

133
2 y'



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

“CUAUTITLAN”

**INDUCCION Y SINCRONIZACION DEL ESTRO EN
CABRAS DE RECRIA DURANTE DOS EPOCAS
DEL AÑO**

T E S I S

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

P R E S E N T A

GERMAN RAMIREZ COBOS

ASESOR: DR. MIGUEL M. GALINA HIDALGO

1 9 8 4



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 esta 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.

I N D I C E

INTRODUCCION.	1
OBJETIVO.	22
MATERIAL Y METODO	23
RESULTADOS	28
DISCUSION	38
CONCLUSIONES.	42
BIBLIOGRAFIA	43

I N T R O D U C C I O N

Dentro de los animales domésticos, la cabra se encuentra entre los de mayor distribución geográfica y de acuerdo con recientes hallazgos arqueológicos, se considera como una de las especies más antiguas, ya que se domesticó en el sudeste de Asia hace por lo menos 10,000 años; aunque tales hallazgos corresponden a los descendientes del grupo "Bezoar" (Cabra hircus aegagrus) hay buenas razones para creer que el "Margor" (C. Falconeri) del noreste de la India y el "Ibex" (C. Ibe) (C. ibex), forman parte del árbol genealógico de ciertas razas asiáticas y africanas respectivamente (Amschler, 1930; Asdell, 1964; Crepin, 1966; Gall, 1975; Harris, 1962).

La cabra es un animal de amplio rango de adaptación; se le encuentra desde los trópicos secos hasta las zonas áridas extremas particularmente. Es de gran importancia por su capacidad de transformar casi cualquier tipo de alimento, en leche y carne de alta calidad más la producción de pelo y piel. Asimismo, están consideradas como muy precoces, prolíficas y bastante resistentes a las enfermedades (Asdell, 1964; Devendra, 1976; French, 1970; Hernández, 1969; Juárez, 1967).

En otro sentido, las características biológicas de la cabra, considerado hasta ahora como la empobrecedora de los agostaderos naturales en nuestro país, representan también un raz

go importante, en las consideraciones de su productividad; por que la cabra puede producir más leche que la vaca, sobre todo si ésta se considera en relación a su peso vivo, lo que la presenta como un animal de gran valor para la producción lechera; y también porque en los rumiantes como la cabra repercuten tanto las condiciones del medio ambiente como los cuidados de los productores (Peraza, 1981).

Frente a la imagen del animal empobrecedor y apto para las zonas pobres ligado a una economía de subsistencia debe presentarse la imagen de un animal productivo, explotado racionalmente y especializado para la producción (Peraza, y col., 1977).

CAPRINOCULTURA EN EL MUNDO

Los rebaños caprinos más numerosos a nivel mundial se encuentran principalmente distribuidos en el Continente Asiático y Africano (Gall, 1981).

En relación a la población mundial de rumiantes domésticos incluyendo a los bovinos y búfalos distribuidos en los trópicos y subtropicos, los ovinos representan el 29% y los caprinos el 20% de esta población. Las cabras tienen aparentemente una mayor importancia que los ovinos en estas zonas ya que la contribución de la carne y la leche de ellas representa un porcentaje mayor en relación al total mundial (Devendra 1976).

En América Latina, Brasil es el único que supera a México en número de cabezas caprinas. Habiendo en México un predominio de cabras criollas, su origen no está bien definido y se ve la influencia de muchas razas sobre todo en Granadina, Murciana, Saanen y Nubia como lo mencionan (Galina, y col., 1981).

Primeros doce países en números
de cabezas caprinas

País	Nº de cabezas
India	69 679 000
China	59 799 000
Nigeria	22 500 000
Turquía	18 000 000
Etiopía	18 000 000
Brasil	16 000 000
Irán	14 000 000
Pakistán	13 000 000
Bangladesh	12 000 000
Sudán	9 000 000
México	8 000 000
Yemen	7 400 000

Fuente: Anuario Estadístico de la FAO de 1975

(Citado por Murguía, 1982)

CAPRINOCULTURA EN MEXICO

Durante el período de 1970 a 1980 en nuestro país se observó que las especies que han aumentado en el número de su población, son la bovina un 24% y la porcina un 47% (tabla 1) no así la especie caprina que sólo aumentó un 4% en su población. El número de caprinos hasta 1980 era de 9 321 000 (Murgufa, 1982).

