

28



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTILÁN

**INSEMINACIÓN ARTIFICIAL CON SEMEN FRESCO Y  
SINCRONIZACIÓN DEL ESTRO EN OVEJAS COMERCIALES  
IMPORTADAS DE AUSTRALIA**

TESIS  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA  
**JERÓNIMO HERRERA PÉREZ**

ASESOR: M. en C. Arturo Ángel Trejo González

284157



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.

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



ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

FES  
Superior

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

ATN: 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:

"Inseminación artificial con semen fresco y sincronización  
del estro en ovejas comerciales importadas de Australia".

que presenta el pasante: Jerónimo Herrera Pérez  
con número de cuenta: 9460685-8 para obtener el título de:  
Médico Veterinario Zootecnista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

ATENTAMENTE.

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Mex a 11 de Agosto de 2000.

PRESIDENTE	<u>M en C. Arturo Angel Trejo González</u>
VOCAL	<u>M en C. Miguel Angel Pérez Razo</u>
SECRETARIO	<u>M.V.Z. Carlos Humberto Flores Vázquez</u>
PRIMER SUPLENTE	<u>M.V.Z. Javier Lazcano Reyes</u>
SEGUNDO SUPLENTE	<u>M.V.Z. Araceli Linares Flores</u>

## AGRADECIMIENTOS

A la UNAM:

Porque como madre acoges a tus hijos sin esperar nada a cambio de todo lo que nos das; ¡Porque a pesar de todos los problemas y obstáculos que se te presentan das lo mejor de ti soportando valientemente a los que quieren dañarte, principalmente no representándote con orgullo, ni tratando de enaltecer tu nombre.

Porque en toda mi vida vas a estar presente, ya que me diste los conocimientos del futuro que ahora depende de mí y de mi constante preparación.

A la FES Cuautitlan:

Porque no solo me diste conocimientos académicos, sino valores que me enseñaron a querer, respetar y defender con orgullo la preparación que me brindaste y por enseñarme a que los conocimientos que necesito para ejercer orgullosamente mi carrera van mas allá de las aulas. Por que estando a una distancia tan lejana, lo primero que me enseñaste fue que llegar a la cima cuesta trabajo y sacrificios y que todo lo que en ti aprendí lo debo aprovechar al máximo.

Al Jurado:

Por el interés que le ponen a todos los hijos de la FES Cuautitlan para que alcancen su meta, por su gran labor social de dedicar su tiempo a la preparación profesional y a los valores morales que en nosotros inyectan para amar nuestra profesión, tener una preparación constante dentro y fuera de las aulas y para sentirnos orgullosos de pertenecer a la Máxima Casa de Estudios.

Al Asesor:

Por su tiempo, dedicación, sus enseñanzas dentro y fuera de las aulas y sobre todo por su gran ejemplo como profesor, profesionista y persona; por impulsarme y apoyarme para alcanzar mi mayor objetivo, ya que es un gran amigo y un guía en mis pasos hacia un futuro profesional de éxito, siempre estará presente en mi vida y en mis triunfos.

## DEDICATORIAS

Hoy te doy gracias señor...

Porque cuando decidiste que existiera;  
me convertiste en ser humano, me diste a los mejores padres y a la familia  
más valiosa.

porque cuando todo era triste y oscuro:

*me diste las estrellas;*

porque cuando tuve frío:

me diste el sol y calor humano;

porque cuando tuve sed y estaba cansado:

me diste un manantial y la sombra de un árbol;

por que cuando lo creía fácil:

pusiste obstáculos en mi camino;

porque cuando me pusieron trampas mis enemigos:

me diste amigos para ayudarme a superarlas;

porque cuando estaba triste y sólo:

me diste tu amparo, el de tu madre y el de tus hermanos,

porque cuando decidiste que estudiara:

me diste las mejores escuelas, los mejores maestros y sabiduría;

porque cuando he estado a punto de caer;

nunca me has abandonado y tu mano me ha sujetado... Hoy te doy gracias

Señor.

A mis Padres:

Por el gran cimiento que en mí forjaron, por su amor, paciencia y dedicación. Por darme la mejor herencia que es: la fortaleza para sobrevivir las adversidades; la unión para ayudarnos entre todos, y la nobleza para sacrificarse por los demás sin esperar algo a cambio. Porque sin ustedes no sería nadie; porque nunca alcanzare a pagar todo lo que han hecho por mí.

A mis hermanos:

Ma. del Refugio, Obdulia, Andrés, Luis y Víctor.

Con agradecimiento y afecto por el apoyo que siempre me brindaron.

