

37
2ef



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

UTILIZACION DE ACETATO DE MELENGESTROL Y
ACETATO DE FLUOROGESTONA PARA LA INDUCCION
DE ESTROS EN CABRAS PREPUBERES Y EN CABRAS
ADULTAS DURANTE LA ESTACION DE ANESTRO



T E S I S

Que para obtener el título de:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P r e s e n t a :

Juan Julio César Cervantes Morali



Asesores: M.V.Z. Andrés Ducoing Watty
M.V.Z. Luis Zarco Quintero

México, D. F.

FALLA DE ORIGEN

1991



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.

CONTENIDO

| | PAGINA. |
|------------------------|---------|
| RESUMEN..... | 1 |
| INTRODUCCION..... | 3 |
| MATERIAL Y METODO..... | 11 |
| RESULTADOS..... | 14 |
| DISCUSION..... | 16 |
| CONCLUSION..... | 22 |
| LITERATURA..... | 23 |
| CUADROS..... | 27 |
| FIGURAS..... | 30 |

RESUMEN

CERVANTES MORALI J. JULIO CESAR ;Utilización de Acetato de Melengestrol y Acetato de Fluorogestona para la inducción de estros en cabras prepóberes y en cabras adultas durante la estación de anestro. Tesis asesorada por: M.V.Z. Andrés E. Ducoing W. y M.V.Z. Luis Zarco G.

Se utilizaron cabras lecheras que se encontraban en anestro estacional. Se hicieron tres inducciones de estros. En la primera, realizada en abril, se utilizaron 37 animales, 18 fueron tratados con 0.11 mg de Acetato de Melengestrol (MGA) por cabeza por día durante 9 días y al noveno día se les inyectaron 600 UI de PMSG. Los otros 19 animales no recibieron medicación. En el grupo tratado se obtuvo un 44.4% de estros, con 62.5% de concepción a primer servicio, mientras que en el testigo no se presentaron estros.

En la segunda inducción realizada en mayo, se formaron tres lotes: El grupo MGA estuvo formado por 15 animales que recibieron 0.11 mg de MGA durante 9 días. El grupo FGA-PMSG se formó con 18 animales tratados con esponjas vaginales impregnadas con Acetato de Fluorogestona (FGA) durante 13 días e inyectadas con 500 UI de PMSG al retirar la esponja. El lote testigo estuvo formado por 16 animales que no recibieron medicación. No se presentaron calores en el Lote MGA ni en el Lote testigo. En el Lote FGA-PMSG se obtuvo un 88.8% de estros, con 72.2% de concepción.

En la tercera inducción, realizada en junio se utilizaron 32

animales: 16 tratados con MGA (0,11 mg por cabeza por día) durante 7 días, seguido por una inyección de 500 UI de PMSG .El grupo testigo (n=16) no fue medicado. En el grupo tratado hubo un 58,8% de estros, con 100% de concepción a primer servicio. En el grupo testigo no se presentaron calores.

Se concluye que el MGA o FGA combinados con PMSG son efectivos para la inducción de estros en cabras lecheras en anestro.

INTRODUCCION.

La cabra ha sufrido menos que otras especies los efectos de la domesticación. Su comportamiento sexual permanece regulado por la ley natural, con nacimientos en los momentos más favorables para la supervivencia de la cría, así como para su lactación (3,22).

La cabra se reproduce durante un periodo del año, cuando se manifiestan los calores y cuando tienen lugar los acoplamientos. La fecha de inicio de presentación de estros varía de un rebaño a otro y de un animal a otro (1,8,22). El ambiente ejerce fuerte influencia sobre la actividad reproductiva, tanto en el macho como en la hembra. En algunas ocasiones un solo factor ambiental es capaz de modificar el comportamiento reproductivo, mientras que en otras tal cambio se logra como resultado de la interacción de varios de ellos, algunos actuando como estimulantes y otros como inhibidores de la actividad sexual (26). Ejemplo de esta interacción es el inicio de la pubertad, en cuya determinación intervienen el peso, la edad, la alimentación, presencia o ausencia del macho y el fotoperíodo (15,26).

La estación reproductiva se define como el período en el que la cabra muestra actividad ovárica y por lo tanto puede llevarse a cabo la fecundación. Solamente durante este período la cabra tiene ciclos estrales, incluyendo etapas de receptividad sexual. La estacionalidad se debe principalmente al resultado de una interacción entre la genética del animal y el fotoperíodo, el cual actúa como regulador de la actividad sexual debido a que es

un indicador muy confiable de la época del año (28).

Las cabras inician su actividad reproductiva en respuesta al decremento en las horas-luz, que ocurre durante el otoño. Este cambio en el fotoperíodo actúa sobre el sistema neuroendocrino del animal influenciando la liberación de gonadotropinas de la hipófisis anterior. (1).

Es importante mencionar al efecto genético que también tiene una marcada influencia sobre la estacionalidad reproductiva, así, aquellas razas de origen septentrional muestran períodos de actividad sexual restringidos, que van desde el término del verano al final del invierno, alcanzando su plenitud en el otoño, mientras que para las razas desarrolladas en áreas cercanas al ecuador la distribución de los celos es más uniforme a través del año (1,28,29).

Quizá la más seria limitación para la productividad caprina sea la restricción estacional para el apareamiento, ya que los hatos lecheros se enfrentan al problema del abastecimiento de leche durante todo el año. Sin embargo, con el conocimiento cada vez más amplio de la fisiología de la reproducción se abren perspectivas en el control de los procesos reproductivos, a fin de mejorar la producción. La solución a largo plazo podría ser a través del mejoramiento genético, y a corto plazo puede apoyarse en el control artificial de la reproducción, para asegurar una continua producción de leche de cabra (1,2,5).

