



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLÁN**



**EFFECTO DE LA DOSIS DE MEDROXIPROGESTERONA (MAP)  
Y GONADOTROPINA SERICA DE YEGUA GESTANTE (PMSG)  
SOBRE LA FERTILIDAD Y LA TASA OVULATORIA EN OVEJAS  
INSEMINADAS CON SEMEN CONGELADO DURANTE EL  
ANESTRO ESTACIONAL**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**P R E S E N T A**

**JOSE LUIS MARINES MEZA**

**ASESORES :**

**M.V.Z. MC. ROSALBA SOTO GONZALEZ**

**M.V.Z. MC. ARTURO TREJO GONZALEZ**

**CUAUTITLÁN IZCALLI, ESTADO DE MEXICO 1994**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

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

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

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS



DEPARTAMENTO DE  
EXAMENES PROFESIONALES

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

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

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

"Efecto de la dosis de medroxiprogesterona (MFP) y gonadotropina

sérica de yegua gestante (PMSG) sobre la fertilidad y la tasa

ovulatoria en ovejas inseminadas con semen congelado durante el

añestro estacional".

que presenta el pasante: José Luis Marín Meza.

con número de cuenta: 2716637-5 para obtener el TITULO de:

Médico Veterinario Zootecnista.

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

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

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Edo. de Mex., a 29 de Diciembre de 1994

PRESIDENTE MZ. Fernando Cenaya Gallardo

VOCAL MZ. Enrique A. Esperón Sumano.

SECRETARIO M.C. Rosalba Soto González.

PRIMER SUPLENTE MZ. C. Humberto Flores Vázquez.

SEGUNDO SUPLENTE MZ. Blanca Moreno Cardiel.

**A mis padres con profundo amor y cariño  
por su apoyo y comprensión**

**Gilberto y Lupita**

**A mis hermanos con cariño y agradecimiento**

**Beto y Güera**

**A mi abuelita con todo cariño**

**Adela**

**A mis asesores con respeto y afecto doblemente gracias por  
toda su ayuda para poder finalizar este trabajo.**

**M.V.Z. MC. Rosalba Soto G.**

**M.V.Z. MC. Arturo Trejo G.**

**Agradezco profundamente a todos mis profesores y amigos que  
directa o indirectamente me ayudaron a llegar a esta meta.**

**ESTE TRABAJO PERTENENCE A LA CATEDRA DE:**

**FACTORES QUE AFECTAN LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA Y  
PRODUCTIVA EN OVINOS Y CAPRINOS.**

## INDICE.

RESUMEN.....	1.
INTRODUCCION.....	3.
OBJETIVOS.....	13.
MATERIALES Y METODOS.....	14.
RESULTADOS.....	16.
DISCUSION.....	22.
CONCLUSIONES.....	25.
LITERATURA CONSULTADA.....	26.



## RESUMEN.

Se utilizaron 104 ovejas de raza Rambouillet a las cuales se les indujo el estro, las ovejas fueron asignadas a los siguientes tratamientos:

Tratamiento 1: 50 mg de acetato de medroxiprogesterona (MAP) en esponjas vaginales durante 12 días y una inyección de gonadotropina sérica de yegua gestante (PMSG) al retirar la esponja 500 UI, n = 21.

Tratamiento 2: 50 mg. de MAP + 400 UI de PMSG, n = 22.

Tratamiento 3: 60 mg. de MAP + 300 UI de PMSG, n = 19.

Tratamiento 4: 60 mg. de MAP + 400 UI de PMSG, n = 21.

Tratamiento 5: Grupo Testigo, n = 21.

La observación del estro se detectó dos veces al día, utilizando carneros vasectomizados pintados en el pecho con una mezcla de anilina y aceite para marcar las hembras en estro. La inseminación artificial se realizó inmediatamente después de detectar el estro y una segunda inseminación 12 horas después. Para realizar la inseminación artificial se utilizó la pistola francesa de inseminación y un vaginoscopio.

Se utilizó semen congelado envasado en pajillas francesas de 0.5 ml con 300 millones de espermatozoides móviles.

Los datos se evaluaron estadísticamente mediante análisis de varianza y tablas de contingencia, utilizando Ji cuadrada.

El porcentaje de ovejas en estro fue de 61.9% para el tratamiento 1 (50 mg de MAP y 500 UI de PMSG); 59.0% para el tratamiento 2 (50 mg de MAP y 400 UI de PMSG); 47.3% para el tratamiento 3 (60 mg de MAP y 300 UI DE PMSG); 38.0% para el tratamiento 4 (60 mg de MAP y 500 UI de PMSG) y 66.6% para el grupo de estro natural. Se encontraron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ), entre los tratamientos 1 y 5 con el tratamiento 4.

La presentación acumulada del estro fue de 65.1% para los grupos de ovejas que recibieron 50 mg de MAP más 400 ó 500 UI de PMSG y de 42.5% para los grupos de ovejas que recibieron 60 mg de MAP más 300 ó 400 UI de PMSG. La presentación acumulada para el grupo testigo fue de 66.6%.

El tiempo promedio en que se presentó el estro fue de  $52.6 \pm 13.4$ ;  $48.9 \pm 15.0$ ;  $52.0 \pm 12.0$ ;  $48.0 \pm 14.3$  y  $611 \pm 134.6$  horas, para los tratamientos uno a cinco respectivamente, encontrándose diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) entre los tratamientos 1,2,3,y 4 contra 5.

