

19275
261



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**SINCRONIZACION DE ESTROS EN CABRAS LECHERAS
CON ACETATO DE MELENGESTROL
COMBINADO CON PROSTAGLANDINA F2 α**

T E S I S

Que para obtener el título de:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P r e s e n t a :

Abel Manuel Trujillo García

Asesores: M.V.Z. Andrés Ducoing Watty

M.V.Z. Luis Zarco Quintero

M.V.Z. Santiago Villarreal de León



Mexico, D. F.

1992

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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 AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

SINCRONIZACION DE ESTROS EN CABRAS LECHERAS CON ACETATO DE
MELENGESTROL COMBINADO CON PROSTAGLANDINA F2 α

TESIS PRESENTADA ANTE LA DIVISION DE ESTUDIOS PROFESIONALES
DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DE LA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.

PARA LA OBTENCION DEL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

por:

ABEL MANUEL TRUJILLO GARCIA.

ASESORES: M.V.Z. ANDRES DUCOING WATTY.

M.V.Z. LUIS ZARCO QUINTERO.

M.V.Z. SANTIAGO VILLARREAL DE LEON.

MEXICO, D. F.

1992

CONTENIDO.

	PAGINA.
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	3
MATERIAL Y METODO.....	12
RESULTADOS.....	15
DISCUSION.	19
CONCLUSIONES.....	22
LITERATURA.....	23
CUADROS	27
FIGURAS.....	30

RESUMEN.

TRUJILLO GARCIA ABEL MANUEL: Sincronización de estros en cabras lecheras con Acetato de Melengestrol combinado con Prostaglandina F2 α . Bajo la dirección de: M.V.Z. Andrés E. Ducoing W., M.V.Z. Luis Zarco O. y M.V.Z. Santiago Villarreal de L.

En el presente trabajo se utilizaron 29 cabras lecheras con el objeto de evaluar la utilización de el Acetato de Melengestrol combinado con la Prostaglandina F2 α como método sincronizador de estros.

Se dividieron aleatoriamente los animales en tres grupos. En el lote I. se utilizaron 10 animales a los cuales se les administró 0.11 mg de Acetato de Melengestrol a cada animal durante 9 días y al noveno día del tratamiento recibieron 5 mg de Prostaglandina F2 α por vía intramuscular.

El lote II estuvo formado por 11 animales que recibieron 0.22 mg de Acetato de Melengestrol por cabeza durante 9 días y una inyección de 5 mg de Prostaglandina F2 α por vía intramuscular al noveno día del tratamiento. El lote testigo estuvo formado por 8 animales que no recibieron medicación.

La sincronización de calores obtenida en un periodo de 48 horas fue de 70 % para el grupo I. 100 % para el grupo II y de 25 % para el grupo III.

El porcentaje de concepción a primer servicio para el lote I fue de 86.71, para el lote II fue de 90.9 y para el lote III fue 100.

La tasa de prolificidad obtenida fue de 2 para el lote I, para el lote II fue de 1.76 mientras que para el lote control fue de 1.6.

Se concluye que el MGA combinado con PGF2 α es un método efectivo para la sincronización de estros en cabras lecheras, observándose en éste estudio que la dosis de 0.22 mg de MGA produjo mejores resultados que la dosis de 0.11 mg.

INTRODUCCION.

Actualmente la producción de leche de cabra es considerada como una empresa económicamente redituable, dadas las cualidades que ha demostrado esta especie para dicho objetivo (2, 5, 13, 14, 25, 27). Es por esto, que hoy en día se han implementado sistemas intensivos de producción láctea en diferentes zonas del país, cuyo objetivo es el de producir más leche caprina mediante mejores prácticas productivas, reproductivas u de manejo, con condiciones ambientales más favorables (2, 25).

Sin embargo, eficiencia productiva en los sistemas lecheros caprinos se ve limitada debido a que las cabras presentan como característica su reproducción estacional (20, 25).

La estación reproductiva se define como el período en el que la cabra presenta actividad ovárica, y por lo tanto puede llevarse a cabo la fecundación. Solamente durante esta época hay ciclos estrales u receptividad sexual. La estacionalidad se debe principalmente al resultado de una interacción entre la genética del animal y las horas luz, que actúan como regulador de la actividad sexual debido a, que el sistema neuroendócrino del animal es influenciado por el decremento del fotoperíodo, estimulando la liberación de gonadotropinas de la hipófisis anterior. (2, 21).

Como la actividad ovárica solamente se presenta durante algunos meses del año, es necesario aprovechar óptimamente el período reproductivo de la cabra (5, 25, 29).

Una de las herramientas para lograr este objetivo es la sincronización de calores, la cual consiste en controlar el ciclo estral de los animales que están ciclando, agrupando los periodos de estro en lapsos más cortos (38). Este método mejora los resultados del empadre, ya que se obtiene un mayor número de gestaciones al iniciarse el período reproductivo (10), produciendo lotes homogéneos de las crías, lo que ayuda al manejo de éstas, así como a su comercialización (10). Posiblemente la principal ventaja de la sincronización de calores es que facilita la aplicación de programas de inseminación artificial (11, 32).

La progesterona u sus derivados, así como la prostaglandina F2 α son los compuestos más utilizados para la sincronización del estro en caprinos (8). El fundamento para la utilización de estos compuestos es que relaciona la función de la progesterona del cuerpo lúteo como reguladora del ciclo estral y las prostaglandinas como agentes luteolíticos (7, 17, 21, 22, 35, 36).