En los animales que presentan un período de anestro fisiológico como es la cabra, hay dos métodos para el control del

ciclo estral. El primero se utiliza durante los periodos de anestro que cursan con inactividad ovárica y función hipofisiaria disminuida, al cual se le denomina inducción del estro, y su utilidad radica en activar estas funciones. El segundo método de control se lleva a cabo cuando los animales están ciclando normalmente, agrupando los periodos de estro en lapsos cortos y se conoce como sincronización del estro (1).

- Inducción del estro: Esta técnica reviste gran importancia actualmente y tiene la finalidad de hacer ciclar a las cabras durante la temporada de anestro (1). Es importante señalar que la inducción del estro se puede llevar a cabo en hembras adultas, en aquellas cabras jóvenes que alcanzan su peso a la pubertad en la época de anestro, y en hembras que apenas van a llegar a la pubertad. En este último caso se habla de inducción de la pubertad.

- Inducción de la pubertad: Los principales factores que afectan la presentación de la pubertad son básicamente la alimentación y la época de nacimiento (1,18,26). El nivel de nutrición es quizá el factor más importante para disminuir la edad a la pubertad y por lo tanto a primer parto, ya que las hembras deben ser cubiertas hasta alcanzar el 60-75% del peso promedio adulto de su grupo genético. Asimismo, la época de nacimiento afecta la presentación de la pubertad en las cabras de estacionalidad marcada, ya que aquellas que presentan el peso en la estación reproductiva pueden ser cubiertas entre los 7 y 10 meses de edad, debido a que nacieron al principio de la época de partos, mientras que las nacidas al final de dicha época llegan al peso adecuado durante el periodo de anestro, por lo que son servidas

por primera vez entre los 12-19 meses de edad (1,20).

Los métodos de inducción del estro, ya sea en hembras adultas o prepúberes se pueden agrupar como sigue:

- Efecto macho.- Cuando se introduce el macho en un rebaño de hembras que ha permanecido aislado de los machos durante algún tiempo y se encuentran en anestro, es posible iniciar la actividad ovárica(1). El efecto macho puede ser usado con éxito en el período de transición entre la época de anestro y la estación reproductiva(18). Shelton reporta que el macho tiene el mayor efecto cuando operan factores como el olor, la vista, el sonido y el contacto físico (24).

- Control del fotoperíodo.- La cabra se reproduce en días cortos, el ciclo estral se inicia durante el decremento del fotoperíodo, en cuanto se incrementan las horas luz la cabra cae en anestro. El conocimiento del efecto del fotoperíodo sobre la actividad reproductiva ha ayudado a modificar ésta por medio de la regulación artificial de la luz (1,25).

Algunos productores exponen a sus animales a 17 horas de oscuridad diariamente después del inicio de junio para inducir tempranamente la presentación de estros. Alternativamente se puede dar un aumento en las horas luz de 19 a 20 horas por 60 días, para posteriormente eliminar las horas extras; La cabra percibe el decremento en horas luz y empezara a ciclar aproximadamente a las 7 a 10 semanas (4).

- Aplicación de hormonas exógenas.- El uso de progesterona o

progestágenos favorece la manifestación del estro, auxiliándose de gonadotropinas o de hormona liberadora de gonadotropinas o GnRH (1). Este método consiste en una inhibición farmacológica de la ovulación por medio de la inhibición central y/o periférica en la descarga de las hormonas gonadotrópicas. La progesterona tiene un efecto de retroalimentación negativa sobre el hipotálamo, reduciendo la frecuencia de pulsos de secreción de GnRH (12). Al cesar la retroalimentación negativa aumenta la frecuencia de secreción de GnRH y LH, estimulando el desarrollo folicular. Así al interrumpir el tratamiento desaparecen las barreras, continuando las actividades fisiológicas que dan como resultado la ovulación (12).

Los derivados de la progesterona utilizados han sido la 6-metil-17-acetoxi-progesterona o MAP, la 5-cloro-A-6-dehidro-17-acetoxi progesterona o CAP, el acetato de fluorogestona o FGA y el acetato de melengestrol o MGA (27,30,31).

Sólo dos progestágenos han sido ampliamente utilizados en el control del estro durante la época reproductiva en la cabra lechera, y son el MAP y el FGA, el primero oral o vaginal y el segundo sólo vaginal, ambos inhibidores efectivos del ciclo estral (7).

El acetato de fluorogestona (FGA) es un progestágeno usado para tratamientos intravaginales. Existen numerosos reportes de la utilización de FGA: Se han utilizado tratamientos con 45 mg de FGA intravaginal en la temporada reproductiva seguido de 400 UI.

de PMSG con una tasa de concepción que va desde 55% a 70% con inseminación artificial (13). Corteel (7) utilizando esponjas vaginales impregnadas con 45 mg de FGA durante un período de 18 a 21 días y aplicando 400 UI de PMSG al retirar las esponjas provocó que el 95% de las cabras tratadas entraran en calor en un período de 24 horas, empezando a entrar en celo 12 horas después de la aplicación de PMSG. La inducción se logró en un 100% aplicando la PMSG 48 horas antes del retiro de las esponjas. Los porcentajes de fertilidad obtenidos por Corteel fuera de la estación reproductiva, en el periodo de transición y en la estación reproductiva fueron de 55.4, 61.4 y 67.7% respectivamente (7). Otro reporte menciona que el tratamiento FGA-PMSG (acetato de fluorogestona 45 mg y PMSG 600 UI) permite inducir y sincronizar el celo con elevada fertilidad en cabras criollas en lactación (8-12 semanas postparto); El 90% de las hembras mostraron celo 16 a 18 horas después de la extracción de la esponja vaginal mantenida durante 18 días e inyección simultánea de PMSG; 67% gestaron durante el primer ciclo y 81.5% después del segundo ciclo, con una prolificidad de 156% (26).

