



96  
24

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán

COMPARACION DE DOS PROGESTAGENOS PARA SINCRONIZAR EL ESTRO EN CABRAS ALPINAS SERVIDAS A LAS 24 Y 36 HORAS DESPUES DE DETECTADO EL ESTRO UTILIZANDO SEMEN CONGELADO AL PRIMER SERVICIO Y FRESCO EN EL SEGUNDO

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :

Médico Veterinario Zootecnista

P R E S E N T A N :

*Saavedra Santibañez Gerardo*

*Torres Vazquez Arturo Jesús*



Asesores de Tesis :

M. C. Arturo A. Trejo González

M. C. Henry Grajales Lombana



12971



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.

## INDICE

RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
OBJETIVOS.....	13
MATERIAL Y METODOS.....	14
RESULTADOS Y DISCUSION.....	17
CONCLUSIONES.....	19
LITERATURA CITADA.....	20

## RESUMEN

COMPARACION DE DOS PROGESTAGENOS PARA SINCRONIZAR EL ESTRO EN CABRAS ALPINAS SERVIDAS A LAS 24 Y 36 HORAS DESPUES DE DETECTADO EL ESTRO UTILIZANDO SEMEN CONGELADO AL PRIMER SERVICIO Y FRESCO EN EL SEGUNDO.

Uno de los aspectos técnicos que frenan el desarrollo de la inseminación artificial en cabras, es el tiempo que debe transcurrir entre el estro, y el servicio. Los objetivos son comparar la fertilidad utilizando dos progestagenos para sincronizar el estro. El trabajo se realizó de octubre a diciembre, con pariciones en abril y mayo. 39 cabras Alpinas adultas se asignaron a los siguientes tratamientos:

- a) Estro sincronizado con esponjas vaginales 50mg Acetato de medroxiprogesterona (MAP)/14 días + 300UI 10 cabras.
- b) 45mg Acetato de fluorogestona (FGA)/14 días + 300UI 9 cabras.
- c) 40mg Acetato de fluorogestona (FGA)/14 días + 300UI 11 cabras.
- d) Grupo testigo sin tratamiento hormonal 9 cabras.

De cada grupo la mitad se inseminó 24 horas después de detectado el estro y la otra mitad a las 36 horas. Una sola vez después de cada ciclo estral. El estro se detectó una hora en la mañana y una hora en la tarde utilizando un macho con mandil para evitar la cópula. Se utilizó semen de un macho de raza Alpina, congelado en leche descremada con 300 millones de espermatozoides móviles al momento de la recolección, envasado en pajillas de 0.5 ml. La inseminación fue intracervical. El semen se descongeló a 37°C/30 segundos. Las cabras que repitieron fueron servidas con semen fresco o monta directa controlada. El análisis estadístico se realizó por medio de la prueba exacta de Fisher. Las cabras en estro tuvieron un porcentaje similar en los tratamientos de 81 al 100% ( $p > 0.01$ ). El promedio de horas del tratamiento al estro fue de 45±26 horas en las tratadas y 219±91 en el testigo. La fertilidad al primer servicio con semen congelado fue del 14.2% y la fertilidad al servicio con semen congelado fue 72.7%, no tuvo diferencias significativas con el semen fresco del estro sincronizado ( $p > 0.01$ ), obteniendo una fertilidad igual, 72.7%.

La fertilidad global de la inseminación pos-estro de las cabras tratadas e inseminadas, fue 34.4% a 24 horas y de 39.2% a 36 horas, pero puede mejorarse si se sigue hasta un tercer calor. Los resultados sugieren que se puede utilizar cualquier progestágeno y parece no importar el tiempo de inseminación post-estro siempre y cuando encuentre dentro de los rangos previstos de ovulación.

## INTRODUCCION.

Desde la colonia la demanda de los productos provenientes de la especie caprina en México presenta la paradoja de que apesar de ser muy considerable requiere de la importación para cubrirla. Tanto la carne, la leche y las pieles mantienen desde hace varios decenios excelentes precios y existen en el país las condiciones ecológicas para su cría y producción, sin embargo está no solo se encuentra estancada sino en decremento (Arbiza, 1986; Galina, 1989).

