



# Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

ESTUDIO COMPARATIVO DE 3 METODOS DE SINCRONIZACION DE ESTRO EN OVINOS UTILIZANDO GONADOTROPINA SERICA DE YEGUA PREÑADA (PMSG), HORMONA FOLICULO ESTIMULANTE (FSH) Y PROSTAGLANDINA F-2-ALFA, EN EL CENTRO OVINO DEL PROGRAMA DE EXTENSION AGROPECUARIA DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.



## T E S I S

Que para obtener el título de:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P r e s e n t a :

**EDGARDO CANIZAL JIMENEZ**

VNSM  
1986  
C 334



Asesores: M.V.Z. Eduardo Posadas M.  
M.V.Z. Andrés E. Ducoing Watty  
M.V.Z. Alberto R. Alvarez y Castellanos

México, D. F.

1986



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.

ESTUDIO COMPARATIVO DE 3 METODOS DE SINCRONIZACION DE ESTRO EN OVINOS UTILIZANDO GONADOTROPINA SERICA DE YEGUA PREÑADA (PMSG), HORMONA FOLICULO ESTIMULANTE (FSH) Y PROSTAGLANDINA F - 2 - ALFA, EN EL CENTRO OVINO DEL PROGRAMA DE EXTENSION AGROPECUARIA DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.

Tesis presentada ante la  
División de Estudios Profesionales de la  
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia  
de la

Universidad Nacional Autónoma de México

Para la obtención del título de  
Médico Veterinario Zootecnista

por

Edgardo Canizal Jiménez

Asesores: M.V.Z. Eduardo Posadas Manzano

M.V.Z. Andrés E. Ducoing Watty

M.V.Z. Alberto R. Alvarez y

Castellanos.

México, D.F.

1986

## DEDICATORIA

A mis padres y hermanos  
Por su apoyo, cariño y paciencia  
para lograr una de las metas más  
anheladas.

## AGRADECIMIENTO

Les deseo agradecer a todas aquellas personas que con sus consejos, enseñanzas y el apoyo moral para lograr una de las metas más anheladas, principalmente y con estimación a Eduardo, Andrés, Alberto, Deby y a compañeros que me impulsaron a continuar. También a las personas que integran el jurado.

## CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN . . . . .	1
INTRODUCCION . . . . .	3
MATERIAL Y METODOS . . . . .	10
RESULTADOS . . . . .	13
DISCUSION . . . . .	15
LITERATURA CITADA . . . . .	19
CUADROS . . . . .	24

### RESUMEN

CANIZAL JIMENEZ, EDGARDO. Estudio comparativo de 3 métodos de sincronización de estro en ovinos utilizando Gonadotropina Sérica de Yegua Preñada (PMSG), Hormona Folículo Estimulante (FSH) y Prostaglandina F - 2 - alfa, en el Centro Ovino del Programa de Extensión Agropecuaria de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México. (bajo la dirección de: Eduardo Posadas Manzano, Andrés Ernesto Ducoing Watty y Alberto René Alvarez y Castellanos).

Al inicio del empadre (Octubre-Noviembre) se utilizaron 120 animales divididos en cuatro lotes con el objeto de conocer el promedio de horas de presentación del celo y el porcentaje de fertilidad.

Cada lote fue formado por las razas Dorset, Tarsset y Cruza (10 animales de cada raza). El primer lote se utilizó como testigo, el cual recibió durante un período de 10 días, dos aplicaciones (mañana y tarde) de Solución Salina Fisiológica y 48 horas después de la última aplicación recibió una dosis de 1 ml de la misma solución. El lote 2 (tratamiento - No. 1) y el lote 3 (tratamiento No. 2) recibieron una dosis de 50 mg de progesterona con dos aplicaciones (mañana y tarde) durante un período de 10 días y 48 horas después de la última aplicación, se administró para el lote 2 una dosis de 500 U.I. de FSH y para el tercer lote una dosis de 750 U.I. de PMSG. En el lote 4 (tratamiento No. 3) se aplicó 15 mg de Prostaglandina F - 2 - Alfa al inicio del tratamiento y 10 días después una segunda dosis de la misma. Las aplicaciones fueron por vía intramus-

cular. Al ser detectados los animales con signos de estro se inseminaron 12 horas después, con una dosis de  $300 \times 10^6$  espermatozoides diluidos en leche ultrapasteurizada. Los resultados obtenidos son: con el tratamiento No. 1 en el lote 2 en la raza Dorset la presentación de calor fue de  $67.6 \pm 17.7$  horas. Con el tratamiento No. 2 en el lote 3 en la raza Dorset fue de  $92.4 \pm 49.8$  horas, estos resultados fueron significativos ( $P < 0.05$ ) con respecto al control. Con el tratamiento No. 3 en el lote 4 para la raza Tarsset fue de  $46 \pm 6.53$  horas, resultando significativo ( $P < 0.05$ ) con respecto al control. En las Cruzas fue de  $52 \pm 21.26$  horas de presentación al celo, siendo significativo ( $P < 0.05$ ) con respecto al tratamiento No. 2. El porcentaje de gestación para el tratamiento No. 1 y 2 fue de 86.7 % y 70% respectivamente y en el tercer tratamiento es de 90%, estos resultados no fueron significativos ( $P > 0.05$ ). En la raza Dorset obtuvo un 90% de gestación y para la Tarsset y Cruzas fue de un 75%, no siendo este significativo ( $P > .05$ ). Por lo que se incluye que el tratamiento No. 3 (PGF 2a.) es el que obtuvo un mejor promedio en horas en la presentación de celo o calor, así como el mejor porcentaje de gestación. Cada raza tiene un tratamiento adecuado, por lo que se recomienda realizar una elección de cada tratamiento con respecto a la raza para poder realizar un programa adecuado de sincronización de calores o estro en ovinos.

