecheras, Tesis (MUZ) FESC**
9. **Gustavo Rosenbenger. Enfermedades de los bovinos, Tomo II, Editorial Hemisferio Sur, S. A. 1989 1a. edición.**
10. **Hatez, ESE Reproducción y Endocrinología Veterinaria, 2da. edición, Editorial Interamericana, México, D.F., 1981**
11. **Hoard's Dairyman, Ganado lechero, fertilidad y esterilidad Fort Atkinson, Wisconsin 1981**
12. **Hunter R. H. F., Inseminación tardía reduce la fertilidad, México Holstein 1988 (17)**
13. **Memorias del curso teórico, práctico de inseminación artificial UNAM 1989**
14. **Julius Arthr Schula, Tratado de Enfermedades del Ganado Vacuno, tomo II, Editorial Acribia**
15. **Mac Donald L. E., Reproducción y Endocrinología Veterinaria, 2da. edición, Editorial Interamericana, México, D. F., 1981**
16. **Osorio M. G., Evaluación del contenido mineral en el ganado lechero de la raza Holstein con problemas reproductivos (Vacas repetidoras), bajo un sistema de explotación intensiva, Tesis (MUZ), FESC 1990**

17. **Roberts Stephen J., Obstetricia Veterinaria y Patología de la Reproducción, Editorial Hemisferio Sur, S. A., año 1979**
18. **Vaquero M., Alimentación y fertilidad, Anfe Madrid 1986**
19. **William M. Etgen, Paul M. Reoves, Ganado lechero, alimentación y administración. Editorial Limusa Noriega, Impreso México 1990**
20. **W. J. Gibbons DUM, MS., E. J. Catcott, J. F. Smithcors, Medicina y cirugía de los Bovinos, Editorial la Prensa Médica Mexicana, S. A. Año 1984**
21. **Waynle W. Daniel, Biostatística Base para Análisis de las Ciencias de la Salud, Editorial Limusa, Año 1987**