## INDICE

RESUMEN	i
INTRODUCCIÓN	1
REVISIÓN DE LITERATURA	3
OBJETIVOS	8
HIPÓTESIS	9
MATERIAL Y METODOS	10
RESULTADOS	13
DISCUSION	15
CONCLUSIONES	18
LITERATURA CITADA	20

## RESUMEN.

El presente trabajo se realizó en dos explotaciones de traspatio en dos municipios de la zona oriente del Estado de México. En la primera explotación se utilizaron 30 animales de tipo comercial importados de Australia, pastoreados en potreros pobres y que recibieron una suplementación con heno de avena. En la segunda explotación se utilizaron 60 animales del mismo tipo y características con una condición física de 2.5 a 3.5 alimentados en pesebre en confinamiento, siendo la base de la alimentación alfalfa y silo de maíz. El total de 90 animales, fueron identificados con aretes y se procedió a desparasitar un mes antes de iniciar el trabajo. En la primera explotación, la totalidad de las hembras fueron tratadas con hormonas y una mitad inseminada con semen fresco y la otra mitad fue sometida a monta directa. En el segundo rancho, el total de animales fue tratado hormonalmente para inducir el estro. El tratamiento consistió en esponjas vaginales con 40 mg de Acetato de Fluorogestona (FGA), las esponjas permanecieron en la vagina de las ovejas durante 14 días y al retirar las esponjas se aplicó una dosis de 400 UI de Gonadotropina Coriónica Equina, para inducir la ovulación y de esta manera sincronizar un estro fértil. A las 48 horas después de la aplicación de la PMSG se procedió a inseminar a las ovejas, utilizando semen fresco de carneros de la región. El semen se obtuvo por electro eyaculador. La dilución del semen se realizó de manera de obtener dosis de 150 millones de espermatozoides totales por oveja, con 60% de motilidad y se utilizó como diluyente leche ultrapasteurizada y descremada, siendo la dosis de aplicación un volumen total de 0.5 ml. La técnica de inseminación fue por vía vaginal. Los porcentajes de fertilidad para la comparación entre la monta directa y la inseminación artificial con semen fresco en ovejas importadas de Australia fueron 40% para inseminación y 50% para monta directa ( $P < 0.05$ ). Los porcentajes de fertilidad para tres sementales utilizados para la inseminación artificial fueron 66%, 63% y 41% siendo este último valor diferente ( $P < 0.05$ ). Para los porcentajes de fertilidad de las ovejas de acuerdo a una escala de condición física, se observó mejor comportamiento para la condición de 3, comparada con las condiciones 3.5 y 2.5 ( $P < 0.05$ ). Las ovejas importadas de Australia que se han utilizado en los programas de repoblación ovina en México han tenido un rendimiento por abajo del esperado en cuanto al aspecto reproductivo por lo que se han justificado ampliamente los tratamientos de sincronización e inducción del estro seguidos por la técnica de inseminación artificial. El mejor indicador del nivel de nutrición en el campo es la estimación de la condición física, ya que esta condición, se relaciona de manera positiva con la fertilidad y con la tasa ovulatoria o prolificidad.

## INTRODUCCION.

La producción ovina en México no sólo se ha estancado en los últimos 25 años sino que han bajado los inventarios de animales debido a la baja producción y alto consumo de carne ovina, especialmente de barbacoa (Salas, 1996), por lo que el gobierno Federal a través de los gobiernos de los estados implementó un programa de repoblación tendiente a aumentar el número de hembras de cría. Sin embargo el programa tiene algunas fallas entre las que destacan:

1. Se han importado hembras primerizas que fisiológicamente son menos fértiles y prolíficas que las ovejas adultas (Pineda, 1991).
2. Las borregas se importaron de Australia y existen evidencias de que cuando este tipo de animales se cambian de hemisferio la adaptación al nuevo fotoperíodo puede variar varios años para recuperar su nivel de reproducción al termino de un período de adaptación (Beaty y Williams, 1971).
3. Se importaron hembras pero no machos.

La estacionalidad debida al fotoperíodo es uno de los mayores problemas reproductivos que limitan la producción ovina, siempre que se modifica el ritmo de las horas luz, los animales alteran sus tasas de fertilidad y prolificidad (Hulet, *et al.*, 1974; Hulet, 1978). Existen diversos patrones de estacionalidad reproductiva en ovinos, determinados casi siempre por la latitud de origen de las razas (Hafez, 1952), pero las razas al ser movidas siempre modifican temporalmente estos patrones hasta que se adaptan a los nuevos fotoperíodos y no siempre esta adaptación es exitosa.

Los animales importados de Australia han mostrado en general baja fertilidad en su primer año comparados con los nativos de las regiones, González, *et al.*,(1997) mencionan

que de Australia llegó preñado solamente el 26%, mientras que sin tratamientos hormonales en México se preñó el 20% comparado con el 54% de ovejas cargadas cuando se sincronizaron los estros con progestágenos y gonadotropinas, por lo que estos tratamientos aunque costosos están justificados y suelen ser redituables.

Por otro lado las condiciones de explotación como la alimentación y los alojamientos suelen dejar mucho que desear. Los beneficiados del programa que mantienen a sus animales en traspatio en general son de bajos recursos y la producción ovina no es su actividad primaria, por lo tanto los animales padecen en la mayoría de los casos una sub alimentación ya que son pastoreados en praderas pobres y suplementados solamente con paja de avena. Otros productores con más recursos pueden mantener estabulados a sus animales, pero esto encarece el sistema y el hacinamiento no permite que se desarrollen adecuadamente.