## INTRODUCCION.

### 1.0. Situación de la Ovinocultura Nacional.

La Ovinocultura no cumple con las funciones que tiene ante el sector pecuario, lo cual influye en procesos del desarrollo nacional, afectando las siguientes actividades:

- Producción de alimentos y materias primas en cantidad y calidad, a bajos precios.
- Nivel de ingresos de la población rural.
- Obtención de divisas con las que se pueda adquirir animales de alto valor genético (26,28,29,32).

Algunos de estos factores son influenciados por la deficiente y heterogénea estructura productiva, la baja calidad de los recursos naturales, los obstáculos en el proceso de comercialización y la insuficiente investigación en la industria pecuaria (26,28,32). Asimismo se observa un desarrollo desigual de las actividades agropecuarias del país, debido a las distintas posibilidades de inversión, adaptación, utilización de nuevas técnicas y al carácter desigual en la distribución del ingreso (26,28). Lo anterior hace que se constituya una ganadería de subsistencia condenada a una marginación creciente al lado de otras actividades productivas, comerciales y tecnificadas (26,29,32).

En forma específica la ovinocultura del país se ve frenada por diversas condiciones como son:

- Ausencia de regionalización productiva en el territorio nacional.
- Falta de servicios técnicos, financieros y comerciales.
- Ubicación actual del ganado en relación a la tenencia de la tierra y en la localización de la población, en ejidos, comunidades y en pre-

dios menores a 5 Ha. donde es difícil producir (26,28,29).

Bajo estas características, el ovino constituye una reserva de recursos económicos y una fuente de proteína de origen animal (28.29).

En relación a la ganadería de México, se estima una población de bovino de 34 millones 590 mil cabezas (1980) (25) en comparación con la población ovina de 5 millones 400 mil cabezas\* , teniendo una producción de carne de bovino de 1.7 millones de toneladas (25) con respecto a la carne de ovino de 2,270 toneladas, de las cuales 1,717 toneladas son importadas (13). Esta comparación marca una ineficiencia en la producción ovina, la cual le da gran potencial para su aprovechamiento. La misma situación se presenta en relación a la lana, de la cual se importan 7 mil toneladas anuales\*, las cuales en un futuro pueden llegar a ser producidas en el país. También se presenta este fenómeno en los animales de registro que son importados del extranjero, provocando una fuerte fuga de divisas del país (13,14,25). Todos estos factores afectan la producción y frenan el desarrollo de la ovinocultura nacional, pudiendo ser solucionado en forma parcial, mediante políticas de producción, con créditos y financiamiento para los productores, sin embargo aún dependemos de la tecnología, pie de cría y del intercambio comercial con el exterior para obtener productos ovinos tales como la carne, lana y sus derivados. Aundo a las políticas de producción debemos conocer las necesidades fisiológicas y reproductivas del animal para aumentar la población ovina y formar un calendario que controle nuestras actividades productivas y comerciales a nivel nacional y regional.

\* Fuente - S.A.R.H.

### 1.1. Características Reproductivas de las Ovejas.

#### - Estacionalidad.

La mayor parte de las razas ovinas domésticas se consideran poliés-  
tricas desde el punto de vista reproductivo y esto indica que no son ap-  
tas para la reproducción durante todo el año. La actitud reproductiva es  
ta relacionada inversamente a la cantidad de luz del día, llamada foto-  
período. En los ovinos la duración del ciclo estral es de 17 días (14 a  
19 días). En las corderas se presentan ciclos más cortos que las ovejas  
adultas. La duración del estro en los ovinos es de 30 horas y la ovula-  
ción espontánea se realiza entre 24 y 27 horas posteriores al inicio del  
estro. Las manifestaciones en la conducta del estro son menos claras en  
los ovinos que en los bovinos. La hembra en celo busca intensamente al  
macho, permanece inmóvil y acepta la monta.

La prolificidad en los ovinos se ha medido en forma práctica a tra-  
vés del porcentaje de parición, es decir por el total de crías nacidas  
en relación al número de hembras paridas. En razas como la Corriedale  
o Suffolk la parición puede ser 118% y 144% respectivamente (8,10,28).

