



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN

EVALUACION DE DOS TECNICAS DE INSEMINACION  
ARTIFICIAL LAPAROSCOPICA INTRAUTERINA Y EL EFECTO  
DEL NUMERO DE ESPERMATOZOIDES INSEMINADOS EN  
OVINOS.

TESIS

2012

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA:

EDGAR CLEMENTE DURAN CABALLERO

ASESOR DE TESIS:

M en C. ARTURO ANGEL TREJO GONZALEZ

CUAUTITLAN, EDO. DE MEXICO 2000



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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 esta 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 14  
MÉXICO

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

UNIVERSIDAD NACIONAL  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN

ASUNTO VOTOS APROBATORIOS

DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO  
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN  
PRESENTE

AT'N: Q. Ma del Carmen García Mijares  
Jefe del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la FES Cuautitlán

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

"Evaluación de dos técnicas de inseminación artificial laparoscópica intrauterina y el efecto del número de espermatozoides inseminados en ovinos".

que presenta él pasante: Durán Caballero Edgar Clemente.

con número de cuenta: 9001277-0 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

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 17 de Abril de 2000

PRESIDENTE MC. Arturo Angel Trejo González

VOCAL MC. Rosalba Soto González

SECRETARIO MVZ. Víctor Leyva Grado

PRIMER SUPLENTE MVZ. Alfredo Medrano Hernández

SEGUNDO SUPLENTE MVZ. Ma. Consuelo Dueñas Sansón

*[Handwritten signatures and stamps of the examiners]*

DIOS

Te doy gracias.

Por la vida  
Por un nuevo amanecer, la salud, la enfermedad,  
el trabajo  
Por los conocimientos adquiridos.  
Por ayudarme a concluir un paso más en mi vida,  
Por ser mi amigo leal y justo  
Por la esperanza de que algún día la felicidad la encontremos

todos

mi paso.

emprendido.

Y ayúdame a restaurar la salud del paciente que encuentre a

y a dar la mejor solución al problema o proyecto

Por esto y mil cosas más.... gracias

Y que todo lo aprendido hasta hoy, sea en beneficio tuyo y para toda la gente que requiera nuestro servicio y conocimiento

A la mujer que me ha brindado su amor incondicional,  
su apoyo y confianza para luchar y salir adelante,  
por tu carácter inquebrantable ante cualquier situación,  
Por enseñarme a ver que no hay imposibles.....

Gracias ....  
Mamá.  
G.C.M.

Al hombre que con su trabajo y un abrazo me demuestra su amor,  
que me ha enseñado que con el amor a Dios, honestidad, trabajo y  
constancia es el mejor camino para lograr frutos.  
Por dejarme la mejor herencia . . . .mis estudios

Gracias... ..  
Papá  
M D V

A mi esposa

por tu amor  
por tu apoyo  
por tu confianza  
y lo más increíble      tú comprensión y paciencia

gracias  
Mónica

A mi hija

Por hacerme creer en un mejor futuro,  
Por llenar mis días de alegría y amor  
Por tu sonrisa      que me hace ser el hombre más feliz.  
Para que algún día aprendas a pescar

Como testimonio de que cualquier meta es alcanzable cuando se es constante

gracias  
Monv

## AGRADECIMIENTOS

De manera especial al Doctor Arturo A. Trejo González por brindarme su amistad, confianza y apoyo de manera desinteresada en la elaboración de este trabajo. Por su esfuerzo inagotable por formar profesionistas con sentido humano y consiente de su deber con la sociedad y como reconocimiento por ser de los precursores en el apoyo a su deber con la sociedad y como reconocimiento por ser de los precursores en el apoyo a los jóvenes en la investigación.

Por su orientación y consejos que de manera incondicional me ha brindado.

A los integrantes de la Cátedra de Reproducción y genética en ovinos y caprinos, que con su apoyo hicieron posible la elaboración de este trabajo, a la Dra. Yolanda Pérez, Consuelo, Teresa J. Carlos, Pedro, ya todos los que cooperaron pero se me olvidaron

A mis hermanos Juan Manuel, Laura y Gerardo que para mi son un ejemplo a seguir Por su cariño, respeto, apoyo y amor brindado en los momentos difíciles.

Al M.V Z. Javier Lazcano por ser mas que un profesor, un verdadero amigo.

A los integrantes de la Cátedra de Fisiología Veterinaria, al M.V. Z Raúl Aguilar Tovar

A mis amigos, que hicieron mi estancia en la universidad un poco mas breve y divertida, por los conocimientos y anécdotas compartidas y por esos momentos de estudiante que no volverán Lilia, Ruben, Joaquín y Carlos.

A, A.L.R.A por su amistad. Por compartir metas y objetivos, porque cuando se quiere se puede llegar lejos en la vida.

A esas personas que dejo huella en mi corazón y siempre esta conmigo, mi admiración a Mariano Casas. Epd. A Alberto Caballero mi admiración y respeto

A la señora Aída Cárdenas por creer en mi, su apoyo y cariño.

A todos los profesores que se esfuerzan en compartir de manera profesional sus conocimientos, a excepción de algunos que vienen a pasear

## AGRADECIMIENTOS.

A los que hacen posible y luchan por la educación gratuita, ya que de no ser así, tal vez yo no hubiera culminado mis estudios, porque todos ellos han sido en escuelas públicas y "gratuitas".

A la UNAM que como institución me ha formado, gracias a tus instalaciones, a tus investigadores y profesores en la máxima casa de estudios, gracias por ser mi casa y abrir tus puertas a la libertad de expresión y pensamiento.

Al M.V.Z. Benjamin Castillo por tu amistad, apoyo incondicional y paciencia durante mi formación profesional.

Al M.V.Z. Ricardo Hernandez por su apoyo en mi formación profesional .

A todos los que pagan impuestos y hacen posible que la UNAM trabaje, y para aquellos que su paga no es justa, al campesino, al obrero, todo aquel que trabaja honradamente.

A todos aquellos que de alguna manera contribuyeron para la elaboración de este trabajo y de mi formación académica, a todos aquellos que se me olvidaron.

A todos

Gracias.

Edgar Clemente Durán Caballero.

## INDICE

Resumen.....	3
Objetivos.....	6
Introducción.....	7
Antecedentes históricos.....	9
Tipos de Inseminación Artificial (I.A).....	11
Dosis de espermatozoides para la I.A. ....	15
Material y Métodos.....	17
Resultados I.....	21
Resultados II. ....	23
Resultados. III.....	29
Conclusiones I.....	23
Conclusiones II.....	25
Conclusiones III.....	30
Conclusiones Generales.....	32
Recomendaciones Generales .....	33
Bibliografía.....	34
Anexos .....	36

## RESUMEN

El presente trabajo fue dividido en tres partes: En dos de ellas se utilizó material de rastro, de donde se obtuvieron las muestras y fueron procesadas en el Laboratorio de Reproducción e Inseminación Artificial de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (FES-C). La tercera parte se realizó en un rancho comercial ovino en Zumpango, Estado de México.