Por lo que con este trabajo, se pretenderá evaluar los cambios y eficiencia reproductiva bajo manipulación fisiológica de animales importados en manos de productores de escasos recursos, bajo las condiciones reales de explotación en México.

## REVISION DE LITERATURA.

Los ovinos a pesar de ser de los primeros animales domesticados hace aproximadamente unos 10,000 años no han perdido su estacionalidad (Jainudeen y Hafez, 1996).

Por estacionalidad se entiende que los animales tienen una estación de cría definida y una estación de anestro que se caracteriza por inactividad ovárica (Mori, 1992), esta estacionalidad tiene sus bases fisiológicas en al menos dos elementos:

- 1.- Responden los animales a un reloj biológico mediado por la hormona melatonina (Pérez-Eguía, 1998).
- 2.- También existe una respuesta orgánica a la disponibilidad de alimento (Flores, *et al.*, 1997).

La estacionalidad es una característica de la mayoría de las especies silvestres y ha evolucionado como un sistema de adaptación de tal manera que las crías nacen cuando existen las mayores posibilidades de supervivencia. Desde los estudios de Hafez, (1952). Se sabe que la mayoría de las razas ovinas presentan cierto grado de estacionalidad, pudiendo establecerse al menos tres patrones generales:

- a.- Razas de marcada estacionalidad que tuvieron su origen en las islas británicas o en los países del norte de Europa, por ejemplo la raza Suffolk y la Hampshire
- b.- Razas de estación de cría larga que tuvieron sus orígenes en la región del Mediterráneo o norte de África como la Rambouillet.
- c.- Razas con periodos reducidos de anestro y en ocasiones con dos estaciones de cría al año por ejemplo las razas de ovinos de pelo, que tuvieron sus orígenes en el centro y sur de África .

El reloj biológico de los ovinos, responde a las pequeñas variaciones de luz en ciclos circadianos que van siendo acumulativos, la pineal ovina se activa cuando los días se van acortando desde el solsticio de verano durante el mes de junio en el hemisferio norte (Kusakari *et al.*, 1991).

De Lucas, *et al.*, (1983), estudió la estacionalidad reproductiva de varias razas ovinas en México y estableció la duración promedio de las siguientes razas; Rambouillet, 209 días iniciando el primero de julio; Criollas 205 días iniciando el 11 de julio y Suffolk 123 días iniciando el 14 de septiembre.

Otros autores mencionan que la raza Suffolk puede empezar a ciclar desde los meses de julio y agosto, pero esto es variable dependiendo del año, lo que significa que para latitudes como la ciudad de México alrededor de los 20° norte. Durante la época de transición del ancestro a la estación de cría, puede haber efectos confundidos de un ancestro alimenticio, de un ancestro por fotoperíodo y de una posible inducción del estro por el efecto macho.

Como quiera que sea tanto el técnico como el productor se enfrentan en diferentes grados a una estación de inactividad ovárica cuando se pretende realizar programas de cría intensiva en ovinos. Debido a los múltiples factores que afectan la respuesta al efecto macho, tanto en países desarrollados como en países en desarrollo se ha generalizado el uso de tratamientos hormonales. Debido a su costo y la efectividad demostradas el uso de progestágenos-gonadotropinas ha sido el método más difundido (Gordon, 1989).

El método consiste en simular un diestro mediante la aplicación de un progestágeno ya sea en esponja intravaginal o implante subcutáneo, permaneciendo esto durante un período de 10 a 15 días en los cuales las concentraciones plasmáticas de estos progestágenos se incrementan, esto tiene por objeto sensibilizar el hipotálamo de la hembra

para que posteriormente presente los signos de estro, la dependencia de las ovejas a la progesterona ha sido evidenciada ya que en condiciones naturales el estro se presenta a la segunda ovulación tanto en la pubertad como en la salida del anestro. Esto significa que se presente una ovulación silenciosa sin manifestaciones de estro por ausencia de progesterona (Gordon, 1989). Después de la ovulación silenciosa se forma un cuerpo lúteo que sirve como preparador (priming) para la manifestación del estro en la siguiente ovulación.

Sin embargo las cantidades suministradas de hormona exceden por mucho a las cantidades de hormona endógena secretada por el animal, lo que trae como consecuencia cambios en la motilidad uterina que afectan el transporte espermático y en el medio ambiente uterino que afecta la viabilidad embrionaria.

Las gonadotropinas más utilizadas son la PMSG con vida media muy larga de aproximadamente 24 horas y la hormona posmenopáusica humana con una vida media de aproximadamente 2 horas, estas vidas medias relativamente largas tienen la desventaja de madurar folículos que no alcanzan a ovular, presentándose folículos grandes y hemorrágicos que incrementan los niveles de estrógenos favoreciendo la secreción de prostaglandina  $F2\alpha$  de origen uterino, lo que sugiere que podría ser este mecanismo la principal causa de regresiones prematuras del cuerpo lúteo (Hernández, 1996)

Debido a que las ovejas presentan diferentes tipos de actividad ovárica como son actividad sexual, anestro profundo y anestro superficial entre otros, asociados principalmente a las diferentes estaciones del año, los resultados de los tratamientos de sincronización suelen ser muy variados (Driancourt *et al.*, 1990).

