

160  
2 EJE.



# Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**ESTUDIO COMPARATIVO DE DOS DOSIS DEL ACETATO DE MELENGESTROL (MGA) MAS GONADOTROPINA SERICA DE YEGUA PREÑADA (PMSG) PARA INDUCIR EL ESTRO EN CABRAS LECHERAS DURANTE LA EPOCA DE ANESTRO.**

## T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**  
P R E S E N T A:  
**LUCIA ELIANA RANGEL PORTA**

Asesores: MVZ Andrés Ducoing Watty  
MVZ Miguel Angel Quiroz Martínez  
MVZ Lorena Chávez Güitrón

México, D. F.

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.

**ESTUDIO COMPARATIVO DE DOS DOSIS DEL ACETATO DE MELENGESTROL  
(MGA) MAS GONADOTROPINA SERICA DE YEGUA PREÑADA (PMSG) PARA  
INDUCIR EL ESTRO EN CABRAS LECHERAS DURANTE LA EPOCA DE  
ANESTRO**

**Tesis presentada ante la  
División de Estudios Profesionales de la  
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia  
de la  
Universidad Nacional Autónoma de México  
Para la obtención del título de  
Médico Veterinario Zootecnista  
por  
Lucía Eliana Rangel Porta**

**Asesores:  
MVZ Andrés Ducoing Watty  
MVZ Miguel Angel Quiroz Martínez  
MVZ Lorena Chávez Güitrón**

**México D.F.**

**1994**

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis asesores Miguel y Andrés por todos los conocimientos que me brindaron, así como por la dedicación y paciencia con que me orientaron.

También agradezco a los doctores: Luis Zarco, Clara Murcia, Susana Rojas y Ewa Kuznicka por todo el tiempo que invirtieron en la realización de este trabajo.

Finalmente agradezco a Laury y Toño porque gracias a su ayuda pude concluir este trabajo.

DEDICATORIAS:

Dedico este trabajo a Miguel, con todo cariño.

A mis familiares: Oriana P., Oriana R., Lucía, Olga, Verónica y Marcela.

A esas dos grandes personas que han sido y siempre serán una guía para lograr mis propósitos. Gracias.

## CONTENIDO

	Página
RESUMEN: .....	1
INTRODUCCIÓN: .....	2
MATERIAL Y MÉTODO: .....	9
RESULTADOS: .....	13
DISCUSIÓN: .....	16
LITERATURA CITADA: .....	20
CUADROS: .....	25
GRAFICAS: .....	27

**RESUMEN:**

Rangel Porta Lucía Eliana; Determinación de la dosis mínima efectiva del Acetato de Melengestrol (MGA) más Gonadotropina Sérica de Yegua Preñada (PMSG) para la inducción del estro en cabras lecheras durante la época de anestro, bajo la dirección de los MVZ Andrés Ducoing Watty, Miguel Ángel Quiroz Martínez y Lorena Chávez Guitrón.

El presente estudio tuvo por objeto evaluar dos dosis de MGA combinado con PMSG para inducir el estro en cabras, durante la época de anestro profundo. Se utilizaron 26 cabras, divididas aleatoriamente en tres grupos. El lote I formado por 10 animales, a los cuales se les administraron 0.11 mg. de MGA mezclado en el concentrado, por animal, por día, durante 9 días, aplicando el último día 500 U.I. de PMSG por vía intramuscular por animal. El lote II se conformó por 9 animales, a los cuales se les proporcionó el mismo tratamiento pero con una dosis de MGA de 0.22 mg. más una aplicación de 500 U.I. de PMSG, de igual forma que a los anteriores. El lote testigo contó con 7 animales, los cuales recibieron 200 g. de alimento solo y una inyección de agua como placebo el noveno día. La inducción obtenida fue de 90% y de 100% para los lotes I y II y para el lote testigo de un 42.85% por bioestimulación, existiendo diferencia significativa entre los primeros y el último. Se dió monta natural a aquellos animales que manifestaron el celo en forma aparente, con una concepción en dichos animales del 100% para el lote I y de 83.33% para el lote II, los porcentajes de pariciones para los animales servidos en los lotes I y II fueron de 100 y 60% respectivamente, sin que entre ellos exista diferencia significativa. El lote testigo no manifestó signos de celo durante las detecciones con el semental, por lo cual ningún animal fue servido. Los tres grupos manifestaron picos de LH en los siguientes porcentajes: 100, 77.77 y 57.14, siendo significativamente diferente el testigo. En este estudio se observó que el MGA combinado con PMSG es un método efectivo para la inducción del estro en cabras lecheras durante la época de anestro profundo, y que la dosis de 0.11 mg. fue tan efectiva como la de 0.22 mg.

**ESTUDIO COMPARATIVO DE DOS DOSIS DEL ACETATO DE  
MELENGESTROL (MGA) MAS GONADOTROPINA SÉRICA DE YEGUA  
PREÑADA (PMSG) PARA INDUCIR EL ESTRO EN CABRAS LECHERAS  
DURANTE LA ÉPOCA DE ANESTRO**

**INTRODUCCIÓN:**

Reproductivamente la cabra (*Capra hircus*) tiene un comportamiento poliéstrico estacional, ya que sólo es capaz de manifestar calores en una época del año. En este periodo de tiempo el animal manifiesta actividad ovárica pudiendo llevarse a cabo la fecundación. Esta estacionalidad varía de un animal a otro y está fuertemente influenciada por el ambiente, con factores tales como cantidad de horas luz, alimentación, presencia del macho, todo lo cual repercute en la actividad neuroendócrina del mismo. (9,15,20, 22)

Con la finalidad de incrementar la eficiencia productiva en el caprino, es necesario modificar el comportamiento reproductivo. Mediante un programa de inducción del estro en cabras es posible acortar la época de anestro estacional de la especie, logrando así un mayor número de partos por año, más crías por hembra y en la totalidad del rebaño, una producción láctea más constante, o en su caso, la producción de cabrito durante todo el año. Esto gracias al empleo de compuestos como la progesterona y

sus análogos, los cuales tienen como fundamento simular la actividad del cuerpo lúteo, como mediador del ciclo estral. (8)

Actualmente se han utilizado un gran número de compuestos y vías de aplicación con la misma finalidad. Uno de ellos es el Acetato de Melengestrol o MGA, esteroide progestacional sintético (17-acetoxi-6-methyl enepregna 4,6 diene-3,20 dione) de administración oral, que se ha usado en diversas especies (11, 16), siendo en los animales rumiantes en los únicos que existe una excelente absorción por el aparato gastrointestinal, sin haber degradación del compuesto. (16, 26)