Por otra parte el Acetato de Melengestrol (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 (9); ha sido utilizado para aumentar la eficiencia alimenticia y ganancia de peso en ganado bovino de engorda (32). En ganado bovino se ha utilizado el MGA para inducir y sincronizar estros, mezclado con melaza en dosis aproximada de 1 mg diario durante 10 días en tratamientos combinados con estrógenos (ECP 2 mg al inicio del tratamiento) o con PGF2alfa

(25 mg al noveno día de tratamiento) con una fertilidad de 35.3% para el primer tratamiento y de 57.9% para el segundo (11).

En otro trabajo en bovinos, el MGA fue combinado con PGF2alfa . La respuesta en la presentación de estros fue de 83.4% el grado de sincronización de 71.8%, la tasa de concepción de 68.7% y la tasa de preñez de 57.3% (6).

En ovinos se ha utilizado en dosis de 0.11mg diarios de MGA durante 7 días acompañado de 600 UI. de PMSG obteniendo un 73% de presentación de calores y obteniendo un 69.6% de fertilidad (21).

El MGA no ha sido evaluado para la inducción de estro en cabras en anestro.

Para mejorar los resultados de inducción de estros con progestágenos se ha utilizado la administración de gonadotropina sérica de yegua gestante (PMSG) al final del período de administración del progestágeno.

La PMSG estimula el desarrollo folicular por una acción directa sobre el ovario similar a la de la hormona Foliculo Estimulante.

La inyección de PMSG junto con un tratamiento a base de progestágenos a demostrado eliminar en parte la variabilidad en la respuesta ovulatoria y asegurar que la mayoría de las cabras ovulen, ya sea en la estación reproductiva o en la temporada de anestro (22).

HIPOTESIS.

El acetato de fluorogestona y el acetato de melengestrol son compuestos efectivos para la inducción de estros en cabras lecheras tanto primíparas como adultas, fuera de la estación

reproductiva.

OBJETIVO.

Probar la eficiencia del acetato de fluorogestona y del acetato de melengestrol para inducir el estro en cabras lecheras fuera de la época reproductiva.

MATERIAL Y METODO.

El presente trabajo se realizó en el hato 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 (WD) (W) b (i') que corresponde a templado subhúmedo con lluvias en verano, con una variación media de 5 a 14 grados centígrados, una precipitación pluvial de 610.6 milímetros y vientos dominantes de norte a sur y de este a oeste (10).

En el trabajo se utilizaron un total de 118 animales de las razas Alpina Francesa, Anglo-nubia y Saanen. Se llevaron a cabo tres inducciones fuera de la temporada reproductiva, iniciando la primera el 18 de abril, la segunda el 16 de mayo y la tercera el 4 de junio.

En la primera inducción se utilizaron un total de 37 animales; 18 de ellos entraron a prueba y el resto sirvió como grupo testigo, todas las hembras fueron primíparas con peso adecuado para la reproducción (1,20). En el grupo tratado se administró MGA (Premix 100, Laboratorios UPJOHN) en dosis de 0.11 mg por cabeza por día mezclado en 200 gramos de alimento balanceado; al noveno día se administró gonadotropina sérica de yegua preñada (PMSG, Folligon Laboratorios Intervet.) en dosis

única de 600 UI. Las hembras en grupo testigo recibieron la misma cantidad de alimento balanceado sin MGA y no fueron inyectadas con PMSG.

En la segunda inducción se utilizaron un total de 49 animales; 25 primaras y 24 adultas, un lote de 15 animales (8 primaras y 7 adultas) fue tratado con MGA en la misma cantidad que en la primera inducción pero sin la aplicación de PMSG al noveno del tratamiento. Otro lote, formado por 18 animales (9 primaras y 9 adultas) fue tratado durante 13 días con esponjas vaginales (Chronolone, Laboratorios Intervet, México) conteniendo 30 (primaras) o 40 (adultas) mg de acetato de fluorogestona (FGA) respectivamente, y al retirar dichas esponjas se administró una dosis de 500 U.I. de PMSG. El Lote Testigo estuvo formado por 16 animales (8 primaras y 8 adultas) y no recibieron tratamiento alguno.

En la tercera inducción se utilizaron un total de 32 animales: 16 animales (8 primaras y 8 adultas) fueron tratadas con 0.11 mg de MGA por cabeza por día durante 7 días y con 500 UI. de PMSG en el último día de administración del progestágeno. El grupo testigo estuvo formado por 16 animales (8 adultas y 8 primaras) no tratadas.

En todos los animales se tomaron muestras de sangre para la determinación de progesterona dos veces por semana antes y después de los tratamientos con el objeto de verificar si los animales realmente se encontraban en anestro antes del tratamiento y para verificar si se producía ovulación como

resultado de los tratamientos. Las muestras se obtuvieron por punción de la vena yugular en tubos heparinizados; Las muestras se centrifugaron inmediatamente después de su obtención para la separación del plasma, el cual se mantuvo en congelación hasta su evaluación mediante Radioinmunoanálisis (19).

Todas las hembras fueron expuestas a machos celadores cada 12 horas, desde el inicio de cada período de inducción hasta pasados 21 días de la presentación de calor en las hembras inducidas.

A todas las hembras que presentaron estro se les dió servicio por monta natural al momento de detectar el calor y 12 horas más tarde.