### 1.2. Sincronización del Estro en Ovinos.

Se ha estudiado durante más de 20 años el control del estro y la  
ovulación en hembras utilizando diferentes especies como son los bovi-  
nos, suinos y ovinos que en la actualidad han tenido un desarrollo con-  
siderable (26,40).

El control del estro actualmente es fundamental para las explota-  
ciones ovinas, ya que aporta beneficios para aumentar el número de par-  
tos, reducir las pérdidas de crías de las adversidades del clima, uso  
de la inseminación artificial para el mejoramiento genético y reduc-

ción de los costos de producción por concepto de mano de obra. Estos aspectos logran incrementar la productividad de las empresas pecuarias, al obtener bases de manejo en la alimentación tanto en calidad como de cantidad, selección genética adecuada del rebaño, así como de un programa de sanidad (2,14,37).

La sincronización del estro consiste en tratar a un grupo de hembras para que entren en una misma fase del ciclo reproductivo, siendo independiente del estado del ciclo en que va a encontrar, de tal manera que se presente el estro en el mayor número de animales dentro de un lapso de tiempo determinado (37).

Las prácticas de manejo que a continuación se describen sirven para obtener mejores resultados en la sincronización del estro.

- Introducción del Macho: Puede sincronizar a las hembras por su presencia y estímulo. Este método es útil en los últimos meses de verano y al principio de otoño o al inicio de la estación reproductiva (2,19).

- Manipulación del Fotoperíodo: Este método se basa en la cantidad de horas luz que reciben algunas razas como son las nórdicas que presentan una estacionalidad reproductiva muy marcada, por tener una cantidad de 19 a 20 horas de iluminación por día desde el último día de enero hasta el principio de abril para el retorno súbito al fotoperíodo natural (2,10,19).

- Manipulación de hormonas: Nos brinda un espectro de tratamiento a usar, los cuales han estado encaminados a su utilización simple, como el uso de progesterona o progestágenos por vía oral, esponja intravaginal, inyección e implante subcutáneo con la aplicación posterior de prostaglandinas. En estos tratamientos hormonales se utilizan productos

naturales y sintéticos (2,36,39). Los productos naturales se obtienen de las secreciones glándulares proveniente del cuerpo lúteo ovárico, la placenta y la corteza adrenal de las cuales se obtiene la progesterona. Los productos sintéticos son la síntesis química del producto natural, con una estructura química similar, que realiza una función similar al producto natural (19,33).

Los progestágenos son usados para estimular la fase lútea del ciclo, obteniendo una respuesta con la dosis que se aplica durante los últimos 18 a 20 días (33).

Las prostaglandinas F - 2 - ~~alfa~~ (PGF 2 $\alpha$ ) son factores luteolíticos que interfieren en forma directa en la síntesis de progesterona así como en los sitios receptores de la Hormona Luteinizante (LH) en el cuerpo lúteo (19,21,36,37).

La Gonadotropina Sérica de Yegua Preñada (PMSG), tiene un efecto predominante de FSH y menor de LH, promoviendo el crecimiento folicular (21). La Hormona Foliculo Estimulante (FSH), activa la división de las células del epitelio folicular y el crecimiento del epitelio germinal (19).

Algunas de las ventajas del uso de la sincronización del estro son las siguientes:

- Control del ciclo estral y de la ovulación.
- Inducción del estro en ovejas primaras (mayores de 7 meses y con un 60% del peso adulto).
- Uso racional de técnicas de inseminación artificial.
- Particiones programables en determinadas épocas del año.
- Reducción en los costos de producción por concepto de mano de obra

al realizar el manejo de un sólo período.

- Aumento de la fertilidad y abundancia de partos y en consecuencia mayor número de crías.
- Facilidad de manejo por tener un rebaño uniforme (2,28,37).

Se han realizado algunas investigaciones como son las de Velle y Helle (1979) (38), en las que sincronizaron con Methilhidroxiprogesterona (MAP) con una dosis de 50 mg durante un período de 10 días en el alimento, obteniendo un resultado del 89.4% de los animales sincronizados en los que obtuvo un 74.4% de concepción. Otros investigadores usaron una dosis de 50 a 60 mg durante un período de 14 a 20 días, de los cuales se obtuvieron los siguientes resultados: Southcott et al. (39) 48% de concepción en el primer estro, Hogue et al. (17) 61% de concepción, Evans et al. (9) 42%, Baker et al. (3) un 56%, Brunner et al. (5) un 62% de concepción. Algunos investigadores se basaron al método de 50 mg durante un período de 10 días, teniendo los siguientes resultados: Addleman et al. (1) de 47 a 77% de concepción, Botkin y Nelms (4) 55% de concepción, Zimelman (40) 61%, Robinson et al. (31) 73.3% y Dewese et al. (7) 35 al 38% de concepción.