Originalmente el MGA se utilizó en bovinos de engorda incrementando las ganancias de peso, mejorando la eficiencia alimenticia y como supresor del estro (16, 24, 26). En esta especie se ha reconocido como el más potente de los progestágenos sintéticos orales y en caprinos ha sido utilizado con gran éxito también, aunque en muy pocas ocasiones. (11, 16, 25)

El MGA es un compuesto que proporciona alta seguridad ya que aún cuando se sobrepase la dosis o se suministre por periodos prolongados, no provoca efectos secundarios. Aunado a esto, su administración es sencilla y resulta económica. (11, 16)

Por otro lado este compuesto promueve la proliferación endometrial, mantiene la gestación y permite el desarrollo folicular mientras inhibe la ovulación. (8, 11, 16)

Este producto no afecta la composición láctea, ni se elimina por la leche y además no causa efectos detrimentales sobre la cría al proporcionarse a animales gestantes. (11)

Un programa de inducción, sincronización del estro o ambas debe controlar o simular la duración de la fase lútea. La progesterona y sus análogos bloquean la ovulación por ejercer una retroalimentación negativa a nivel hipotálamo-hipofisiario. Este tratamiento debe administrarse durante un tiempo suficiente para sincronizar la regresión del cuerpo lúteo de los animales, de modo que al retirarse se inicie un nuevo ciclo estral, induciendo la actividad ovárica aún en hembras que se encuentren en anestro estacional, lactacional o prepuberal. (1, 4, 8, 13)

Para apoyar este tratamiento debe aplicarse la Gonadotropina Sérica de Yegua Preñada (PMSG), también conocida como Gonadotropina Coriónica Equina ( ECG), la cual es una glucoproteína secretada por el endometrio de las yeguas con una gestación entre los 40 y los 150 días. Su uso requiere una aplicación única, siendo su acción en cabras similar a la de la hormona luteinizante, al inducir la ovulación y luteinizar las células de la granulosa. Al mismo tiempo actúa estimulando el crecimiento folicular e

incrementando los niveles de estrógenos, a semejanza de la hormona folículo estimulante .(3, 4, 6, 8, 12, 14, 17, 18)

El uso de dicha hormona, debe ser cuidadoso, ya que su aplicación frecuente, puede provocar que el animal pierda su sensibilidad a la misma. (6, 12)

Si en el programa se utiliza solamente MGA, el estro se presentará entre 3 y 7 días después de suprimir el tratamiento, y si se combina con PMSG se iniciará al primer día pos tratamiento.(11)

Durante un estudio realizado en cabras para sincronizar el estro en la época reproductiva, se utilizaron 0.11 mg. de MGA por animal, por día, durante 9 días y se aplicaron 500 U.I. de PMSG el último día, obteniendo un 75% de estros sincronizados con una concepción a primer servicio de 66.66% y un 50% de gestaciones. (5)

Analizando un estudio que se llevó a cabo en 1988 para inducir el estro en cabras prepúberes y adultas utilizando MGA, se comparó la utilización de MGA a una dosis de 0.11 mg. durante 9 días, más 600 U.I de PMSG en el 9° día; la administración exclusiva de MGA a una dosis de 0.11 mg. durante 9 días; y por último la utilización de MGA a la misma dosis, durante 7 días, aplicando al 7° día 500 U.I de PMSG, siendo en el primer caso en donde se obtuvieron mejores resultados.(2)

Otro estudio similar realizado en 1990 comparando la utilización del MGA y el Acetato de Fluorogestona (FGA) solos o combinados con PMSG para sincronizar el estro en cabras lecheras, demostró que la dosis de 0.11 mg. de MGA por día, por animal, suprimió la actividad ovárica con un 100% de efectividad, logrando la sincronización pos tratamiento con una efectividad del 75% al darse solo y del 62.5% al combinarse con PMSG. (7)

En un trabajo realizado sobre sincronización del estro en cabras, Trujillo y colaboradores encontraron que al utilizar una dosis de 0.2 mg. de MGA por animal, por día, durante 8 días, mas 500 U.I. de PMSG al término del tratamiento, un 66.6% de cabras primaras presentó calor, con un 83.3% de concepción a primer servicio, mientras que en animales adultos un 88.8% respondió positivamente al tratamiento, con un 87.5% de concepción a primer servicio. (21)

En 1989, un trabajo realizado en ovinos para sincronizar e inducir el estro con MGA solo y combinado con PMSG y con Cipionato de Estradiol (ECP), reveló que al utilizar el medicamento por 14 días se causa una depresión en la fertilidad y que se obtienen mejores resultados utilizando el MGA en combinación de PMSG. (17)

Villalvazo, en 1989 estudió la eficiencia del MGA como inductor del estro en cabras primaras y adultas fuera de la

época reproductiva, utilizando la dosis de 0.2 mg. por vía oral, en donde un 66.6% de las primíparas y un 88.8% de las adultas manifestaron calores, dando un promedio de 77.7%. El índice de concepción fue de 83.3% para las primíparas y de 87.5% para las adultas, con un promedio del 85.7%. (23)

En este estudio la finalidad es determinar la dosis mínima efectiva de MGA para inducir el estro en cabras durante la época de anestro profundo, utilizando dos diferentes dosis; trabajo que nunca se ha realizado simultáneamente en caprinos. Para realizar esto se tomó como guía la dosis usada para ovinos, por ser en éstos en los primeros que se usó y ya que es en ellos en los que se ha estudiado la efectividad del tratamiento según la dosis usada. Quispe en su estudio sobre inducción del estro en borregas no encontró una diferencia marcada entre la dosis de 0.11 y 0.22 mg. de MGA por vía oral, y encontró que en ambos casos funcionaba con un alto porcentaje de efectividad (17 ). Ambas dosis se usaron con el fin de ver el comportamiento en cabras en un mismo tiempo; por que estas dosis, se han usado ya en caprinos pero en diferentes épocas del año y por lo tanto del ciclo estral de las hembras. (2)

**HIPÓTESIS:**

El tratamiento con 0.11 mg. de Acetato de Melengestrol (MGA) oral por animal, por día durante 9 días, más 500 U.I de Gonadotropina Sérica de Yegua Preñada (PMSG) por vía intramuscular es tan efectivo como el realizado con una dosis de 0.22 mg. de MGA con PMSG.