En relación a la población humana durante la misma década se ha visto el aumento de habitantes en México de 50 695 000 a 69 millones, lo que significó un aumento de 18 901 000 habitantes, lo que trae como consecuencia una disminución relativa en la proporción de 5.7 habitantes por cabra en 1980 (o sea una baja del 31% en la proporción habitante/cabeza caprina), lo que indudablemente ha disminuido la posibilidad de adquisición de productos caprinos para el mexicano. Estos resultados de la última década demuestran que el rebaño caprino se ha mantenido estable [±] 4%, en números absolutos, a pesar de los viejos esfuerzos para fomentarla, mediante diferentes programas que han incluido, desde las importaciones de cabras Granadinas y Murguguanas en la década de los años veintes, la labor realizada por la Dirección de Ganadería de 1940 a la fecha y la creación del Centro de Cría Caprina en Tlahualilo, Dgo., en donde a partir de 1967, se reunieron importantes grupos de cabras de razas puras, provenientes de América del Norte: Saanen, Toggenbourg,

Tabla 1

POBLACION GANADERA NACIONAL POR ESPECIES
(MILLONES DE CABEZAS)

AÑOS	BOVINO	PORCINO	OVINO	CAPRINO
1970	25 499	10 541	7 873	8 818
1971	26 265	10 647	7 951	8 907
1972	27 042	10 753	6 436	9 232
1973	27 585	11 160	6 404	9 177
1974	27 861	11 466	6 356	9 121
1975	28 376	11 694	6 330	9 067
1976	28 935	11 986	6 299	9 012
1977	29 333	12 330	6 297	8 994
1978	29 919	12 578	6 343	9 111
1979	31 734	15 547	6 402	9 303
1980	34 590	16 890	6 482	9 638

Fuente: Dirección General de Ganadería (DGG, SARH)

Dirección General de Economía Agrícola (DGEA, SARH)

(1980)

Nubia, Alpino Francesa y Granadina, así como los diferentes programas y proyectos para el desarrollo caprino, tanto del sector público como privado (Galina y col., 1981).

Pérez y Godard (en 1981) mencionan que la cabra en México ha mostrado un gran poder de adaptación ya que se le encuentra en la mayor parte de los estados de la República, exceptuando las zonas más húmedas. Precisamente su versatilidad y rusticidad han hecho que la cabra sea más abundante en las zonas áridas y más pobres de nuestro país, como la Mixteca Oaxaqueña; el sur de Nuevo León; parte de San Luis Potosí; la montaña de Guerrero; Baja California Sur; parte de Tamaulipas; la zona árida de Chihuahua; el Centro y Norte de Coahuila; el Bajío y hasta Yucatán.

La cabra tiene predilección en consumir hierbas, retoños y frutos de arbustos y árboles para su alimentación, también es activa y pastorea con movimientos rápidos, aprovecha la vegetación a su alcance y permanece constantemente alerta. Además si conocemos que la cabra proporciona múltiples subproductos al hombre, entre los que podemos mencionar: carne roja de alta calidad; una de las lechas más nutritivas y saludables; pelo finísimo que constituye un lujo para el consumidor, como el de la raza de angora y cashmer; cueros con los cuales se fabrican guantes, carteras y zapatos de primera calidad; su estiercol se emplea como fertilizante; sus cuernos para variadas artesanías y sus huesos para botones entre otros usos (Galina, 1980).

Sobre la producción de leche Murguía, (1982) menciona que México es el principal productor de leche de cabra en América y el duodécimo en el mundo con un 3.1% de la producción mundial. En México durante 1970 la leche de cabra representó 4.6% de la producción total de leche y en 1980 un 3.9%. Peraza (año II), cita que debemos tomar en cuenta que México tiene un déficit de 4 millones de litros diarios de leche, lo cual nos obliga a importar leche en polvo de los Estados Unidos y Europa, creando así una indeseable dependencia alimenticia además de la salida de divisas que esto genera.