El porcentaje de ovejas paridas fue de 0.0%; 15.3%; 11.1%; 50.0% y 21.4% para los tratamientos en el mismo orden. Se encontraron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ), en los tratamientos 1 contra 2 y 3, contra 4 y 5, considerando dichos porcentajes sobre las ovejas que presentaron estro. El porcentaje global de fertilidad fue de 17.5%. La fertilidad absoluta (ovejas paridas/ ovejas expuestas por 100) fue

de 0.0%; 9.0%; 5.2%; 19.0% y 14.2% para los tratamientos uno al cinco respectivamente, existiendo diferencias significativas ( $P < 0.05$ ), entre los tratamientos 1 contra 2 y 3 contra 4 y 5.

La fertilidad absoluta global fue de 9.6%. De los tratamientos uno y dos se laparotomizaron cinco ovejas para conocer la tasa ovulatoria. Se encontró que para 400 UI de gonadotropina sérica de yegua gestante fue de 1.75 y para 500 UI de la misma hormona fue de 1.25. Sin embargo, las ovejas que parieron tuvieron solamente un cordero y las diferencias no fueron significativas.

## INTRODUCCION.

La producción ovina en México se encuentra actualmente en un período crítico y difícil, con una población insatisfecha de los productos ovinos, lana y carne principalmente. Este hecho implica la necesidad de importar dichos productos con la consecuente salida de divisas del país. Esta situación trae consigo la necesidad de desarrollar programas que conduzcan al mejoramiento de la productividad en esta especie.

Existen diferentes alternativas para mejorar la producción de un rebaño ovino, de éstas, el manejo de la reproducción ofrece posibilidades reales para lograr éste objetivo.

En la mayoría de las razas ovinas un factor que limita la frecuencia del empadre se debe a que las ovejas solo son capaces de reproducirse durante un período limitado del año. Esta presentación estacional de la actividad reproductiva se ve influenciada por una serie de factores, entre los que destacan la variación del fotoperíodo y la raza; sin embargo otros elementos de importancia son la nutrición, temperatura y la presencia del macho (Pijoan, 1984). Por ésta razón un gran número de investigaciones dentro de la reproducción ovina se han encaminado a desarrollar técnicas para lograr el control de la estacionalidad reproductiva de la oveja. La utilización de éstas técnicas permite obtener un mayor número de partos en determinado tiempo o bien programar épocas de empadre donde exista una mayor disponibilidad de alimento para satisfacer los requerimientos nutricionales en etapas

críticas como el último tercio de gestación, parto y en la lactancia.

Las técnicas encaminadas al control del ciclo estral y la ovulación en las ovejas puede dividirse de acuerdo con Cumming, *et al.*, (1976), citado por Trejo (1980), en:

- Inducción del estro y la ovulación.
- Sincronización del estro y la ovulación.
- Superovulación

Las técnicas para la inducción del estro y la ovulación tienen por objeto restablecer la actividad ovárica en las ovejas que se encuentran en anestro, ya sea por estar fuera de la estación reproductiva o por efecto del amamantamiento. La inducción del estro y la ovulación ofrece algunas ventajas que incluyen; incrementar el ritmo de pariciones, meter al empadre a corderas entre 9-11 meses de edad y facilitar la implementación de programas de inseminación artificial (Cognie y Mauleon, 1983).

Algunos de los tratamientos para inducir el estro están basados en la administración de hormonas exógenas, de las cuales las más utilizadas son la progesterona y los progestágenos sintéticos con acción similar pero más potentes. seguidos de la aplicación de gonadotropina sérica de yegua preñada (Trejo, 1980).

El mecanismo fisiológico por el cual actúan los progestágenos exógenos en la inducción del estro se basa en la consideración de que el estro y la ovulación en la

oveja están controlados principalmente por los niveles de progesterona producidos por el cuerpo lúteo (Cognie y Mauleon, 1983). Sin embargo durante el anestro estacional los niveles de progesterona circulantes no son suficientes para estimular la liberación de gonadotropinas que permitan terminar el desarrollo folicular y por consiguiente la producción de estrógenos en cantidades suficientes para estimular la liberación de la hormona luteinizante (LH), capaz de producir la ovulación (Radford, *et al.*, 1971 ; Karsch, 1984).

De aquí la necesidad de utilizar gonadotropinas exógenas en combinación con el tratamiento con progestágenos para lograr una fase endocrina lo más parecida al mecanismo fisiológico normal del estro en la oveja ( Gordon, 1975 ).

Los progestágenos exógenos más utilizados para inducir el estro en la oveja son ; el acetato de medroxiprogesterona (MAP), y el acetato fluorogestona (FGA), que pueden ser administrados por diferentes vías de las cuales las más utilizadas son el implante subcutáneo y las esponjas intravaginales ( Evans y Maxwell, 1987). Seguido de la administración de gonadotropinas exógenas. La gonadotropina más utilizada para inducir la ovulación en las ovejas es la gonadotropina sérica de yegua preñada (PMSG), debido a que presenta características similares a las gonadotropinas endógenas; ésta hormona tiene acción semejante a la LH estimulando las células intersticiales ováricas, la inducción de la ovulación y la luteinización de las células granulosas. Actúa como FSH estimulando el crecimiento folicular e incrementando los niveles de estrógenos circulantes ( Scaramuzzi y Martin.

1984).