El mecanismo de acción de los progestágenos no se ha determinado del todo, más se acepta que actúan sobre el sistema hipotálamohipofisario, provocando que no haya una adecuada síntesis de GnRH, o bien, bloqueando en la adenohipófisis la respuesta al GnRH, por lo que al no liberarse gonadotropinas se detiene el desarrollo folicular u se evita la ovulación (12, 16, 21).

La aplicación de progestágenos durante periodos largos inhibirá la secreción de la hormona luteinizante u se

limitará el desarrollo folicular, imitando esto a un alargamiento del diestro aunque exista regresión del cuerpo lúteo (13, 21). Por lo tanto, al realizar tratamientos con progestágenos por más de 14 días se permitirá que en todos los animales haya una regresión del cuerpo lúteo. A medida que se va dando la regresión del cuerpo lúteo, el progestágeno ejerce una retroalimentación negativa sobre las gonadotropinas, impidiendo con esto que el desarrollo folicular se complete y que haya ovulación (31). Cuando se retira el progestágeno, la inhibición que existía sobre las gonadotropinas desaparece, produciéndose un proestro normal (3), con esto se permite que todos los folículos completen su desarrollo, obteniéndose así un estro sincronizado con ovulación a las 24-36 horas de terminado el estro (8).

Para llevar a cabo la sincronización de estros en cabras se han utilizado progestágenos como la 5-cloro-a-6-metil-dehidro-17-acetoxiprogesterona (CAP), la 6-metil-17-acetoxiprogesterona (MAP) u el acetato de fluorogestona (FGA) (5, 37).

En la cabra lechera, sólo dos de estos progestágenos se han utilizado frecuentemente durante la época reproductiva, y son el MAP y el FGA, el primero oral o vaginal y el segundo sólo vaginal, ambos inhibidores efectivos del ciclo estral (8).

Existen varios reportes de la utilización de FGA. Donde se han utilizado tratamientos con 45 mg de FGA intravaginal seguido de 400 U.I. de PMSG, con tasas de concepción de 55 %

utilizando inseminación artificial (8) y 70 % con monta natural (8, 31).

Como apoyo al tratamiento con progestágenos se utiliza la gonadotropina sérica de yegua gestante (PMSG), la cual promueve la ovulación (2, 25, 31, 34). Esta hormona tiene actividad tanto de hormona folículo estimulante como de hormona luteinizante, predominando la primera (12).

Las esponjas intravaginales que contienen FGA han demostrado su utilidad para sincronizar estros en el ganado caprino, pero tienen como desventaja su alto costo y los requerimientos de mano de obra para su aplicación y posterior extracción, lo cual trae como consecuencia que su uso se vea limitado, y esto acarrea que se busquen nuevas alternativas más económicas y más prácticas. El Acetato de Melenqestrol (MGA) parece ser una buena opción.

El Acetato de Melenqestrol (MGA) es un progestágeno oralmente activo, que tiene la capacidad de promover la proliferación endometrial, inhibir el estro y la ovulación y mantener la gestación (6, 15, 30, 37, 40, 41). También se ha utilizado para aumentar la eficiencia alimenticia y ganancia de peso en ganado bovino productor de carne (39). Los rumiantes son los únicos animales en los que el MGA es efectivo en dosis menores de 8 mg por día; esto indica que el MGA se absorbe bien en el tracto gastroentérico de los rumiantes y no es degradado; incluso se sugiere que los microorganismos ruminales le confieren una mayor potencia en su acción (40, 41). El MGA es un compuesto de bajo costo,

fácil de administrar y que proporciona una gran seguridad en su aplicación, es que aún cuando se sobrepasa la dosis recomendada y se suministra por periodos largos, los animales no presentan efectos adversos (39, 40, 41). Además tiene la peculiaridad de no excretarse en la leche y de no afectar la composición de la misma (9); tampoco produce efectos detrimentales en las crías de animales tratados con este progestágeno, aún cuando el tratamiento se haya dado en diferentes estadios de la gestación (1, 33).

En ganado bovino se ha utilizado el MGA para inducir y sincronizar estros, administrándolo mezclado con melaza en dosis aproximada de 1 mg diario durante 10 días, estos tratamientos se combinan aplicando además estrógenos al inicio del tratamiento o Prostaglandina F2 α al noveno día del tratamiento, habiéndose encontrado una fertilidad de 35.3 % en el tratamiento combinado con ECP y de 57.9 % para el tratamiento con PGF2 α (19).

En otro trabajo en ganado bovino, el MGA fue combinado con PGF2 α . La presentación de estros fue del 83.4 %, el grado de sincronización de 71.8 %, la tasa de concepción de 68.7 % y la tasa de preñez de 57.3 % (4).

En ovinos se ha utilizado el MGA en dosis de 0.11 mg diarios durante 7 o 9 días, utilizando además 600 U.I. de PMSG, obteniéndose un 73 % de presentación de calores y 69.6 % de fertilidad (30).

El Acetato de Melengestrol (MGA) se ha utilizado para inducir calores durante la época de anestro en cabras. Se ha

obtenido buena inducción de estros, fertilidad y prolificidad al administrar el MGA en dosis de 0.11 mg diarios por animal (5) o en dosis de 0.22 mg diarios por cabeza (37). En ambos casos el tratamiento con MGA ha sido combinado con la aplicación de 500 U.I. de gonadotropina sérica de vega gestante (PMSG) al final de la administración de MGA (5, 37).