**OBJETIVO:**

Comparar dos dosis de Acetato de Melengestrol combinado con Gonadotropina Sérica de Yegua Preñada para la inducción de estros en cabras.

**MATERIAL Y MÉTODO:**

El presente trabajo se llevó a cabo en el Centro de Enseñanza Práctica, Investigación y Extensión en Rumiantes, C.E.P.I.E.R., de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la Universidad Nacional Autónoma de México, el cual se ubica en Topilejo, Delegación de Tlalpan, Distrito Federal, con una latitud Norte de 19° 11', una longitud Oeste de 99° 1' y una altura sobre el nivel del mar de 2760 m. La zona cuenta con una precipitación pluvial de 800 a 1200 mm. en promedio al año, una temperatura promedio de 13.7°C y el clima se considera de tipo semifrío subhúmedo con lluvias en verano. (14)

El trabajo se realizó en la época de anestro profundo del rebaño, durante los meses de abril y mayo de 1992.

Se utilizaron 26 hembras caprinas cruzas de las razas Alpina Francesa, Anglo Nubia, Saanen y Criolla, las cuales se dividieron aleatoriamente en tres grupos:

Grupo I: 10 animales a los que se les administró 0.11 mg. de MGA oral en el concentrado, por animal, por día, durante 9 días, más una aplicación de 500 U.I de PMSG intramuscular por animal, el último día de tratamiento.

Grupo II: 9 animales con el mismo tratamiento, pero con una dosis de 0.22 mg. de MGA.

El MGA se mezcló a razón de 0.11 y 0.22 mg. por animal, por día en 200 g de concentrado, para 9 días.

Grupo III: 7 animales como testigos, a los cuales se les suministró 200g. de concentrado solo, por animal, por día, durante 9 días y se les aplicó 3ml. de agua por vía intramuscular como placebo al noveno día.

Con el fin de determinar los niveles sanguíneos de progesterona y de hormona luteinizante, para conocer la actividad ovárica de los animales, se tomaron muestras de sangre para analizarlas mediante la prueba de Radio Inmuno Análisis de fase sólida (RIA). Esto se realizó por punción en la vena yugular, las muestras se obtuvieron en un tubo al vacío con citrato de sodio, como anticoagulante, se centrifugaron a 500 r.p.m. durante 13 minutos y se obtuvo el plasma.

Se realizaron sangrados en cada uno de los animales, dos veces por semana para medir progesterona, desde una semana antes del inicio del estudio, hasta pasados 21 días de que la última hembra inducida manifestó calor.

La toma de muestras de sangre para medir los niveles de hormona luteinizante se inició 36 horas después de la aplicación de la PMSG, los muestreos se realizaron cada 2 horas y finalizaron 12 horas después de que habían

manifestado el estro o 48 horas después de iniciados los sangrados, si no había manifestaciones de celo.

Por otro lado se detectaron calores con la introducción de un semental con mandil al corral, empezando una semana antes de iniciar el estudio y finalizando 21 días después de que la última hembra que manifestó el celo, realizándose con un intervalo de 4 h. durante el periodo esperado de presentaciones de calores; al mismo tiempo se les dio monta dirigida a las hembras que entraron en calor, repitiéndose a las 12 h.

Las variables a medir en el presente estudio fueron: los porcentajes de inducción del estro, concepción, ovulaciones, fases lúteas normales pos tratamiento, fertilidad y prolificidad, así como los picos de LH y los tiempos a la manifestación del estro. La evaluación de la información obtenida en el presente estudio se realizó mediante análisis estadístico descriptivo, pruebas de homogeneidad y análisis de varianza completamente al azar para el tiempo a la presentación de estros. (10)

Para identificar picos significativos de LH se analizaron los valores de dicha hormona en el plasma mediante un método estadístico propuesto por Zarco y colaboradores, en el cual se calculan para cada animal el promedio y la desviación estándar de dichos valores, se consideró cualquier nivel mayor a tres desviaciones estándar sobre el promedio, como un

incremento significativo, estos incrementos se eliminaron volviendo a hacer el cálculo tantas veces como fue necesario para que ningún valor sobrepasara la cifra resultante. (24)

**RESULTADOS:**

Este experimento se llevó a cabo durante los meses de abril y mayo de 1992, época en la cual los animales se encontraban en anestro profundo. Únicamente dentro del lote II un animal presentaba actividad ovárica antes y durante el tratamiento, representando un 11.11% del total del lote, lo cual no implica una diferencia significativa entre los lotes ( $P>0.05$ ). (cuadro no. 1)

Los porcentajes de celos detectados durante las primeras ochenta y seis horas posteriores a la finalización del tratamiento y la aplicación de PMSG, o placebo en su caso, fueron: lote I 60%, lote II 66.66% y lote testigo 0%, en este caso el lote testigo presentó diferencia significativa con respecto a los lotes I y II ( $P<0.05$ ). (cuadro no. 1)

Los tres lotes manifestaron calores silenciosos en un 30, 33.33 y 42.85% respectivamente, sin que exista diferencia significativa entre ellos ( $P> 0.05$ ). (cuadro no. 1)

Al total de los animales detectados en calor se les dio monta natural y el porcentaje de gestación, dentro de los animales servidos, fue de 100% en el lote I y de 83.33% en el lote II, no habiendo diferencia significativa entre estos lotes ( $P>0.05$ ). Sin embargo si se considera la concepción a primer servicio dentro del total de los animales de cada lote y comparando los tres, sí existe diferencia significativa.

entre el lote testigo y los otros dos lotes ( $P < 0.05$ ). (cuadro no. 1)

El tiempo promedio a la manifestación de calor en el lote I fue de 66 horas, con una desviación estándar de más-menos 12.38 horas, mientras que en el lote II fue de 70.33 horas, con una desviación estándar de más-menos 13.38 horas, sin que la diferencia en horas sea significativa entre ambos grupos ( $P > 0.05$ ). (cuadro no. 2)

Los niveles de LH, manifestaron picos de esta hormona un 90% del lote I, un 55.55% del lote II y un 42,85% del lote testigo, sin existir diferencia significativa entre los tres lotes ( $P > 0.05$ ). (cuadro no. 3) (Gráficas 1,2,3,7,8,9,10,11)

Los niveles de progesterona indican actividad del cuerpo lúteo, por efecto del tratamiento, en un 90% del lote I, en un 100% del lote II y por bioestimulación en un 42.85% del lote testigo, habiendo diferencia significativa entre los lotes I y II con el lote testigo ( $P < 0.05$ ). (cuadro no.3) (Gráficas 4,5,6,7,8,9,10,11)

Lo anterior indica que los animales respondieron positivamente al tratamiento en los porcentajes antes mencionados, aún cuando no hayan manifestado el celo en forma aparente.