Otro tratamiento que se utiliza para sincronizar es mediante la PGF 2a., con el que algunos autores reportan lo siguiente: Fukui y Roberts (12) 92.9% de los animales sincronizados con una dosis de 24 mg de PGF 2a., Loubser y Van Niekerk (20) 93.4% de sincronizados y un 84.9% de concepción con una dosis de 10 mg a partir del 11o. día; Greyling et al. (15) informo de un 40 al 70% de animales sincronizados con cloprostenol administrado a los 10o. y 11o. día; Greyling et al. (16) 56.3 al 81.3% al 81.3% de los animales sincronizados con cloprostenol

a dosis de 125 a 250  $\mu$ g; Reid y Crother (30) 97.1% de animales sincronizados con cloprostenol con dosis de 125  $\mu$ g con 2 inyecciones a partir del 10 día.

Se observa en México que hace más de 10 años la población ovina no ha crecido, por ésto, en este trabajo se pretende dar a conocer una alternativa para poder mejorar la tasa de extracción anual, mediante la sincronización de los ciclos reproductivos. La investigación se realizó para medir la eficacia de los productos hormonales a utilizar en la sincronización de las ovejas y así recomendar su uso con base en su eficacia.

#### HIPOTESIS.

Existe diferencias entre los cuatro métodos de sincronización del estro, en cuanto el tiempo transcurrido de su aplicación a la presentación del celo o calor y en la fertilidad.

#### OBJETIVO.

Evaluar los métodos de sincronización de estro o celo en ovinos, mediante el uso de Progesterona + Hormona Foliculo Estimulante (FSH) en un primer grupo, Progesterona + Gonadotropina Sérica de Yegua Preñada (PMSG) en un segundo grupo, Prostaglandina F 2 alfa (PGF 2a.) en un tercer grupo y Solución Salina Fisiológica en el grupo testigo, considerando el tiempo de presentación del celo o estro, repetición y fertilidad en las razas Dorset, Tarsset y Cruzas.

## MATERIAL Y METODOS.

El presente trabajo se realizó en el Centro Ovino del Programa de Extensión Agropecuaria (COPEA) de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, localizado dentro del Distrito Federal, en la Delegación Tlalpan, sobre el camino a Topilejo que entronca en el Km. 28.5 de la Carretera Federal México Cuernavaca. A 19° 10' Latitud Norte y 99° 10' Longitud Oeste. La altitud es de 2,700 m.s.n.m. La clasificación climática corresponde al tipo C (Wz) (w) b(C) correspondiente a un clima templado subhúmedo según Köppen (Modificado por García, 1971) (6).

Se utilizaron 120 ovinos hembras adultas de las razas Dorset, Tarsset y Cruzas (Tarsset x Suffolk y Tabasco x Suffolk), de las cuales se formaron 4 grupos. Cada lote se formó de 30 ovejas (10 de cada raza), que fueron seleccionadas por su peso, edad y número de partos. Todos los lotes tuvieron similares condiciones de manejo, alimentación, medio ambiente y sanidad.

Lote Control.- ovinos hembras que recibieron 1 ml de Solución Salina Fisiológica 2 veces al día con intervalos de 12 horas, durante un período de 10 días; 48 horas después del último tratamiento se aplicó 1 ml de la misma solución, ambas aplicaciones fueron por vía intramuscular, por su fácil aplicación en la práctica a hatos grandes.

- Tratamiento No. 1.- los ovinos hembras recibieron 50 mg de Progesterona (Syntex) + 2 veces al día con intervalos de 12 horas entre uno y otro, durante un período de 10 días; 48 horas después del último tratamiento se aplicó 500 U.I. de Hormona Foliculo Estimulante (FSH) (Pro-

lan) <sup>++</sup>, ambas aplicaciones fueron por vía intramuscular.

- Tratamiento No. 2.- Los ovinos hembras recibieron 50 mg de Progesterona (Syntex) 2 veces al día con intervalos de 12 horas entre uno y otro, durante un período de 10 días; 48 horas después del último tratamiento se aplicó 750 U.I. de Gonadotropina Sérica de Yegua Preñada (PMSG) (Folligon)<sup>+++</sup>, ambas fueron por vía intramuscular.

- Tratamiento No. 3.- Los ovinos hembras recibieron 15 mg de Prostaglandina F 2 alfa (Lutalyse)<sup>++++</sup> al inicio del tratamiento y 10 días después se aplicó la segunda dosis de PGF 2  $\alpha$ , las aplicaciones fueron por vía intramuscular.

La detección del celo se realizó con machos vasectomizados de la raza Dorset, Tabasco y Suffolk. Al observar las hembras en celo fueron separadas e inseminadas a las 12 horas después de la detección. La inseminación artificial se llevó a cabo de acuerdo a la técnica recomendada por IMV internacional y por Miller ( 11,18). El procesamiento del semen se llevó a cabo de la siguiente manera:

- a) Colección del semen en vagina artificial.
- b) La dilución del semen se realizó con leche ultrapasteurizada con 1,000 U. I. de Penicilina G sal sódica cristalizada Lakeside, 0.1 g de Estreptomina Lakeside y 0.3 g de Sulfanilamide.
- c) Se elaboraron pajillas de 0.25 ml, con una dosis de semen fresco de  $300 \times 10^6$  espermatozoides.
- d) La aplicación y el espéculo con equipode luz (IMV internacional) en las ovejas detectadas en celo 12 horas antes.