Las variables que se midieron en este estudio fueron el porcentaje de inducción, evaluado mediante la presentación de estro en las hembras durante 7 días después del tratamiento y mediante la determinación de que ocurrió ovulación (elevación de los niveles de progesterona a más de 1 ng por mililitro) , el tiempo transcurrido del fin del tratamiento a la presentación de estro, el porcentaje de fertilidad y la prolificidad, se determinó la incidencia de estros silenciosos mediante la detección de animales en los que los niveles de progesterona indicaron que ovularon pero no fueron detectados en estro. La evaluación de la información obtenida en este estudio se realizó mediante un análisis estadístico descriptivo y pruebas de homogeneidad para tablas de contingencia (17).

RESULTADOS.

Los porcentajes de presentación de calores, fertilidad a primer servicio y repeticiones obtenidos durante el primer periodo de inducción, en donde se valora la efectividad del MGA combinado con PMSG para la inducción de calor en cabras primíparas durante el mes de abril, se muestra en el cuadro 1. Como se puede observar, solamente ocurrieron estros y ovulaciones en el grupo tratado, mientras que el grupo testigo permaneció inactivo.

Debe notarse que el porcentaje de animales que ovularon en el grupo tratado fue del 100%, pero sólo alrededor de la mitad de estro y fueron servidos. La distribución de estros postratamiento se muestra en la figura 1, como se puede observar que los estros se presentaron en forma sincronizada entre las 24 y las 72 horas postratamiento, presentándose en promedio 52.3 horas después del tratamiento.

El 62.5% de los animales servidos en el grupo tratado con MGA-PMSG quedaron gestantes a primer servicio. (Cuadro 1). En cuanto al porcentaje de gestaciones respecto al total de animales en el grupo fue de 27.7%, mientras que la tasa de prolificidad fue de 1.83. (Cuadro 1).

En el cuadro 2 se muestran los resultados del segundo periodo de inducción, realizado tanto con cabras primíparas como en adultas en el mes de mayo. Se observó que no se presentaron calores en el tratamiento a base de MGA, ni en el control. En contraste, el tratamiento FGA-PMSG se observó un 100% de presentación de estros y de ovulaciones en hembras adultas y un 77% en primíparas, con un índice de concepción del 88.8% y 55.6%

respectivamente, que se tradujo en que el 88.8% del total de las cabras adultas, y un 33.2% del total de las primaras en el grupo tratado con FGA-PMSG quedaron gestantes durante la primera semana después del retiro de las esponjas. La tasa de prolificidad de este lote fue de 1.72. La distribución de estros se muestra en la figura 2. El intervalo promedio entre el retiro de las esponjas y el inicio del estro fue de 46.8 horas.

En el tercer período de inducción en hembras primaras y adultas durante el mes de junio se observó para el tratamiento MGA-PMSG un 58.82% de presentación de calores. Sin embargo, la respuesta no fue homogénea ya que únicamente un 33% de las hembras adultas manifestaron el estro mientras que en el 72.7% de las primaras se observó dicho efecto. Esta diferencia se debió principalmente a diferencias en la incidencia de ovulaciones silenciosas ya que el porcentaje de animales ovulantes fue muy similar en primaras y adultas (90.9 y 83.3% respectivamente). (Cuadro 3).

En el lote control no se presentaron calores, aunque sí hubo ovulaciones silenciosas. En relación al índice de concepción logrado con el tratamiento de inducción se observó que el 100% de las hembras que fueron servidas quedaron gestantes, por lo que el 58.8% del total de hembras incluidas en el grupo tratado quedaron gestantes durante la primera semana después de terminar el tratamiento. La tasa de prolificidad del lote inducido en este período fue de 2.2. La distribución de estros en el grupo tratado se muestra en la figura 3. El intervalo promedio a la presentación de estros fue de 65.6 horas postratamiento.

DISCUSION.

En el presente trabajo se demuestra que, cuando se combinan con PMSG, los progestágenos MGA y FGA son capaces de inducir la presentación de estros fértiles en cabras que se encuentran en anestro, ya sea de tipo prepuberal o estacional. En cambio con la utilización de MGA solo no se logró inducir la presentación de estros.

En el primer lote de inducción, la inducción de estros para el grupo tratado fue de 44.4%. No existe punto de referencia para comparar estos resultados con otros trabajos realizados en cabras. Sin embargo este 44.4% está por debajo del 73% de presentación de estros encontrado por Ouispe (1988) en ovinos, utilizando 0.11 mg de MGA y 600 UI de PMSG (21). Debe tomarse en cuenta que en realidad el 100% de las cabras tratadas con MGA-PMSG en el mes de abril ovularon como resultado del tratamiento, por lo que el hecho de que solo el 44% se detectaron en estro se debió a la falta de manifestaciones de signos de estro. Estas ovulaciones silenciosas se han reportado en otras especies después de inducción con progestágenos (21) y constituyen una limitante para aprovechar la inducción de actividad ovárica. Una alternativa sería inseminar a tiempo predeterminado a las hembras que no muestren estro.

El tiempo transcurrido del fin del tratamiento a la presentación de calores en el grupo tratado fue en promedio de 52.3 horas, por lo que el servicio a tiempo predeterminado podría darse a las 60 horas, o bien dar dos servicios a las 48 y 72 horas postratamiento. Se debe tomar en cuenta que no todos los

animales estarían en un momento adecuado para ser fertilizados, ya que hubo animales que presentaron el estro tan temprano como a las 32 horas postratamiento y otros tan tarde como a las 93 horas postratamiento. El intervalo promedio de 2.18 días a la presentación de estro obtenido en este trabajo es similar a los 2.88 días encontrados por Quispe (21) en ovinos. El porcentaje de fertilidad en el grupo tratado fue de 62.5% a primer servicio, el cual también es similar al obtenido por Quispe en ovinos (21).