En el único estudio donde se evalúa al MGA como elemento sincronizador de calores en la época reproductiva de la cabra, se evaluaron dos tratamientos, uno se basó en la administración de MGA a razón de 0.11 mg mezclado con 200 g de alimento concentrado, durante nueve días. En el otro tratamiento se administró la misma dosis de MGA y alimento balanceado pero al noveno día de iniciado el tratamiento con MGA se aplicaron 500 U.I. de PMSG intramuscular (10). Con el tratamiento con MGA sin combinar se obtuvo un 75 % de estros y un índice de concepción del 66 %. Para el tratamiento de MGA más PMSG, el 62.5 % de las hembras presentaron calor con índice de concepción del 75 % (10). Sin embargo, en ambos tratamientos algunas cabras no se sincronizaron, debido a que al retirar el MGA todavía tenían un cuerpo lúteo funcional, ya que la duración de la fase lútea de la cabra es mayor a los 9 días que duró la administración del progestágeno. Por otra parte, se conoce que si se administran progestágenos por más de 9 días la fertilidad del estro sincronizado se reduce (23, 37).

Por lo tanto la única opción para garantizar que no haya cuerpo lúteo al final de un tratamiento, sin administrar el progestágeno por más de 9 días, es la combinación con un agente luteolítico, como la Prostaglandina $F2\alpha$ (24). En caprinos no se ha evaluado la combinación de MGA con Prostaglandina $F2\alpha$ para la sincronización de estros.

HIPOTESIS.

-El acetato de melengestrol(MGA) a una dosis de 0.11 mg por animal por día, produce un efecto sincronizador eficiente en cabras lecheras, similar al obtenido al utilizar una dosis de 0.22 mg/día.

-La inclusión de Prostaglandina F2 α en un tratamiento con Acetato de Melengestrol permite que al término de la administración del progestégeno no haya animales con cuerpo lúteo funcional, lo que resulta en una mejor sincronización.

OBJETIVO.

El objetivo del presente trabajo es evaluar la sincronización estral en cabras que estén ciclando utilizando una combinación de Acetato de Melengestrol y Prostaglandina F2 α , probándose adicionalmente dos dosis del progesténo para determinar la dosis mínima efectiva.

MATERIAL Y METODO.

Este trabajo se realizó en el rebaño caprino del Centro Nacional para la Enseñanza, Investigación y Extensión de la Zootecnia, Rancho Cuatro Milpas, de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, ubicado en el municipio de Tepetzotlán, Estado de México, con una altitud de 2450 metros sobre el nivel del mar, dentro de las coordenadas 19 grados 43 minutos latitud norte, 94 grados 14 minutos longitud oeste. El clima de la región es C (W0) b (1), que corresponde a templado subhúmedo con lluvias en verano, con una variación media de 5 a 14 grados, una precipitación pluvial de 610.6 milímetros y vientos dominantes de norte a sur y de este a oeste (18).

El trabajo se realizó en los meses de octubre y noviembre, que corresponden a la época reproductiva.

En este trabajo se utilizaron 29 cabras de las razas Alpina Francesa y Saanen. Las cabras se dividieron en tres grupos de cabras que se seleccionaron aleatoriamente, balanceados por raza y estado productivo. Los tratamientos se aplicaron de la siguiente manera:

a) Grupo I: 10 animales a los que se les administraron 0.11 mg de Acetato de Melengestrol (MGA) en 200 g de alimento concentrado por animal por día durante 9 días; al noveno día del tratamiento se les aplicaron 5 mg de prostaglandina

F2 α natural (Dinoprost) por vía intramuscular.

b) Grupo II: 11 cabras a las que se les administraron 0.22 mg de MGA mezclados con 200 g de alimento concentrado por animal por día durante 9 días. al noveno día se les aplicaron 5 mg de prostaglandina F2 α natural por vía intramuscular.

c) Grupo III: 8 cabras que fungieron como testigos. a las que se les administraron 200 g de alimento concentrado por animal por día y al noveno día se les aplicó 1 ml de solución salina fisiológica como placebo

Para la detección de calores todas las hembras fueron expuestas a machos celadores cada 12 horas. desde el inicio de cada periodo de sincronización hasta pasados 21 días de la presentación del primer calor. Cuando una cabra se detectaba en calor. se le daba monta natural con uno de los dos sementales previamente elegidos. a las 12 y 24 horas de haber detectado el estro. Se realizaron dos sangrados por semana a todas las hembras del estudio con el objeto de determinar su perfil de progesterona plasmática mediante radioinmunoanálisis (28). Se considero que un animal tenía un cuerpo lúteo funcional cuando los niveles de progesterona eran mayores a 1 ng/ml.

Las variables que se midieron fueron: el porcentaje de hembras que se encontraban ciclando antes del tratamiento. porcentaje de hembras en las que el progestágeno inhibió el ciclo durante el periodo de administración; porcentaje de hembras en las que existió un cuerpo lúteo funcional

inmediatamente antes de administrar la PGF₂ α , porcentaje de hembras en las que hubo luteolisis por efecto de la PGF₂ α , porcentaje de hembras que ovularon después del tratamiento, porcentaje de presentación de estros, tiempo a la presentación del calor, porcentaje de gestación, porcentaje de fertilidad u la prolificidad.

La evaluación de los resultados obtenidos se realizó mediante un análisis estadístico descriptivo y pruebas de homogeneidad (26).

El empadre en todos los grupos comenzó al día siguiente en que se retiró el progestágeno en los grupos tratados.

RESULTADOS.

En el cuadro 1 se observa que la mayor parte de las cabras se encontraban ciclando antes del tratamiento. Sin embargo, en todos los grupos hubo animales en los que los niveles de progesterona se mantuvieron por debajo de 1 ng/ml durante las dos semanas previas al inicio de los tratamientos, lo que indica que se encontraban en anestro (Cuadro 1). El tratamiento con MGA actuó como inductor de actividad ovárica en muchas de las cabras en anestro, ya que el 60 % de las cabras en anestro del grupo I y el 86.71 % de las cabras en anestro del grupo II ovularon después de administrar el progestágeno (Cuadro 1). En la figura 1 se muestra un ejemplo de una cabra que se encontraba en anestro al inicio del experimento y comenzó a ciclar por efecto del tratamiento, quedando inclusive gestante al ser servida durante el estro inducido.