Samartzi *et al.*, (1995), trabajando con ovejas Chios encontraron que el intervalo desde el retiro de la esponja hasta el inicio del estro fue más corto durante el otoño que durante la primavera, aunque no existieron diferencias en cuanto a la tasa ovulatoria.

Romano *et al.*, (1996), probando varios progestágenos no encontraron diferencias entre el Acetato de Medroxiprogesterona (MAP) y el acetato de Fluorogestona (FGA) con respecto a la fertilidad que fue de 56% en ovejas inseminadas con semen fresco por vía cervical, pero si encontraron una diferencia significativa 50 contra 60% cuando las inseminaciones se realizaron a las 48 y 60 horas después de retirar las esponjas respectivamente.

Fenton *et al.*, 1997, trabajando con ovejas de diferentes edades, encontraron que las ovejas adultas, tuvieron menos tiempo del retiro de la esponja a la presentación del estro que las ovejas jóvenes 33.3 horas en ovejas adultas contra 43.2 horas en ovejas jóvenes. Pero la tasa ovulatoria no fue estadísticamente significativa.

Laliotis *et al.*, (1993), trabajando en Grecia, sincronizaron el estro durante los meses de marzo a mayo que es el período de transición a la estación reproductiva. Utilizando 60 mg de MAP en esponja vaginal durante 14 días más 500 UI de PMSG y obtuvieron 68% de fertilidad para la monta directa contra 55% para la inseminación artificial con semen fresco por vía transervical.

Bustamante *et al.*, en 1990 sincronizaron el estro con 30 mg de Acetato de Fluorogestona por vía vaginal durante 12 días mas 500 UI de PMSG al retirar la esponja e inseminaron con semen congelado por vía intrauterina 60 horas después del retiro de la esponja y obtuvieron el 81% de fertilidad contra 54 % en animales inseminados por la vía vaginal.

Guerrero *et al.*, 1990. Sincronizaron ovejas con FGA 30 mg más 500 UI de PMSG durante los meses de marzo abril y obtuvieron 54% de ovejas paridas para el tratamiento de sincronización contra 24% para el grupo control con monta natural.

Villanueva *et al.*, 1991 sincronizaron el estro durante el mes de enero con esponjas con 30 mg de FGA por vía intravaginal durante 15 días más 400 UI de PMSG y obtuvieron una fertilidad de 46% y 50% para el grupo control con monta directa.

Lima *et al.*, 1991 trabajando con corderas criollas obtuvieron 70 % de fertilidad para un tratamiento de MAP 50 mg más 500UI de PMSG comparado con el 15 % del grupo control en hembras inseminadas con semen fresco a tiempo fijo de 48 y 60 horas.

Flores *et al.*, 1991 trabajando con ovejas encastadas de Suffolk en los meses de junio y julio obtuvieron 57 % de fertilidad utilizando 50 mg de MAP más 500 UI de PMSG y 0 % en el grupo control inseminando con semen fresco a las 48 y 60 horas.

En ovejas Pelibuey, Trejo *et al* , 1991, obtuvieron 76 % de ovejas paridas con un tratamiento de 50 mg de MAP más 500 UI de PMSG contra 0 % en el grupo control.

Navarro *et al.*, 1993 trabajando en el postparto con destete a 60 días obtuvieron 73.3 % de fertilidad para ovejas tratadas con 40 mg de FGA más 700 UI de PMSG contra el 18 % en el grupo control por monta natural.

## **OBJETIVOS.**

**Evaluar la eficiencia reproductiva de rebaños de traspatio con ovejas importadas de Australia, sincronizadas al estro con ovulación e inseminadas con semen fresco.**

## **HIPOTESIS**

**El control del ciclo estral en ovejas trasladadas del hemisferio sur al hemisferio norte puede mejorar su eficiencia reproductiva.**

## MATERIAL Y METODOS.

El presente trabajo se realizó durante el mes de octubre en dos explotaciones de traspatio en dos municipios de la zona oriente del Estado de México. La primera de ellas se localiza en el perímetro urbano del Municipio de Tepetlaoxtoc con la siguiente ubicación geográfica: Latitud Norte 19° 38' 43' con una altura promedio sobre el nivel del mar 2364, el clima de la región es Cb(w1), templado seco con lluvias de humedad media en verano con una temperatura ambiente media de 15.9° y una precipitación promedio anual de 691.5 mm. La segunda explotación se encuentra ubicada en el poblado de San Felipe, Municipio de Texcoco con la siguiente ubicación geográfica 19° 31' latitud norte, 98° 53' Longitud poniente a 2353 m de altura SNM. Con un clima templado semiseco con lluvias en verano C(w1)(w)b y 15.9°C de temperatura media anual (García, 1979).