Se diseñó el presente trabajo para comparar dos diferentes dispositivos de puntas para aplicar el semen al interior del útero por laparoscopia. Un dispositivo de uso comercial de origen francés denominado ASPIC y un dispositivo de origen nacional desarrollado en la FES-C que no es de uso comercial que es probado en este trabajo. Se utilizaron 24 úteros de ovejas adultas sin gestación obtenidos en el rastro, de los cuales se dividieron en dos grupos de 12 cada uno. Un grupo para ser inseminado con el dispositivo punta FES-C y el otro con el dispositivo ASPIC. Para cada útero se evaluaron las siguientes características: 1) Si el colorante penetró o no a luz del útero; 2) La longitud de distribución del colorante en el útero; 3) Si el colorante se quedó en la pistola inseminadora o no. Para el porcentaje donde el colorante penetró a la luz del útero existió una tendencia a favor del ASPIC 83.3% contra 66.6% para el dispositivo FES-C, sin ser la diferencia significativa ( $P > 0.05$ ). El porcentaje de úteros en los que se encontró el colorante en el miometrio fue igual en ambos dispositivos 16.6% ( $P > 0.05$ ). Pero para el porcentaje de úteros donde el colorante se encontró sobre la superficie uterina debido a un reflujo fue de 0% para el ASPIC y 16.6% para el FES-C ( $P < 0.05$ ). El porcentaje de úteros donde se aplicó la dosis completa fue mejor para el ASPIC que para el FES-C, 58.3% contra 16.6% respectivamente ( $P < 0.05$ ). El porcentaje donde se aplicaron dosis incompletas a la luz del útero por reflujo también fue mejor para el ASPIC 25% que para el FES-C 66.6%.

Mientras que el porcentaje donde las dosis se aplicaron en su totalidad en el miometrio fue igual en ambos casos 16.6 % ( $P > 0.05$ ) El ASPIC de fabricación francesa, mostró mejor desempeño que el dispositivo FES-C como lo muestran los resultados, debido a que la principal causa de deficiencia encontrada en el dispositivo FES-C fue que el semen se escurrió entre la pistola metálica y la camisa de plástico desechable, causado probablemente a alguna interrupción en el canal de flujo, lo que puede ser corregido afinando la técnica de fabricación del dispositivo

La segunda parte de este trabajo consistió en pesar los úteros en una balanza granataria antes de ser inseminados. Una vez depositado el colorante en el utero, el mismo fue disecado y con un vernier se midió en milímetros la distribución de dicho colorante en la luz del tubo. Los datos fueron evaluados por análisis de varianza, utilizando el peso del útero como covarianza.

Obteniéndose como resultado que el colorante aplicado con el dispositivo FES-C tuvo una distribución de 51.8 milímetros contra 51.6 milímetros del dispositivo francés ASPIC sin presentar diferencias significativas ( $P > 0.05$ ). El peso y el tamaño del útero no fue un factor determinante para la distribución del colorante. La distribución del colorante posiblemente depende del lugar donde se haga la punción del útero y el estado fisiológico de la oveja.

En la tercera parte de este trabajo se comparó la fertilidad de dos dosis de semen congelado de camero. Una dosis con 150 millones de espermatozoides por pajilla de la raza East Friesian y otra de 50 millones de espermatozoides por pajilla de la raza Churra

Se utilizaron 90 ovejas de diversas cruza con un peso promedio de 55 kilogramos que fueron divididas en dos grupos de 45 ovejas cada uno, las cuales fueron inseminadas de manera artificial por laparoscopia intrauterina con semen congelado en pajillas de 0.25 ml

Las ovejas previamente fueron inducidas o sincronizadas al estro utilizando el método Cronogest (Intervet México) e inseminadas por laparoscopia utilizando ASPICS de fabricación francesa

Los resultados de fertilidad demostraron que no existió una variación estadísticamente significativa ( $p > 0.05$ ) entre los grupos, ya que los porcentajes obtenidos fueron de 40% de pariciones para el grupo de 150 millones de espermatozoides contra el 38.5% para el grupo de 50 millones de espermatozoides

## OBJETIVOS

- 1) Comparar la eficiencia de dos tipos diferentes de puntas para aplicadores de semen, utilizadas para traspasar el útero (los cuernos uterinos) con fines de realizar la inseminación artificial intrauterina por laparoscopia.
  
- 2) Comparar la fertilidad de dos diferentes dosis de espermatozoides para inseminación artificial intrauterina por laparoscopia.

Desde que el hombre se volvió sedentario empezó a domesticar animales, usándolos para su servicio, al observar que su número de población demográfica aumentaba y sus territorios disponibles disminuían, el hombre tuvo que ir aprendiendo nuevas técnicas de domesticación, manejo, selección y mejoramiento animal, lo que ahora conocemos como zootecnia, trayendo como consecuencia un avance genético empírico, posteriormente, apoyado en la investigación tuvo como resultado adelantos científicos y el mejoramiento de las especies animales.

Con esto se busca poder tener animales con un potencial genético con el cual se tengan características superiores en su rendimiento en el menor tiempo

Los investigadores y zootecnistas tratan de utilizar la máxima biotecnología existente adaptándose a los recursos biológicos, técnicos, sociales y económicos que les ofrece su país, desarrollando así diferentes técnicas de investigación de reproducción y producción pecuaria.

Los países con problemas agropecuarios como el nuestro, tienen que buscar alternativas de reproducción ya que sus estándares de producción no satisfacen sus demandas de alimento. Es por ello, que deben de buscar sus propias técnicas y adaptar las ya existentes, para avanzar y conseguir respuestas reales a una sociedad como la mexicana que presenta crecimientos demográficos elevados, asociados a problemas de desnutrición y falta de tecnologías adecuadas, así como también sus condiciones culturales, económicas y sociales (Hernández, 1982).

Estas investigaciones se basan en comparar técnicas que den resultados positivos a la reproducción y sin duda los objetivos prioritarios de la cría animal son proporcionar alimentos de mayor calidad proteica al hombre. Dentro de este marco, se hace imperativo incrementar la

productividad animal, ya que México se incluye dentro de los países con calidad alimenticia deficiente (de Alba 1976).

En México existe el interés de mejorar y aumentar la producción ovina, pero para esto es necesario desarrollar tecnologías de producción que permitan la utilización de los recursos disponibles (Muñoz, 1986)

Es aquí donde en general los ovinos pueden desempeñar un papel importante, que junto con los caprinos son especies abandonadas y marginadas, con uno de los menores presupuestos agropecuarios en el país y falta de seguimiento a sus proyectos de investigación agropecuaria, con escasos técnicos, que conozcan a la especie y una alta población de animales criollos y cruza con animales de raza introducidos al país recientemente, de los cuales se desconocen las prácticas mínimas de manejo reproductivo, nutricional y sanitario. Como consecuencia se tiene una falta de bibliografía actualizada y poco difundida en español que entiendan técnicos y productores (Hernández, 1982).

La producción ovina en México no solo se ha estancado en los últimos 25 años, sino que además han bajado los inventarios de animales debido a la baja producción y alto consumo de carne ovina, especialmente en barbacoa (Salas, 1996)

Es por que esto el gobierno federal, a través de los gobiernos de los estados han implementado programas de repoblación tendientes a aumentar el número de hembras para cría; sin embargo los programas tienen algunas fallas en las que destacan:

- 1 -Se han importado hembras primerizas que fisiológicamente son menos fértiles y prolíficas que las ovejas adultas (Pineda, 1991)

- 2-Se importaron machos, pero solo para granjas particulares.