En lo que se refiere a la política del control de precios del producto primario (carne, leche, piel), Murguía (1982) menciona que esto es lo que desbalancea el producto agropecuario particularmente el del pequeño propietario o ejidatario, siendo los únicos beneficiados los vendedores del producto finalizado e intermediarios. El control de precios de la leche (que se efectúa indirectamente mediante el control de precios de la leche de vaca), ha tenido poco efecto sobre la producción debido a que las necesidades de la industria láctea (producción de quesos y dulces), han sobrepasado la capacidad de la producción de leche de cabra nacional, que es de 2.9 lts/día durante 1980 (tabla 2) (D.G.E.A.-S.A.R.H., 1980); por lo que ha sido necesario recurrir a la importación o la mezcla de leche de vaca para la producción de ellos. En este renglón de la producción caprina podemos ver también la enorme diferencia entre, el precio unitario de la leche (\$36.00 enero 1984, adaptado) y

Tabla 2

RENDIMIENTOS NACIONALES DE LECHE
CARNE Y PIELES CAPRINAS

AÑOS	LECHE (LTS/CBZA)	CARNE (KGS/CBZA)	PIEL (KGS/CBZA)
1970	0.22	11.51	1.89
1971	0.22	11.52	1.90
1972	0.22	11.53	1.91
1973	0.56	11.54	1.92
1974	0.56	11.56	1.93
1975	0.56	11.58	1.94
1976	0.75	11.60	1.95
1977	0.75	11.60	1.97
1978	1.00	11.63	1.98
1979	2.40	11.57	1.99
1980	2.90	11.24	1.92

Fuente: Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos,
Dirección General de Economía Agrícola (DGEA-SARH).

(1980)

el valor que tiene en forma de queso que es un subproducto de ella, este precio va de \$550.00 a \$1000.00 el Kg, en quesos de consumo de tipo popular, lo que significa una ganancia que puede variar entre 100% y 200% sobre el precio recibido por el productor de la leche, (se requieren de 8 a 10 lts, de leche para realizar un Kg, de queso). El productor aquí prácticamente es el que soporta la mayoría de los riesgos y gastos como: insumos, enfermedades del ganado etc., ya que el industrializador se encuentra al final de la cadena y no corre riesgos compartidos, éste además, hace que los productos caprinos ya sea carne, leche, piel o subproductos, sean considerados como insumos de lujo para la familia mexicana (Murguía, 1982).

Por todo esto, es necesario considerar la imagen de la cabra como animal productivo que debe ir asociada al desarrollo de un mercado de consumo de sus productos, ya que la leche de cabra en México ha sufrido una reputación controvertida, lo que ha representado un obstáculo para el desarrollo de su comercialización (Rodríguez, 1980). Pero como menciona Peraza, (1981), se debe tomar en cuenta que es falso el argumento de que el pueblo mexicano no está acostumbrado al gusto de la leche de cabra, se sabe con certeza que el 35% de los mexicanos nunca han probado esta leche. Lizardi (1983) señala que la leche de cabra pierde su gusto cuando se transforma en queso, cajeta o al ser utilizada en café con leche, yughurt, dulces y otros productos, mencionando que de esta forma se mejora su comercialización.

No ocurre lo mismo con la carne, como lo cita Murguía (1982) la cual alcanza los más altos precios en el mercado nacional, esto indica un aumento de la demanda de chivo para barbacoa y cabrito, la cual se cubre en forma parcial y limitada, debido al aumento del 37% de la población en México en el decenio de los 70's, ello explica la dificultad en conseguir carne para abasto. En lo que se refiere a la producción de pieles en 1980 fue de 5 150 000 Kg, con una tasa de crecimiento de 3.96% con un rendimiento promedio del orden de 1.92 Kg/cabeza (tabla 2) (D.G.E.A.-S.A.R.H., 1980). Esta es una de las producciones importantes para la industria de la curtición, pudiendo alcanzar precios muy elevados, ya que la demanda es mayor que la producción y por eso el incremento de su precio. Tocando el punto del otorgamiento de crédito que es de vital importancia para cualquier actividad productiva y así vemos que el subsector pecuario es la segunda en recibir el mayor impulso sólo superada por la agricultura, como menciona Murguía (1982) pero desafortunadamente el crédito en el país se concentra en favor de quien menos lo necesita, mientras que la gente que más lo requiere se le niega, por lo que tiene que caer en las manos de los agiotistas y de los usureros. Conseguir crédito, ayer ante las instituciones privadas y ahora que ya son oficiales, nunca ha sido fácil pues hay que llenar mil y un requisitos que para muchos resultan imposibles de cubrir y de ahí que sus solicitudes pasen al cajón de los sujetos de crédito, pues sabido es que sólo se presta dinero a quien puede garantizar ampliamente que no dará problemas a la hora de