La crianza de cabras cuya explotación es realizada en lugares semiáridos o medios socioeconómicos de bajo desarrollo debe considerarse como una alternativa de aporte proteínico de buena calidad para la alimentación, tanto más si se toma en cuenta que su productividad en ciertos ambientes es más alta que la que podría esperarse de otros rumiantes domésticos más exigentes. Según este criterio se hace necesario borrar los prejuicios que contra la especie caprina existen (Santiesteban y cols, sin fecha).

Muchos son los obstáculos existentes para la expansión de esta especie de orden estructural, político, social, económico, y tecnológico (Arbiza, 1986), el éxito de toda explotación caprina se debe basar en una alta producción, la cual esta sujeta a factores técnicos, ambientales y económicos, donde la mayoría de los caprinocultores no tienen acceso a este tipo de información o bien las recomendaciones estan fuera de la capacidad adquisitiva del productor (Narro, 1990).

Entre los obstáculos destaca la existencia en México de una gran cantidad de organizaciones que tratan del fomento, investigación, asistencia técnica, crédito para el

impulso de la especie las cuales estan sin coordinación al extremo que se desconocen los esfuerzos que realiza cada una de ellas (Arbiza, 1986).

Se desconoce lo más elemental por la falta de investigación, lo que imposibilita elaborar paquetes tecnológicos apropiados para cada zona particular de cría. Las recomendaciones que se proporcionan en muchos casos son tomadas de experiencias extranjeras y puede ser dudosa su aplicabilidad en México (Arbiza, 1986, Galina, 1989).

Dentro los factores que afectan la producción caprina la nutrición y la reproducción son los de mayor importancia debido a que entorno a ellos giran los demás factores; lo anterior no significa que otras áreas como la genética o el manejo sanitario sean menos importantes, sino que en la primera se fundamenta la perpetuación de la especie y en la segunda sus posibilidades de sobrevivencia. Todos los demás factores contribuyen a que se manifiesten con mayor o menor intensidad estos parámetros. En el caso de la especie caprina la reproducción ya que entorno a su ciclo se establecen las diversas estrategias de las otras para que estas se manifiesten en su máxima expresión. El hombre para medir el avance o retroceso de este proceso lo hace a través de la tasa o eficiencia reproductiva (Pérez, 1981).

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 caprina donde los principales métodos que se han desarrollado con este fin son: Inducción a la pubertad, inducción del estro con ovulación,

sincronización del estro, inseminación artificial, inducción a la superovulación, transferencia embrionaria, inducción al parto, inducción a la lactación, detección de las hembras en estro (Trejo, 1986 b).

Trejo (1986 b), menciona que las bases en que se fundamenta este control son de tres tipos esencialmente:

a) Climáticos o meteorológicos, mediante el control artificial del fotoperiodo y la temperatura principalmente.

b) Neuroendócrinos u hormonales, mediante el suministro de hormonas exógenas.

c) Efectos por el manejo, como inducción de machos celadores que activan la función ovárica, mediante estímulos táctiles, sonoros y olfativos.

La reproducción programada permite organizar en forma integral el desencadenamiento hormonal y la sincronización del estro con ovulación en animales con ciclo ovulatorio activo que mantiene secreciones endógenas de gonadotropinas durante la estación de cría, dando ventaja de agrupar los estros en períodos cortos de tiempo, por lo tanto se acorta el período de empadre y la temporada de partos con lo que se obtienen grupos homogéneos de crías que facilitan su manejo y comercialización; su acción con programas de inseminación artificial sería una solución versátil para el mejoramiento genético de animales de la zona (González, 1975 b; Trejo, 1986 b).

El estro se suprime por efecto de la progesterona o preparados sintéticos homologos. (Agraz, 1989), siendo estos últimos los más utilizados (Trejo, 1986 b; Galina, 1989) , como son el

acetato de medroxiprogesterona (MAP), acetato de clormadionona (CAP), acetato de melengestrol, (Creptien, 1984), y además de estos el acetato de fluorogestona (FGA) (Trejo, 1986 a).