En la primera explotación se utilizaron 30 animales cruzados de tipo comercial importados de Australia con una condición física ente 2 y 2.5 (Speedy, 1980), pastoreados en potreros pobres y que recibieron una suplementación con heno de avena.

*En la segunda explotación se utilizaron 60 animales del mismo tipo y características con una condición física de 2.5 a 3.5 alimentados en pesebre en confinamiento, siendo la base de la alimentación alfalfa recién cortada y silo de maíz.*

El total de 90 animales, fueron identificados con aretes y se procedió a desparasitar un mes antes de iniciar el trabajo.

En la primera explotación, la totalidad de las hembras fueron tratadas con hormonas y una mitad inseminada con semen fresco y la otra mitad fue sometida a monta directa. En el segundo rancho, el total de animales fue tratado hormonalmente para inducir el estro e inseminar con semen fresco.

El tratamiento consistió en esponjas vaginales con 40 mg de Acetato de Fluorogestona (FGA) (Laboratorios Intervet, México), las esponjas permanecieron en la vagina de las ovejas durante 14 días y al retirar las esponjas se aplicó una dosis de 400 UI. de Gonadotropina Coriónica Equina (Folligon)(Laboratorios 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 PMSG sin detectar el estro, se procedió a inseminar a las ovejas, utilizando semen fresco de un carnero en la primera explotación y de tres carneros de la región en la segunda explotación.

El semen se obtuvo por electro eyaculador unos minutos antes de iniciar la inseminación (Trejo *et al.*, 1995) . El procedimiento consistió en la aplicación de una corriente intermitente de 0 a 20 voltios aplicada a través del recto con intervalos de 3 segundos de estímulos por tres segundos de descanso. Antes de esto, los carneros fueron derribados, se extrae el pene y se coloca dentro de un cono recolector unido a un tubo graduado.

La dilución del semen se realizó a manera de obtener dosis de 150 millones de espermatozoides totales por oveja, con un 60% o más de motilidad progresiva en cada eyaculado y se utilizó como diluyente leche ultrapasteurizada y descremada, siendo la dosis de aplicación un volumen total de 0.5 ml.

La técnica de inseminación fue por vía vaginal, depositando el semen en la entrada del cervix, utilizando un vaginoscopio con luz y un aplicador francés para pajillas de 0.5 ml. Para este fin las borregas se sujetaron sobre dos pacas y un costal de manera que el tren posterior y la vulva se encontraban más altas que el útero y los oviductos.

Para evaluar los resultados, al momento del parto se determinaron los siguientes parámetros:

$$\text{PORCENTAJE DE FERTILIDAD} = \frac{\text{HEMBRAS PARIDAS}}{\text{HEMBRAS EMPADRADAS}} * 100$$

$$\text{TAMAÑO DE CAMADA} = \frac{\text{CORDEROS NACIDOS}}{\text{HEMBRAS PARIDAS}} * 100$$

$$\text{PORCENTAJE DE PROLIFICIDAD} = \frac{\text{CORDEROS NACIDOS}}{\text{HEMBRA EMPADRADA}} * 100$$

El análisis estadístico se realizó mediante la prueba de Ji cuadrada en tablas de contingencia (Johnson, 1979).

## RESULTADOS.

En el cuadro uno se presentan los porcentajes de fertilidad en el rebaño uno, para la comparación entre la monta directa y la inseminación artificial con semen fresco en ovejas importadas de Australia y se aprecia que la monta directa tuvo 10% más de fertilidad, siendo esta diferencia significativa ( $P < 0.05$ ).

Cuadro 1.- Porcentajes de fertilidad en ovejas importadas de Australia e inseminadas con semen fresco o monta directa después de la sincronización del estro en el mes de octubre.		
Grupo	N	Porcentaje de Fertilidad
Inseminación artificial	15	40 a
Monta directa	15	50 b
Letras diferentes en las columnas, representan diferencias significativas ( $P < 0.05$ )		

En el cuadro dos, aparecen los porcentajes de fertilidad para tres sementales utilizados para la inseminación artificial con electroeyaculador y es posible notar que el macho número tres estuvo abajo por casi 20 puntos porcentuales con respecto a los machos uno y dos, siendo esta diferencia significativa.

Cuadro 2.- Efecto del semental sobre la fertilidad de ovejas inseminadas con semen fresco y estro sincronizado.	
Semental	Porcentaje de Fertilidad
1	66% a
2	63% a
3	41% b
Letras diferentes en las columnas, representan diferencias significativas ( $P < 0.05$ )	

En el cuadro tres, se anotan los porcentajes de fertilidad de las ovejas de acuerdo a una escala de condición física, observándose un mejor comportamiento para las ovejas con

condición de 3 puntos comparadas con las de condición 3.5 y 2.5, siendo esta diferencia significativa ( $P < 0.05$ ).