recuperarlo y este requisito sólo lo pueden cubrir los privilegiados, de ahí que el crédito vaya a quien más tiene. En las instituciones que ha formado el Gobierno, entre ellas el Banco rural y los Fideicomisos, es condenable a la desviación que se haga del dinero al no aplicarse al fin para el que está destinado o sea para refaccionar al agricultor, al ganadero, al industrial, etc. Pero el crédito se utiliza mayoritariamente para bovinos, porcinos y aves, siendo limitado y de difícil acceso para otras especies. El alto costo del dinero prohíbe su utilización ya que se encuentra con tasas de interés de 30% a 60%, por lo que este fenómeno desestimula a los productores que difícilmente intervienen en favor de los caprinos. Ante todo esto podemos considerar que la industria caprina tiene una importancia actual y potencial en México, por lo que es primordial realizar estudios para racionalizar su adecuada explotación (Murguía, 1982).

Ha sido demostrada la utilidad de la cabra en sistema de producción intensiva, ya que se podría llegar a reproducirla para tener crías al año de edad (aunque esto implica un mayor costo), esta ventaja es de enorme importancia si la comparamos con la de la vaca donde se tiene que esperar por lo menos 30 meses para obtener el primer producto (Galina y Silva, 1983; Silva, 1983). Este fenómeno reproductivo permite tener un mayor progreso genético a través de la selección en menos tiempo, paralelamente tiene un impacto económico sobre el productor que tiene que esperar menor tiempo para que su inversión retorne. Una de las preocupaciones generales de los especialistas en

cabras, ha sido estudiar el fenómeno reproductivo (Gall, 1981).

Valencia (1981) menciona que la eficiencia reproductiva determina en gran medida la utilidad económica en la producción animal, independientemente de la especie que se trate. Como en el caso de la cabra lechera, su utilización empieza con el inicio de la lactación, después del parto; y en el caso de la cabra destinada a la producción de carne el número de partos, la frecuencia de los mismos y su prolificidad decidirán el beneficio, pudiéndose notar que el aspecto productivo rige ambos tipos de producción.

Estacionalidad. El efecto directo de la época del año sobre la reproducción ha sido ampliamente demostrada en la cabra (Shelton, 1977). Después de un período de inactividad sexual, los ciclos estrales en los países septentrionales comienzan en el otoño lo citan Galina y col., (1981). El primer ciclo en el cual la cabra concibe regularmente se presenta en la primera semana de septiembre en Alemania (Gall, 1981), y entre el 15 y el 25 de marzo en Sudáfrica (Marvincowitz, 1962). Investigadores franceses señalaron que el 85% de los partos de las Alpinas y el 90% de las Saanen en Francia se presentó entre enero y marzo, que corresponden a una etapa de empadre de agosto a octubre (Ricordeau, 1963). Ha sido bien demostrado que la estacionalidad es producto entre otros factores y principalmente del fotoperíodo que es el único factor ambiental que se mantiene constante año con año (González, y col., 1974).

Es en el trópico y subtrópico, donde el efecto estacional aparece menos marcado, probablemente debido a la menor variación en el fotoperíodo y la temperatura (Sanns y McDowell, 1978). Asdell (1964), ha sugerido que la estación reproductiva deberá ser menor en tanto que el área de reproducción se mueve del Ecuador. Así han sido observados partos en todos los años en algunas razas indígenas (García y Gall, 1981). En recientes investigaciones en México con cabras criollas de diferentes dominancias Alpinas, se observó la presentación del estro a partir de mayo a enero con un anestro estacional para la cabra lechera de febrero a abril (Galina y Silva, 1983).