En el segundo experimento de inducción, la inducción de estros para el grupo tratado únicamente con MGA fue nula, mientras que para el grupo FGA-PMSG fue de 88% y en el grupo control no hubo presentación de calores. Estos resultados indican que el MGA solo no es capaz de inducir la actividad ovárica, sino que se requiere estimular el desarrollo folicular utilizando PMSG. Los resultados obtenidos por otros autores (7,23) sobre la utilización de progestágenos solos, concuerdan con lo obtenido en este trabajo, mientras que esto se contrapone a lo encontrado por Quispe en ovinos, donde utilizando 0.11 mg de MGA por día sin PMSG, obtuvo un 65.2% de presentación de calores (21). Sin embargo, el trabajo de Quispe fue realizado al final de la estación de anestro, cuando los animales estaban a punto de comenzar a ciclar, por lo que posiblemente fue más fácil inducir la actividad ovárica.

La utilización de esponjas vaginales es la forma más difundida de inducción y sincronización en las cabras. En el presente trabajo la presentación de estros inducida por esponjas

fue de 88% distribuyendose en 100% para las adultas y 77% para las primaras.

Corteel menciona que fuera de la época reproductiva la aplicación de PMSG se lleva a cabo 48 horas antes de remover la esponja induciendo casi el 100% de las hembras tratadas y que la mayoría de estros ocurre dentro de un periodo de 24 horas (84%), iniciando 12 horas después de remover la esponja(7); En el presente trabajo la administración de PMSG ocurrió al momento de remover la esponja, obteniendo un promedio de horas a presentación de calor de 46.8 horas.

La presentación de estros ocurre antes y en forma menos dispersa al utilizar esponjas vaginales impregnadas de FGA comparado con la utilización oral de MGA. Esto se debe a que el retiro de la esponja es inmediato y total, mientras que el MGA se va eliminado lentamente del tracto gastrointestinal una vez que se deja de administrar (9,11,21).

En cuanto a la fertilidad con FGA-PMSG las cabras adultas tuvieron un 88.4% de fertilidad y las primaras sólo un 44.4%. Las primaras tuvieron un porcentaje bajo similar a lo obtenido por Bretzlaff (5) y muy por abajo de lo obtenido por Corteel incluso con la utilización de inseminación artificial (7).

En el tercer experimento la inducción de estros para el grupo tratado con MGA-PMSG fue de 58.82% y en el grupo testigo no hubo presentación de calores. Una vez más el porcentaje de hembras tratadas que ovularon fue superior al de hembras que mostraron estro. la incidencia de estos estros silenciosos fue

mucho más marcada en hembras adultas (50%) que en primas (18%). El porcentaje promedio de estros silenciosos fue menor en la tercera inducción (29%) comparado con la primera (55%) a pesar de que en ambas se utilizó MGA+PMSG. Esto puede deberse a que en la primera inducción los animales se encontraban en anestro profundo, mientras que en la tercera se realizó en la época de transición hacia la estación reproductiva, por lo que el sistema neuroendocrino de estos animales posiblemente estaba menos inhibido. En cuanto a la fertilidad en este grupo se observó que el 100% de las hembras que fueron servidas quedaron gestantes, porcentaje mayor a los obtenidos en las primeras dos inducciones.

Corteel menciona que la fertilidad post-tratamiento se incrementa cuando la estación reproductiva se aproxima (7), con lo que se pudiera explicar el 100% de fertilidad obtenido en este último grupo tratado y quizá de igual manera se pudiera explicar la mejor respuesta a la medicación de este grupo a diferencia del grupo tratado de la primera inducción. Por otro lado la prolificidad obtenida fue de 2.2, siendo mayor que la obtenida en los demás tratamientos.

El promedio de horas a presentación de calor, en la tercera inducción fue de 65.6 horas, siendo la presentación tan temprana como a las 51 horas y tan tardía como a las 89 horas.

En los resultados anteriores se puede observar un menor tiempo a la detección del estro en el tratamiento FGA-PMSG, pero una menor variación en el tratamiento tardío (Coeficiente de

variación (CV) =21.17%), comparado con el de MGA-PMSG temprano (CV= 61.20%) y FGA-PMSG (CV=58.71%).

En los tres casos en los que se utilizó una combinación de progestágenos con PMSG se logró un porcentaje de inducción de estros muy superior a la presentación espontánea de calores en los respectivos lotes testigo.

La prolificidad en los tres grupos inducidos (1.83, 1.72, y 2.2) fue superior al 1.66 encontrado en el único lote testigo en el que se produjeron gestaciones (Lote testigo de la primera inducción), lo que sugiere que la dosis de PMSG utilizada causó un aumento en el índice de ovulación, sin llegar a producir una superovulación indeseable.

Al combinarse los porcentajes de presentación de estros con los índices de concepción se puede observar que se logró dejar gestantes durante la primera semana posterior al final de los tratamientos al 27.7%, 66.6% y 58.8% de los animales tratados en el primer, segundo y tercer experimento respectivamente.

El mejor porcentaje de inducción se logró con FGA-PMSG (88.8%), mientras que la mejor fertilidad se encontró en el lote tratado en junio con MGA-PMSG que tuvo un 100% de índice de concepción. Sin embargo, los números relativamente reducidos de animales que se utilizaron no permiten afirmar que algún tratamiento sea mejor que otro. Las esponjas vaginales conteniendo FGA han sido ampliamente utilizadas tanto en ovejas como en cabras, estando plenamente comprobada su efectividad. Por

otra parte, al parecer esta es la primera vez que se utiliza MGA-PMSG en cabras, con resultados aparentemente comparables a los obtenidos con el uso de FGA-PMSG. Las ventajas asociadas al uso de MGA (facilidad para su administración en el concentrado y bajo costo) sugieren la necesidad de realizar estudios a mayor escala en los que se pueda comparar este nuevo método con el tradicional método de esponjas vaginales.