Los porcentajes de pariciones, dentro de los animales gestantes fueron de 100 y 60% para los lotes I y II respectivamente; lo cual significa que dentro del total de los animales parió un 60% en el lote I y un 33.33% en el lote II, ya que dentro de este último abortaron dos animales, causando la diferencia entre ambos grupos, que estadísticamente no es significativa ( $P>0.05$ ). (cuadro no. 3)

La prolificidad para los lotes I y II fue de 2.5 y 1.33, sin que la diferencia sea significativa entre ellos ( $P>0.05$ ). (cuadro no. 3)

**DISCUSIÓN:**

En este trabajo se encontraron los siguientes porcentajes de respuesta al tratamiento: 90% para el grupo que recibió 0.11 mg. de MGA, 100% para el grupo de 0.22 mg. de MGA y 42,85% para el grupo testigo; comparando con los resultados obtenidos por Cervantes en cabras adultas durante la estación de anestro (abril), observamos que él encontró la mejor respuesta al MGA cuando utilizó 0.11 mg. del compuesto, durante nueve días, sin embargo su dosis de PMSG fue mayor a la aplicada en el presente experimento. (2)

Trujillo reportó un mayor porcentaje de respuesta al tratamiento con 0.2 mg. de MGA, así como mayor índice de concepción, que el obtenido en este trabajo, pero durante la época reproductiva. (21)

Los porcentajes de estros manifestados por los lotes I y II fueron de 60 y 66.66% respectivamente, datos que se encuentran intermedios a los resultados de Cervantes y de Quispe, este último en borregas, quienes encontraron un 44 y un 73% respectivamente, de presentación de estros cuando utilizaron 0.11 mg. de MGA más 600 U.I de PMSG. (2, 17)

El tiempo promedio a la manifestación de calor (66 y 70.33 horas) se encuentra por arriba de lo encontrado por Cervantes. (2)

Durante este trabajo se observó que algunos animales manifestaron actividad ovárica, sin presentación de signos de estro, tiempo después del periodo esperado de celos, el cual tuvo una duración de 48 horas y se inició 36 horas después de la aplicación de PMSG (lo cual indica que debe ampliarse este rango y que con un programa de IA a tiempo fijo, con 2 inseminaciones por animal, pudieran abarcarse un mayor número de animales).

Los porcentajes de concepción a primer servicio dentro de los animales que manifestaron calor fueron de 100 y 83.33% para los lotes de 0.11 y 0.22 mg. de MGA, los cuales fueron superiores a los porcentajes obtenidos por Chávez, quien reportó un 66% de concepción a primer servicio (7) y similares a Cervantes quien obtuvo 100% para el lote que recibió 0.11 mg. de MGA, por animal, por día, durante 7 días, más 500 U.I de PMSG el último día. (2)

La prolificidad en este estudio fue de 2.5 individuos para el lote I y de 1.33 individuos para el lote II, mientras que Cervantes encontró 1.83 y 2.2. (2)

Debido a las características de la prueba estadística utilizada para determinar los picos de LH, no se consideró que las cabras 67, 73, 76 y 51 tuvieran picos de dicha hormona, sin embargo fue evidente su actividad ovárica. Considerando a estas cabras dentro de los animales que manifestaron picos de LH, los porcentajes para los lotes

serían: 100% para el lote I, 77.77% para el lote II y 57.14% para el lote testigo, existiendo diferencia significativa entre este último y los otros dos lotes ( $p < 0.10$ ). (Gráficas 1,2,3,7)

En cuanto al comportamiento reproductivo dentro del grupo testigo, se ha observado que durante tratamientos de inducción, un número mayor del esperado, dentro de estos animales, presenta actividad ovárica, y aún cuando no se ha estudiado en caprinos, en ovinos ya se comprobó que existe un efecto de bioestimulación de las borregas tratadas sobre las no tratadas y esto se debe probablemente a la liberación de ferohormonas por las primeras. (19)

Este trabajo, al igual que el realizado por Quispe en borregas, no encontró diferencias en la respuesta entre las dosis de 0.11 y 0.22 mg. de MGA para la inducción del estro. (17)

#### CONCLUSIONES:

Se sugiere que una dosis de 0.11 mg. de MGA por vía oral, por animal, por día, durante nueve días, más una aplicación de 500 U.I. de PMSG por vía intramuscular el último día del tratamiento; es tan efectiva como la dosis de 0.22 mg. de MGA, para inducir el estro en cabras lecheras durante la época de anestro profundo.

Los resultados de fertilidad se verían incrementados si este mismo tratamiento se manejara junto con un programa de inseminación artificial a tiempo fijo, ya que como se notó, un número considerable de animales no manifestó el celo en forma aparente.

Considerando los costos que implica un tratamiento de este tipo y viendo que no hay diferencias entre el empleo de una y otra dosis, se puede recomendar la utilización de 0.11 mg. de MGA.

Sin embargo es muy importante que se continúen los estudios sobre las dosis de MGA para inducir el estro en cabras durante la época de anestro y se manejen poblaciones con más animales, ya que éste puede ser un factor importante para que la diferencia estadística en los resultados no sea significativa. Del mismo modo debieran realizarse investigaciones sobre el efecto de bioestimulación en cabras al inducir el estro y sobre los beneficios de un programa de inseminación a tiempo fijo.