Entre los sistemas para la sincronización del estro en la especie caprina durante la estación reproductiva se encuentra la utilización de esponjas intravaginales con algún progestágeno sintético que se absorbe por la pared vaginal (Quittat, 1982), que bloquean la descarga de las hormonas hipofisarias responsables de la ovulación (Agraz, 1989), esto es dando tiempo a que el cuerpo lúteo en varias etapas de desarrollo complete su vida media natural e inhiba el crecimiento folicular y la producción de estrógenos (Hulet y Shelton, 1984), durante un período de tratamiento de 16 días (Lyngset y col., 1965), 18 a 20 días (Corteel, 1975), 19 días (González, 1975 b), 17 a 21 días (Kpferunchmiend y Muther, 1977), 20 a 22 días (Agraz, 1989), 21 días (Corteel, 1981; citado por Noriega, 1984), 16 a 18 días (Ritar y Salamon, 1983), 12 a 14 días (Hulet y Shelton 1984), 12 a 18 días (Greyling, Nierkerk y Grobbelaar, 1985) por lo tanto al retiro de la esponja se provoca la liberación de gonadotropinas hipofisarias en la sangre que es complementada por la aplicación intramuscular de una hormona exógena como la gonadotropina sérica de yegua gestante (PMSG) (Trejo, 1986; Agraz, 1989) esta hormona imita la actividad de las hormonas Folículo Estimulante (FSH) y luteinizante (LH), madurando los folículos y favoreciendo su ovulación (Trejo, 1986a).

La combinación de progestágenos junto con PMSG da un buen nivel de fertilidad durante la etapa reproductiva (Corteel, 1965).

Factores como la raza, edad, época de apareamiento, estado nutricional y sanitario del rebaño, modifican de manera importante la respuesta al tratamiento con progestágenos y PMSG (Shrestha y cols. 1982; citado por Trejo, 1986 a; Agraz, 1989).

Los mejores resultados de la sincronización del estró se obtienen en cabras adultas (Quittet, 1982), y cuando se lleva a cabo durante la estación reproductiva (Quittet, 1982; Faure y cols. 1983, citado por Trejo, 1986 a).

Con el sistema de esponjas Lyngset y col., (1965), obtuvieron entre el segundo y cuarto día de retirada la esponja impregnada con 50 mg de MAP durante 16 días una fertilidad del 60% utilizando semen fresco y 22% con semen congelado. Con MAP por vía oral durante 18 a 21 días el estró se presentó a los 3 ó 4 días de terminado el tratamiento con una tasa de concepción del 77% (Velle y cols., 1964; citado por Noriega, 1984).

La utilización de esponjas con 45 mg de FGA durante 18 días junto con la aplicación intramuscular de 400 UI de PMSG después del retiro de la esponja, inseminadas inmediatamente a la observación del estró con semen diluido conservado durante 12 horas, la fertilidad alcanzada fué de 80% en la estación reproductiva (Corteel, 1967). González (1975 b), utilizando FGA con 40 mg en esponjas durante 19 días y 45 mg durante 19.5 días aplicando al momento del retiro de la esponja 500 UI de PMSG e inseminando con semen congelado importado entre 31 y 34 horas después del tratamiento a una doble inseminación entre las 21 y 26 horas de la primera inseminación obtuvo una fertilidad 18.9%,

se inseminado a las 30-33 horas la primera inseminación después del tratamiento con una segunda inseminación a las 21-26 horas de la primera con fertilidad del 23.5%, con la utilización de esponjas de 45 mg la fertilidad a 19 días fué de 24.2% y a 19.5 días de 28.7% , para las de 40 mg fué del 10.8% variando entre 5 y 9% a 19 días y 25% a 19.5 días durante la estación reproductiva.

Corteel (1965), obtuvo con la utilización de esponjas con 45mg de FGA durante 18 a 21 días más la aplicación intramuscular de 400UI de PMBG al momento de quitar las esponjas, una sincronización de 95% donde el 92.5% entraron en estro a las 24 y 36 hrs de retiradas las esponjas. El mismo autor Corteel (1981), fuera de estación de reproducción utilizando esponjas con 45 mg FGA durante 21 días y aplicando 400UI de PMBG 48 horas antes de retirar la esponja obtuvo una fertilidad del 58% con semen congelado.

La utilización de Benzoato de estradiol asociado a un progestágeno por vía intramuscular 4 días después de retirar la esponja no influye sobre la aparición del estro entre las 18 y 96 horas de retirada la esponja pero sí considerablemente sobre la fertilidad cuando se aplica junto con el progestágeno en la esponja, dando una fertilidad de 36.9% contra 46.4% administrado intramuscularmente 4 días después de retirar la esponja (Corteel, 1967). Por este método se puede conseguir un adelanto en la estación reproductiva de dos meses sobre el año precedente, siendo recomendable respetar un espacio mínimo de 5

meses de lactación antes del comienzo del siguiente tratamiento (Quittet, 1982).