La dosis de 0.22 mg de MGA fue totalmente efectiva para suprimir la actividad ovárica durante el período de administración del progestágeno, por lo que ningún animal del grupo II presentó estro durante dicho período (Cuadro 1). En cambio, la dosis de 0.11 mg no fue suficiente en todos los casos, por lo que un 30 % de las cabras tratadas con dicha dosis presentaron estro durante el período de administración de la hormona (Cuadro 1). Como era de esperarse, las cabras del grupo testigo continuaron ciclando normalmente, lo que se demuestra en que el 87.6 % de ellas presentaron estro durante el período en que las cabras de

los grupos 1 y 2 estaban recibiendo el progestágeno. El porcentaje de inhibición de la actividad estrol fue significativamente mayor en los grupos tratados que en el testigo ($P < 0.05$). En las figuras 2 y 3 se muestran los niveles de progesterona de dos cabras que se encontraban ciclando antes del tratamiento, y en las cuales se inhibió el inicio de un nuevo ciclo durante el periodo de administración del progestágeno, para ovular solamente después de terminado el tratamiento.

Debido a que el periodo de administración del progestágeno (9 días) fue menor a la duración del ciclo estrol de la cabra, un porcentaje elevado de los animales aún tenía un cuerpo lúteo funcional en los ovarios al final del tratamiento con el MGA, tanto para en el grupo I como en el II (Cuadro 1). Sin embargo, la prostaglandina $F2\alpha$ fue muy efectiva para destruir el cuerpo lúteo de esas cabras, figuras 4 y 5, ya que en el 100 % de los animales que tenían un cuerpo lúteo funcional se produjo luteolisis después de aplicar la prostaglandina $F2\alpha$ (Cuadro 1).

Como resultado de la inhibición de la actividad ovárica durante la administración del MGA, aunado al efecto luteolítico de la prostaglandina $F2\alpha$ y al efecto de inducción de actividad ovárica del MGA en cabras en anestro, en los grupos tratados se produjo una marcada sincronización estrol una vez retirado el progestágeno y administrada la $PGF2\alpha$ (Cuadro 2). Se puede observar que el 100 % de los animales del grupo II y el 70 % de los del grupo I

presentaron estro sincronizado en un periodo de 48 horas, mientras que sólo el 25 % de las hembras testigo presentaron estro durante el mismo periodo (Figura 6).

El intervalo de tiempo promedio al estro se presenta en el cuadro 3. En este cuadro se puede ver que los dos grupos tratados los estros de una manera sincronizada; contrario a lo que ocurrió en el grupo control, donde los calores se manifestaron en una forma dispersa. El intervalo promedio a la presentación del calor fue de 79.2 horas para el lote I, 34.9 horas para el lote II y para el lote control fue de 129 horas. En la figura 6 se muestra el porcentaje acumulado de estros en relación al inicio del empadre, observándose que aunque en todos los grupos hubo un 100 % de estros durante el empadre, solo en el grupo II se sincronizaron todos los calores al inicio del empadre.

Cabe mencionar que en el lote I, las cabras 29 y 52 no manifestaron calores sincronizados, presentándose en la primera una queratitis ulcerativa severa por clamidias durante los días que duró el experimento, y la segunda presentó diarrea pastosa, por lo que se mandó analizar suero sospechando de paratuberculosis, resultando este positivo.

En el lote I, 85.71 % de los animales quedaron gestantes a primer servicio, teniendo una tasa de prolificidad de 2. En el lote II el porcentaje de hembras que quedaron cargadas a primer servicio fue de 90.9 % teniendo una prolificidad de 1.7, mientras que la prolificidad para las 5 cabras que quedaron gestantes del

lote testigo fue de 1.6, no habiendo diferencias significativas entre ellos ($P > 0.05$) (cuadro 2, figura 7).

La diferencia que existe en el número de animales que quedaron gestantes y los que parieron en el lote II (Cuadro 2) se debió a que las cabras 17 y 332 murieron por timpanismo 12 días después de terminado el tratamiento.

Se graficaron los perfiles de progesterona de cada animal, observando algunos ejemplos en las figuras antes mencionadas.

DISCUSION.

El presente trabajo demuestra que el método de sincronización de calores utilizando MGA más PGF2a. es una buena herramienta para sincronizar el estro en cabras durante la época reproductiva. además se observó que la dosis ideal de MGA para cumplir este propósito es de 0.22 mg/cabeza/día.

Se observó que el 30 % de las hembras que sólo recibieron 0.11 mg de MGA por día entraron en calor durante el periodo de administración del progestágeno. mientras que en el grupo tratado con 0.22 mg de MGA más 5 mg de PGF2a ningún animal presentó estro durante el mismo periodo. lo que sugiere que la dosis de 0.22 mg de MGA es más eficaz para suprimir la actividad ovárica que la dosis de 0.11 mg. Esto ocasionó una diferencia en la efectividad sincronizadora de los tratamientos. ya que las cabras del grupo tratado con 0.11 mg que presentaron estro durante el tratamiento no se sincronizaron al retirar el mismo, por lo que sólo el 70 % de los animales de este grupo presentaron estro sincronizado. en contraste con el 100 % de las cabras sincronizadas del grupo tratado con 0.22 mg de MGA.