## Antecedentes Históricos

La Inseminación Artificial (IA) es una de las técnicas que ha dado respuesta a este tipo de problemas y demandas científicas y sociales, además de ser una de las prácticas más comunes en todo el mundo para el mejoramiento genético y la selección animal, como la historia nos lo describe:

La Inseminación Artificial es el depósito de espermatozoides en los genitales femeninos por medios artificiales en lugar de los naturales (Ensminger, 1973)

Los primeros datos registrados sobre la aplicación y uso de la Inseminación Artificial datan de 1780 cuando un italiano llamado Lázaro Spallanzani experimentó con el perro y consiguió preñar una perra infundiéndole semen fresco directamente en el útero, obteniendo éxito al nacer los cachorros posteriormente y de manera normal (Ensminger, 1973, Elizondo 1994, Hafez 1996).

En 1890, Repiquet en Francia aconsejaba el uso de la Inseminación Artificial para contrarrestar la esterilidad (Perry, 1968). Ivanov, en Rusia efectuó trabajos en caballos y a finales del siglo pasado en vacas y ovejas, esto se realizó alrededor de 1928; lo que trajo como consecuencia el aumento de interés en esta técnica. Posteriormente se estableció una sección de fisiología en el laboratorio de veterinaria del ministerio de agricultura de Rusia. La técnica recto-vaginal o recto-cervical se desarrolló en Dinamarca en 1937 y produjo un aumento del 10% aproximadamente en cuanto a concepción (Sorensen 1982, Vazquez 1982, Elizondo, 1994)

La inseminación Artificial en ovejas fue utilizada en 1955 por técnicos rusos donde informaban que alrededor de 28 millones de ovejas fueron inseminadas. Con el paso del tiempo esta práctica fue común en sus granjas colectivas, alcanzando un censo del 45% de sus ovejas inseminadas artificialmente. También los soviéticos anunciaron que con el semen de un carnero habían inseminado 17 mil ovejas en un período de 115 días. (Ensminger 1973, Vázquez, 1982).

Las técnicas de IA también han cambiado con el paso del tiempo de acuerdo con los avances biotecnológicos que se han ido desarrollando en el mundo. Haciendo principal mención a las diferentes técnicas de IA en ovinos como han sido aplicadas con el paso del tiempo basándose en sus resultados de concepción.

Se ha sugerido que son los ovinos los que ofrecen mayores posibilidades de incrementar la producción pecuaria y la inseminación artificial abre las puertas, en todo el mundo a esta oportunidad. El interés es mayor donde los rebaños son pequeños y las condiciones más favorables (Elizondo 1994)

La inseminación de la oveja y la cabra puede ser a través de diferentes vías: vaginal, cervical o intrauterina, difiriendo en cuanto a su complejidad y expectativas de éxito

Si bien las técnicas de IA y transferencia de embriones tienen en la práctica comercial cerca de 50 y 30 años respectivamente, estas han tenido un pequeño impacto a lo largo de un período de mejoramiento genético de ovinos y caprinos. Sin embargo en la última década, la

llegada del proceso de laparoscopia para la inseminación intrauterina, la recuperación y transferencia de embriones dentro de la reproducción, se han convertido en nuevas y potentes herramientas para incrementar rápidamente la selección de características genéticas deseables. En borregos hay características que se inclinan a la ganancia y crecimiento de tejido muscular, crecimiento de lana de calidad, producción de leche y resistencia a enfermedades; de igual manera con las cabras, donde se pone un mayor énfasis en el mejoramiento de alta calidad de la fibra (Wallace, 1992)

### **Tipos de Inseminación:**

#### **Inseminación vaginal**

La inseminación vaginal es el método más simple y rápido cuando se utiliza semen fresco diluido, pero requiere una dosis de semen generalmente mayor que si se utiliza alguno de los otros métodos.

La inseminación vaginal consiste en el depósito de semen dentro de la vagina anterior sin intento de localizar el cérvix. En Australia este método se le conoce como "Disparar a oscuras" o método SID (shot in the dark = disparar a oscuras)" (Wallace 1992). Si bien algunos autores reportan de esta técnica resultados comparables con los obtenidos con la inseminación cervical, otros autores mencionan que los porcentajes de concepción son bajos usando este método (Wallace 1992, Elizondo 1994).

llegada del proceso de laparoscopia para la inseminación intrauterina, la recuperación y transferencia de embriones dentro de la reproducción, se han convertido en nuevas y potentes herramientas para incrementar rápidamente la selección de características genéticas deseables. En borregos hay características que se inclinan a la ganancia y crecimiento de tejido muscular, crecimiento de lana de calidad, producción de leche y resistencia a enfermedades, de igual manera con las cabras, donde se pone un mayor énfasis en el mejoramiento de alta calidad de la fibra (Wallace, 1992).

### **Tipos de Inseminación:**

#### **Inseminación vaginal**

La inseminación vaginal es el método más simple y rápido cuando se utiliza semen fresco diluido, pero requiere una dosis de semen generalmente mayor que si se utiliza alguno de los otros métodos.

La inseminación vaginal consiste en el depósito de semen dentro de la vagina anterior sin intento de localizar el cérvix. En Australia este método se le conoce como "Disparar a oscuras" o método SID (shot in the dark = disparar a oscuras)" (Wallace 1992). Si bien algunos autores reportan de esta técnica resultados comparables con los obtenidos con la inseminación cervical, otros autores mencionan que los porcentajes de concepción son bajos usando este método (Wallace 1992, Elizondo 1994)

### **Inseminación cervical**

La inseminación cervical implica la deposición del semen a una profundidad de hasta 3 cm dentro del cérvix. Si como puede suceder en algunos animales, el cérvix permite el paso de la pipeta, el método se transforma en inseminación intrauterina, no quirúrgica.

Esta es la técnica de inseminación más empleada para ovejas y cabras y en la cual no se recomienda el semen refrigerado o congelado, por lo cual se utiliza el semen fresco (Wallace, 1992). Esta técnica es barata y relativamente fácil; sin embargo el porcentaje de éxitos de la inseminación cervical en borregas utilizando semen de carnero congelado-descongelado ha sido relativamente bajo del 10-30 %, debido a que se deteriora el semen en su transporte a través del cérvix, pero se pueden obtener resultados satisfactorios al practicar la inseminación intrauterina que lleva implícita una cirugía menor (laparoscopia). Se ha visto que en algunas cabras se puede practicar la inseminación intrauterina vía cérvix dando como resultado aceptables índices de concepción, cerca de 30% y hasta un 67%, en las ovejas no se puede llevar a cabo este tipo de inseminación y es aquí donde se pueden observar las diferencias anatómicas entre las dos especies. Es posible correlacionar los rangos de concepción de acuerdo a la profundidad de la inseminación dentro del útero, incrementándose aproximadamente el 10% por cada centímetro de profundidad alcanzada principalmente en las cabras y comparando los resultados entre las dos especies.

Este es el método generalmente recomendado de inseminación cuando se utiliza semen fresco diluido o sin diluir. Sin embargo utilizando semen congelado dentro del útero vía el cérvix los rangos de preñez son bajos, en comparación a los logrados directamente con inseminación laparoscópica 45% contra 64% (Wallace 1992.)