Los sementales utilizados fueron evaluados físicamente y por las

<sup>++</sup> Prolan A Lab. Bayer.

<sup>+++</sup> Folligon Lab. Serva

<sup>++++</sup> Lutalyse Lab. Tuco.

características del semen considerando: movimiento en masa, movimiento progresivo, concentración y morfología usando la Tinción Eosina y Nigrosina.

Los sementales que no pasaron dichas pruebas no se utilizaron para la inseminación (11, 12).

La evaluación de fertilidad se realizó con base en el diagnóstico de gestación a los 90 días postservicio utilizando el método de ultrasonido.

#### Análisis Estadístico.

La evaluación de los resultados obtenidos de esta investigación se realizó mediante métodos estadísticos descriptivos, análisis factorial, pruebas no paramétricas de homogeneidad y análisis de correlación (35).

## R E S U L T A D O S .

En la raza Dorset con el tratamiento No. 1 se obtuvo un promedio de  $67.6 \pm 17.7$  hs. de presentación de celo, siendo el más corto para para esta raza (Cuadro 1).

Con el tratamiento No. 2 en la raza Dorset se obtuvo un promedio de  $92.4 \pm 49.8$  hs. de presentación de celo, siendo el más corto para este tratamiento (Cuadro 1).

En la raza Tarsset con el tratamiento No. 3 se obtuvo un promedio de  $46 \pm 6.53$  hs. de presentación de celo después del tratamiento siendo el más corto para esta raza (Cuadro 1).

En las Cruzas (Tarsset x Suffolk y Tabasco x Suffolk) se obtuvo un promedio de  $52.4 \pm 21.26$  hs. de presentación de celo en el tratamiento No. 3 por lo que fue el más corto ( Cuadro 1).

El efecto del tratamiento resultó significativo ( $P < 0.05$ ), así como en la interacción tratamiento - raza en horas de presentación de celo. En la evaluación de horas a presentación de celo con la prueba de Tukey en la raza Dorset, hubo diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) entre los tratamientos 1,2 y 3 con respecto al control. En la Tarsset los tratamientos 1 y 3 fueron significativamente diferentes(  $P < 0.05$ ) con respecto al control (Cuadro 1). Asimismo para las Cruzas los tratamientos 2 y 3 fueron significativamente diferentes (  $P < 0.05$ ) (Cuadro 1).

En relación al porcentaje de repetición y gestación en la raza Dorset fue de un 25% y 90% respectivamente, en la Tarsset fue de un 27.5% y 75% y para las Cruzas fue de 45% y 75% siendo este último el que más repeticiones obtuvo (Cuadro 2).

En cuanto a los tratamientos se observó que el mejor porcentaje de gestación fue de 90% en el tratamiento No. 3 y el que tuvo mayor porcentaje de repetición fue el tratamiento No. 2 con un 43.3% (Cuadro 3).

Las correlaciones entre repetición y gestación por raza y tratamiento no fueron significativas ( $P > 0.05$ ).

## D I S C U S I O N

Los métodos más usados para la sincronización del estro en los ovinos son las sustancias como progesterona y sus derivados. Los derivados más utilizados como son la Methilhidroxiprogesterona (MAP), el Acetato de Clormadina (CAP) y el Acetato de Fluorogestona (FGA), las cuales tienen una acción similar a la progesterona que es inhibir la presentación de los signos del estro permitiendo la regresión del cuerpo lúteo. Para asegurar el desarrollo folicular después de retirar al tratamiento de progesterona, se aplica una dosis de FSH o PMSG que son los que estimulan el desarrollo folicular y germinal, asegurando así la ovulación al momento que se presente el celo o calor lo que permitirá realizar el servicio o monta ( 11, 19, 36, 37). También se debe de tomar en cuenta algunos factores que afectan los promedios de presentación del celo, como la condición física del animal y la facilidad que tenga la hormona para su liberación, ésto depende de la presentación que se haya elegido (esponja intravaginal , implante subcutáneo, inyección intramuscular y por vía oral).

Los resultados obtenidos en el presente trabajo con la aplicación de Progesterona -FSH (Tratamiento No. 1) en la presentación del celo o calor fueron de  $67.6 \pm 17.7$  hs.; En el tratamiento de Progesterona - PMSG (Tratamiento No. 2) de  $92.4 \pm 49.8$  hs. siendo estos resultados diferentes significativamente en relación al control ( $P < 0.05$ ). En comparación con los resultados obtenidos por Mauleon (24) utilizando esponja intravaginal la presentación del celo fue de 36 a 48 hs., con el implante subcutáneo fue de 24 hs. y con el tratamiento por vía oral fue a las 60 hs.; por lo que los promedios obtenidos en el presente

trabajo son similares a lo informado por dicho autor.