En los datos obtenidos por Chávez (10), no se presentaron calores durante un tratamiento de 9 días con una dosis de 0.11 mg de MGA, lo que no concuerda con los resultados del presente estudio. Sin embargo, en el experimento de Chávez sólo el 16.16 % de las cabras del grupo testigo presentaron estro durante el tiempo en que se administró el progestágeno a los otros dos grupos de animales, mientras que en este trabajo el 75 % de las cabras testigo presentaron estro en ese mismo período, lo que puede indicar que en el presente trabajo los animales se encontraban en una época de mayor actividad reproductiva.

El porcentaje de sincronización de estros durante las 48 horas posteriores al tratamiento fue de 100 % en el grupo II del presente trabajo, lo que es superior al 75 % de calores observado por Chávez al sincronizar con MGA solo. Con esto se destaca que al utilizar un agente luteolítico como lo es la PGF_{2α} se logra una mejor sincronización de calores, lo cual es debido a la lisis de los cuerpos lúteos funcionales que llegan a estar presentes en algunos animales al terminar un tratamiento corto (9 días) con MGA.

El porcentaje de 100 % de sincronización de calores obtenidos con 0.22mg de MGA más 5 mg de PGF_{2α} fue igual al obtenido por Chávez (10) utilizando FGA-PMSC, que es un método comercial muy probado (2, 5, 10, 34, 37, 38), pero de mayor costo al utilizado en este trabajo.

En lo que respecta al índice de fertilidad a primer servicio, éste fue de 85.71, 90.9 y 62.5 % para los lotes I, II y control respectivamente; estos porcentajes son similares entre sí y superiores a lo reportado por Chávez para MGA solo (66.6 %) o MGA-PMSG (75 %), pero a la vez son inferiores al 100 % de fertilidad observado por Cervantes con la utilización de MGA-PMSG durante la época de transición de anestro a época reproductiva (5). Estos datos sugieren que la utilización de MGA-PGF2 α no altera la fertilidad en caprinos cuando los tratamientos duran 9 días (5, 10).

También se observa que al utilizar MGA-PGF2 α la prolificidad obtenida es comparable a la obtenida por Cervantes y Chávez utilizando MGA-PMSG (5, 10).

CONCLUSIONES.

Los resultados obtenidos en el presente estudio sugieren que es conveniente utilizar MGA-PGF2 α para sincronizar calores durante la época reproductiva en rebaños caprinos productores de leche, ya que se produce una marcada sincronización de estros fértiles, a un bajo costo y con un método de fácil administración.

La aplicación de PGF2 α a una dosis de 5 mg fue suficiente para lizar el cuerpo lúteo de las cabras que lo presentaban al terminar el tratamiento, sin afectar la fertilidad y mejorando la eficiencia de la sincronización.

La dosis de 0.22 mg de Acetato de Melengestrol por cabeza por día resultó superior a la de 0.11 mg/cabeza/día.

Es conveniente llevar a cabo más estudios sobre la utilización del Acetato de Melengestrol como método sincronizador, combinado con PGF2 α , para establecer la dosis mínima efectiva de esta última, así como su empleo en programas de inseminación artificial.

LITERATURA CITADA.

1. Arbiza, A.S.I.: Producción de Caprinos. AGT Editor México, D.F., 1986.
2. Boulitrop, P.: Sincronización de calores en ovinos y caprinos mediante el método de esponjas vaginales (Método Chrono-gest). Síntesis Lechera 4: 37-42 (1989).
3. Britt, J.H. and Roche, J.F.: Inducción y sincronización de la ovulación. En: Reproducción e Inseminación Artificial en Animales. E.S.E. Hafes. 4a ed. Ed. Interamericana, México D.F., 1984.
4. Brown, L.H., Odde, K.G., King, M.E. and Le Fever, D.G.: Comparison of Melengestrol Acetate-Prostaglandin F2 α to Syncro-Mate B for estrous synchronization in beef heifers. Theriogenology 30 (1): 36-40 (1988).
5. Cervantes, J.C.: Utilización del Acetato de Melengestrol y Acetato de Fluorogestona para la inducción de estros en cabras prepúberes y en cabras adultas durante la estación de anestro. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F., 1991.
6. Cooper, J.M., Elce, J. and Kellie, A.E.: The metabolism of Melengestrol Acetate. Biochim. 104: 57-58 (1967).
7. Córdova, S. y Jiménez, K.F.: Patrón de Progesterona Sérica en cabras superovuladas fuera de la época reproductiva. Memorias del VIII Congreso Nacional de la Asociación de Zootecnistas y Técnicos en Caprinocultura. México D.F.: 51-53 (1991).
8. Corteel, J.M.: The use of progestagens to control the estrous cycle of the dairy goat. Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys. 15 (2): 353-363 (1975).
9. Curtis, A.P., Dickley, J.F. and Branon, C.C.: Effect of Melengestrol Acetate on milk production and fertility in the lactating dairy cow. Journal of Dairy Science. 53 (5): 669-670 (1970).
10. Chávez, G.L.: Utilización del Acetato de Melengestrol y Acetato de Fluorogestona solos o combinados con Gonadotropina Sérica de Yegua Preñada para la sincronización de estros en cabras lecheras. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F., 1990.