Los niveles de progesterona mostraron un 55.5% de estros silenciosos en el primer período de inducción. En el segundo período de inducción se obtuvo 5.5% de estros silenciosos y en el tercer período de inducción hubo un 29.4% de estros silenciosos.

Con lo anterior se observa que una opción para obtener mayor número de gestaciones sería implementar el método de inseminación artificial a tiempo fijo (7), en aquellas cabras que no mostraron estro dentro del tiempo esperado.

CONCLUSIONES.

La utilización de Acetato de Melengestrol (MGA) o Acetato de Fluorogestona (FGA) combinados con Gonadotropina sérica de yegua preñada (PMSG) resultan en inducción de actividad ovárica en cabras lecheras en anestro.

La utilización de progestágenos, sin la utilización de gonadotropinas como la PMSG no indujeron a la presentación de calores.

Cuando se utiliza Acetato de Melengestrol con Gonadotropina sérica de yegua preñada se obtienen mejores resultados conforme la época reproductiva se acerca.

Si se obtienen resultados similares con ambos progestágenos es necesario llevar a cabo más trabajos sobre el acetato de melengestrol ya que su bajo costo y fácil administración lo hace una opción más viable para la inducción de estros en las explotaciones caprinas del país.

LITERATURA CITADA.

- 1.- Arbiza, A.S.I. : Producción de Caprinos, ABI Editor, México, D.F., 1986.
- 2.- Ashbrook, P.F.: Year-around breeding for uniform milk production. Tucson, Arizona, 1982 U.S.A. Proceedings of the Third International Conference on Goat Production and Diseases. Dairy Goat Journal Publishing Company. Tucson, Arizona. 1982. pp. 153-154.
- 3.- Austin, C.R. and Short, R.V.: Reproduction in Mammals, Reproductive Patterns. Cambridge University Press. 1972.
- 4.- Bon Durant, R.H., Darren, B.J., Munro, C.J., Stabenfeldt, G.H. and Wang, P.: Photoperiod induction of fertile oestrus and changes in LH and progesterone concentrations in yearling dairy goats. (*Capra Hircus*) J. Reprod. Fert. **63**, 1-9. (1981).
- 5.- Bretzlaff, K.: What about estrus synchronization in small ruminants? Society for Theriogenology Newsletter. **10**(1) (1978)
- 6.- Brown, L.H., Odde, K.G., King, M.E., Le Fever, D.B.: Comparison of Melengestrol Acetate-Prostaglandin F2 alfa to Syncro-mate B for estrus synchronization in beef heifers. Theriogenology **30** (1) (1988).
- 7.- Corteel, J.M. : The use of progestagens to control the oestrous cycle of the dairy goat. Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys. **15** (2): 353-363 (1975).
- 8.- De Alba, J.: Reproducción Animal, La Prensa Médica Mexicana, México D.F., 1985.
- 9.- Duncan, W.G. : Biologic effects of melengestrol acetate. Fertility and Sterility. **15** (4): 419-430 (1969).

- 10.- García, E.: Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen. *Fac. de Econ.* Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 1981.
- 11.- García, L.G.: Inducción y Sincronización del estro en bovinos utilizando acetato de melengestrol combinado con estrogénos o prostaglandinas bajo condiciones tropicales. Tesis de Maestría. *Fac. de Med. Vet. Zoot.* Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F., 1987.
- 12.- Goodman, R.L. and Karsch, F.J.: Pulsatile secretion of luteinizing hormone ;Diferential suppression by ovarian steroids. *Endocrinology* 107:1286-1290 (1980).
- 13.- González, S.C., Esteva, H.A., Madrid, B.N. : Estrous cycle control and goat insemination under tropical conditions. Proceedings of the Third International Conference on Goat Production and Disease. Tucson Arizona, U.S.A. 1982. *Dairy Goat Journal Publishing Company.* Tucson, Arizona. 1982. p.311.
- 14.- Hafez, E.S.E.: Reproduction in farm Animals. Fourth Edition, Lea and Febiger, Philadelphia.1980.
- 15.- Henniawati and Fletcher, I.C. : Reproduction in Indonesian sheep and goats at two levels of nutrition. *Anim. Recrod. Sci.* 12: 77-84 (1986).
- 16.- Lamond, D.R. : Synchronization of ovarian cycles in sheep and cattle. *Anim Breed Abst* 32 269-285 (1964).
- 17.- Mendenhall, W.: Introducción a la probabilidad y la estadística. *Wadsworth Internacional/Iberoamericana.* 5a. Edición. Massachusetts, E.E.U.U. 1979.