Otro de los métodos usados para la sincronización del estro, es la utilización de PGF 2a. Esta hormona produce la lisis del cuerpo lúteo e inicia un nuevo ciclo estral. Con la aplicación de una sola dosis se sincroniza solamente aquellos animales que tengan funcionales los cuerpos lúteos (durante un período de 5 a 14 días del ciclo estral), sin embargo con la aplicación de 2 dosis con un intervalo de 10 días se tendría la mayoría de los animales dentro de un ciclo determinado para su inseminación. Los resultados obtenidos en el presente trabajo con el uso de PGF 2a. (Tratamiento No. 3) utilizando el método de la doble dosis se obtuvo la presentación del celo o calor para la Tarsset en  $46 \pm 6.53$  hs., siendo este resultado diferente significativamente ( $P < 0.05$ ) con respecto al control; para las Cruzas fue de  $52 \pm 21.26$  hs., siendo diferentes significativamente ( $P < 0.05$ ) este resultado con respecto al tratamiento 1 y 2. En comparación a lo informado por Ott et al. (27) el cual obtuvo un promedio de  $53 \pm 2$  hs. después de la primera inyección de 0800 (PGF 2a.) y para la segunda fue de  $50 \pm 1$  hs. Ansari (2) informó de un promedio de  $53 \pm 2$  hs. después de la primera inyección de PGF 2a. y con otra aplicación con un intervalo de 8 a 12 días con respecto de la primera obtuvo  $50 \pm 1$  hs. de presentación de celo. Por lo tanto estos resultados al compararlos con los obtenidos en el presente trabajo se observó que existe una gran diferencia con la Desviación Estandar estudiada.

La interacción entre raza y tratamiento se manifestó en este trabajo, por que cada raza depende de un tratamiento adecuado para la presentación de celo o calor. En la raza Dorset los tratamientos en que fueron mejores los resultados es en el 1 y 2. En la Tarsset los tratamientos fue

ron 1 y 3. Y para la Cruza fue el tratamiento No. 3 en el que se obtuvo menor horas a presentación del celo o calor.

Los porcentajes de gestación obtenidos de los animales sincronizados e inseminados fueron de un 90% en comparación con lo obtenido por Fukui et al. (12) el cual informó un 92% y Loubser et al. (20) de un 84.9% por lo que lo obtenido en este trabajo, fue muy similar con respecto al tratamiento No. 3.

Con el tratamiento No. 1 (Progesterona - FSH) y el tratamiento No. 2 (Progesterona - PMSG) se obtuvo un 86.7 % y un 70 % de gestación respectivamente que comparado con un 60% que obtuvo Mauleon (23), nos indica que se obtuvieron buenos resultados de gestación, ya que por la doble acción que tiene la PMSG (FSH -LH) pudo predominar una de éstas evitando la posible luteinización de los folículos y la inhibición de la ovulación.

Los porcentajes de concepción que se obtuvieron al primer estro se observó que fueron bajos en comparación con el porcentaje de gestación. Así tenemos que con el tratamiento No. 1 fue de 70% de concepción y de 86.7% de gestación, con el tratamiento No. 2 fue de 56.7% de concepción y 70% de gestación, con el tratamiento No. 3 fue de 63.3% de concepción y un 90% de gestación y en el grupo testigo fue de 80% y 73% respectivamente; sin embargo al comparar con Southcott et al. (34) obtuvo un 48% de concepción. Por lo tanto el mejor resultado obtenido fue con el tratamiento No. 3, no siendo estos resultados significativos ( $P > 0.05$ ).

Con respecto a la raza Dorset, Tarsset y Cruza se obtuvo un 90%, 75% y 75% de gestación respectivamente. Al comparar estos resultados con los resultados del Centro Ovino del Programa de Extensión Agropecua

ria (COPEA) en 1984 que fue de un 94.4 % en la Dorset, 87.4 % en la Tarset y 87.4 % en la Cruza; esto mediante monta natural. Al comparar los porcentajes de gestación se observa una diferencia de 4.4% en la raza Dorset, 12.4% en la Tarset y para la Cruza un 12.4%.

#### C O N C L U S I O N E S

De acuerdo con los resultados obtenidos se concluye lo siguiente:

1. El tratamiento con prostaglandina F 2 alfa con una doble aplicación se obtuvo un mayor porcentaje de gestación y un reducido porcentaje de repetición.
2. Cada raza tiene un tratamiento adecuado para su sincronización, en la cual responde con menores horas a presentación de celo y un mayor porcentaje de gestación.
3. Se recomienda hacer una elección del tratamiento de acuerdo a la raza.
4. El costo de aplicación es más barato y resulta más funcional con el uso de prostaglandinas.
5. Se recomienda continuar con la investigación con otros productos de similar acción.

LITERATURA CITADA.