11. Chemineau, P., Baril, G., Vallet, J.C. y Delgadillo, J.A.: Control de la reproducción en la especie caprina: Interés zootécnico y métodos disponibles. Memorias del VII Congreso Nacional de la Asociación de Zootecnistas y Técnicos en Caprinocultura. Culiacán, Sinaloa, México. 20-43 (1990).
12. Derivaux, J.: Reproducción de los Animales Domésticos. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 1976.
13. Ducoing, W.A.: Implementación de un sistema de análisis de datos reproductivos para el hato caprino del CNIFP. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F., 1984.
14. Ducoing, W.A.: Orígenes de la cabra en México. Síntesis Lechera. 7: 36-41 (1986).
15. Duncan, W.G.: Biologic effects of melengestrol acetate. Fertility and Sterility. 15(4): 419-430 (1989).
16. Foote, W.C.: Hormonal Control of reproduction in sheep and goats. Dairy Goat Journal. 60: 24-32 (1982).
17. García, C.J., Alardín, S.J. y Crespo, R.L.: Efecto de la Naloxona en la tasa de concepción de cabras sincronizadas con Prostaglandina F2 α e inseminadas artificialmente con semen fresco diluido en leche de bovino. Memorias del VIII Congreso Nacional de la Asociación de Zootecnistas y Técnicos en Caprinocultura. México D.F. 41-45 (1991).
18. García, E.: Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Facultad de Economía. México D.F. 1981.
19. García, L.G.: Inducción y Sincronización del estro en bovinos utilizando Acetato de Melengestrol combinado con estrógenos o prostaglandinas bajo condiciones tropicales. Tesis de Maestría. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F., 1987.
20. Gordon, I.: Application of synchronization of estrous and ovulation in sheep. Proceedings of management of reproduction in sheep and goats. Madison, Wisconsin. July 24th. 1977. 1: 15-30 (1980).
21. Hafez, E.S.E.: Reproducción e Inseminación Artificial en Animales. 4a ed. Ed. Interamericana. México D.F. 1988.

22. Jiménez, O.A.J.: Sincronización de estros con la aplicación de prostaglandinas (F2a) y medición del ciclo estral en cabras criollas. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo, México. 1980.
23. Juárez, L.A.: Aplicación y resultados de un método de reproducción inducida en cabras en época de anestro. Memorias del VI Congreso Nacional de la Asociación de Zootecnistas y Técnicos en Caprinocultura. Guadalajara, Jalisco, México. 96-102 (1989).
24. López, S.J.: Análogos sintéticos sobre la sincronización del estro y su gestación en vaquillas. Tesis de Licenciatura. Universidad de Colima. Tecmán, Colima, México. 1983.
25. Mayén, M.J.: Manual para la cría y explotación del ganado caprino en México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. 1987.
26. Mendenhall, W.: Introducción a la Probabilidad y la Estadística. Wadsworth Internacional/Iberoamericana. 5a ed. Massachusetts. E.E.U.U. 1979.
27. Mijares, R.E.: Niveles electrolíticos séricos en cabras mestizas del Ajusco D.F. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F., 1988.
28. Perera, M.A.Q. y Abeyratne, A.S.: El empleo de técnicas nucleares para mejorar la aptitud reproductora del ganado doméstico. Revista Mundial de Zootecnia, 32: 2-8 (1979).
29. Pizarro, C.E.: Diseño de un programa de reproducción para una explotación caprina. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F., 1980.
30. Quispe, Q.T.: Estudio sobre el uso de Acetato de Melengestrol para la sincronización e inducción de estros en ovejas. Tesis de Doctorado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F., 1989.
31. Riter, A.J., Maxwell, W.M. and Salomon, S.: Oulation and LH secretion in the goat after intravaginal progestagen sponge-PMSG treatment. J. Reprod. Fert. 72: 559-563 (1984).

32. Rodríguez, A.M.A.: Manejo de la reproducción y la nutrición en un sistema de cabras lecheras. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F.. 1980.
33. Rousel, J.D. and Beaty, J.P.: Effect of Melengestrol Acetate on synchronization of estrous, subsequent fertility and milk constituents of lactating dairy cows. J. Dairy Science 36: 716-721 (1973).
34. Soltero, B.L.A.: Contribución al estudio de la sincronización de estros en cabras establecidas utilizando Acetato de Fluorogestona y Gonadotropina de origen sérico. Tesis de Licenciatura. Universidad Juárez del Estado de Durango. Durango, México. 1980.
35. Strandberg, K.: Some aspects on the pharmacology of prostaglandins. Acta Vet. Scand. 77: 39-45 (1981).
36. Sumano, L.H. y Ocampo, C.L.: Farmacología veterinaria. 1a ed. Ed. McGraw Hill. México D.F. 1988.
37. Villalvazo, M.A., Ducoing, W.A., Mijares, R.E. y Zarco, Q.L.: Estudio preliminar sobre la eficiencia del Acetato de Melengestrol y Acetato de Fluorogestona como inductores del ciclo estral mediante tratamiento corto en cabras primíparas y adultas fuera de la estación reproductiva. Memorias del VI Congreso Nacional de la Asociación de Zootecnistas y Técnicos en Caprinocultura. Guadalajara, Jalisco, México. 91-95 (1989).
38. Zarco, Q.L.: Inducción de actividad reproductiva en cabras lecheras. Síntesis Lechera 5: 38-43 (1989).
39. Zimbelman, R.G., Lauderdale, J.W., Sokolowsky, J.H. and Schalk, T.G.: Safety and pharmacology evaluation of Melengestrol Acetate in cattle and other animals: A Review. J.A.V.M.A. 157 (111): 1528-1536 (1970).
40. Zimbelman, R.G. and Smith, L.W.: Control of ovulation in cattle with Melengestrol Acetate. Effect of dosage and route of administration. J. Reprod. Fert. 11: 185-191 (1966).
41. Zimbelman, R.G. and Smith, L.W.: Control of ovulation in cattle with Melengestrol Acetate. Effects on follicular size and activity. J. Reprod. Fert. 11: 193-201 (1966).