Es aconsejable utilizar esta técnica en cabras como mínimo alcanzado el peso promedio entre 30 y 35 kg, siendo más eficaz en cabras mayores de 18 meses (Quittet, 1982).

Otra alternativa de sincronización es el uso de prostaglandinas F2 alfa o sus análogos sintéticos, con la ventaja que las hembras se pueden inseminar en tiempos predeterminados con rangos de fertilidad aceptables, sin necesidad de detectar las cabras en estro, ya que es más o menos predecible el tiempo en que ocurrirá la ovulación después del tratamiento (Trejo, 1986 b).

Valdés (1979), con doble aplicación de prostaglandinas F2 alfa con intervalo de 12 días un 70% presentó estro entre 56-96 horas posterior a la segunda aplicación, obtuvo con una inseminación de semen congelado 30% de fertilidad y 50% con monta directa. A dos inseminaciones 72 y 90 horas después del tratamiento, obtuvo 40% con inseminación artificial y 30% con monta directa.

Ott (1980, citado por Noriega, 1984). con dosis de 8 mg a dos aplicaciones de 11 días de intervalo obtuvo el estro 50 horas después de la segunda aplicación con una tasa de concepción del 76%.

González y cols (1982, citados por Noriega, (1984). con dosis de 25mg a doble aplicación en un intervalos de 10 días obtuvo en, los animales tratados 63.3% en estro, de estas el

68% de concepción. Estudios más recientes hechos por Narro (1990), por vía intravaginal a razón de 5 mg de prostaglandinas F2 alfa en la región del himen, 100% de estros se presentaron a las 48 horas y expuestas al macho durante 8 días la fertilidad fué del 85%.

Henderson y cols (1984), mencionan que el tratamiento con prostaglandinas es menos efectivo para sincronizar estros en comparación con el método de las esponjas con progestágenos. Un estudio hecho en ovejas por Gutiérrez y Vallejo (1989), utilizando prostaglandinas F2 alfa 10mg a dos aplicaciones con intervalo de 11 días y la utilización de 50mg de MAP durante 10 días más 1000UI de PMBG por vía intramuscular al retirar las esponjas, no encontraron diferencias estadísticas ya que con prostaglandinas F2 alfa obtuvieron un 60% de sincronización contra un 53% cuando utilizaron MAP, en cuanto a la fertilidad fué del 15 y 7% respectivamente

La inseminación artificial en caprinos, constituye una herramienta genética para aumentar la producción principalmente de leche, sin descartar la de carne. Sin embargo la técnica no ha logrado generalizarse entre los criadores.

Tal vez la mayor limitante de la inseminación artificial en México, es la falta de infraestructura y organización necesarias, para que se pueda realizar en gran escala (De Lucas, 1986).

La inseminación es una técnica que puede ser aplicada sin costos elevados en la producción caprina (Noriega, 1984).

Las ventajas de la inseminación artificial en caprinos son:

- La principal ventaja es la ganancia genética especialmente para la producción de leche (Noriega, 1984; De Lucas, 1984; Agraz, 1989).
- Ampliación del periodo de utilización del semental por sufrir menos desgaste físico (Agraz, 1989).
- Mayor aprovechamiento del semental ya que puede fecundar 300 hembras al año con el semen de un mismo macho (De Lucas, 1986; Agraz, 1989).
- Mayor uniformidad de tipo y homogeneidad de los descendientes de un prototipo establecido (Agraz, 1989).
- Disponibilidad de registros y apareamientos exactos, necesarios para un buen manejo del hato (Foote, 1984).
- Aumento en el valor y rendimiento de los rebaños en lo zootécnico y lo económico (Agraz, 1989).
- Permite lograr crías de mejor calidad en mayor número y servicios económicos (Foote, 1984; Agraz, 1989).

La fertilidad que se puede obtener depende de varios factores como son :

- Colección del semen adecuadamente
- Técnicas apropiadas de congelación del semen
- Inseminación de la cabra en el momento óptimo
- Equipo de inseminación y manejo adecuada de la cabra
- Sitio del depósito del semen
- Adecuada alimentación del rebaño

Si todo es realizado correctamente se pueden obtener porcentajes de fertilidad aceptables (Noriega, 1984).