### **Inseminación Intrauterina por Laparoscopia.**

Es el depósito de semen directamente dentro del lumen uterino. esto evita el contacto natural con la barrera que representa el cérvix. Esto tiene un efecto positivo en el desarrollo radical de la fertilización ya que evita la barrera inmunológica del cérvix y un comportamiento extraño en los diferentes estados fisiológicos en los que se encuentran las ovejas y las cabras. Inicialmente la inseminación intrauterina estaba hecha vía laparotomía a un lado de la línea medio ventral. Sin embargo se observó que no era práctica para otros investigadores, y lo relacionaban a que no se podían recuperar gran número de embriones y los recuperados tenían bajos porcentajes de sobrevivencia. En 1982, Pillen y Caffery fueron los primeros en reportar la inseminación artificial por laparoscopia. El instrumental se ha ido refinado o adaptando con mejoras durante los últimos 10 años, pero la técnica básica de instrumentación sigue siendo la misma o poco alterada. Se observó en un estudio que la técnica tenía un mejor desarrollo si las hembras tenían una dieta de 12-16 horas sin alimento y agua previa a la laparoscopia (Wallace 1992).

La oveja, para su inseminación es colocada en decúbito dorsal formando un ángulo de 40 grados ó más desde la horizontal, de manera que quede elevada la parte caudal del cuerpo. El área anterior del animal debe de estar estéril donde se vaya a hacer la incisión. Se aplica anestesia local 5-7 cm anterior a la herida y de 3-4cm separada de la línea media ventral. Se hacen dos incisiones pequeñas en la piel con un trocar y una cánula para permitir la entrada de un laparoscopio de 5mm de diámetro, conectado a una fibra óptica, y esta a su vez conectada a una fuente de luz. La cavidad peritoneal es insuflada con CO<sub>2</sub> y el útero esta localizado anterior a la herida. A veces puede estar la vejiga por encima del útero obstruyendo su localización y más cuando la vejiga esta pletórica

Debido a la posición del útero en la cavidad abdominal, el semen se deposita más fácilmente en cada uno de los cuernos del mismo, que ocupan una posición intermedia entre la bifurcación uterina y la unión útero-tubárica. La pipeta de inseminación es introducida por la vía de la segunda cánula. Una vez localizado el sitio, la pipeta atraviesa la pared uterina, llegando hasta el lumen. El émbolo de la jeringa se empuja para depositar el semen que debe observarse como fluye por la punta de la pipeta. Se retira la pipeta y se repite la operación en el otro cuerno del útero. En algunos casos no fluye bien el semen por la punta, aún después de haber introducido una gran cantidad de aire, esto indica que la punta de la pipeta no esta dentro de la luz del cuerno. Si se manipula hacia atrás y adelante, ligeramente, lo más probable es que la pipeta se evacue. Después de depositar el semen se retira el laparoscopio. Se puede desinflar la cavidad abdominal antes de retirar la cánula. Los orificios no requieren que se suturen y el procedimiento dura de 1-2 minutos depende de la habilidad del cirujano. se puede tratar la herida con antibiótico en polvo o aerosol antiséptico. Después de cada inseminación el

instrumental debe volver a la solución antiséptica para esterilizarlo. Si se reciclan, en una sesión deben de limpiarse y enjuagarse con solución salina fisiológica al 0.9% mantenida a 30 grados centígrados. (Wallace 1992)

Para mejorar la exactitud en la colocación del semen y la eficiencia de los técnicos cuando se adiestran para inseminar ovejas, se recomienda un método extremadamente útil, el cual consiste en emplear un colorante en el diluyente del semen (Hafez, 1996).

### **Dosis de espermatozoides en la IA Intrauterina**

El número de células espermáticas requeridas para la tasa de concepción óptima es mayor en el caso del semen fresco que en del semen congelado.

En la oveja, el semen diluido congelado, debe reconcentrarse, de modo de que se inseminen unos 200 millones de espermatozoides móviles. En el caso del semen no congelado, son suficientes 50 millones de células móviles. Cuando las ovejas se tratan con progesterona para inducir el estro de manera sincronizada, la cantidad de espermatozoides requeridos puede ser hasta de 1500 millones. Se ha observado que la doble inseminación con intervalo de 12 horas incrementa la tasa de fecundación. El número total de espermatozoides debe repartirse por igual en cada cuerno cuando se practica la inseminación intrauterina por laparoscopia. Aún cuando los espermatozoides depositados en un cuerno son capaces de fertilizar los ovocitos desprendidos en el ovario contra lateral, se ha observado un pequeño aumento de fertilidad cuando el total del inseminado se reparte entre ambos cuernos (Maxwell y Evans, 1990)

La cantidad de semen que se utiliza varía de 0.05 a 1 ml, pero el manejo de volúmenes pequeños es mucho más difícil. Se prefieren volúmenes de 0.5 a 1ml, con un total de  $1 \times 10^8$  espermatozoides por unidad. La tasa de concepción registrada, fluctúa de 55 a 79%.

Los volúmenes recomendados para inseminación son los siguientes:

Para inseminación vaginal	0.30-0 50 ml
Para inseminación cervical	0 05-0 20 ml
Para inseminación intrauterina	0.05-0 10 ml (para cada cuerno)

Estos volúmenes recomendados para la inseminación deben de contener el número mínimo de seguridad de espermatozoides móviles

NÚMERO MÍNIMO DE SEGURIDAD DE ESPERMATOZOIDES MOVILES EN EL INSEMINADO PARA PRACTICAR LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL (Millones)

	TIPO DE SEMEN		
	Fresco	Líquido-conservado	Congelado
Inseminación vaginal	300	NO EFECTIVO	NO EFECTIVO
Inseminación cervical	100	150	180
I. Intrauterina			
.. vía cérvix (cabra)	60	60	60
.. vía laparoscópica	20	20	20
..... Número total en ambos cuernos.			

Modificada de Evans y Maxwell (1990)

Con relación al cuadro anterior, en algunos casos se han obtenido buenos grados de fertilidad con números inferiores de espermatozoides, sin embargo, en la mayoría de las circunstancias, los aquí indicados proporcionan buenos índices de fertilidad y un buen uso económico del semen

## **I. -MATERIAL Y METODO**

Por el contenido de esta investigación, la metodología y el material fue dividido en tres partes. En dos de ellas se utilizó material de rastro de donde se obtuvieron las muestras, procesándolas en el laboratorio de la FES-C, y la tercera parte se realizó en un rancho comercial en Zumpango, Estado de México

### **Primera parte**

Material biológico

-24 úteros frescos de oveja, los cuales se recolectaron en el rastro de Tlalneplantla, Estado de México

### **EQUIPO**

- Laparoscopio (endoscopio de 5mm) frontal 0 grados
- Cable de fibra óptica.
- Fuente de luz halógena
- Cánula trocar de 5mm con válvula
- Pinzas para sujetar.
- Bomba de aire.
- Bandejas de acero inoxidable
- Receptáculo para colocar el telescopio en solución esterilizante
- Solucion esterilizante para el laparoscopio

- Pipeta exploradora
- Pipetas para inseminar de uso comercial, (aspic de origen francés) una para cada 5-10 hembras y/o úteros.
- Pipetas para inseminar de fabricación local a prueba (punta experimental).
- Pajillas de inseminación artificial de 0.25ml.
- Material de curación, tijeras, pinzas de disección, gasas, toallas y paño
- Hojas de rasurar.
- Caja de cartón de 30x20x15cm.
- Cinta adhesiva.
- Vernier.
- Cuaderno de notas y marcadores indelebles
- Lámina de acero inoxidable de 10x15 cm aproximadamente

#### Reactivos

- Colorante rosa de bengala al 0.05 % en agua destilada

## METODO.

Se utilizaron 24 úteros frescos de oveja recolectados en el Rastro Municipal de Tlalneplantla, Estado de México, entre el 23 de enero de 1999 y el 30 de enero de 1999.