Cognie y Mauleon (1983), mencionan que en los tratamientos para inducir el estro y la ovulación se debe tomar en cuenta la raza y el estado fisiológico de las ovejas, éstos autores recomiendan la utilización de 30 mg. de FGA por 12 días, más 500 UI de PMSG en ovejas secas, 30 mg. de FGA por 12 días más 600 a 700 UI de PMSG en ovejas lactando y 40 mg. de FGA por 14 días más 500 UI de PMSG en corderas. Por su parte Evans y Maxwell (1987), describen que el tratamiento para inducir el estro y la ovulación puede basarse en el siguiente esquema; 30 mg. de FGA ó 60 mg. de MAP más la aplicación de 600 a 750 UI de PMSG. Dyrmondsson (1983), demuestra que la utilización de PMSG es necesaria para realizar empadres fuera de la estación reproductiva normal en combinación con el tratamiento con progestágenos al utilizar 30 mg. de FGA más 500 o 750 UI de PMSG obtiene porcentajes de parición de 78.1% en verano , 81.3% en primavera y 100% en invierno que corresponde a la estación reproductiva normal. Langford *et al.* (1983), reporta 60% de pariciones al utilizar 500 UI de PMSG, comparado con 10% de pariciones al omitir el tratamiento con PMSG, lo que demuestra que el principal efecto de la PMSG en la estación de anestro es la inducción de la ovulación. Por su parte Steffan, *et al.* (1983), al utilizar 60 mg de MAP o 30 mg de FGA más 500 UI de PMSG encuentran una fertilidad de 86%, similar a la obtenida en la estación reproductiva normal. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Stancic (1984), quién no encuentra diferencias sobre la presentación de celos y porcentaje de

fertilidad utilizando 30 mg de FGA o 60 mg de MAP más 100 UI de PMSG dentro y fuera de la estación reproductiva. La presentación de estos resultados demuestra que el ritmo de pariciones puede ser incrementado obteniendo resultados aceptables al utilizar tratamientos con progestágenos y gonadotropina sérica de yegua preñada.

Sin embargo, en los tratamientos a base de compuestos progestacionales generalmente los porcentajes de inducción del estro son elevados pero la fertilidad es baja. Como posible explicación se ha reportado que éstos tratamientos pueden producir alteraciones en el transporte espermático y en la viabilidad del espermatozoide dentro del aparato reproductivo de la oveja ( Hawk y Conley, 1972). Provocando además una reducción del intervalo entre el estro y el pico preovulatorio de LH (Echternkamp y Lunstra, 1978; citados por Haresign, 1985). Por su parte Cognie y Mauleon (1983), reportan la formación de cuerpos lúteos hipofuncionales después de la ovulación inducida, con un incremento en la mortalidad embrionaria por ésta causa.

Existen además una serie de factores que afectan la respuesta a la inducción del estro y la ovulación entre los cuales destacan; la lactación, ya que se ha demostrado que en ovejas lactando los porcentajes de concepción son menores, sobre todo cuando amamantan más de un cordero y se encuentran fuera de la estación reproductiva (Hulet y Stormshack, 1972). Por su parte Quirke *et al.* (1981), menciona que las tasas de fertilidad son inferiores en ovejas lactando probablemente

a que el ambiente uterino bajo esas condiciones es menos favorable para el desarrollo embrionario. La edad de las ovejas es otro factor que puede afectar la respuesta al tratamiento; se han encontrado mejores respuestas en ovejas de uno a tres años, 30% de pariciones contra 21% en ovejas de cuatro años o más.

La época de aplicación del tratamiento también afecta al mismo, mejorando los resultados conforme se acerca la estación reproductiva normal (Hulet y Stormshack, 1972).

Otra de las técnicas encaminadas al control de la actividad reproductiva de las ovejas es la sincronización del estro y la ovulación, ésta tiene como objetivo lograr que la mayor parte de las ovejas entren en estro en un lapso de tiempo reducido (Evans y Maxwell, 1987). Esta técnica se lleva a cabo en ovejas que se encuentren ciclando normalmente. Las ventajas que ésta técnica puede brindar son; una reducción en la duración de la época de empadre y del tiempo necesario para la detección de celos, facilita la elaboración de programas de inseminación artificial y además reduce la época de partos permitiendo una mayor atención de éstos con la consecuente disminución de las muertes perinatales (Sorensen, 1982).

Entre los métodos hormonales más utilizados para realizar la sincronización del estro y la ovulación, se encuentran los que se basan en la administración de progesterona o progestágenos sintéticos utilizados para alargar la fase progestacional del ciclo estral y los que se basan en la administración de prostaglandinas o sus análogos sintéticos que por su efecto luteolítico acortan la fase progestacional del



ciclo estral (Evans y Maxwell, 1987; Scaramuzzi y Martin, 1984).

La sincronización a base de compuestos progestacionales es una técnica similar a la utilizada en la inducción del estro, con la diferencia de que las ovejas presentan una actividad reproductiva normal, por lo que la utilización de una gonadotropina exógena para estimular la ovulación es opcional. Su utilización se recomienda en programas de inseminación artificial, ya que existe evidencia de que el uso de PMSG reduce la variabilidad del intervalo entre el retiro de los progestágenos y la ovulación, lo que permite una sincronización más precisa de la ovulación, aspecto importante cuando se utiliza la inseminación artificial (Colas, 1970; citado por Langford, 1982). Langford (1982), reporta que cuando se utiliza PMSG en ovejas inseminadas artificialmente, el porcentaje de concepción mejora de un 43% a un 72%. Langford y colaboradores (1983), realizaron un nuevo ensayo en donde la aplicación de 500 UI de PMSG incrementó la fertilidad a 82% y aumento la fecundidad a un 60% en ovejas inseminadas artificialmente contra un 18% de fertilidad y 10% de fecundidad en las ovejas que no se aplicó la PMSG.

El mecanismo de acción de como actúan la progesterona o los progestágenos exógenos se basa en que al administrarlos se mantienen niveles plasmáticos altos de la hormona aunque se una luteólisis fisiológica. Si la administración es prolongada por 12 a 14 días, en la mayoría de las ovejas habrá ocurrido la regresión del cuerpo lúteo y la progesterona o los progestágenos sintéticos exógenos seguirán bloqueando

el estro y la ovulación (Evans y Maxwell, 1987). Así al retirar el tratamiento los niveles de la hormona descienden produciendo una situación similar a la que ocurre en el proestro normal, y el estro y la ovulación se presentará en un lapso de 2 a 4 días (Herriman *et al.*, 1979; citado por Trejo, 1980).