## SEMEN CONGELADO

Aunque el uso del semen congelado constituye un importante aporte, los resultados de las investigaciones varían dando un índice de 3% a 85% de concepciones, sin que sea posible determinar con exactitud la causa de ese rango tan amplio (Agraz, 1989).

González (1975a), empleando inseminación artificial con semen congelado con una media de 2 horas de congelación después de la obtención, consiguió 68.6% en el primer ciclo y 45.5% en el segundo, en total 82.3% durante la estación reproductiva.

Santiesteban y cols (sin fecha), Obtuvieron 56.9% en el primer ciclo y 43% en el segundo.

Es recomendable realizar una segunda inseminación durante un mismo celo, con un intervalo de 12-14 horas (Andersen, 1979; Corteel y cols., 1972; citados por González, 1975a). Lo que deriva en el desarrollo de programas de sincronización de estro y de una técnica mejor de detección del estro (Lyngset y cols., 1965).

Bonfert y Thier, 1963, citados por Agraz, (1989), señalan que las inseminaciones efectuadas en el transcurso de las 24 horas de estro son seguidas de porcentajes elevados de fecundación que las realizadas más tarde. El mismo autor Bonfert (1971, citado por González, 1975a) recomienda inseminar el segundo día del estro o 24-36 horas después de su inicio, cuando las secreciones son más opacas y espesas, repitiendo 12-24 horas después.

En los tratamientos en los cuales se utilizan progestágenos se insemina con el doble del total de espermatozoides requerido si se utiliza semen congelado, ya que estos tratamientos tienen efecto detrimental sobre el transporte espermático en el tracto genital femenino (Trejo, 1980).

Una fertilidad elevada depende de depositar espermatozoides motiles en una fase determinada del estro, que puede lograrse por una adecuada observación de los animales que permita la inseminación durante la segunda mitad del celo entre 12-18 horas después de iniciado o durante 5-12 horas después de su detección (Surcin, 1971; citado por González 1975a), inseminar de 12 -20 horas de observar el inicio del celo disminuye el porcentaje de repeticiones (Agraz, 1989).

## OBJETIVOS

- 1.- Evaluar diversos metodos de sincronización a base de progestágenos - PMSG.
- 2.- Valorar la fertilidad utilizando semen caprino congelado a las 24 y 36 horas postestro.
- 3.- Participar en la elaboración de paquetes tecnológicos para inseminación artificial caprina en las condiciones del país.

## MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se realizó en el Laboratorio de Reproducción Animal y el Módulo Caprino de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Situada en el Municipio de Cuautitlán Izcalli, Estado de México, con la siguiente ubicación geográfica; entre 19 grados 37' y 19 grados 45' latitud norte entre 99 grados 67' y 99 grados 44' longitud poniente y a una altitud de 2250 m.s.n.m. (García, 1973).

El experimento se llevó a cabo durante los meses de octubre - diciembre de 1989, con pariciones en abril - mayo de 1990.

Las cabras fueron adultas, de raza Alpina y con diferentes pesos asignándose en forma homogénea por tamaño y peso a los siguientes tratamientos según el tipo de hormonas y dosis de las mismas:

a) Diez cabras con estro sincronizado utilizando 40mg de acetato de fluogestona (FGA) en esponjas vaginales más 300UI de gonadotropina sérica de yegua gestante (PMSG) por vía intramuscular al retirar las esponjas.

b) Nueve cabras con estro sincronizado utilizando 45mg de FGA más 300UI de PMSG al retirar las esponjas.

c) Once cabras con estro sincronizado utilizando 50mg de acetato de medroxiprogesterona (MAP) más 300UI de PMSG al retirar las esponjas.

d) Nueve cabras en el grupo testigo sin tratamientos hormonales.

Y a los siguientes tratamientos dependiendo del tipo de inseminación.

i) La mitad de las cabras se inseminaron a las 24 horas poestro.

ii) La mitad de las cabras se inseminaron a las 36 horas.

Dando un total de ocho tratamientos.

La sincronización se realizó aplicando las esponjas intravaginales mediante la utilización de un vaginoscopio que se lubricó con un unguento a base de Diamicridina y Carbamida en la parte externa, que sirvió además como antiséptico, retirándose las esponjas a los 16 días con la aplicación inmediata de PMSG por vía intramuscular.