Con el fin de probar un equipo comercial de inseminación intrauterina desechable de fabricación francesa (ASPIC) y un equipo de inseminación elaborado en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán que puede ser reutilizable, (Ver anexo foto1) se formaron dos grupos experimentales de 12 úteros cada uno.

El primer grupo fue inseminado con una funda de pajilla de fabricación comercial ASPIC (de origen francés), y el segundo grupo fue inseminado con una funda de pajilla con la punta de fabricación local, para este fin, el semen fue sustituido en una pajilla francesa de 0.25 ml con la misma cantidad de colorante rosa de bengala al 0.05%.

En cada útero se midieron las siguientes características:

- 1) Si el colorante penetró o no a luz del útero.
- 2) La longitud de distribución del colorante en el útero.
- 3) Si el colorante se quedó en la pistola inseminadora o no

Para evaluar estas características se realizó una disección del útero una vez inseminado y se observó el lugar en que fue inyectado, determinando si penetró o no el colorante, el lugar donde se distribuyó el colorante y que longitud abarcó en la luz del útero, medido en milímetros con un vernier

Para realizar este trabajo se montó un simulador de la cavidad abdominal de la oveja el cual consistió en una caja de cartón de 30 x 20 cm con una altura de 15 cm. En el interior de la caja se colocó una lamina de acero inoxidable, simulando la posición del útero al interior de la cavidad abdominal de una oveja en decúbito dorsal.

A la caja de cartón se le hicieron tres agujeros con un trocar y cánula para laparoscopia con un diámetro de 5 mm. Las cánulas fueron de plástico con una válvula de hule flexible para evitar salida de aire y un sistema de tornillo para la fijación en la piel, que en este caso se fijaron sobre la caja de cartón (Ver anexo foto 2.)

Estos tres agujeros en forma triangular se realizan en la oveja con las siguientes características. el primero en la línea media aproximadamente a un centímetro de la glándula mamaria, para meter el endoscopio del equipo y localizar el útero. El segundo orificio aproximadamente a 4 centímetros del primero en forma lateral, para la introducción de una sonda exploradora que sujeta al útero en una posición adecuada que permita clavar la aguja sobre el cuerno uterino. El tercer orificio a aproximadamente 4 centímetros del primero y hacia la cicatriz umbilical para introducir la pistola inseminadora.

Se trabajó con un endoscopio intra-abdominal marca Olympus modelo CLK-4 A5257 con un telescopio de 5 mm, con ángulo de visión cero grados y largo del telescopio de 35 cm. La sonda exploradora es una varilla de acero inoxidable de 5 mm de diámetro y 30 centímetros de longitud con una punta roma en forma de oliva que permite localizar al útero, elevarlo en la cavidad abdominal y sujetarlo en una posición que exhiba los cuernos uterinos.

El ASPIC consiste en un tubo de plástico transparente PVC que posee en la punta una aguja de calibre 24 G\* con una longitud de 6 mm, este dispositivo se coloca dentro de una pistola inseminadora para ovinos utilizando pajillas de 0.25 ml

\*G = Gauge Palabra del vocablo inglés que se utiliza como un indicador de medida para describir el calibre de la luz de un tubo, en este caso el calibre de la aguja de la jeringa, el valor se da en fracciones de pulgada

El dispositivo fabricado en el laboratorio, consistió en un cilindro hecho de plastilina epóxica, con una punta de aguja de calibre 23 G y una longitud de 7 mm. Fabricado en el laboratorio de la FES-C. El cilindro de aproximadamente un centímetro de longitud, se moldeó sobre la punta de una camisa desechable de una pistola inseminadora de pajillas francesas de 0.25 ml, colocándose una aguja en la punta y realizándose una canal del diámetro de una pajilla francesa de 0.25 mm del otro lado, asegurando que exista comunicación entre ambas partes, la punta se desliza al interior de una funda de pistola francesa de 0.25 mm, se le ajusta la pajilla de semen y se insemina (ver diagrama anexo)

Los datos fueron evaluados estadísticamente mediante inferencia entre dos medias o dos proporciones independientes, utilizando la distribución de "Z" (Snedecor y Cochran, 1971)

## RESULTADOS.

En el cuadro uno, se presentan las comparaciones entre el ASPIC francés y el dispositivo FES-Cuautitlán. Para el porcentaje donde el colorante penetró a la luz del útero existió una tendencia a favor del ASPIC 83.3% contra 66.6% sin ser la diferencia significativa ( $P > 0.05$ ). El porcentaje de úteros donde se encontró el colorante en el miometrio fue igual en ambos dispositivos, 16.6% ( $P > 0.05$ ). Pero para el porcentaje de úteros donde el colorante se encontró sobre la superficie uterina debido a un reflujo fue de 0% para el ASPIC y 16.6% para el FES-C ( $P > 0.05$ )

**CUADRO 1. COMPARACION ENTRE UN ASPIC DE FABRICACION FRANCESA Y UNA PUNTA TIPO CUAUTITLAN PARA LA INSEMINACION INTRAUTERINA EN OVEJAS.**

CARACTERISTICA	ASPIC	DISPOSITIVO FES-C
PORCENTAJE DE UTEROS DONDE SE ENCONTRO EL COLORANTE EN LA LUZ (n = 12)	83.3 a	66.6 a
PORCENTAJE DE UTEROS DONDE SE ENCONTRO EL COLORANTE EN EL MIOMETRIO (n = 12)	16.6 a	16.6 a
PORCENTAJE DE UTEROS DONDE SE ENCONTRO EL COLORANTE POR FUERA DEL UTERO DEBIDO A REFLUJO (n = 12)	00.0 b	16.6 a
<b>Letras diferentes en los renglones, representan diferencias significativas (P&lt; 0.05)</b>		

En el cuadro dos, se presenta el porcentaje de efectividad entre los dispositivos para inseminación intrauterina en los ovinos y se aprecia que para el porcentaje de úteros donde se aplicó la dosis completa fue mejor para el ASPIC que para el FES-C 58.3% contra 16.6% respectivamente ( $P < 0.05$ ). El porcentaje donde se aplicaron dosis incompletas a la luz del útero por reflujo también fue mejor para el ASPIC 25% que para el FES-C 66.6% ( $P < 0.05$ ). Mientras que para el porcentaje donde las dosis se aplicaron en su totalidad en el miometrio fue igual en ambos casos 16.6% ( $P > 0.05$ ).