**LITERATURA CITADA:**

1. Allen, D.M. and Lamming, G.E.: The induction of breeding activity in lactating ewes during anoestrus. J. *Reprod. Fertil.*, 1: 213-222 (1960).
2. Cervantes, J.; Ducoing, A.; Flores, G. y Zarco, L.: Utilización del Acetato de Melengestrol y el Acetato de Fluorogestona para la inducción de la pubertad en cabras primípalas y para la inducción de estros durante la estación de anestro en cabras adultas. Memorias del V Congreso Nacional de AZTECA . México 1988. 36-45. AZTECA SA, México, D.F. (1988).
3. Cognie, Y. and Pelletier, J.: Preovulatory LH release and ovulation in dry and lacting ewes after progestagen and PMSG treatment during the seasonal anoestrus. Ann. Biol. Anim. Biochim. Biophys., 16 : 329-343 (1976).
4. Colas, G.: The use of progestagen SC 9880 as an aid for artificial insemination in ewes. Ann. Biol. Anim. Biochim. Biophys., 15 : 317-327 (1975).
5. Corteel, J. M.: The use of progestagens to control the estrus cycle of the dairy goat. Ann. Biol. Animal Biochim Biophys 15, (2): 353-363 (1975)
6. Curtis, A.; Dickley, J. and Brauon, C.: Efect of melengestrol acetate on milk production and fertility in the lactating dairy. J. of Dairy Science 53, (5): 669-670. (1970)

7. Chavez, L.; Zarco, L.; Ducoing, A. y Flores, G.: Utilización del Acetato de Melengestrol y el Acetato de Fluorogestona solos o combinados con gonadotropina sérica de yegua preñada, para la sincronización de estros en cabras lecheras. Memorias del VII Congreso Nacional de AZTECA. México 1990. 147-158. AZTECA SA, México, D.F. (1990).
8. 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 VIII Congreso Nacional de AZTECA. México 1990. 1-18. AZTECA SA, México, D.F. (1990).
9. Chemineau, P. y Delgadillo, J.A.: Neuroendocrinología de la reproducción en el caprino. Memorias del VII Congreso Nacional de AZTECA. México 1990. 19-36. AZTECA SA, México, D.F. (1990).
10. Daniel, W.: Bioestadística. 3a. ed. Limusa. México, 1991.
11. David, A.; Edwards, K.; Fellowers, K.P. y Plummer, J.M.: Antiovolatory and other biological properties of Melengestrol Acetate, 17 -acetoxi-6 methyl preгна 4:6-diene-3:20-dione(BDH 1298). J. Reprod. Fert. 5: 331-346 (1963).
12. Devendra, C.: Reproducción en cabras y ovinos en el trópico. 6a ed. El Manual Moderno.
13. Evans, J.S., Dutt, R.H. and Simpson, E.C.: Breeding performance in ewes after synchronizing estrus by feeding 6-methyl-17acetoxiprogesterone. J. Anim. Sci. 21: 804-808 (1962).

14. García, E.: Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. 3a ed. Offset Larios, México, 1981.
15. Hafez, E.: Reproducción e inseminación artificial en animales. 5º ed. Interamericana, México, 1987.
16. Laboratorios UPJOHN: Propiedades del Acetato de Melengestrol. UPJOHN SA, México, D.F.
17. Quispe, T.L.: Estudio sobre el uso del Acetato de Melengestrol para la sincronización e inducción de estros en ovejas. Tesis de doctorado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UNAM. México, 1989.
18. Ritar, A.; Salamon, S. y Maxwell, W.: Ovulation in the goats after intravaginal sponge and PMSG treatment. J.Reprod. Fert. 72 (2) , 559-563 (1984)
19. Rodríguez, E.F.; Zarco, L. y Angulo, M.R.: Estimulación biológica de actividad ovárica en ovinos en anestro. Memorias de la XVII Reunión Anual de la Academia de Investigación en Biología de la Reproducción, México, 1992. Academia de Investigación en Biología y de la reproducción. 137-141: México, (1992)
20. Sorensen, A.M.: Reproducción animal. Principios y Prácticas. ed McGraw Hill. México, 1979.
21. Trujillo, G.; Ducoing, W. y Zarco Q.: Sincronización de estros en cabras lecheras con Acetato de Melengestrol combinado con Prostaglandina F2 . pág. 59-67. Memorias IX Congreso Nacional Caprino. Monterrey, N.L. (1992).

22. Valencia, J.; Zarco, L.; Ducoing, A.; Murcia, C. y Navarro, H.: Delimitation of the anestrus season of criollo and granadina goats under constant nutritional levels in the mexican highlands. Livestock Reproduction in Latin América. International Atomic Energy; 321-333: Viena, (1990)
23. Villalvazo, M.A.; Ducoing, W.A.; Zarco, Q.L. y Mijares, R.E.: Estudio preliminar sobre la eficiencia del Acetato de melengestrol y Acetato de fluorogestona utilizados como inductores del ciclo estral, mediante tratamiento corto en cabras primaras y adultas fuera de la estación reproductiva. Memorias del VI Congreso Nacional de AZTECA, México, 1989. 91-95. AZTECA SA, México, D.F. (1989).
24. Zarco, L.; Stabenfeldt, G.H.; Kindahl, H.; Quirke, J.F. and Granstrom, E.: Persistence of luteal activity in the non pregnant ewe. Anim. Reprod. Sci., 7: 245-247: Amsterdam, (1984)
25. Zimbelman, R.G. y Smith, L.W.: Control of ovulation in cattle with Melengestrol Acetate. I Effect of dosage and rate of administration. J. Reprod. Fert. 11: 185-191 (1966).
26. Zimbelman, R.G. y Smith, L.W.: Control of ovulation in cattle with Melengestrol Acetate. II Effects on follicular size and activity . J. Reprod. Fert. 11: 193-201(1966).

## CUADROS:

CUADRO 1: Comportamiento reproductivo.

	LOTE I	LOTE II	LOTE TESTIGO
NO. DE ANIMALES	10	9	7
% DE CABRAS CON ACTIVIDAD OVÁRICA ANTES DEL TRATAMIENTO	0 a *	11.11 a	0 a
% DE CABRAS CON ACTIVIDAD OVÁRICA DURANTE EL TRATAMIENTO	0 a	11.11 a	0 a
% DE CABRAS QUE MANIFESTARON CALOR	60 a	66.66 a	0 b
% DE CABRAS QUE TIVUERON CALOR SILENCIOSO	30 a	33.33 a	42.85 a
% DE CABRAS QUE RECIBIERON MONTA	60 a	66.66 a	0 b
% DE CONCEPCIÓN EN CABRAS QUE RECIBIERON MONTA	100 a	83.33 a	

\* A letras diferentes por renglón, diferencia estadísticamente significativa ( $P < 0.05$ )

CUADRO 2: Tiempo a la manifestación de calor.

	LOTE I	LOTE II
NO. DE ANIMALES	10	9
TIEMPO PROMEDIO A LA MANIFESTACIÓN DEL CALOR EN HORAS	66 a*	70.33 a
DESVIACIÓN ESTÁNDAR (+- HRS)	12.38	13.38

\* A letras diferentes por renglón, diferencia estadísticamente significativa ( $P < 0.05$ )

CUADRO 3: Respuesta al tratamiento.