El estro se detectó por la mañana y por la tarde utilizando un macho vasectomizado y un macho con mandil, separándose a las hembras en corrales diferentes del rebaho, solamente aquella que se dejaba montar sin moverse, los machos se introducían en el corral durante una hora cada vez retirándolos posteriormente, las hembras se inseminaron como se ha indicado anteriormente.

Las cabras fueron inseminadas solo una vez después de detectado el estro, es decir, una vez por ciclo estral.

El semen utilizado provenía de un macho Alpino, diluido en un medio a base de leche semi-descremada, envasado en pajillas francesas de 0.5ml con 300 millones de espermatozoides motiles al momento de la recolección y almacenadas en un termo con nitrógeno líquido a -196 grados centígrados.

Para la inseminación se utilizó la pistola francesa de inseminación con puntas y fundas desechables, además del vaginoscopio con la ayuda de una pequeña lámpara que se adaptó a esté por la parte interna, el semen se depositó intrauterinamente (Trejo y Corona, 1997).

La descongelación previa a la inseminación se efectuó por inmersión directa en baño María a 37 grados centígrados durante 30 segundos no se ha encontrado cuál es la temperatura más

adecuada para la descongelación y reactivación de los espermarozoides (Herman y Madden, 1972; citados por Gonzalez, 1975a); al momento de la descongelación se colocó una gota de semen en un vial con 0.1ml de citrato al 2.9% a la misma temperatura, posteriormente con una pipeta Pasteur se colocó una gota sobre un portaobjetos y se observaba al microscopio para determinar el porcentaje de motilidad el cual varió entre 10 y 50% a la dilución restante se le añadió colorante de Wells-Awa (1970), para posteriormente hacer un frotis y observar al microscopio la morfología espermática.

Las cabras que repitieron servicio 21 días después de inseminadas recibieron un segundo servicio con semen fresco o monta directa controlada.

Se hizo el diagnóstico de gestación a los 60 días posteriores a la última inseminación efectuada, mediante el método de ultrasonido y se confirmó el número de hembras paridas y de cabritos nacidos vivos al momento del parto.

El análisis estadístico se realizó mediante la prueba exacta de Fisher (Steel y Torrie, 1980).

Para el análisis estadístico se consideró el tipo de progestágenos independientemente del tiempo de inseminación y viceversa, ya que estuvieron nivelados los factores en cada uno de los grupos.

## RESULTADOS Y DISCUSION.

En el cuadro uno se muestran los resultados obtenidos.

Las cabras en estro tuvieron un porcentaje estadísticamente igual en los cuatro tratamientos ( $P > 0.05$ ) con un rango de 81 a 100% pero el promedio de horas al estro fue de  $45 \pm 6$  para los grupos tratados y de  $219 \pm 91$  para el testigo.

En el cuadro dos se observa que la fertilidad global para los tratamientos fue de 40.0%; 33.3%; 37.5% y 36.3% para los grupos, MAP 50mg, FGA 45mg, FGA 40mg y grupo testigo, respectivamente, no existiendo diferencias significativas ( $P > 0.01$ ).

En cuanto al tiempo de inseminación posterior a la detección del estro a 24 horas, se obtuvo una fertilidad global de 34.4% y a 36 horas fue de 39.2%, lo cual no muestra estadísticamente diferencias significativas en los diferentes tiempos ( $P > 0.05$ ).

La fertilidad global al primer y único servicio por ciclo estral con semen congelado para los diferentes tratamientos de sincronización fue del 14.2% estando de acuerdo con los resultados publicados por González (1975a) y Grajales y cols. (1990).

La fertilidad con semen congelado a un segundo servicio igualmente para los diferentes tratamientos fue de 72.7%, observándose el mismo porcentaje estadísticamente para semen fresco ( $P > 0.01$ ), siendo este último similar al obtenido por Corteel y cols. 1970; citado por González (1975b) que fueron del 72.5% durante la estación reproductiva, pero no menciona cuantos

servicios dió por ciclo estral.

El tratamiento de sincronización a base de FGA 40mg fue similar a la utilización de MAP 40mg ( $P > 0.05$ ).