Al igual que en la inducción del estro los progestágenos sintéticos más utilizados en la sincronización del estro son el acetato de medroxiprogesterona (MAP), y el acetato de fluorogestona (FGA). Ainsworth y Shrestha (1983), comparando éstos dos progestágenos no encontraron diferencias significativas en los porcentajes de sincronización estral, 92% para ambos, con una fertilidad de 53% y 57% y una prolificidad de 2.3 y 2.1 para FGA y MAP respectivamente. Aunque reporta una pérdida de esponjas intravaginales con MAP de 17.8% comparado con 1.0% para esponjas con FGA. Por su parte Steffan *et al.* (1983), no encuentra diferencia entre ambos progestágenos sobre ningún criterio reproductivo.

Como se mencionó anteriormente una de las ventajas de sincronizar el estro es el de poder llevar a cabo la elaboración de programas de inseminación artificial (I.A.), ya sea con semen fresco, refrigerado o congelado. Sin embargo existe una serie de factores que deben considerarse cuando se utiliza la inseminación artificial, sobre todo con semen congelado (Maxwell, 1984). El número de espermatozoides al momento de inseminar parece ser una limitante sobre la fertilidad, sobre todo cuando el estro es sincronizado. Algunos autores recomiendan utilizar de 500 a 600 millones de espermatozoides por dosis (Colas, 1975; citado por Cognie y Mauleon,

1983). Por su parte Hackett, *et al.* (1979), obtuvo mejores resultados utilizando inseminación artificial con semen fresco comparado con monta directa, 47% de fertilidad contra 33% respectivamente. Utilizó concentraciones de 500 millones de espermatozoides. Maxwell y Hewitt (1986), mejoraron las tasas de concepción al aumentar la concentración de espermatozoides de 100 a 600 millones utilizando semen congelado. Sin embargo otros autores no han encontrado diferencias entre 200 millones de espermatozoides y cantidades mayores (Langford y Marcus, 1982).

En relación al momento en que se realiza la inseminación artificial y al número de inseminaciones más convenientes, existen resultados contradictorios. Hackett *et al.* (1979), logran mejores resultados con una doble inseminación utilizando semen fresco a las 48 y 60 horas después de suspendido el progestágeno. Pérez y López (1984), reportan un 42% de ovejas paridas al realizar una doble inseminación a las 12 y 24 horas después de detectar el estro, utilizando semen congelado con 300 millones de espermatozoides por inseminación. Sin embargo Langford *et al.* (1983), no encuentran diferencias entre la inseminación con semen fresco a las 56 horas después de retirar los progestágenos y una doble inseminación 4 horas más tarde. Por su parte Eppleston y Roberts (1986), no reportan efectos en el porcentaje de ovejas paridas al inseminar intrauterinamente con semen congelado a las 48, 60 y 72 horas post-retiro del tratamiento con progestágenos. En base a esto Langford y Marcus (1982), mencionan que al utilizar semen fresco se debe realizar una sola inseminación, ya que el estrés adicional a una segunda inseminación puede

reducir la fertilidad. Pérez y López (1984), recomiendan aplicar una doble inseminación a las 12 y 24 horas de detectado el estro, cuando se utilice semen congelado, como compensación a la baja fertilidad que acompaña a éste tipo de semen. Atribuida a una reducción del tiempo en que los espermatozoides aplicados conservan su capacidad fertilizante aunado a fallas en el transporte espermático reportado en ovejas tratadas con progestágenos.

## **OBJETIVOS.**

**Los objetivos del presente trabajo son:**

- 1.- Evaluar el efecto de la administración de dos dosis de acetato de medroxiprogesterona y tres dosis de gonadotropina sérica de yegua gestante, sobre la fertilidad y la tasa ovulatoria de un rebaño de ovejas en anestro estacional inseminadas con semen congelado.**
- 2.- Evaluar el efecto de la administración de dos dosis de acetato de medroxiprogesterona y tres dosis de gonadotropina sérica de yegua gestante, sobre el tiempo de presentación del estro.**

## MATERIALES Y METODOS.

El presente trabajo se realizó en el Centro Regional de Fomento y Capacitación Ganadera Ovina de Ajuchitlán Querétaro con la siguiente ubicación geográfica : 20° 36' de latitud norte; 100° 24' de longitud poniente y 1887m sobre el nivel medio del mar (García, 1973).

Se utilizaron 104 ovejas de raza Rambouillet asignadas a los siguientes tratamientos:

Tratamiento 1: 50 mg de acetato de medroxiprogesterona (MAP) en esponjas vaginales durante 12 días y una inyección de gonadotropina sérica de yegua gestante (PMSG) al retirar la esponja 500 UI, n = 21.

Tratamiento 2: 50 mg. de MAP + 400 UI de PMSG, n = 22.

Tratamiento 3: 60 mg. de MAP + 300 UI de PMSG, n = 19.

Tratamiento 4: 60 mg. de MAP + 400 UI de PMSG, n = 21.

Tratamiento 5: Grupo Testigo, n = 21.

El estro se detectó dos veces al día a partir de que se retiró la esponja vaginal y se administró la PMSG, utilizando carneros vasectomizados pintados en el pecho con una mezcla de anilina y aceite para marcar las hembras en estro.

La inseminación artificial se realizó inmediatamente después de detectar el estro y se aplicó una segunda inseminación 12 horas después.