**CUADRO 2. EFECTIVIDAD DE DOS APLICADORES PARA SEMEN POR VIA INTRAUTERINA POR LAPAROSCOPIA EN OVINOS.**

CARACTERISTICA	ASPIC	DISPOSITIVO FES-C
PORCENTAJE DE UTEROS EN LOS QUE SE APLICARON DOSIS COMPLETAS <sup>1</sup> . (n = 12)	58.3 a	16.6 b
PORCENTAJE DE UTEROS EN LOS QUE SE APLICARON DOSIS INCOMPLETAS PARTE EN LA LUZ Y PARTE POR FUERA DEL UTERO POR REFLUJO (n = 12)	25.0 a	66.6 b
PORCENTAJE DE UTEROS DONDE LA DOSIS SE APLICO EN SU TOTALIDAD EN EL MIOMETRIO (n = 12)	16.6 a	16.6 a
<b>(1) El semen se escurrió entre la pistola aplicadora y la camisa desechable.</b>		
<b>(2) El semen se salió a la superficie del útero por reflujo.</b>		
<b>Letras diferentes en los renglones, representan diferencias significativas (P &lt; 0.05)</b>		

### CONCLUSIONES.

El ASPIC de fabricación francesa, mostró mejor desempeño y ser mejor equipo como aplicador de semen al traspasar con mayor eficiencia el útero y con esto la dosis de semen entra en su totalidad, con sus excepciones como se mencionó anteriormente.

El ASPIC francés tiene mayores ventajas por ser un equipo diseñado especialmente para la laparoscopia, fabricado con material de primera calidad y bajo supervisión de fabricación comercial

La principal causa de deficiencia en el dispositivo FES-C fue que el semen se escurrió entre la pistola metálica y la camisa de plástico desechable, debido probablemente a que el dispositivo a prueba no tiene un ajuste hermético con la camisa de plástico y la pajilla de semen (en este caso con el colorante aplicado). También probablemente debido a alguna interrupción en el canal de flujo, lo que puede ser corregido afinando la técnica de fabricación del dispositivo.

Debe de quedar claro que el dispositivo FES-C es eficiente como lo muestran los porcentajes presentados en los resultados y que es una herramienta practica alternativa para la inseminación por laparoscopia.

#### RECOMENDACIONES.

Se recomienda buscar otros materiales alternos para la fabricación del dispositivo, teniendo mas cuidado en los detalles, principalmente observar que el canal de flujo quede libre.

Buscar camisas de plástico para inseminar, que cierren lo más hermético posible y tener cuidado en el ajuste de la pajilla de semen con el dispositivo fabricado.

## Segunda parte

### II -MATERIAL Y METODO.

-24 úteros frescos de oveja (se recolectaron del rastro de Tlalneplantla (Estado de México).

-Vernier.

-Balanza granataria con capacidad de 300 gramos y divisiones mínimas de 0.01 gramos.

Para estudiar la distribución del colorante dentro del útero, cada útero fue pesado antes de ser inseminado, en una balanza granataria con capacidad de 300 gramos y divisiones mínimas de 0.01 gramos. Una vez depositado el colorante, el útero fue disecado y se midió con un vernier en milímetros la distancia de distribución de dicho colorante en la luz del tubo.

Los datos fueron evaluados por análisis de varianza, utilizando el peso del útero como covarianza (Snedecor y Cochran, 1971) de acuerdo al siguiente modelo matemático.

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \beta_1(P_n - P_{\bar{n}}) + E_{ij}$$

Donde:  $Y_{ij}$  es la variable de respuesta longitud de distribución del colorante en milímetros;  $\mu$  es la media poblacional constante;  $T_i$  efecto del tratamiento ( $i =$  puntas o aspic).  $\beta_1(P_n - P_{\bar{n}})$  es el efecto del peso uterino utilizado como covariable.  $E_{ij}$  error experimental asociado a cada observación

## RESULTADOS

Como se pudo comprobar el peso y el tamaño del útero tampoco fue un factor determinante para la distribución del colorante, ya que en general las ovejas sacrificadas en el rastro fueron de edad adulta. Estos resultados se muestran en el cuadro tres. Aunque con el ASPIC, el porcentaje de muestras en que se depositó el colorante en el útero fue de 83.3% contra 66.6% en las puntas de la FES-C, siendo esta diferencia significativa (cuadro uno), se observa que no existieron diferencias significativas entre tratamientos para la distribución del colorante dentro del útero. El peso del útero tampoco fue un factor determinante para la distribución del colorante.

**CUADRO 3. DISTRIBUCION DEL COLORANTE DENTRO DEL UTERO**

TRATAMIENTO	DISTANCIA EN mm $\pm$ EE.
PUNTAS FES-CUAUTITLAN	51.76 $\pm$ 9.33
ASPIC-FABRICACION FRANCESA	51.58 $\pm$ 8.34
No existieron diferencias significativas P> 0.05)	

## CONCLUSION

El tamaño y el peso del útero son independientes a la distribución del colorante dentro del útero. La distribución posiblemente depende del lugar donde se haga la punción del útero y el estado fisiológico de la oveja.

### Tercera parte

### III.-MATERIAL Y METODOS.

-90 ovejas de diversas razas de una explotación comercial de Zumpango, Edo. De México.

Semen Congelado

-45 pajillas de inseminación con una dosis de 100 millones de espermatozoides cada una

-45 pajillas de inseminación con una dosis de 50 millones de espermatozoides cada una.

### EQUIPO

- Laparoscopio (Telescopio de 5mm) frontal 0 grados.

- Cable de fibra óptica.

- Fuente de luz halógena.

- Cánula trocar de 5mm con la válvula

- Pinzas para sujetar.

- Bomba de aire.

- Bandejas de acero inoxidable.

-Receptáculo para colocar el telescopio en solución esterilizante.

- Solución esterilizante para el laparoscopio.

-Pipeta exploradora

- Pipetas para inseminar de uso comercial ( ASPIC de origen frances) una para cada 5-10 hembras y. o úteros

- Pipetas para inseminar de fabricación local a prueba (punta experimental).
- Pajillas de inseminación de 0.25ml.
- Material de curación, tijeras, pinzas de disección, gasas, toallas y paños.
- Hojas de rasurar
- Cinta adhesiva.
- Cuaderno de notas y marcadores indelebles.

## METODO

Se utilizaron 90 ovejas con diversas cruzas y peso promedio de 55 Kg las cuales fueron divididas en dos grupos de 45 ovejas cada uno y fueron inseminadas con semen congelado en pajillas de 0.25 ml con las siguientes características:

- 1) Semen de raza Churra, proveniente de España con una concentración de 50 millones de espermatozoides por pajilla
- 2) Semen de raza East Friesian, proveniente de Guanajuato y con 150 millones de espermatozoides por pajilla

Las ovejas fueron inducidas o sincronizadas, consistió el tratamiento en aplicar esponjas vaginales con 40mg de acetato de flugestona (FGA) método Cronogest (Intervet, México), las cuales permanecieron en la vagina de las ovejas durante 14 días. al retirar las esponjas se aplico una dosis de 500 UI de Gonadotropina Corionica Equina (Folligon, Intervet México) para inducir la ovulación y de esta manera sincronizar un estro fértil (Trejo et al. 1996)

A las 48 horas después de la aplicación de la eCG se procedió a inseminar a las ovejas aplicando el semen congelado por laparoscopia, utilizando ASPICS de fabricación francesa (IVM).