Los resultados de fertilidad obtenida para los diferentes tratamientos estan de acuerdo con los publicados por Grajales (1990), no así por los publicados por González (1975b) quién menciona que la utilización de esponjas con FGA 45mg la fertilidad es superior que la dosis de 40mg. Corteel, (1967) obtuvo una fertilidad del 80 % durante la estación reproductiva utilizando FGA a 45mg.

Bonfert, 1971; citado por González (1975), recomienda inseminar al segundo día del celo o 24-36 horas después de iniciado, pero en base a los resultados obtenidos anteriormente parece no ser importante el tiempo de inseminación postestro siempre y cuando se encuentren dentro de los rangos previstos de ovulación.

## CUADRO 1.

### PRESENTACION DE ESTROS EN CABRAS SINCRONIZADAS

---

MAP 50mg + 300UI- PMSG 09/11      81%

---

FGA 45mg + 300UI- PMSG 08/09      89%

---

FGA 40mg + 300UI- PMSG 10/10      100%

---

TESTIGO                                      08/09      89%

---

Sincronizadas/ Tratadas.

## CUADRO 2.

Porcentajes de fertilidad en cabras tratadas con  
progestágenos y gonadotropinas.

---

MAP 50mg	6/15	40.0%
FGA 45mg	5/15	33.3%
FGA 40mg	8/18	37.5%
TESTIGO	4/11	36.3%

Inseminación Pos-estro.

24 Horas	10/29	34.4%
36 Horas	11/28	39.2%

Tipo de semen y número de servicio.

Semen Congelado	Primer servicio	5/35	14.2%
Semen Congelado	Segundo servicio	8/11	72.7%**
Semen Fresco	Segundo servicio	8/11	72.7%**

---

(\*\*P<0.01).

Tratamientos	Paridas/Inseminadas.
Tiempo pos-estro	Paridas/Inseminadas.

## CONCLUSIONES.

1.- No se encontraron diferencias entre dosis ni entre los diferentes progestágenos utilizados para sincronizar el estro en cabras durante la estación reproductiva, tampoco en el tiempo de inseminación postestro, siempre y cuando se lleve en los rangos preestablecidos de ovulación.

2.- La baja fertilidad podría atribuirse al estado general de los animales y a la calidad del semen utilizado.

3.- Debido al número pequeño de animales, se recomienda hacer este tipo de tratamientos en lotes con más animales para obtener resultados más confiables y así obtener una buena evaluación en cuanto al costo-beneficio para el productor bajo las condiciones del país.

LITERATURA CITADA.

- 1.- Agraz, S., Abraham A. (1989). Caprinotecnia II . Limusa, 1615-1666.
- 2.- Arbiza, S. I. (1986). Producción Caprina. AGT Editores.:47-75.
- 3.- Corteel, J. M. (1967). Essais d'obtention de gestations synchrones avant le debut de la saison sexuelle de la chevre a l'aide de 17 acetoxy, 9 Fluoro, 11 voie vaginale. Ann. zootech. 1967, 16 (4), 343-350.
- 4.- Corteel, J. M. (1965) The use of progestagen to control the oestrus cycle of the dairy goat. Ann. Biol. Bioch. 15: 353- 363.
- 5.- Corteel, J. M. (1981). Collection, Processing and Artificial insemination of Goat semen. In: Goat production Academic press, U. K: 171-191.
- 6.- Creptien C., Rojas, C., Avedaño, J. (1984). Efecto del tratamiento con progestágenos sintéticos sobre la sincronización de estros, concentración de partos y eficiencia reproductiva enovinos. Agr.cultura tecnica, 44: 347-351.
- 7.- De Lucas, T. J. (1986). Inseminación artificial en caprinos. En: Producción Caprina. Arbiza AGT Editores.
- 8.- Footo, R. H. (1984). Inseminación artificial. En Reproducción e Inseminación Artificial. Hafez. Ed. Interamericana.: 497- 519.
- 9.- Galina, H. M. A. (1989) Algunas estrategias sobre el mejoramiento genético en caprinos. Depto. Ciencias pecuarias. F.E.S.C. UNAM.
- 10.- García, E. (1973). Modificación al sistema climático de Koppen. UNAM
- 11.- González, S. C. (1975 a). Inseminación artificial en cabras con semen congelado. Ciencias Veterinarias Maracaibo vol.V No. 1.2 85-103.
- 12.- González, S. C. (1975 b). Inseminación artificial programada en cabras con semen congelado. Ciencias Veterinarias Maracaibo vol. V. No. 1.2 119-140.