Probablemente la nutrición sea uno de los factores más importantes (mayor que el fotoperíodo en zonas ecuatoriales) en relación a la estacionalidad de la reproducción en las áreas tropicales. En Nigeria 52% de los partos de la cabra Maradi roja se presentaron entre mediados de febrero y mediados de abril. Los ciclos estrales correspondientes en septiembre, octubre y noviembre se ven favorecidos por la etapa final de las lluvias y por el cambio de una alimentación deficiente a una mejor a través del pastoreo (Haumesser, 1975).

En la región semi-árida del norte de México, Carrera y Alvarez (1971) observaron que la cabra criolla se reproducía principalmente de agosto a diciembre.

La estacionalidad se observa más marcada cuando las ra

zas europeas se llevan a los trópicos como lo señala González, y col., (citado por García, 1981), en donde analizaron el ritmo de la actividad sexual de cuatro razas europeas importadas de Venezuela (Nubiana, Alpino Francesa, Toggenbourg y Saanen) de 1967 a 1970. Se observaron dos épocas diferentes. Durante junio a noviembre se presentaron el 81% de los estros mientras que de marzo a mayo se presentaron el 12%. Estos últimos fueron aparentemente inducidos por el inicio de época de lluvias en este trabajo se concluye que, al contrario de lo que se esperaba en el trópico las cabras presentaron una estacionalidad marcada, que correspondió al mismo ritmo reproductivo de los rebaños criollos de ese país.

Ciclo estral. En la cabra, además de los ciclos sexuales de 20-21 días que son los más frecuentes, existen ciclos largos. Sánchez, et al, (1980), los describe así: 1) Ciclos cortos de 3 a 9 días y de 10 a 14 días; éstos últimos sugieren una ovulación silenciosa entre dos ciclos cortos; 2) Ciclos normales de 16 a 25 días con moda a los 20-21 días; 3) Ciclos largos con duración de 26 a 34 días y de 35 a 47 días; lo cual sugiere una ovulación silenciosa entre ciclos normales o entre un ciclo normal y un ciclo corto.

La repetición de ciclos es diferente según las categorías de animales; Los ciclos cortos tienen una distribución bimodal (3 a 10 días y 10 a 15 días) en las primaras; son principalmente de 3 a 7 días en las cabras en lactación y de 6 a

12 en las cabras secas, los ciclos normales se sitúan entre 16 y 24 días y los ciclos largos entre 34 y 45 días. La distribución de los intervalos entre dos inseminaciones sucesivas, revela igualmente, una frecuencia elevada de ciclos normales entre 16 y 26 días, ciclos cortos con picos de 5 a 7 días y ciclos largos reportados regularmente Corteel y Dunzier (citados por Sánchez, 1981). Los ciclos cortos son más frecuentes al iniciar la estación y están frecuentemente asociados al efecto macho. Así, Sahni y Roy (citados por Sánchez, 1981), observaron en cabras Barbari, 31% de ciclos cortos de 5 a 16 días, 57% de ciclos normales de 17 a 22 días y 12% de ciclos largos de 23 a 42 días siguientes a la introducción del macho al rebaño.

El medio ambiente y sus fluctuaciones son factores importantes que afectan la eficiencia reproductiva. Experiencias en la India han demostrado que un consumo insuficiente de energía afecta seriamente la habilidad reproductiva, principalmente en lo relacionado al porcentaje de partos múltiples, intervalos entre partos y números de partos Sachedva, et al, (citado por Corteel, et al, 1982). La importancia de la nutrición en relación a la fertilidad se refleja en la relación que existe entre peso vivo y el porcentaje de partos como ha sido reportado en la cabra Angora, Nenzies (citado por Corteel, et al, 1982). Señala Van Resburg (citado por Corteel, et al, 1982) que probablemente también la malnutrición afecta el porcentaje de fertilidad a través de los abortos.

En el macho el volumen del eyaculado, su concentración

y su contenido en espermatozoides varía con la estación, la raza y la edad de los animales, en particular, el volumen del eyaculado es máximo en otoño e invierno y mínimo de marzo a julio, mientras que la concentración varía en sentido inverso como se ha visto. Por otro lado, la motilidad de los espermatozoides posterior a la congelación y descongelación se encuentra fuertemente reducida de junio a agosto (Corteel, 1975). Esta reducción de motilidad se observa igualmente durante el mismo período, aunque el semen haya sido solamente diluido y enfriado a 4° C (Corteel, 1976).