La técnica de laparoscopia consistió en la introducción de tres cánulas de 5 mm. Una de ellas sirvió para deslizar el telescopio, la segunda recibió una pinza o una sonda para sujetar el útero que con frecuencia se perdía entre la grasa del epíplon y en la tercera cánula se introdujo la pistola inseminadora. (Ver anexo foto 5,6,7.) El semen fue descongelado a 37°C durante 60 segundos y evaluado al microscopio con platina térmica para estimar su motilidad progresiva. (ver anexo foto 6)

De cada oveja, se recabaron los siguientes datos: la edad referida como muda dentaria, la condición física en escala de 1 a 10; el tono uterino (flácido o turgente) y la forma como se aplicó la dosis (toda en un cuerno o media en cada cuerno).

Después de 5 meses se monitorearon los grupos de ovejas inseminadas y se tomaron los datos correspondientes como porcentajes de parición de ovejas paridas y número de crías por oveja, tomando en cuenta el tipo de semen que se utilizó

## RESULTADOS.

Los resultados de fertilidad no tuvieron gran variación en los dos grupos obteniendo para cada tipo de semen valores similares, como los que a continuación se presentan: 40% de parición para las ovejas inseminadas con una concentración de 150 millones de espermatozoides por dosis contra el 38.5% de parición, con una dosis de 50 millones de espermatozoides

CUADRO 4. RESULTADOS DE LA COMPARACION DE FERTILIDAD ENTRE DOS DOSIS DE SEMEN CONGELADO, APLICADAS POR INSEMINACION ARTIFICIAL LAPAROSCOPICA EN OVINOS

TIPO DE DOSIS	PORCENTAJE DE PARICION
SEMEN CHURRO CON UNA CONCENTRACION DE 50X10 <sup>6</sup> (n=45 OVEJAS)	38.5 % <sup>a</sup>
SEMEN EAST FRIESIAN CON UNA CONCENTRACION DE 150X10 <sup>6</sup> (n=45 OVEJAS)	40.0 % <sup>a</sup>

Letras diferentes en la misma columna y en la misma característica, representan diferencias significativas.

CUADRO 5. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL SEMEN, EN EL UTERO DE FORMA UNILATERAL O BILATERAL, EN LOS GRUPOS GESTANTES Y NO GESTANTES. INSEMINADOS POR LAPAROSCOPIA

TIPO DE APLICACIÓN	Ovejas paridas semen Churro	Ovejas paridas Semen East Friesian
Inseminación unilateral (n=45)	50 %	71 %
Inseminación bilateral (n=45)	50 %	29 %

CUADRO 6 CARACTERISTICAS DE LAS CONDICIONES FISICAS EN QUE SE ENCONTRABAN LAS OVEJAS INSEMINADAS CON SEMEN CONGELADO POR LAPAROSCOPIA.

CARACTERISTICAS FISICAS	Ovejas paridas semen Churro	Ovejas paridas Semen East Friesian	Ovejas no paridas semen Churro	Ovejas no paridas semen East Friesian
Condición física (n=45)	5 3/10	7/10	5 3/10	7/10
Edad (n=45)	Muda de 6 dientes	Muda de 6 dientes	Muda de 6 dientes	Muda de 6 dientes

De los resultados con tanta variabilidad encontrados en este trabajo, se desprende que no es factible utilizar el tiempo fijo bajo las condiciones de la zona centro de México, también sería interesante evaluar la tasa ovulatoria en rebaños como el presente, que tienen dentro de su rutina los tratamientos hormonales posparto basándose en prostágenos-gonadotropinas, por lo que pudiera haber existido un efecto a la respuesta de anticuerpos anti eCG.

### III.-CONCLUSIONES

Se pudo comprobar que el número de espermatozoides experimentado en este trabajo no influye en la fertilidad de las ovejas, ya que las dos dosis tuvieron un porcentaje de parición similar en los grupos presentados

## CONCLUSIONES GENERALES

Se puede concluir que el buscar alternativas de producción con material y equipo que nos puedan reducir los costos y el tiempo de producción, como lo es el probar este tipo de herramientas, como el dispositivo FES-C, obteniendo resultados con una variación mínima en comparación de los resultados del ASPIC, se puede observar que son medios o mecanismos que facilitan y apoyan de manera más común la utilización de la inseminación artificial por laparoscopia, y con esto explotar sus beneficios.

La penetración del semen y/o colorante y su distribución, en parte dependen de la habilidad del inseminador en manejar los instrumentos, sus conocimientos en identificar bien las estructuras anatómicas y aplicar el semen en la parte que considere más apropiada.

La fertilidad va a depender del estado fisiológico de la oveja y el momento en que ésta sea inseminada, como se puede observar no se han estudiado y estandarizado horarios fijos para inseminar en las condiciones geográficas del Estado de México a comparación de las condiciones citadas en la literatura. Se deberá seguir investigando, para poder sacar nuestros propios parámetros de inseminación.

En caso de las dosis se concluye que las dos cantidades de espermatozoides contenidas dan resultados de fertilidad similares, los cuales tuvieron poca variación que no es significativa lo cual le da la oportunidad al productor de poder escoger libremente entre las dos concentraciones de espermatozoides.

## RECOMENDACIONES GENERALES

Para la primera parte donde se trabajo con órganos frescos como el utero de oveja recién recolectado se sugiere ponerlos en una cámara de órganos aislados con solución salina fisiológica para obtener resultados de contracción celular más exactos.

Se recomienda evaluar la tasa de ovulación de las ovejas a otros tiempos y cambiar la cantidad de eCG en el tratamiento para la sincronización, para notar posibles diferencias en la fertilidad, ya que se cree que las ovejas han sido trabajadas con las mismas dosis siempre y como consecuencia no hay una respuesta favorable en la ovulación o al inseminar.

También se sugiere la utilización del simulador para inseminar a las ovejas, para capacitar a los médicos o técnicos o que quieran aprender la técnica y así se tenga mayor efectividad a la hora de que se insemine in vivo y al mismo tiempo se tenga una mayor familiaridad con el equipo, con los pasos a seguir y reducir posibles errores.

Se puede mencionar que la Inseminación Artificial por Laparoscopia se debe de usar con mayor frecuencia, porque el avance genético que se obtienen es amplio y tangible, como lo demostraron los resultados, así como sus amplias ventajas anteriormente mencionadas. La única desventaja es el alto costo del equipo y se necesita mano de obra especializada. Pero son con estas investigaciones, con lo que se trata es de hacer más común y económica su utilización

**BIBLIOGRAFIA**

- Alba J de. (1976) Panorama actual de la Ganadería Mexicana Seminario Internacional de Ganadería Tropical. F.I.R.A Acapulco, Guerrero. 8-12 Marzo
- Elizondo L.R. (1994) Ganadería. Guía para la nutrición, cría y mejora del ganado Tomo II Mc Graw Hill.
- Ensminger M E (1973) Producción Ovina. Cuarta Edición. Editorial El Ateneo.
- G Evans y WMC Maxwell (1990) Inseminación Artificial en ovejas y cabras ACRIBIA. S A. Zaragoza, España.
- Hafez E.S.E (1996). Reproducción e Inseminación Artificial en Animales Sexta Edición. Interamericana, Mc Graw Hill.
- Hernández C H. (1982) Factores no patológicos que afectan la fertilidad en el carnero (Revisión Bibliográfica) Tesis UNAM-FESC. México
- Muñoz L. M (1986) Comparación de la fertilidad del semen congelado en ovejas con estro natural y sincronizadas Tesis UNAM-FESC. México.
- Pineda M H (1991) Patrones de ovejas y cabras. En Endocrinología veterinaria y Reproducción Interamericana Mc Graw Hill