	LOTE I	LOTE II	LOTE TESTIGO
NO. DE ANIMALES	10	9	7
% DE CABRAS QUE MANIFESTARON PICOS DE LH	90 a*	55.55 a	42,85 a
% DE CABRAS CON ACTIVIDAD OVÁRICA POR EFECTO DEL TRATAMIENTO	90 a	100 a	42.85 b
% DE PARICIONES DEL TOTAL DE LOS ANIMALES DEL LOTE	60 a	33.33 a	0 b
% DE PARICIONES DEL TOTAL DE LAS CABRAS QUE RECIBIERON MONTA	100 a	60 a	
PROLIFICIDAD	2.5 a	1.33 a	

\* A letras diferentes por renglón, diferencia estadísticamente significativa ( $P < 0.05$ )

**GRAFICAS:**

Interpretación de las gráficas.

Los días de sangrado para progesterona corresponden:

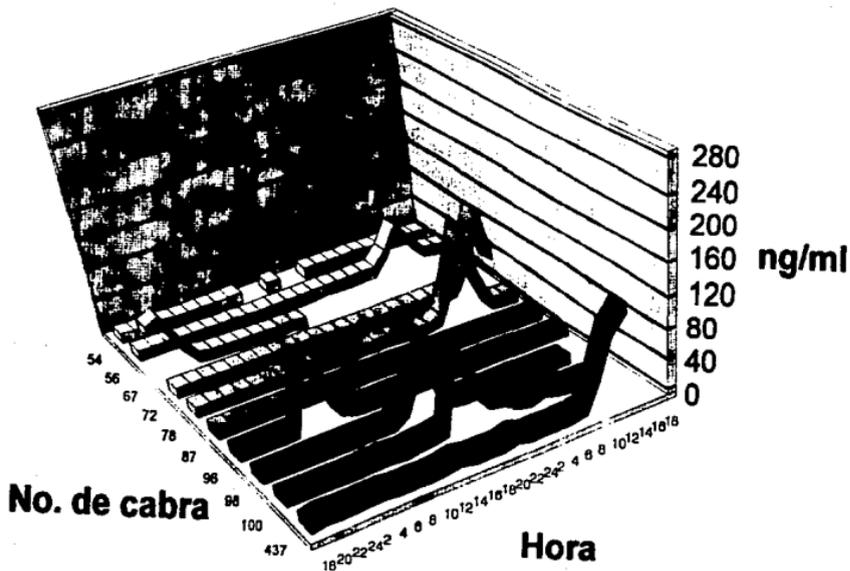
<b>Día</b>	<b>Fecha</b>	<b>Observaciones</b>
1	11/04/92	Antes del tratamiento
2	18/04/92	Antes del tratamiento
3	21/04/92	Durante el tratamiento
4	24/04/92	Durante el tratamiento
5	28/04/92	Durante el tratamiento
6	01/05/92	Después del tratamiento
7	05/05/92	Después del tratamiento
8	08/05/92	Después del tratamiento
9	12/05/92	Después del tratamiento
10	15/05/92	Después del tratamiento
11	19/05/92	Después del tratamiento
12	22/05/92	Después del tratamiento

Los sangrados para medir LH se iniciaron 36 horas después de aplicada la PMSG, comenzando a las 18:00 horas del día 29 de abril de 1992, realizandose cada 2 horas y finalizando a las 18:00 horas del día 1 de mayo de 1992 en aquellos animales que no manifestaron antes el calor.