<b>Cuadro 3.- Efecto de la condición física de las ovejas sobre su respuesta a un tratamiento de sincronización e inseminadas con semen fresco.</b>		
<b>Condición Física</b>	<b>N</b>	<b>Porcentaje de Fertilidad</b>
2.5	18	54% b
3.0	20	72% a
3.5	22	50% b

**Letras diferentes en las columnas, representan diferencias significativas ( $P < 0.05$ )**

## DISCUSION.

Las borregas importadas de Australia suelen modificar su comportamiento reproductivo al ser trasladadas a diferente hemisferio, además se cambian también las condiciones de explotación, llegando a zonas donde la cultura de crianza de ovinos es pobre y asociada con sistemas de traspatio o con sistemas donde la producción de estos animales, no representa la principal fuente de ingresos, por lo que el nivel de tecnificación se mantiene bajo o bien no se invierten recursos para mejorar la explotación ovina. En estas condiciones es poco lo que se puede esperar de las ovejas importadas.

En México se han obtenido porcentajes entre el 46 y el 70% inseminando intravaginalmente a animales inducidos al estro con progestágenos y gonadotropinas, por lo que una fertilidad de 50% con monta natural resulta relativamente baja y una fertilidad con semen fresco de 40% parece relativamente alta, González et al., 1997 mencionan que obtuvieron 20% de fertilidad en ovejas importadas de Australia que no recibieron ningún tratamiento contra 54% en las ovejas tratadas hormonalmente.

En el primer rebaño atendido por mujeres en un sistema prácticamente de traspatio, la fertilidad con monta directa en los animales sincronizados fue de 40%, lo cual es superior al dato de ovejas australianas sin sincronizar, por lo que el 40% de fertilidad en la inseminación aunque está bajo con relación a la literatura mundial, parece alto al compararlo con los datos nacionales para este tipo de ganado y aunque la monta directa fue mejor en un 10%, no existen suficientes animales para cubrir a todas las hembras, por lo que la inseminación artificial es una buena herramienta para preñar un porcentaje considerable de ovejas que no tendrían acceso al macho.

En el segundo rebaño, las condiciones fueron diferentes, ya que se trató de un productor de nivel medio con un rebaño mayor donde todos los animales fueron sincronizados e inseminados, existió como es natural un efecto entre los diversos sementales usados, este efecto estuvo en este caso asociado a diversos factores como edad y raza del animal, habiendo en uno de los tres machos mencionados una baja fertilidad, cercana al 40%, por lo que sería conveniente revisar muestras de los machos antes de inseminar, para establecer parámetros que permitan detectar los mejores animales.

El uso de tratamientos hormonales aunque relativamente caros, ha probado que es un paquete tecnológico aceptable en el presente trabajo que de no practicarse los porcentajes de animales en estro serían bajos, la vía de inseminación puede ser superada, sin embargo el uso de laparoscopios para la inseminación intrauterina encarecerían de tal manera la aplicación que no sería solicitada por los productores.

La alimentación es un factor importante para el desempeño reproductivo de los ovinos, una manera indirecta de estimar el valor de la dieta es estimando el peso vivo de los animales, esto se refleja en la condición física que interpreta una relación entre la corpulencia del animal y su estado nutricional, los animales de condición 2.5 están subnutridos y los de condición 3.5 podrían estar en buen peso o incluso sobre alimentados, por lo que la determinación de la condición física podría ser utilizada como una selección para determinar que ovejas inseminar.

En primer lugar se puede decir que en el presente trabajo se ha confirmado lo citado por González *et al.*, 1997, en cuanto a los porcentajes de fertilidad obtenidos ya que él menciona un 54% para hembras tratadas con progestágenos y PMSG los datos de este ensayo mostraron resultados similares.

Por otra parte Laliotis *et al.*, 1993 encontraron 68% para inseminación artificial contra 58% en monta directa, mientras que en este trabajo se logró solamente el 50% para monta natural contra un 50% con inseminación artificial, sin embargo es importante mencionar que en este rebaño las condiciones de explotación de los animales, fueron bastante indeseables por lo que se puede inferir que influyó el medio ambiente como pudo ser: El fotoperíodo inverso en animales provenientes del hemisferio sur; Cambios de alimentación y enfrentar enfermedades no comunes en el lugar de origen entre otras.

En cuanto a la vía de inseminación Bustamante *et al.*, 1990 menciona 81% en inseminación artificial por vía intrauterina contra el 54% por vía vaginal, en este caso se utilizó la vía intravaginal con, lo que quiere decir que no estuvo alejado de otros trabajos.

En cuanto a la condición física, Flores, *et al.*, 1997 menciona que la respuesta a la presentación de estros responde a la disponibilidad de alimento, lo que se puede relacionar con la condición física, encontrándose en el presente trabajo que la condición de 3.0 puntos fue la que obtuvo el mejor porcentaje de fertilidad en comparación con las condiciones 2.5 y 3.5 para los cuales se obtuvo fertilidades de 54 y 50% respectivamente.

Aunque las condiciones del presente trabajo y bajo las condiciones de explotación observadas en el traspatio, se considera que de acuerdo a González *et al.*, 1997, se justifican los tratamientos que como el autor lo menciona que son caros se obtuvieron porcentajes de fertilidad aceptables.