1. Addleman, D., Bogart, R. and Wescott, L.: Synchronization of Estrus in Ews by Hormone Treatment. J. Anim. Sci., 22: 853 (1963).
2. Ansari, M. M., Range, J. C.: Synchronization of Estrus in Sheep and Goat. Southwest. Vet., 34: 191 - 193 (1982).
3. Baker, B., R.A. Edgar., C.J. Christian.: Use of Oral Progesterone for the Synchronization of Estrus in the Ewe. J. Anim. Sci., 23: 295 (1964).
4. Botkin, M.P., Nelms, G.: Synchronization of Estrus and Lambing in Ewes. J. Anim. Sci., 22: 854 (1963).
5. Brunner, M. P., Hansel, W., Hogue, D.E.: Use of 6 $\alpha$ -methyl - 17 - acetoxyprogesterone and pregnant mare serum to induce and Synchronize Estrus in Ewes. J. Anim. Sci., 23: 32 (1964).
6. Comisión de Estudios del Territorio Nacional: Carta de climas, México. 14 Q.V. ( 1970).
7. Deweese, W.P., Climps, H.A., Dutt, R.H.: Comparison of Medroxyprogesterone Acetate Orally and Vaginal Sponges for Synchronizing Estrus in Ewes. J. Anim. Sci., 31: 394 (1970).
8. Ducoing, W.A. E.: Implementación de un Sistema Computarizado de Análisis de Datos Reproductivos para el Hato Caprino del C.N.E.I.E.Z. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1984.
9. Evans, J.S., Dutt, R.H., Simpson, E.C.: Breeding Performance in Ewes after Synchronizing Estrus by feeding 6 $\alpha$ -methyl- 17 - acetoxy progesterone. J. Anim. Sci., 21: 804 ( 1962).

10. Feldman, S.D. J.: Revisión Bibliográfica sobre algunos Aspectos de la Reproducción en el Ovino. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1975.
11. Feom, D.M.: Current Theraphy in Theriogenology, Society for Theriogenology, 1980.
12. Fukui, Y., Roberts, E.M.: Relationship Between of Prostaglandin F- 2- Alpha and Stages of the Breeding Season for Synchronizatrion of Estrus and Ovulation in Ewes.
13. Galina, H.M., Guerrero, M.C., Gutiérrez, J.A., Salas, J.: Comportamiento Productivo de Suffolk en el Altiplano del Valle de México. Memorias de la Reunión de Investigación Pecuaria en México, 1982. 609 - 612 (1982).
14. González, G.J.: Fertilidad en Ovejas Después de la Sincronización del Ciclo Estral Mediante el Uso de Esponjas Intravaginales Impregnadas de Acetato de Fluorogestona e Inseminación Artificial. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autnoma de México, D.F., 1977.
15. Greyling, J.P. C., Van Der Westhuysen, J.M.: The Synchronization of Estrus in Sheep 5. The Interval Between Prostaglandin Injections in the Double Injection Regime. Afr. Tydskr. Veekd., 10: 73- 75 (1980).
16. Greyling, J.P.C., Van Der Westhuysen, J.M.: The Synchronization of Estrus in Sheep 2. Dose Effect of Prostaglandin in the Double Injection Regime. Afr. Tydsk. Veekd., 9: 193 - 196 (1979).

17. Hogue, D.E., Hansel, W., Bratton, R.W.: Fertility of Ewes Bred Naturally and Artificial after Estrus Cycle Synchronization with and Oral Progestional Agent. J. Anim. Sci., 21: 625 (1962).
18. IMV Internacional Corp.: Artificial Insemination In Sheep. The Frech Paillete Technique. Minneapolis, 1985.
19. Kolb, E.: Fisiología Veterinaria, 2da. edición, Acribia, Zaragoza, España, 1976.
20. Loubser, P.G., Van Niekerk, C. H.: Estrus Synchronization in Sheep with Progesterone Impregnated Medroxy Acetate Progesterone Intra Vaginal Sponges and Prostaglandin Analog. Theriogenology., 15: 599 - 604 ( 1981).
21. MacDonald, L. E.: Veterinary Endocrinology and Reproduction, 3rd edition, Lea and Feberge, Philadelphia (1980).
22. MLG Vetrinary Services.: Sheep Artificial Insemination. Meat and Livestock Commission. Septiembre 1982.
23. Mauleon, P.: Sheep breeding. Proceeding International Congress, Muresk., Western Australian Inst. Tech., 310 (1976).
24. Mauleon, P.: Manipulation of the breeding cicle. In Sheep Production. Tomes, G.J. et al. 2th. Ed., Butterworths, London, 1979.
25. Melendez, R., Baños, A., Alonso, F.: Mercadeo de Productos Agropecuarios, Limusa, México, D.F., 1984.
26. Moreno, C. R.: Estado Actual de la Producción Ovina en México, Vet. Méx., 7: 136 -141 (1976).
27. Ott, R.S., Nelson, D.R. and Hixon, J.E.: Peripheral Serum Progesterone and LH Concentrations Of Goats During Sinchronization of Es-