CUADRO I.
ACTIVIDAD OVARICA ANTES Y DURANTE EL TRATAMIENTO
CON MGA Y PGF2a1fa

	LOTE I	LOTE II	TESTIGO
No. Animales.	10	11	8
% de cabras ciclando antes del tratamiento.	80a	45.4a	87.5a
% de cabras en anestro antes del tratamiento.	20a	5a.64a	12.5a
% de cabras que presentaron estro durante el tto.	30a	0a	75b
% de cabras en anestro que ciclaron después del tratamiento.	50a	86.71a	100a
% de cabras en las que existía un cuerpo lúteo al final del tto.	90a	27.27b	87.6a
% de cabras en las que hubo luteolisis por efecto de la PGF2a1fa en relación a las que presentaron cpo. lúteo al final del tratamiento.	100a	100a	0b

Para una determinada variable (renglón) literales distintas indican diferencias significativas($P < 0.05$).

CUADRO II.
PORCENTAJE DE SINCRONIZACION ESTRAL Y FERTILIDAD.

	LOTE I	LOTE II	TESTIGO
No. Animales.	10	11	8
% de animales con estro sincronizado.	70a	100a	25b
% de animales que ovularon en forma sincronizada.	70a	100a	25b
% de concepciones a primer servicio.	85.71a	90.9a	62.5a
% de gestaciones del total de animales del lote.	60a	90.9a	62.5a
% de pariciones del total de animales del lote.	60a	72.7a	62.5a
Prolificidad.	2.0a	1.76a	1.6a
Para determinada variable(renglón) literales distintas indican diferencias significativas ($P < 0.01$). entre los tratamientos. ($P > 0.05$).			

CUADRO III.
NUMERO Y PORCENTAJE DE HEMBRAS QUE PRESENTARON
ESTROS EN DIFERENTES PERIODOS.

Horas pastramiento.	LOTE I		LOTE II		TESTIGO	
	No.	%	No.	%	No.	%
24	4	40	5	45.4	2	25
36	2	20	2	18.1	-	-
48	1	10	4	36.3	-	-
3 días	-	-	-	-	-	-
4 "	-	-	-	-	-	-
5 "	-	-	-	-	4	50
6 "	-	-	-	-	-	-
7 "	-	-	-	-	-	-
7 a 21 días	3	30	-	-	2	25
TOTAL	10	100	11	100	8	100
Máximo en 48 Hrs.	7	70	11	100	2	25
INTERVALO PROMEDIO AL ESTRO (h).	79.2a		34.9b		129c	
Desviación Estándar	78.22		11.32		86.99	

Existen diferencias estadísticas entre los lotes para el
intervalo de tiempo a la presentación del estro. ($P < 0.05$)

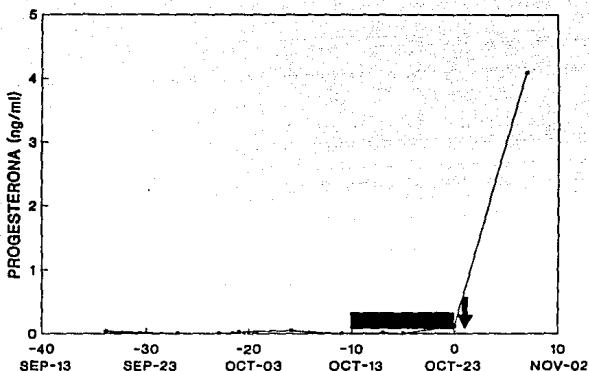


Figura 1. Concentraciones de progesterona en una cabra que se encontraba en anestro y que comenzó a ciclar como resultado del tratamiento con 0.22 mg de MGA durante 9 días y 5 mg de PGF2 α administrados al final del tratamiento con MGA. El período de administración del progestágeno se indica con una barra sólida. La flecha indica el estro. En el eje horizontal se muestran los días en relación al retiro del progestágeno (día 0), y las fechas correspondientes.

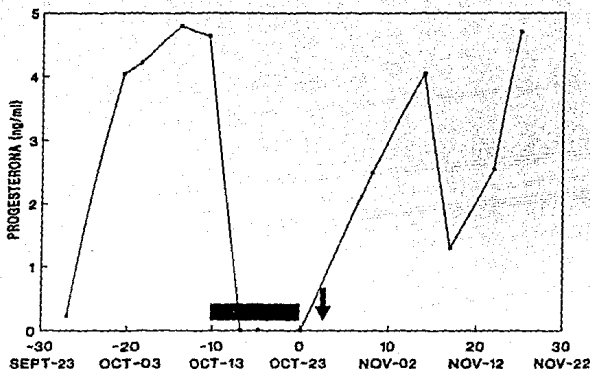


Figura 2. Concentraciones de progesterona en una cabra que ya estaba ciclando antes del tratamiento con 0.11 mg de MGA durante 9 días y 5 mg de PGF_{2α} administrados al final del tratamiento con MGA, y en la cual el nuevo ciclo solamente se inició después de retirar el progestágeno. La cabra quedó gestante en el estro sincronizado. El período de administración del progestágeno se indica con una barra sólida. La flecha indica el estro. En el eje horizontal se muestran los días en relación al retiro del progestágeno (día 0), y las fechas correspondientes.