## CONCLUSIONES.

1.- Las ovejas importadas de Australia que se han utilizado en los programas de repoblación ovina en México han tenido un rendimiento por abajo del esperado en cuanto al aspecto reproductivo, debido a varios factores entre los que destacan el estrés por cambio de hemisferio y sistemas de manejo, el cambio de alimentación y el paso de pastoreo absoluto a condiciones de semiestabulación. Dicho de otra manera las condiciones en que se mantienen en México, son difíciles para lo que estaban acostumbradas, por lo tanto se ha presentado la necesidad de la utilización de tratamientos hormonales en base de progestágenos + gonadotropinas para inducir el estro con ovulación, ya que con el cambio de hemisferio, se suele alterar el ritmo fisiológico relacionado con el fotoperíodo, sin embargo en este caso se han justificado ampliamente los tratamientos de sincronización e inducción del estro seguidos por la técnica de inseminación artificial, estos tratamientos han tenido una rentabilidad relativa ya que la alimentación de las ovejas sin crías representa un gasto elevado.

2.- En cuanto a la utilización de la inseminación artificial dentro de la ovinocultura ha sido de gran ayuda ya que la importación de hembras en proporciones mayores a las recomendadas para los machos ha traído como consecuencia que al alterarse la proporción MACHO:HEMBRAS se disminuyen los parámetros reproductivos de estas ovejas. Es por eso que esta técnica por tantos años subutilizado, ha encontrado una justificación de peso en el campo mexicano.

3.- Por otro lado y aunado a lo anterior se deberán llevar a cabo evaluaciones reproductivas de los sementales a fin de conocer con cierto grado de probabilidad favorable su capacidad reproductiva y así tener mayor confiabilidad tanto en su uso para la

inseminación artificial como para la monta directa. Esto permite distinguir entre animales sobresalientes de acuerdo a fenotipo y los animales sobresalientes de acuerdo a su capacidad reproductiva.

4.- El mejor indicador de la alimentación ovina a nivel de campo lo constituye la estimación de la condición física, ya que esta condición, se relaciona de manera positiva con la fertilidad y con la tasa ovulatoria o prolificidad.

**ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA**

## LITERATURA CITADA.

Beaty, T y Williams, H.L., (1971). *The reproductive performance of british breeds of sheep in an equatorial enviroment.* Mountain Breeds. Br. Vet. J.: 27 (1).

Bustamante, G., García, D. y Sánchez, L.G., (1990). Evaluación de la fertilidad de semen ovino descongelado y depositado intrauterinamente por laparoscopia (resultados preliminares. Memorias del III Congreso Nacional de Producción Ovina. Universidad Autónoma de Tlaxcala.: 153-155.

De Lucas, T.J., González, P.E. y Martínez, R.L., (1983). Estacionalidad reproductiva de cinco razas ovinas. Memorias de la Reunión de Investigación pecuaria en México. Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias. México.: 119-123

Driancourt, M.A., Bodin, L., Boomarov, O., Thimonier, J. y Elsen, J.M., (1990) Number of mature follicles ovulating after a challenge of human chorionic gonatoprin in differnt breeds of sheep at different physiological stages. J. Anim. Sci. 68: 719-724.

Fenton, L.S., Shakell, G.H., Ramsay, M.L., Dodds, K.G., Reid, P.J., McLeod, B.J., (1997). Inflnce of year age, and geographycal location on induced oestrus in ewes Early in the breeding season.N.Z. Journal of Agric. Research.. 40:69-74.

Flores, H.E., Trejo, G.A y García, A.A., (1997). Efecto de la temperatura, la precipitación pluvial y la época del año sobre el comportamiento reproductivo y productivo en ovejas Pelibuey en pastoreo. Memorias del IX Congreso nacional de Producción Ovina. Universidad Autónoma de Querétaro.: 27-32.

Flores, M.L.M., Cuadra, S.C., Trejo, G.A., Lima, C.M. y Ramírez, B.E., (1991). Comparación de la fertilidad y prolificidad en corderas y ovejas adultas encastadas de razas cara negra, inducidas al estro utilizando dos dosis de PMSG e inseminando a tiempo fijo con semen fresco. Memorias de IV Congreso Nacional de Producción Ovina. Universidad Autónoma de Chiapas.: 175-177.

García, E., (1979). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen. Universidad nacional Autónoma de México.

González, A., Pérez, R.Y. y Trejo, G.A., (1997). Eficiencia reproductiva bajo diferentes modelos de manejo del apareamiento en hembras ovinas importadas de australia al estado de Hidalgo. Memorias del Foro Investigación Multidisciplinaria. Facultad de estudios Superiores Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México.: 502-504.

Gordon I., (1989) Control en la crianza de los animales de granja. C.E.C.S.A. México

Guerrero, O.N.A., Oviedo, F.G., Hernandez, V.C. y Mapes, G.E., (1990). Inducción y sincronización del estro y la ovulación en ovejas en estación de anestro (marzo-abril) en una explotación comercial de acuerdo al método chronogest. Memorias de III Congreso nacional de Producción Ovina. Universidad Autónoma de Tlaxcala.: 167-169.