La introducción del macho entre las hembras que no han tenido previo contacto con ellos por varias semanas, permite una sincronización moderada en cabras de Angora y primas Barbari durante la época sexual (Corteel, et al, 1982). El macho actúa como factor inductivo en la terminación del anestro en primas Alpinas, en la cual la pubertad puede tener retraso como consecuencia del crecimiento retardado (Diniz, 1980), donde menciona que en varios casos en donde se presentó el estro por efecto macho de 1 a 10 días se repitió otra vez de 17 a 23 días el celo. Galina y Silva (1983) señalan que el lapso desde la introducción del macho hasta la demostración de estros y/o ovulación es de un rango de 1 a 30 días. La fertilidad en la inducción es además baja cuando el período desde la introducción del macho a los primeros estros es muy corto (menos de 5 días) y en hembras que han tenido un profundo estado de anestro (Corteel, et al, 1982).

Después del anestro estacional (González, y col., 1974) cita que en cabras nativas de Venezuela, la mayor respuesta fue observada 25 a 26 días después de que fue introducido el macho en el hato la mayoría de ellas nuevamente repitió cerca de los 21 días, se puede indicar que se presentan ovulaciones silenciosas con ciclos cortos, teniendo después ciclos ováricos con duración normal terminando con la ovulación asociada a elevación de la conducta sexual.

Sánchez y García F. (1980), menciona que lecheras europeas primíparas, las cuales han demostrado alguna actividad reproductiva en la primera época sexual después del nacimiento, hubo un incremento en la frecuencia de los primeros ciclos estrales cortos y largos, en las más jóvenes y ligeras a la pubertad. Donde esto parece indicar que cuando las hembras tienen estímulo estacional y no llegan a dar el grado de madurez fisiológica, la completa habilidad del cruzamiento productivo (pubertad zootécnica) no es conseguida. Esto es en conformidad con la relación fundamental entre el desarrollo y crecimiento corporal que ocurre durante la pubertad en muchas especies.

Los tratamientos hormonales usados en el control de estrógeno y ovulación se pueden realizar en diferentes períodos (Coote, 1975). Al realizar tratamientos durante la época sexual éstos se deben dar por igual a cada hembra del grupo, y siempre que el tratamiento se termine al mismo tiempo, la mayoría de los animales del grupo puede entrar en calor dentro de po

cos días. Como quiera que sea más o menos animales pueden entrar en celo y ovular de acuerdo al tratamiento, duración y dosis de progesterona o de progestágeno administrado, por lo que es deseado un elevado rango de respuesta positiva y sin sincronización. La progesterona debe administrarse por 20, 21 o bien 22 días, esta necesidad de hacer más manifiesto la respuesta subsiguiente al pos-tratamiento en los resultados de la fertilidad, después de estos tratamientos es seguida la inseminación artificial o bien el empadre natural durante varios intervalos (Corteel, et al, 1982).

Bosu, et al, (citado por Corteel, et al, 1982) menciona que los mejores resultados con progestágeno son con tratamientos de duración larga, que los de corta (menos de 20 días). Cuando fue usada la administración vaginal de Acetato de flurogestona (FGA) se elevó el grado de sincronización y consecuentemente mejoró la fertilidad, ésta fue asociada con la dosis elevada de 45-50 mg, de FGA bastante más de 20-30 mg, de la usada en cabras europeas.

Corteel (1975-1977) cita que se puede elevar el grado de sincronización y fertilidad, cuando la dosis de Gonadotropina de suero de yegua gestante (PMSG) aplicado es de 300 a 500 UI, siendo administrada intramuscularmente al final del tratamiento de progesterona. En la época de pariciones después de iniciado el tratamiento, la fertilidad se ve grandemente influenciada por la inducción del estro.