Para realizar la inseminación artificial se utilizó la pistola francesa de inseminación con puntas y fundas desechables y un vaginoscopio. Se utilizará semen

congelado envasado en pajillas francesas de 0.5 ml con 300 millones de espermatozoides móviles al momento de la recolección del eyaculado. El semen se depositó en la entrada del cervix.

De los tratamientos uno y dos fueron laparotomizadas cinco ovejas para conocer la tasa ovulatoria.

**Análisis estadístico.**

Los datos se evaluaron estadísticamente mediante análisis de varianza y tablas de contingencia utilizando Ji cuadrada.

## RESULTADOS.

En el presente trabajo se evaluaron 50 y 60 mg de acetato de medroxiprogesterona (MAP), y 300, 400 y 500 UI de gonadotropina sérica de yegua gestante (PMSG). El porcentaje de ovejas en estro fue de 61.9% para el tratamiento 1 (50 mg de MAP y 500 UI de PMSG); 59.0% para el tratamiento 2 (50 mg de MAP y 400 UI de PMSG); 47.3% para el tratamiento 3 (60 mg de MAP y 300 UI de PMSG); 38.0% para el tratamiento 4 (60 mg de MAP y 500 UI de PMSG) y 66.6% para el grupo de estro natural. Se encontraron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ), entre los tratamientos 1 y 5 con el tratamiento 4. Cuadro 1

La presentación acumulada del estro fue de: 65.1% para 50 mg de acetato de medroxiprogesterona con 400 ó 500 UI de PMSG; de 42.5% en los tratamientos con 60 mg del progestágeno con 300 ó 400 UI de PMSG y de 66.6% para el grupo testigo. La presentación del estro en las ovejas del último tratamiento, comenzó diecisiete días después. figura 1

El tiempo promedio en que se presentó el estro fue de  $52.6 \pm 13.4$ ;  $48.9 \pm 15.0$ ;  $52.0 \pm 12.0$ ;  $48.0 \pm 14.3$  y  $611 \pm 134.6$  horas, para los tratamientos uno a cinco respectivamente, encontrándose diferencias significativas ( $P < 0.05$ ), entre los tratamientos 1,2,3, y 4 contra 5. Cuadro 2

El porcentaje de ovejas paridas fue de 0.0%; 15.3%; 11.1%; 50.0% y 21.4% para los tratamientos en el mismo orden. Se encontraron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ), en los tratamientos 1 contra 2 y 3, contra 4 y 5, considerando dichos



porcentajes sobre las ovejas que presentaron estro. El porcentaje global de fertilidad fue de 17.5%. La fertilidad absoluta (ovejas paridas/ovejas expuestas por 100) fue de 0.0%; 9.0%; 5.2%; 19.0% y 14.2% para los tratamientos uno al cinco respectivamente, existiendo diferencias significativas ( $P < 0.05$ ), entre los tratamientos 1 contra 2 y 3 contra 4 y 5. La fertilidad absoluta global fue de 9.6%.

### Cuadro 3

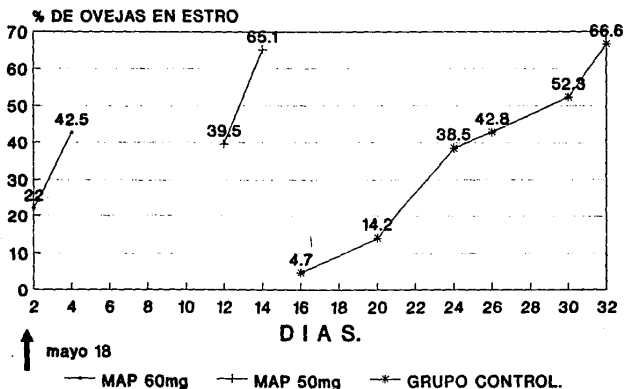
De los tratamientos uno y dos se laparotomizaron cinco ovejas para conocer la tasa ovulatoria. Se encontró que para 400 UI de gonadotropina sérica de yegua gestante fue de 1.75 y para 500 UI de la misma hormona fue de 1.25. Sin embargo, las ovejas que parieron tuvieron solamente un cordero y las diferencias no fueron significativas. Cuadro 3

**Cuadro 1. PORCENTAJE DE ESTRO EN UN REBAÑO DE OVEJAS RAMBOUILLET, DURANTE UN PROGRAMA DE INDUCCION CON MEDROXIPROGESTERONA Y GONADOTROPINA SERICA DE YEGUA GESTANTE.**

TRATAMIENTO	n	OVEJAS EN ESTRO	
		(n)	(%)
MAP 50mg PMSG 500UI	21	13	61.9 a
MAP50mg PMSG 400UI	22	13	59.0 ab
MAP 60mg PMSG 300UI	19	9	47.3 ab
MAP 60mg PMSG 400UI	21	8	38.0 b
TESTIGO	21	14	66.6 a

Literales diferentes en las columnas representan diferencias significativas ( $P < 0.05$ ).

**FIGURA 1. PRESENTACION ACUMULADA DEL ESTRO EN OVEJAS RAMBOUILLET INDUCIDAS AL ESTRO CON MAP + PMSG.**



**Cuadro 2. TIEMPO DE PRESENTACION DEL ESTRO EN UN REBAÑO DE OVEJAS RAMBOUILLET, DURANTE UN PROGRAMA DE INDUCCION CON MEDROXIPROGESTERONA Y GONADOTROPINA SERICA DE YEGUA GESTANTE.**

TRATAMIENTO	N	TIEMPO PROMEDIO AL ESTRO (HORAS)
MAP 50mg PMSG 500UI	21	52.6 ± 13.4 a
MAP50mg PMSG 400UI	22	48.9 ± 15.0 a
MAP 60mg PMSG 300UI	19	52.0 ± 12.0 a
MAP 60mg PMSG 400UI	21	48.0 ± 11.1 a
TESTIGO	21	611.6 ± 134.6 b

Literales diferentes en las columnas representan diferencias significativas (P<0.05).