- 18.- Minnia, P., Lacalandra, G.M., Lattanzi, M. and Bufano, G. : Reproductive Management of anestrus goats with GnRH or male effect . Proceedings of the Fourth International Conference on Goats. Brasilia, Brazil, 1987. EMBRAPA , Brasilia. 1987. p.1497.
- 19.- Navarro, H., Zarco, L., Ducoing, A., Flores, G. and Valencia, J.: Effect of time and temperature of incubation of heparinized caprine blood on concentrations of progesterone detected in plasma. Theriogenology 33 (4) (1990).
- 20.- Pérez, D.F, Vargas, B.A., Montiel, R.H.: The nutritional effect on puberty presentation on goat kids. Proceedings of the Fourth International Conference on Goats. Brasilia, Brazil, 1987. EMBRAPA, Brasilia. 1987. p.1522.
- 21.- 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.
- 22.- Quittet, E. : La cabra (Guía práctica para el ganadero). Ediciones Mundiprensa. Madrid, España. 1978.
- 23.- Ritar, A.J., Maxwell, W.M.C. and Salamon, S.: Ovulation and LH secretion in the goat after intravaginal progestagen sponge PMGG treatment. J. Reprod. Fert. 72 ;559-563, (1984).
- 24.- Shelton, M. : Influence of various exteroceptive factors on initiation of estrus and ovulation. Int. Goat and Sheep Res. 1:156-162 (1980).
- 25.- Society of Theriogenology: Sheep and Goat Manual: Control of reproduction. 10:19-23 (1980).

- 26.- Society of Theriogenology: Sheep and Goat Manual; Factors affecting reproductive performance. 10: 5-12 (1980).
- 27.- Soltero, B.L.A. : Contribución al estudio de la sincronización de estros en cabras estabuladas utilizando acetato de fluorogestona y gonadotropina de origen sérico. Tesis (M.V.Z.). Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Juárez del Estado de Durango. Durango, Dgo. 1980.
- 28.- Soto, G.R.: Manejo reproductivo de la hembra caprina. Mundo Ganadero. 7(3):82-88 (1984).
- 29.- Valencia, J., Zarco, L., Ducoing, A., Murcia, C. and Navarro, H.: Delimitation of the anestrus season of criollo and granadina goats under constant nutritional levels in the mexican highlands. In: Livestock Reproduction in Latin America. International Atomic Energy Agency. Vienna, Austria, 1990.
- 30.- Wentzel, D., Muller, P.C.: Induction of breeding activity in anoestrus angora goats. Agroanimalia 1 : 61-62 (1979).
- 31.- Westhuysen, J.M.: The Control of ovarian function in cycling and anoestrus angora goat does. Agroanimalia 11 : 23-25. (1979b)
- 32.- Zimelman, R.G., Lauderdale, J.W., Sokolowsky, J.H. and Schalk, T.G.: Safety and pharmacologic evaluation of melengestrol acetate in cattle and other animals; A Review. J.A.V.M.A. 157 (11): 1528-1536 (1970).

Cuadro 1. Porcentaje de inducción de estros y fertilidad en cabras púas
 las tratadas con MGR-PMSG durante el mes de abril.

| Cuadro 1: PROBETRO | Loté | Loté |
|--|----------|---------|
| | MGR-PMSG | Testigo |
| No. de animales | 18 | 19 |
| % de cabras ciclando antes del tratamiento | 0 | 0 |
| % de presentación de calores | 44.4 | 0 |
| % Ovulaciones | 100 | 0 |
| % Estros Silenciosos | 55.5 | 0 |
| Intervalo entre final de tratamiento y estro (h.) | 52.3 | 0 |
| Animales servidos | 8 | 0 |
| Índice de Concepción a primer servicio % | 62.5 | 0 |
| % Gestaciones: Total de animales en el lote | 27.7 | 0 |
| Prolifricidad | 1.83 | 0 |

MGR-PMSG: Roctabo de Melenestrol - Gonadotropina Sérica de Yegua
 Prezada

Cuadro 2. Porcentaje de inducción de astros y fertilidad en cabras prima
 1as y adultas tratadas con MBP y con FBN-PM50 durante el mes de mayo

| PRIMERERO | Lote tratado con MBP | | | Lote tratado con FBN-PM50 | | | Lote Testigo | | |
|--|----------------------|------|-----|---------------------------|------|------|--------------|------|------|
| | P | R | T | P | R | T | P | R | T |
| No. de animales | 0 | 7 | 15 | 9 | 9 | 18 | 8 | 8 | 16 |
| % Cabras Ciclando antes de tratamiento | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| % presentación de calvas | 0 | 0 | 0 | 77.7 | 100 | 88.8 | 0 | 0 | 0 |
| % Ovulaciones | 0 | 14.2 | 6.6 | 88.8 | 100 | 94.9 | 12.5 | 12.5 | 12.5 |
| % Estrus silenciosos | 0 | 14.2 | 6.6 | 11.1 | 0 | 5.5 | 12.5 | 12.5 | 12.5 |
| Intervalo entre final de tratamiento y astros (h.) | | | 0 | | | 46.8 | | | 0 |
| Índice de concepción a primer servicio % | 0 | 0 | 0 | 55.5 | 66.6 | 72.2 | 0 | 0 | 0 |
| % Gestaciones, Total de animales en el lote | 0 | 0 | 0 | 41.1 | 88.8 | 64.1 | 0 | 0 | 0 |
| Prolifricidad | | | 0 | | | 1.72 | | | 0 |

MBP: Gestabato de Malonopival
 FBN-PM50: Gestabato de Fluoropastona - Gonadotropina sérica de yegua preñada
 P: hembras primas
 R: hembras adultas
 T: total

Cuadro 3. Porcentaje de inducción de estros y fertilidad en cabras preñadas
 Las y adultas tratadas con MGR-PMSG durante el mes de Junio.

| PARAMETRO | Lote tratado con MGR-PMSG | | | Lote Testigo | | |
|---|------------------------------|------|------|-----------------|---|------|
| | P | R | T | P | R | T |
| No. de animales | 6 | 11 | 17 | 8 | 8 | 16 |
| % de Cabras ciclando antes del tratamiento | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| % de Presentación de calores | 72.7 | 33.3 | 58.8 | 0 | 0 | 0 |
| % Ovulaciones | 90.9 | 83.3 | 88.2 | 25.0 | 0 | 12.5 |
| % Estros Silenciosos | 18.8 | 50 | 29.4 | 25.0 | 0 | 12.5 |
| Intervalo entre el final de tratamiento y estro (h.) | | | 65.6 | | | 0 |
| Animales servidos | 8 | 2 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| Índice de concepción a primer servicio % | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 0 |
| % Gestaciones, Total de animales por lote | 72.7 | 33.3 | 58.8 | 0 | 0 | 0 |
| Prolificidad | | | 2.2 | | | 0 |