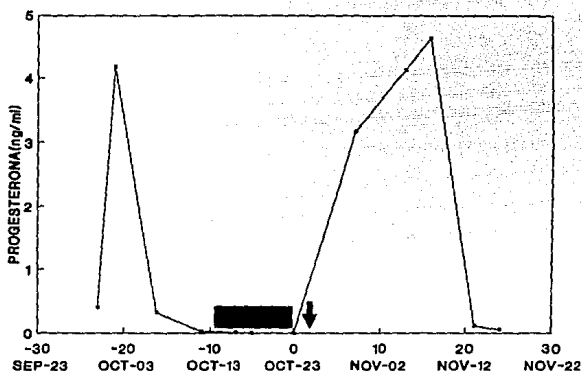


Figura 3. Concentraciones de progesterona en una cabra que ya estaba ciclando antes del tratamiento con 0.11 mg de MGA durante 9 días y 5 mg de PGF2 α administrados al final del tratamiento con MGA, y en la cual el nuevo ciclo solamente se inició después de retirar el progestágeno. La cabra no quedó gestante en el estro sincronizado. El período de administración del progestágeno se indica con una barra sólida. La flecha indica el estro. En el eje horizontal se muestran los días en relación al retiro del progestágeno (día 0), y las fechas correspondientes.

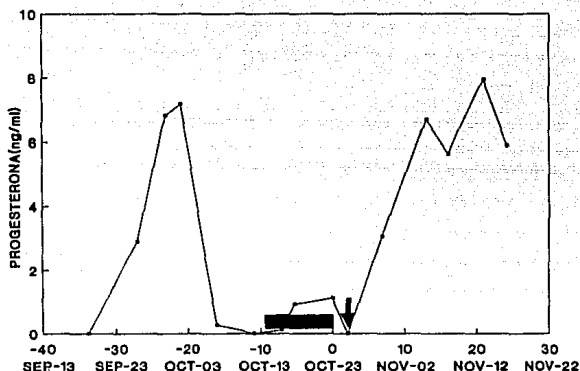


Figura 4. Concentraciones de progesterona en una cabra que ya estaba ciclando antes del tratamiento con 0.22 mg de MGA durante 9 días y 5 mg de PGF2 α administrados al final del tratamiento con MGA, y la cual tenía un cuerpo lúteo funcional al final del periodo de administración del progestágeno, siendo lisado por la PGF2 α . La cabra quedó gestante en el estro sincronizado. El periodo de administración del progestágeno se indica con una barra solida. La flecha indica el estro. En el eje horizontal se muestran los días en relación al retiro del progestágeno (día 0), y las fechas correspondientes.

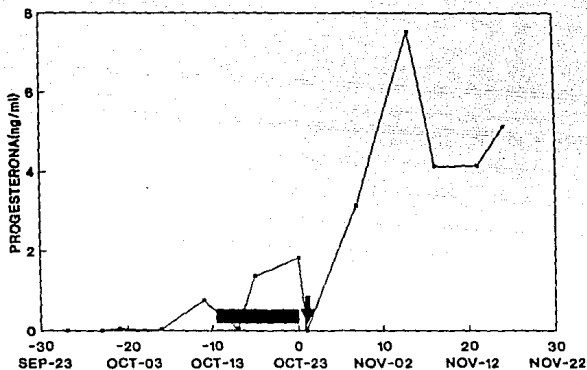


Figura 5. Concentraciones de progesterona en una cabra que comenzaba a ciclar al momento de iniciar el tratamiento con 0.22 mg de MGA durante 9 días y 5 mg de PGF2 α administrados al final del tratamiento con MGA, y la cual tenía un cuerpo lúteo funcional al final del periodo de administración del progestágeno, siendo lísado por la PGF2 α administrada en ese momento. La cabra quedó gestante en el estro sincronizado. El periodo de administración del progestágeno se indica con una barra sólida. La flecha indica el estro. En el eje horizontal se muestran los días en relación al retiro del progestágeno (día 0), y las fechas correspondientes.

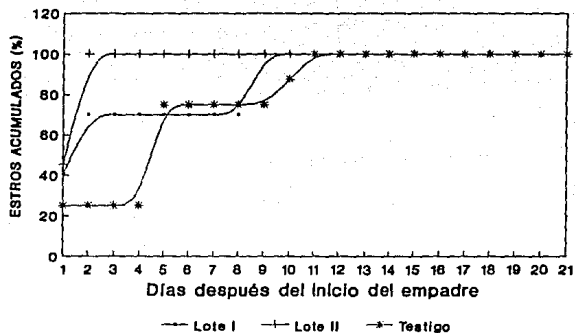


Figura 6. Porcentaje de estros acumulados en diferentes días después del inicio del empadre en cabras testigo y en cabras tratadas con 0.11 mg de MGA por 9 días y 5 mg de PGF2 α al retirar el progestágeno (Lote I) o con 0.22 mg de MGA por 9 días y 5 mg de PGF2 α (Lote II).

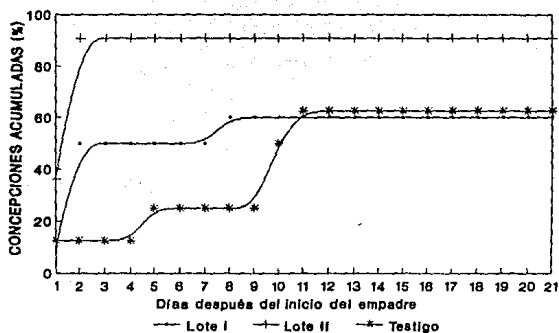


Figura 7. Porcentaje de concepciones acumuladas en diferentes días después del inicio del empadre en cabras testigo y en cabras tratadas con 0.11 mg de MGA por 9 días y 5 mg de PGF2 α al retirar el progestágeno (Lote I) o con 0.22 mg de MGA por 9 días y 5 mg de PGF2 α (Lote II).