**Cuadro 3. PORCENTAJE DE FERTILIDAD EN UN REBAÑO DE OVEJAS RAMBOUILLET CON ESTRO INDUCIDO E INSEMINADAS CON SEMEM CONGELADO.**

TRATAMIENTO	n	OVEJAS PARIDAS/ INSEMINADAS		OVEJAS PARIDAS/ TRATADAS		TASA OVULA TORIA
		(n)	(%)	(n)	(%)	
MAP 50mg PMSG 500UI	21	(0/13)	0.0c	(0/21)	0.0c	1.25
MAP 50mg PMSG 400UI	22	(2/13)	15.3b	(2/22)	9.0c	1.75
MAP 60mg PMSG 300UI	19	(1/9)	11.1b	(1/19)	5.2b	
MAP 60mg PMSG 400UI	21	(4/8)	50.0a	(4/21)	19.0a	
TESTIGO	21	(3/14)	21.4a	(3/21)	14.2a	
TOTAL	104	(10/57)	17.5	(10/104)	9.6	

Literales diferentes en las columnas representan diferencias significativas ( $P < 0.05$ ). Sólo se laparotomizaron ovejas del grupo 1 y 2.

## DISCUSION.

Los porcentajes de inducción del estro, encontrados en el presente trabajo para la dosis de 60 mg de acetato de medroxiprogesterona (42.5%), fueron bajos en comparación con los obtenidos en trabajos realizados por Fukui *et al.*, (1985); Bondioli *et al.*, (1982) y Jeffcoate *et al.*, (1984), que obtuvieron porcentajes de inducción del estro superiores al 60%. Sin embargo, cuando se utilizaron 50 mg de acetato de medroxiprogesterona la presentación del estro alcanzó 65.1%, lo que concuerda con lo publicado con los autores anteriores y con Lima *et al.*, 1991 quienes utilizaron la misma dosis y el mismo progestágeno.

El tiempo de presentación del estro no mostró diferencias significativas entre los tratamientos. Estos resultados concuerdan con los reportados por Ainsworth y Shrestha, (1983); Maxwell y Barnes (1986), quienes reportan, comportamiento de estro en un rango de 48 a 72 horas después de retirada la esponja intravaginal.

El grupo testigo también presentó estros sincronizados, aunque éstos se debieron probablemente a la introducción del macho en el rebaño. El tiempo promedio en que se presentó el estro fue de 611.6 horas, considerando el día cero como el retiro de las esponjas intravaginales de los grupos experimentales. Esta observación coincide con lo publicado por Signoret y Lindsay (1982), y por Trejo (1982), en trabajos sobre el efecto de la introducción de los carneros en la presentación del estro en las ovejas. El "efecto macho", se presenta entre los once y veinticinco días posteriores a la introducción de los sementales, en el rebaño de

hembras, después de largos períodos de separación, condiciones que también se presentaron en este estudio.

La fertilidad global fue de 17.5% y la fertilidad absoluta fue de 9.6% . Estos porcentajes de fertilidad son bajos, en comparación con lo reportado por Langford *et al.* (1980), que obtuvieron 35% de fertilidad en la inducción del estro fuera de la estación cría. Maxwell y Hewitt (1986), reportan un porcentaje de fertilidad similar 18.4%, al realizar un trabajo utilizando semen congelado e inseminación pericervical en un rebaño de ovejas que se encontraban en anestro estacional y a las cuales también se les había inducido el estro con progestágenos. Sin embargo, existen escasos reportes acerca de la utilización de la inseminación artificial con semen congelado en ovejas con estro inducido.

El control del ciclo estral en la oveja utilizando progestágenos, está asociado a problemas de baja fertilidad por una reducción en el porcentaje de ovocitos que pueden ser fertilizados (Pearce y Robinson, 1985; Hawk, 1987).

Se ha observado que la reducción del número de espermatozoides que llegan a los oviductos, es un parámetro constante en la mayoría de los trabajos en los que se usan progestágenos para regular el estro, y esto es independiente de la dosis o del progéstageno (Hawk *et al.*, 1981b). La base fisiológica de la inhibición del transporte espermático está relacionada con una alteración en el balance estrógenos-progesterona, que modula y controla directamente muchos de los mecanismos de este transporte (Hawk *et al.*, 1981a).

Echternkamp *et al.* (1976), observaron que cuando se sincronizaba el estro, con acetato de medroxiprogesterona, la concentración de estradiol aumentaba más rápido y el pico preovulatorio de la hormona luteinizante ocurría antes, en contraste con el estro natural en el que, la concentración de estradiol se incrementa gradualmente 48 horas antes del inicio del pico preovulatorio de la hormona luteinizante.

La utilización de semen congelado en la inseminación artificial de la oveja, se acompaña de bajos porcentajes de fertilidad porque gran cantidad de espermatozoides mueren durante el proceso de congelación y, otra parte de ellos sufren daño en el acrosoma, por lo que se altera su capacidad de fertilización (Fukui y Roberts, 1979; Pérez y López, 1984; Evans y Maxwell, 1987; Salamon, 1987). Este evento aunado a la inducción del estro con progestágenos, resulta en un mayor decremento de la fertilidad, como la encontrada en el presente trabajo.