- trus and Ovulation with Prostaglandin F 2a. Am. J. Vet. Res., 41: 1432- 1434 (1980).
28. Pérez, I.M.A.: Situación Actual de la Ovinocultura en México. Memorias del Curso de Actualización de Aspectos de Producción Ovina. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1981.
29. Pérez, I.M.A.: Análisis Evolutivo de la Ganadería Ovina Nacional 1940 - 1976. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1978.
30. Reid, R.N.D., Crothers, I.: Prostaglandin F - 2 - Alpha for Estrus Synchronization or Abortion in Polwarth Ewes. Aust. Vet. J., 56: 22 - 24 (1980).
31. Robinson, T.J., Quinlivan, T.D., Baxter, C.: The Relationship Between Dose of Progestagen and Method of Preparation of Intravaginal Sponges on Their Effectiveness for the Control of Ovulation in the Ewes. J. Reprod. Fert., 17: 471 (1968).
32. Saldaña, A.R.: Contribución al Estudio de la Historia Económica de la Ganadería Ovina en México. Tesis de Licenciatura. Esc. Sup. de Econ., I.P. N. México, D.F., 1978.
33. Sorensen, A.M.: Animal Reproduction: Principles and Practices. Mcgraw - Hill Book Company, New York, 1979.
34. Southcott, W.H., Braden, A.W.H., Moulw, C.R.: Synchronization of Estrus in Sheep by an Orally Active Progesterone Derivative. Aust. J. Agr. Res., 13: 901 (1962).
35. Steel, R.G. and Torrie, J.H.: Principles and Procedures of Statistics. Mcgraw Hill Book Co., Inc. New York, 1985.

36. Trejo, G.A.: Uso de Hormonas Exógenas en la Reproducción Ovina. Temas Selectos de Ovinos No. 3, México, D.F., 1980.
37. Valencia, M.J.: Manipulación del Ciclo Estral. Aspectos de Reproducción Ovina. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1981.
38. Vele, W., Helle, O.: Experiences with Estrus Synchronizaton in Sheep Over a Twelve - Year Period Using Oral MAP Treatment for Ten Days. J. Anim. Sci., 48: 1015- 1019 (1979)
39. Wriqth, R.W.; Estrus Synchronization and Superovulation in Sheep and Goat. Mod. Vet. Pract., 64: 481 - 485 ( 1983).
40. Zimbelman, R.G.: Inhibition of Estrus in Ewes with Oral Progestagens. J. Anim. Sci., 22: 868 (1963).

Cuadro 1

PROMEDIO DE LAS HORAS A PRESENTACION DE CELO, PORCENTAJE DE REPETICION Y GESTACION

PARA TRATAMIENTO - RAZA.

RAZAS	PARA TRATAMIENTO - RAZA.			
	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	Control
<b>DORSET</b>				
$\bar{X} \pm D.S.$	67.6 $\pm$ 17.7	92.4 $\pm$ 49.8	117.9 $\pm$ 139	214.8 $\pm$ 130
% REP.	30.0	40.0	30.0	00.0
% GEST.	100.0 a	80.0 a	90.0 a	90.0 b
<b>TARSET</b>				
$\bar{X} + D.S.$	67.8 + 26.6	110.4 + 150.9	46.0 $\pm$ 6.53	151.1 $\pm$ 170.4
% REP.	30.0	30.0	20.0	30.0
%GEST.	60.0 a	60.0 ab	100.0 a	70.0 b
<b>CRUZAS</b>				
$\bar{X} \pm D.S.$	134.2 $\pm$ 127.2	156.0 $\pm$ 178.4	52.4 $\pm$ 21.26	85.8 $\pm$ 97.7
% REP.	30.0	60.0	60.0	60.0
% GEST.	100.0 bc	60.0 c	80.0 a	70.0 ab

A letras diferentes, diferencias estadísticamente significativas ( $P < 0.05$ ) entre raza (renglón) para el No. de horas de presentación de estro.

Cuadro 2

PORCENTAJE DE REPETICION Y GESTACION PARA CADA RAZA DE OVINOS.

RAZAS	Repetición		Concepción		Gestación		No Gestación	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
DORSET n= 40	10	(25)	30	(75)	36	(90)	4	(10)
TARSET n= 40	11	(27.5)	29	(72.5)	30	(75)	10	(25)
CRUZA	18	(45)	22	(55)	30	(75)	10	(25)

Cuadro 3

PORCENTAJE DE REPETICION PARA CADA TRATAMIENTO UTILIZADO EN  
LA SINCRONIZACION DE ESTRO

	Repetición		Concepción		Gestación		No. Gestación	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
+ Tratamiento 1 n= 30	9	(10)	21	(70)	26	(86.7)	4	(13.3)
++ Tratamiento 2 n= 30	13	(43.3)	17	(56.7)	21	(70)	9	(30)
+++ Tratamiento 3 n= 30	11	(36.7)	19	(63.3)	27	(90)	3	(10)
++++ Control n= 30	6	(20)	24	(80)	22	(73.3)	8	(26.7)

- † Progesterona - FSH  
++ Progesterona - PMSG  
+++ Prostaglandina F -2- Alfa  
++++ Solución Salina Fisiológica Isotonica.