Salas L. J. J. (1996). *Comercialización de Ganado ovino en México. Memorias del Curso. Bases de la cría ovina III* Universidad Autónoma de Querétaro. México

Snedecor, G W and Cochran , W G., (1971). *Métodos Estadísticos. Compañía Editorial Continental* México

Sorensen A. M (1982) *Reproducción Animal. Principios y Practicas. Mc. Graw Hill. México*

Speedy A W (1980) *Sheep Production Science in to practice Longman Handbooks in Agriculture. Reino Unido.*

Speedy A. W (1992) *Progress in sheep and goat Research. CAB International*

Trejo G A , Pérez P y Dueñas (1996). *Manipulación de la reproducción ovina Memorias del curso Bases de la cría ovina III* Universidad Autónoma de Querétaro. México.

Vázquez O C (1982) *Historia de la Inseminación Artificial Memorias del tercer curso teórico practico de Inseminación Artificial FESC-UNAM México*

Wallace M J (1992). *Artificial Insemination and Embryo Transfer. Rowett Research Institute, Aberdeen, UK.*

## ANEXO

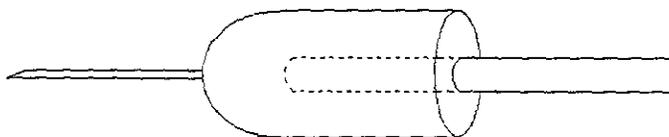


Figura A.- Dispositivo FES-C elaborado con material époxico y se le pone la punta de una aguja de calibre 23G x 6mm. Atrás lleva la pajilla inseminadora que contiene semen o colorante.

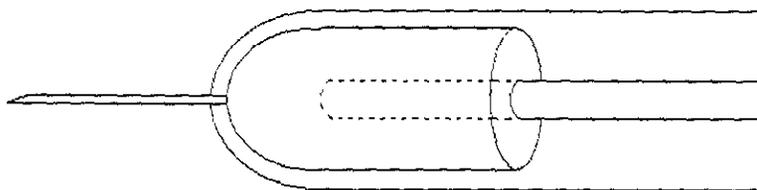


Figura B - Dispositivo FES-C con la camisa de plástico protectora, lista para usarse para inseminar

*Nota: Descripción completa de cualquiera de las dos figuras en la página 14*

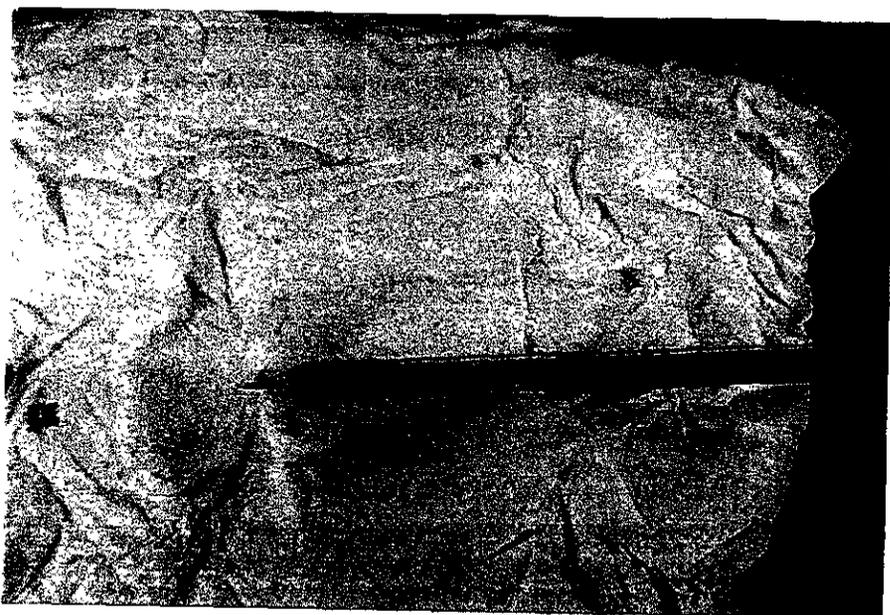


Foto 1. -Punta dispositivo FES-C, con la funda de inseminación artificial y el colorante rosa de bengala al 0.05%.



Foto 2 -Simulador de la cavidad abdominal de la oveja. También es utilizado como simulador de práctica, para la capacitación de médicos para la inseminación artificial intrauterina por laparoscopia.

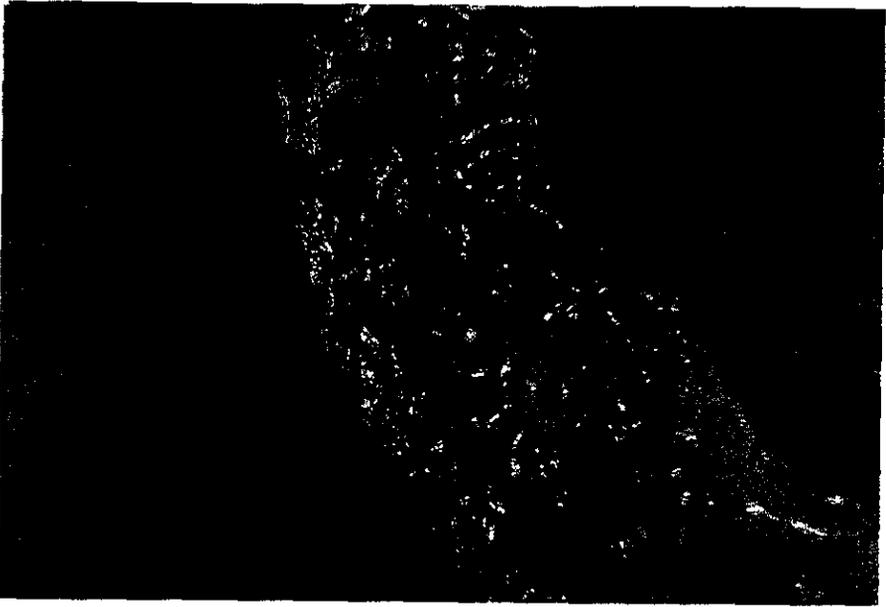


Foto 3 -Aquí se muestra el lugar donde se realizó la punción dentro del útero con el colorante rosa de bengala al 0.05% Posterior a esto se toman los datos para evaluar la técnica y el tipo de dispositivo.



Foto 4 -Aplicación de las esponjas vaginales por 14 días con 40mg de acetato de flugestona 3CA para la sincronización de las ovejas. Método cronogest-Inter et'



Foto 5 -Se puede observar la posición de la oveja para ser inseminada y la localización de los orificios en la cavidad abdominal. (ver pagina 30)



Foto 6 -Inseminación de la oveja por endoscopia laparoscópica intrauterina. Atras se alcanza a observar el laboratorio de evaluación de semen en la práctica de campo y la preparación del equipo utilizado para inseminación



Foto 7 - Técnica de inseminación artificial laparoscópica intrauterina