La tasa ovulatoria reportada en este trabajo fue de 1.25 para 500 UI de PMSG y de 1.75 para 400 UI de PMSG, estos resultados concuerdan con los reportados por Ainsworth y Shrestha, (1985) y Greyling *et al.*, (1988), los cuales no reportan un incremento significativo de la tasa ovulatoria, al aumentar la dosis de PMSG. Sin embargo, existen trabajos en los que se reporta que la PMSG incrementa el porcentaje de nacimientos al aumentar la dosis por un incremento de la tasa de ovulación, al sincronizar o inducir el estro (Boland *et al.*, 1981).



## **CONCLUSIONES.**

La inducción del estro y la ovulación con 60 mg de acetato de medroxiprogesterona es mejor que la utilización de 50 mg, en cuanto a fertilidad se refiere.

Los mejores porcentajes de fertilidad se obtuvieron con 400 UI de gonadotropina sérica de yegua gestante que cuando se utilizaron 300 y 500 UI.

La fertilidad del semen congelado fue baja en todos los tratamientos.

El acetato de medroxiprogesterona en esponjas vaginales, se puede utilizar en programas de sincronización e inducción del ciclo estral.

La inseminación artificial con semen congelado puede ser una opción cuando se pretende aprovechar carneros con características genéticas superiores.

## LITERATURA CONSULTADA.

- Ainsworth, L. y Shrestha, J.N.B., (1985). Effect of PMSG on the reproductive performance of adult ewes and ewe lambs bred at a progestagen-PMSG synchronized estrus. *Theriogenology*, 24 (5): 479-485.
- Ainsworth, L. y Shrestha, J.N.B., (1983). Effect of type of intravaginal progestagen treatment on estrous response and reproductive performance of ewes. *Theriogenology*, 19 (6): 479-487.
- Boland, M.P., Crosby, T.F. y Gordon, I., (1981). Effect of mating management and PMSG dose on lambing outcome in ewes bred in late anoestrus. *J.Agric.Sci.(Camb.)*, 97: 445-447.
- Bondioli, K.R., Allen, R.L. y Wright, W.Jr., (1982). Induction of estrus and superovulation in seasonally anestrous ewes. *Theriogenology*, 18 (2): 209-214.
- Cognie, Y. y Mauleon, P., (1983). Control of reproduction in the ewe, in "Sheep Production". W. Haresign. Edit. Butterworths, :381-392.
- Dyrmondsson, D.R., (1983). Accelerated breeding a possibility in Icelandic sheep. *Acta Agric. Scand.*, 33: 17-19.
- Echternkamp, S.E., Bolt, D.J. y Hawk, H.W.,(1976). Ovarian and pituitary hormones in blood of progestagen-treated ewes. *J.Anim.Sci.*, 42. 893-900.
- Eppleston, J. y Roberts, E.M., (1986). The effect of progestagen, PMSG and time of insemination on fertility in ewes following intra-uterine insemination with frozen semen. *Australian Vet. Jour.*, 63 (4) : 124- 125.
- Evans, G. y Maxwell, C., (1987). Preparation of females for insemination. Salomon's artificial insemination of sheep and goats. Edit., Butterworths, Australia, : 55-74.
- Fukuy, Y., Kobayashi, M., Kojima, M. y Ono, H., (1985). Effects of time of PMSG and fixed time GNRH injections on estrus incidence and fertility in physiologically different ewes pre-treated with progestogen-impregnated vaginal sponge during the nonbreeding season. *Theriogenology*, 24 (6) : 631-641.

- Fukuy, Y. y Roberts, E.M., (1979). Fertility after non-surgical intrauterine insemination with frozen pelleted semen in ewes treated with prostaglandin F2 alpha. En G.L. Tomes., D.E. Robertson y R.J. Lighfoot (Ed.). Sheep breeding, Butterworths, London : 533-546.
- García E., (1973). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppes. Universidad Nacional Autónoma de México : 137.
- Gordon, I., (1975). The use of progestagens in sheep bred by natural and artificial insemination. *Ann.Bioch.Biophys.*, 5 (2) : 303-315.
- Greyling, J.P.C., Greeff, J.C., Brink, W.C.J. y Wyma, G.A., (1988). Synchronization of oestrus in sheep of low-normal mass under range conditions: The use of different progestagens and PMSG. *S.Afr.Tydskr.Vee.*, 18 (4) : 164-167.
- Hackett, A.J., Inskip, E.K., Robertson, R.A., Shrestha, J. N.B., Wolynets, M.S., (1979). Comparison of artificial insemination and natural mating on reproductive performance of five strains of sheep during the anestrus season in an intensive system. *Can. J. Anim. Sci.* 59, : 675-683.
- Haresign, W., (1985). Comparison of the rate of decline in plasma progesterone concentrations at a natural and progesterone-synchronized oestrus and its effect on tonic LH secretion in the ewe. *J. Rep. and Fert.*, 75 : 231-236.
- Hawk, H.W., (1987). Transport and fate of spermatozoa after insemination of cattle. *J.Anim.Sci.*, 70 : 1487-1503.
- Hawk, H. W. y Conley, H.H., (1972). Investigation of sperm transport failures in ewes administered synthetic progestagen. *J. Anim. Sci.* 34 : 609.
- Hawk, H.W., Conley, H.H. y Cooper, B.S., (1978). Number of sperm in the oviducts, uterus and cervix of the mated ewes as affect by exogenous estradiol. *J.Anim.Sci.*, 46 : 1300-1308.
- Hawk, H.W., Cooper, B.S. y Purcel, V.G., (1981 a). Increased sperm death in the cervix and uterus of estrous ewes after regulation of estrus with prostaglandin or progestagen. *J.Anim.Sci.*, 52 : 601-610.