- 13.- Grajales, L. H., Trejo, G. A. y Benítez G. A. (1990). Efecto del tipo de progestágeno y la dosis de PMSG para sincronizar el estro en cabras lecheras inseminadas con semen fresco diluido o semen congelado importado. Memorias VI Reunión Nacional Sobre Caprinocultura. San Luis Potosí. 26-28 de septiembre. 115-118.
- 14.- Grevling, J. P. C., Van Niekerk, C. H., y Grobbelar, J. A. (1985). Synchronization of oestrus in the boer goat: The response to the use of intravaginal progestagen and PMSG. S. Afr. J. Anim. Sci. 15: 229-233.
- 15.- Gutiérrez, T.P., y Vallejo J.M., (1989). Comparación de la fertilidad y dos métodos de sincronización en ovejas utilizando prostaglandinas F2 alfa o progestágenos (MAP) - Gonadotropina coriónica humana inseminando con semen congelado. Tesis de licenciatura. FES-C. UNAM:
- 16.- Huet, C. v. y Shelton, M. (1984). Borregos y Cabras. En reproducción e inseminación artificial. Hafez, Ed. Interamericana: 334-335.
- 17.- Henderson, D.C., Downing, J. M., Beck, N.P.G., y Lees, J. L. (1984). Oestrus synchronization in ewes: A comparison of prostaglandin F2 alfa than salt with a progestagen pessary. Animal production 39: 229-233.
- 18.- Kaspernuchmiend, H., Huther, E. (1977). Erfahrungen mit der künstlichen besamung and der brunstsynchrisierung bei der ziege. Schweiz. Arch. tierheilk. 119, 405-413.
- 19.- Lyngset, O., Amdal, J. y Velli, W. (1965). Artificial insemination in the goat with deep frozen and liquid semen after hormonal synchronization of oestrus. Nord. vet. Med., 17, 178-188.
- 20.- Noriega, N. L. (1984). Inseminación artificial en caprinos. Ganadero 9 (5): 70-76
- 21.- Narro, J., J. A. (1990). Aplicación vaginal de la prostaglandinas para la sincronización del celo. Agronomía, 1 (3): 5.
- 22.- Pérez, R., M. A. (1981). Aspectos no patológicos que afectan la eficiencia reproductiva en las cabras. Rev. bibliográfica, Tesis lic. F.E.S.Cuautitlán. UNAM. 3
- 23.- Quintett. (1982). La cabra ed. Mundiprensa. España.: 179-183.
- 24.- Ritar, A. J., y Salamon, S. Fertility of fresh and frozen thawed semen of the angora goat. Aust. J. Biol. Sci. 36: 49-59.

- 25.- Santiesteban, M., E. Morales, M., A. y Hernabdez, N., A. Inseminación Artificial y ciclo estral en ganado caprino. Publicación sin fecha por la Facultad de Med. Vet. de la U. Chile.
- 26.- Steel R.G.D. y Torrie J.H., (1980). Principles and Procedures of Statistics. A biometrical Approach. 2nd. Ed. McGraw Hill. U.S.A.
- 27.- Trejo, G., A. (1980). Uso de hormonas exógenas en la reproducción ovina. En temas selectos de ovinos. Folleto No. 3 F.E.S.-Cuautitlán. UNAM.
- 28.- Trejo, G., A. (1986 a). Control exógeno de la función ovárica. Ganadero. 11 (3): 57-68.
- 29.- Trejo, G., A. (1986 b). Control de la reproducción caprina. En Producción Caprina. Arbiza. 242-274.
- 30.- Trejo, G. A. y Corona, M. J. (1987). Técnica para inseminación artificial intrauterina en caprinos. Memorias III Reunión Nacional sobre caprinocultura. F.E.S.C. UNAM.
- 31.- Valdés, C. F. (1979). Inseminación artificial en cabras utilizando F2 alfa para la sincronización del celo. Tesis U. A. Antonio Narro Coah.
- 32.- Wells, M., E., y Awa D. A. (1970). New technique for assesing acrosoma characteristics of spermatozoa. J. Dairy., 53 (2): 227-232.