# Niveles de LH

## GRUPO 1

0.11 mg de MGA + 500 UI de PMSG

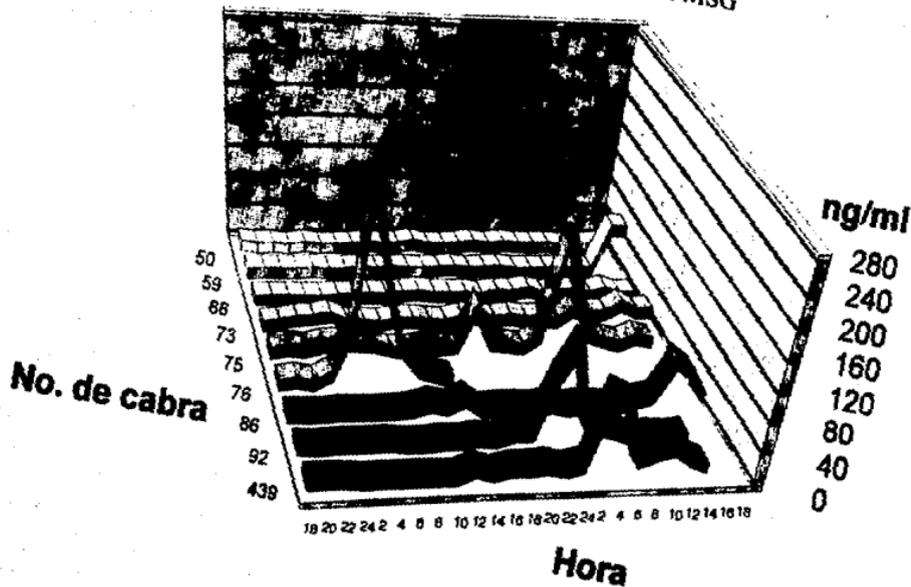


Gráfica 1

# Niveles de LH

## GRUPO 2

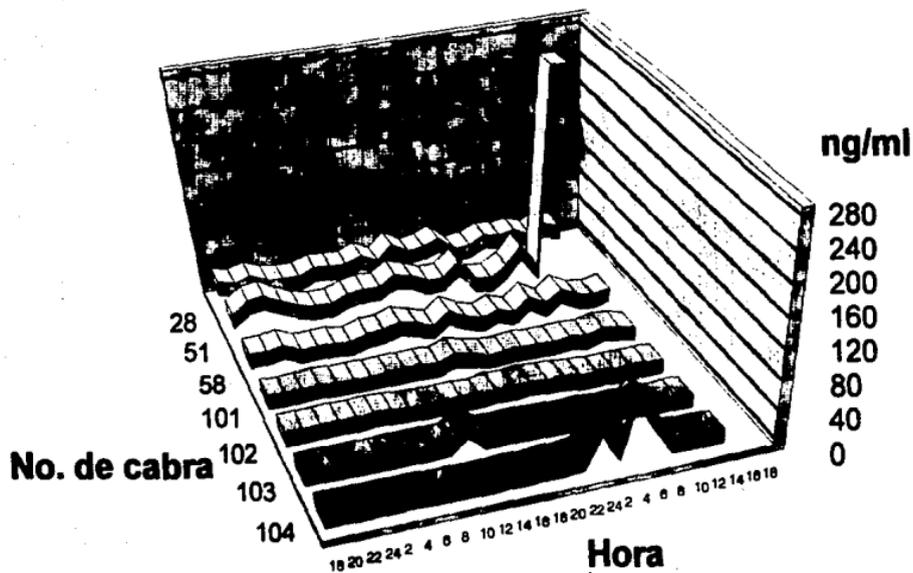
0.22 mg de MGA + 500 UI de PMSG



Gráfica 2

# Niveles de LH *GRUPO TESTIGO*

200 g de concentrado solo + 3 ml de agua

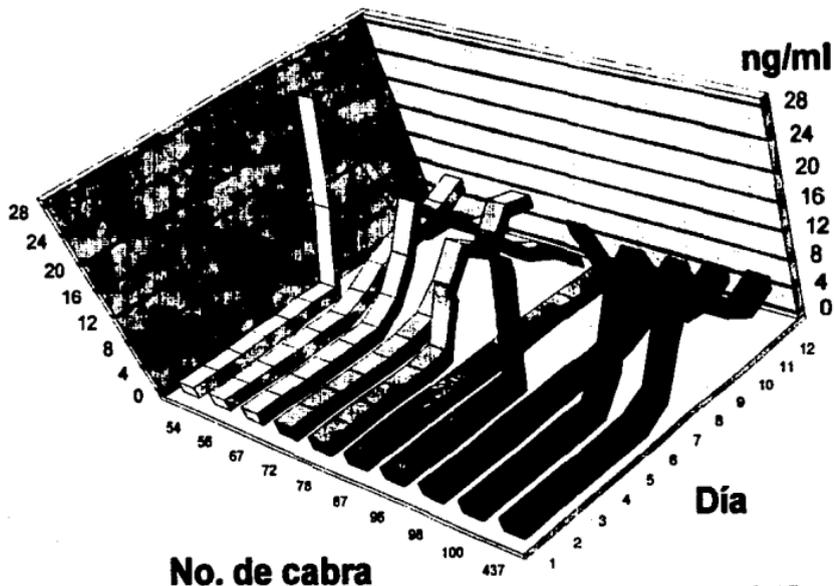


Gráfica 3

# niveles de progesterona

## GRUPO 1

0.11 mg de MGA + 500 UI de PMSG

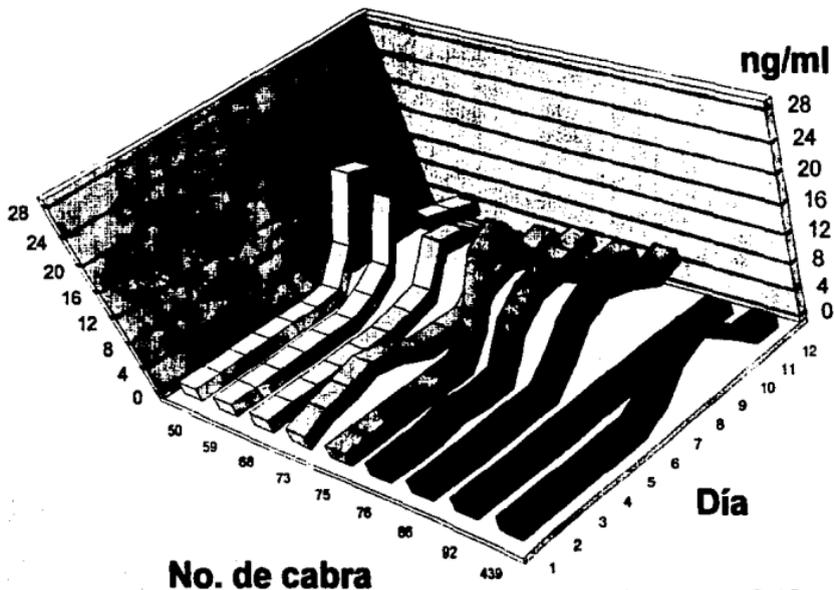


Gráfica 4

# niveles de progesterona

## GRUPO 2

0.22 mg de MGA + 500 UI de PMSG

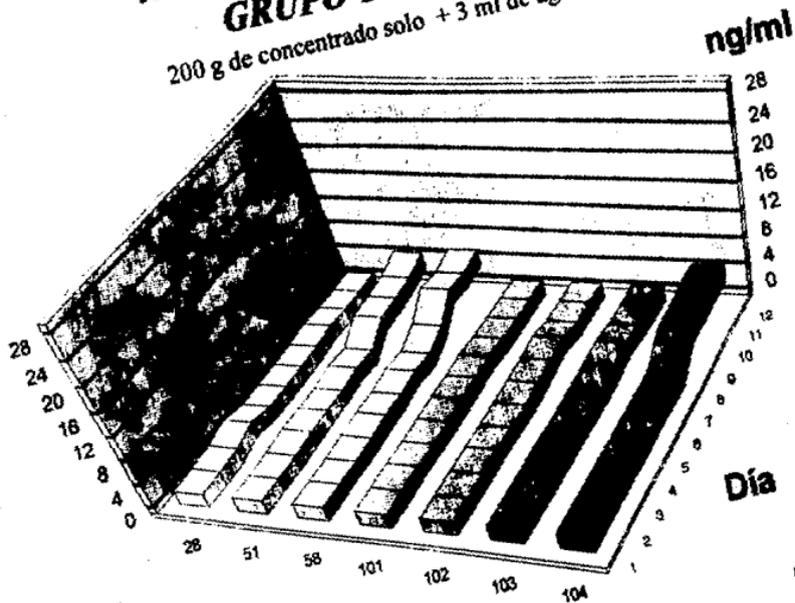


Gráfica 5

# niveles de progesterona

## GRUPO TESTIGO

200 g de concentrado solo + 3 ml de agua

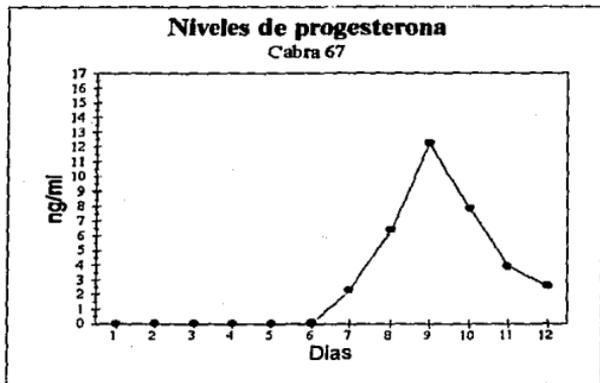
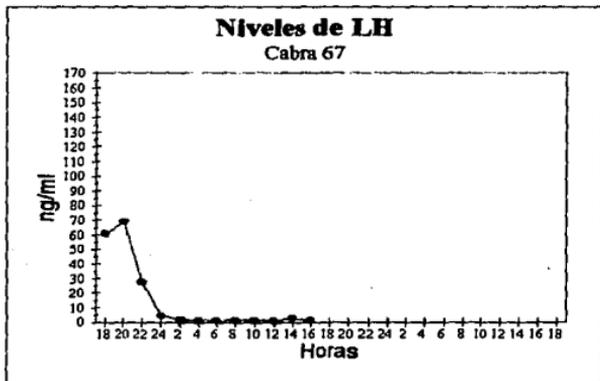