Hafez, E.S. E., (1952). Studies on the breeding season and reproduction of the ewe. J. Agric. Sci. 42:189.

Hernandez, C.J.,(1996).Control de la longitud de la fase lutea en ovejas mediante la administración de líquido folicular equino libre de esteroides.Tesis de Doctorado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México.(1996).

Hulet, C.V., Shelton, M., Gallagher, J.R. y Price D.A. (1974). Effects of origin on reproductive phenomena in rambouillet ewes. I.- Breeding season and ovulation. J. Anim. Sci. 38 (6).

Hulet, C.V., (1978). Improving reproductive efficiency in Shepp. Beltsville Symposium in Agriculture Resarch. III.- Animal Reproduction. Allan Held, Osum and Co. pUb. U.S A.:31-40.

Johnson, R., (1979). Estadística Elemental. Trillas México.: 217-346.

Kusakari, N., Tajima, Y., Itoh, S., Sen-na, K., Serikawa, S. Hatta, T., Ohara, M. Y Mori, Y , (1991). Diurnal changes in plasma melatonin and the timing of reproductive onset in anestrus sheep fed melatonin. J. Vet. Med. Sci. 53(3): 457-461.

Laliotis, V.N., Vosniakov, A.G., Doney, J.M. y Batzios, Ch.A., (1993). The efficiency of artificial insemination on natural service after oestrus synchronization in sheep of north Greece.World Review of Animal production. 28: 71-77.

Lima, C.M., Ramírez, B.E., Flores, M.M., Cuadra, S.C. y Trejo, G.A., (1991). Comparación de la fertilidad en corderas encastadas con razas cara negra inducidas al estro utilizando tres dosis de MAP e inseminadas a tiempo fijo con semen fresco. Memorias del IV Congreso nacional de Producción Ovina. Universidad Autónoma de Chiapas.: 172-174.

Mori, Y., (1992). Central integration of photoperiodicity for gonadotropin release in ruminants En. Brain Control of the Reproductive Sistem. Ed. Yokoyama, A. Ed. CRC Press. U.S.A.: 93-118.

Navarro, M.M.C. Trejo, G.A., Franco D. F. y Ramírez, E.E. (1993). Estudio comparativo en la inducción del estro en un rebaño ovino a los 60 días posparto sin destete mediante el uso de esponjas vaginales con FGA e inyección de PMSG. Memorias del 6º Congreso nacional de Ovinocultuta. Ciudad Valles, San Luis Potosí. México. 115-118.

Pérez Eguia, E., (1998). Manejo reproductivo de la oveja de cría. Memorias del IV Curso Bases de la Cría Ovina. Universidad Autónoma de Tlaxcala.: 39-50.

Pineda, M.H., (1991). Patrones de ovejas y cabras. Capítulo 14. Endocrinología Veterinaria y Reproducción. McDonald, L.E. y Pineda, M.H. México. Ed. Interamericana-McGraw-Hill.: 416-435.

Romano, J.E., Rodas, E., Ferreira, A., Lago, I y Benech, A., (1996). Effects of progesteragen, PMSG and artificial insemination time on fertility and prolificace in Corriedale ewes. *Small Rum. Res.* 23: 157-162.

Salas, L.J.J.,(1996). Comercialización de ganado ovino en México. Memorias del curso: Bases de la Cría Ovina III. Universidad Autónoma de Querétaro.: 41 – 44.

Samrtzi, S., Boscos, C., Vainas, E. Y Tsakalof, P., (1995). Superovulatory response of Chios sheep to PMSG during spring and auttum. *Anim. Reprod. Sci.* 39: 215-222.

Speedy, A.W.,(1980). Shepp Production. Science into practice. Longman Handbooks in Agriculture. Reino Unido.

Trejo, G.A., Soto, G.R., Pérez, R.Y y González, D.F., (1991). Efecto de la dosis de PMSG sobre la fertilidad, prolificidad y el intervalo entre partos en ovejas Pelibuey inducidas al estro el día del destete. Memorias de IV Congreso Nacional de Producción Ovina Universidad Autónoma de Chiapas.: 178-180.

Trejo, G.A., Pérez, R.y. y Dueñas, S.Ma.C.,(1996). Manipulación de la reproducción ovina. Memorias del Curso Bases de la Cría Ovina III. Universidad Autónoma de Querétaro 115-142.

Trejo, G.A., (1995). Requerimientos básicos para la construcción de un electroeyaculador para ovinos. Memorias del VIII Congreso Nacional de Producción Ovina. Universidad Autónoma Chapingo.:188-190.

Villanueva, L.L., Oviedo, F.G., Valle, H.C. y Mapes, G.E., (1991). Evaluación de la fertilidad en corderas primerizas por medio de la aplicación de esponjas vaginales impregnadas de acetato de fluorogestona (FGA) y la aplicación de gonadotropina sérica de yegua gestante (PMSG) en una explotación comercial del Estado de México. Memorias del IV Congreso Nacional de Producción Ovina. Universidad Autónoma de Chiapas.: 169-171.