- Hawk, H.W., Cooper, B.S., Rexrdad, C.E. y Purcel, V.G., (1981 b). Death of sperm in the cervix of ewes bearing intrauterine plastic spirals or threads. *Theriogenology*, 18 : 671-681.
- Hulet, C.V. y Stormshack, F., (1972). Some factors affecting responses of anestrus ewes to hormone treatment. *J. Anim. Sci.* 34 (6) : 1011.
- Jeffcoate, I.A., Rawlings, N.C. y Howell, W.E..(1982). Duration of the breeding season and response to reproductive manipulation in five breeds of sheep under northern prairie conditions. *Theriogenology*, 22 (3) : 279-290.
- Karsch, F.J.,(1984). Endocrine and environmental control of oestrus cyclicity in sheep, en *Reproduction in Sheep*. Eds. D.R. Lyndsay y D.T. Pearce., publicado por Press Syndicate of the University of Cambridge. : 10-15.
- Langford, G.A., (1982). Influence of PMSG and time of artificial insemination on fertility of progesterone-treated sheep in confinement. *J. Anim. Sci.* 54 (6) : 1205-1210.
- Langford, G.A., Marcus, G.J., Hackeety A.J., Ainsworth L. y Wolynetz M.S., (1980). Influence of stradiol 17beta on fertility in confined sheep e inseminated with frozen semen. *J.Anim. Sci.*, 51 (4): 911-916.
- Langford, G.A. y Marcus, G. J., (1982). Influence of sperm number and seminal plasma on fertility of progesterone-treated sheep in confinement. *J. Rep. and Fert.* 65: 325.
- Langford, G.A., Marcus, G.J. y Batra, T. R., (1983). Seasonal effects of PMSG and number of insemination on fertility of progesterone-treated sheep. *J. Anim. Sci.* 57 (2) : 308-312.
- Lima, C.M., Ramírez B.E., Flores M.M., Cuadra S.G. y Trejo G.A., (1991). Comparación de la fertilidad en corderas encastadas con razas cara negra, inducidas al estro utilizando tres dosis de PMSG e inseminado a tiempo fijo con semen fresco. *Memorias del IV Congreso de Producción Ovina. A.M.T.E.O. San Cristobal de las Casas Chiapas, México;*
- Maxwell, W.M.C. y Barnes, D.R., (1986). Induction of oestrus in ewes using a controlled internal drug release device and PMSG.*J. Agric. Sci., Camb.* 106: 201-203.

- Maxwell, W.M.C. y Hewitt, L.J., (1986). A comparison of vaginal, cervical and intrauterine insemination of sheep. *J. Agric. Sci., Camb.* 106 : 191-193.
- Maxwell, W.M.C., (1984). Current problems and future potencial of artificial inseminations programmes, en "Reproduction in Sheep". Eds. D.R. Lyndsay y D.T. Pearce, publicado por Press Syndicate of the University of Cambridge, : 291-297.
- Pearce, D.T. y Robinson, T.J.,(1985). Plasma progesterone concentrations, ovarian and endocrinological responses and sperm transport in ewes with sincronized oestrus. *J. Reprod. Fert.* 75:49-62.
- Pérez, R. y López, A., (1984). Inseminación artificial en ovinos. Memorias del curso "Bases de la Cría Ovina". Toluca, Méx. : 52-58.
- Pijoan, P.J., (1984). Factores ambientales y endocrinos que afectan el anestro estacional en los ovinos. Memorias del curso "Bases de la Cría Ovina". Toluca, Méx. : 52-58.
- Quirque, J.F., Hanrahan, J.P. y Sheehan, W., (1981). Effect of lactation on some aspects of reproduction in progestagen-PMSG treated ewes during the non-breeding season. *Ir. J. Agric. Res.* 20 : 1-8.
- Radford, H.M., Wallace, A.L. y Wheatley, I.S., (1971). Steroid induced gonadotrophin release in the ewe. *J. Reprod. Fert.* 24 (1) : 147.
- Salomon, S.,(1987). Assessment of frozen-thawed semen. En: Artificial Breeding of sheep with frozen semen workshop. W.M.C. Maxwell (Ed). Waite Inst. Dpto. Agric. South Australia. 5-11.
- Scaramuzzi, R.J. y Martin, G.B., (1984). Pharmacological agents for manipulating oestrus and ovulation in the ewe, en "Reproduction in Sheep". Eds. D.R. Lindsay y D.T. Pearce, publicado por Press Syndicate of the University of Cambridge.: 316-325.
- Signoret, J.P. y Lindsay, D.R., (1982). The male effect in domestic mammals: Effect on LH secretion and ovulation and importance of olfactory wes. In: Olfaction and endocrine regulation. W.Breipohl. Ed. U.K. : 63-72.

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

- Sorensen, Jr., A.M., (1982). Reproducción Animal. Principios y Prácticas. Edit. McGraw-Hill de México, :298-304.
- Stancic,B., (1984). The results of lambing in adult and yearling ewes treated with various combinations of progestogens and gonadotropins during and out-side the breeding season. Vet. Glasnik, 38 (12) : 1045-1051.
- Steffan, J., Poissonnet, P. y Thibier, M., (1983). Control of oestrus in ewe lambs and yearling ewes with medroxiprogesterone acetate y fluorogestone acetate. Anim. Reprod. Sci. 5 : 191-198.
- Trejo, A.G., (1982). Efecto de la introducción de los carneros sobre la aparición del estro en ovejas Rambouillet al inicio de la estación reproductiva. Memorias del VIII Cong. Nal. de Buiatria. Veracruz, México : 489-493.
- Trejo, A.G., (1980). Uso de hormonas exógenas en la reproducción ovina. "Temas Selectos de Ovinos" No. 3. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán - UNAM. : 4-50.