No. de cabra

Gráfica 6

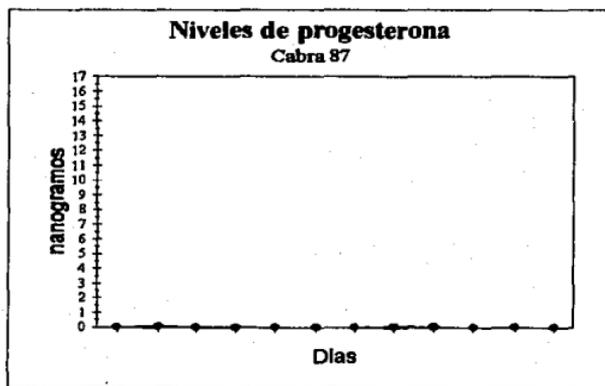
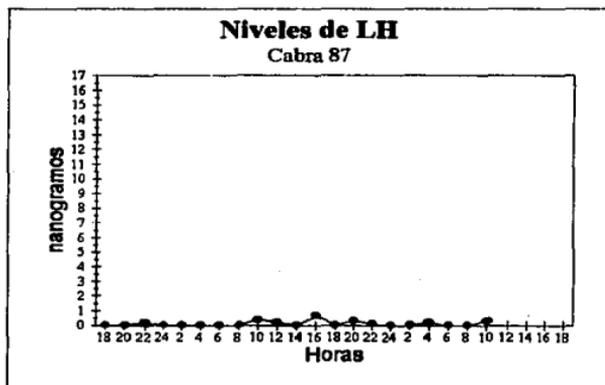
Ejemplo de una cabra del lote I (0.11mg de MGA + 500UI de PMSG) que manifestó una correcta respuesta al tratamiento.

Gráfica 7



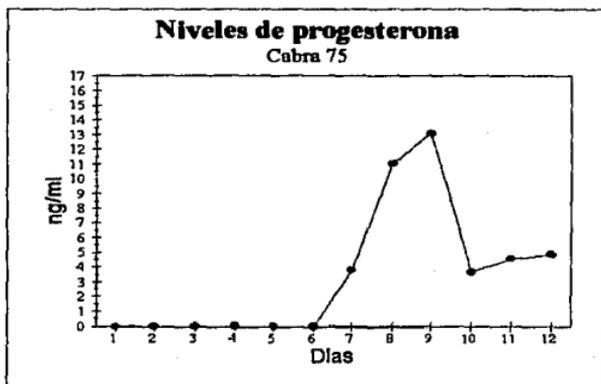
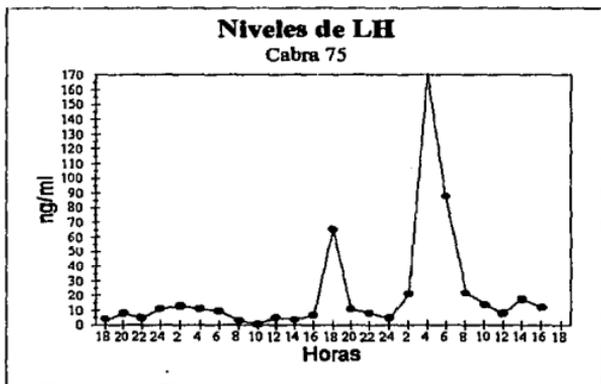
Ejemplo de una cabra del lote I (0.11mg de MGA + 500UI de PMSG) que no manifestó una correcta respuesta al tratamiento.

Gráfica 8



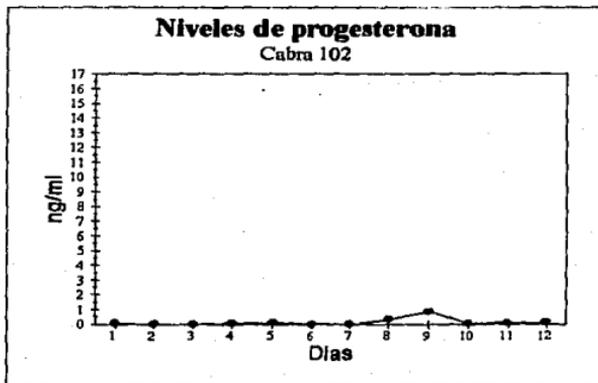
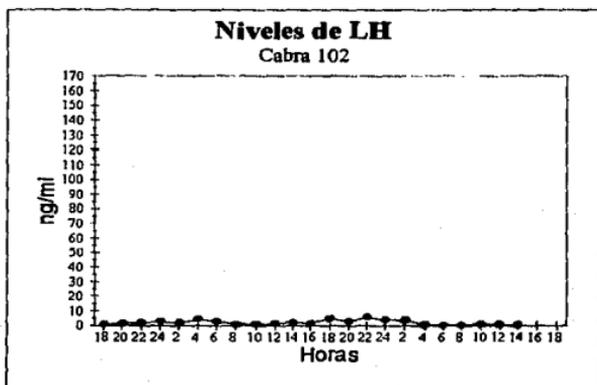
Ejemplo de una cabra del lote II (0.22mg de MGA + 500UI de PMSG) que manifestó una correcta respuesta al tratamiento.

Gráfica 9



Ejemplo de una cabra del lote testigo (200g de concentrado solo + 3ml de agua como placebo) que no manifestó actividad ovárica alguna.

Gráfica 10



Ejemplo de una cabra del lote testigo (200g de concentrado solo + 3ml de agua como placebo) que manifestó actividad ovárica po efecto de bioestimulación.

Gráfica 11