MGR-PMSG: Acetato de Helengestrol- Gonadotropina Sérica de Yegua

Preñada

P: Hembras Preñadas

R: Hembras adultas

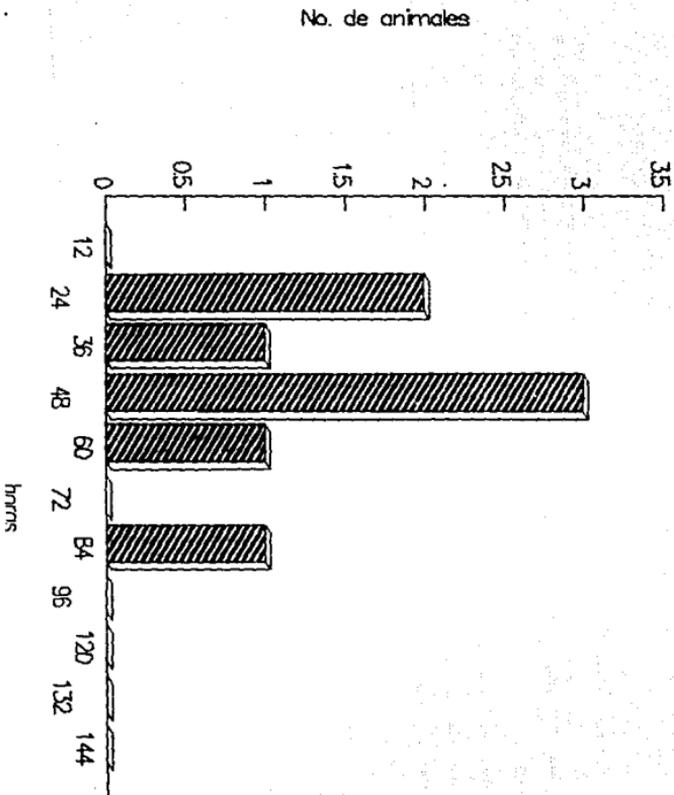


Figura 1. Distribución de la presentación de estros en cabras lecheras tratadas con MGA y PMSG durante el mes de abril.

No. de animales

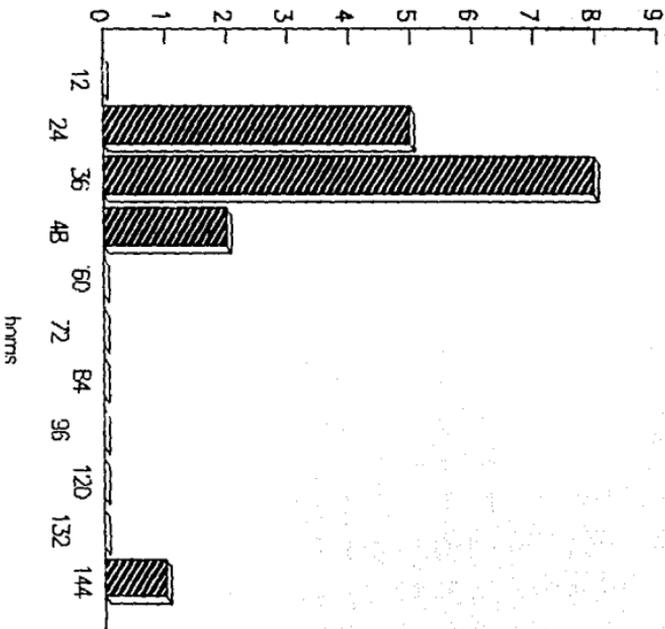


Figura 2. Distribución de la presentación de estrus en cabras lecheras tratadas con FGA y PMSG durante el mes de mayo.

No. de animales

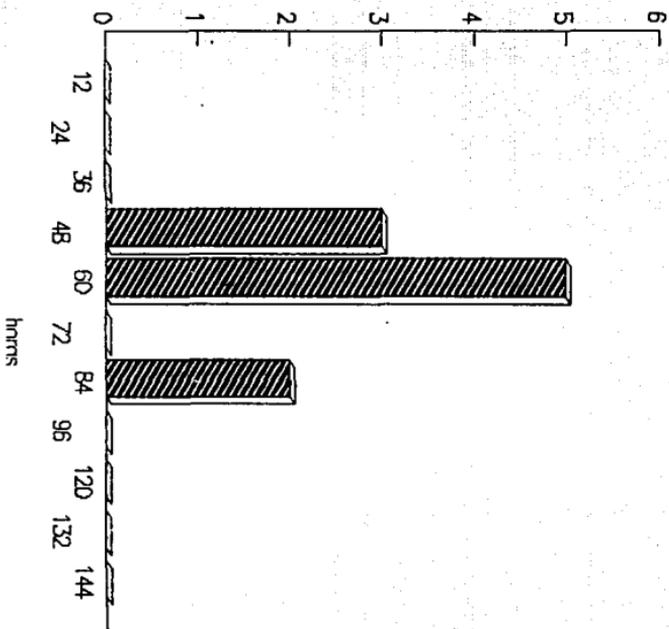


Figura 3. Distribución de la presentación de estros en cabras lecheras tratadas con MGA y PMSG durante el mes de junio.