En recientes trabajos relacionados con la sincronización de estros dentro del ciclo de la hembra acerca del uso de prostaglandinas o de prostaglandinas análogas, fueron desarrollados por Hershaw, et al; Ott, et al; González y Madrid (citados por Corteel, et al, 1982) sobre los métodos involucrados en la inducción de la luteolisis por la administración de prostaglandina $F_{2\alpha}$ o bien $PGF_{2\alpha}$ análogos, de cualquier modo la luteolisis se puede provocar solamente cuando se encuentra presente el cuerpo luteo funcional en el ovario y esto es del 5 al 19 día del ciclo, el problema se puede solucionar con una pre-sincronización de la fase lutea con un tratamiento de progestágeno o con una primera inyección de $PGF_{2\alpha}$ y once días después de la sincronización de estro con progestágeno o de aplicada la prostaglandina $F_{2\alpha}$ todos los animales tienen un cuerpo luteo funcional, entonces la prostaglandina $F_{2\alpha}$ se puede inyectar otra vez después de la primera inyección provocando la luteolisis en todas las hembras presentandose de nuevo uniformemente el ciclo estral en todas las hembras al mismo tiempo, sincronizando el estro y la ovulación. Se presentan estros en 50[±] horas en seguida de la segunda inyección de $PGF_{2\alpha}$ (8 mg., por cada periodo). O después de un pre-tratamiento con progesterona y de una inyección de 15 mg, de $PGF_{2\alpha}$ se presentan estros dentro de 44 a 72 horas después de la inyección de $PGF_{2\alpha}$. Serna, et al; Ott, et al (citados por Corteel, et al, 1982) sobre estos tratamientos mencionan que la fertilidad medida en pocos animales fue muy elevada. Pero González y Madrid (1981) señalan que cuando la fertilidad se midió en un elevado número

de animales la fertilidad fue más baja, un 60%. Anteriormente Hearnshaw, et al (citado por Corteel, et al, 1982), menciona que usando análogos de prostaglandinas obtuvo 56% de fertilidad.

Durante los tratamientos de esponjas vaginales impregnadas con 40 a 50 mg, de FGA, el apareamiento natural puede hacerse ordenadamente, y las esponjas pueden retirarse de 17 a 22 días después de la inserción y cuando se usa la inseminación artificial se retiran las esponjas después de los 21 días, en ambos casos y principalmente para mejorar es más aconsejable una inyección de 300 a 500 UI de PMSG con la retirada de las esponjas, después las cabras pueden inseminarse entre 31 y 48 horas, Corteel, et al, (1982), además menciona que la fertilidad en los estros inducidos fue siempre sobre un 65% con apareamiento natural o artificial, menciona que el mismo tratamiento de progesterona se puede aplicar en las cabras durante la estación sexual, siendo más aconsejable inyectar PMSG 48 horas antes del final del tratamiento con progesterona. González (citado por Corteel, et al, 1982) señala que se puede aplicar PMSG 24 horas antes de finalizar el tratamiento con progesterona. La sincronización de estros es más o menos tan efectiva como dentro de la estación sexual, pero la fertilidad en los estros inducidos es solamente sobre un 60% en comparación con un 65% durante la estación sexual.

O B J E T I V O

El propósito del presente experimento fue observar la presentación de estro, posterior a la inducción y sincronización por tres métodos de estimulación en la cabra, en dos épocas: la de actividad y la de inactividad ovárica.

MATERIAL Y METODO

El trabajo experimental, se llevó a cabo en una explotación localizada en el Municipio de Jilotepec, Edo. de México, Granja "EL PUMA", que se encuentra en el Km., 1 de la carretera Jilotepec Canalejas del Estado de México. Geográficamente se encuentra con las siguientes coordenadas: 19°15' de latitud norte, entre los meridianos 99°20' de longitud oeste del meridiano de Greenwich (S.A.R.H., 1980).

El rebaño caprino con el que se realizó este trabajo estuvo integrado por cabras primaras, criollas de dominancia Saanen, Granadina, Toggenbourg y Alpina Francesa. Se contó con dos machos raza Alpino Francés y dos de raza Saanen, los que se encontraban totalmente separados de las hembras.

El periodo de captación de la información de este trabajo comprendió entre marzo y diciembre de 1983.

En la primera fase de la investigación se estimuló a las cabras en la época de aparente inactividad ovárica mediante la aplicación de dos tratamientos: Uno con la aplicación de esponjas impregnadas de progestágeno y una inyección final de gonadotropina de suero de yegua gestante (PMSG) (Corteel, et al, 1982). El segundo con efecto macho, el cual se tomó también como grupo control ya que con éste se podían hacer las valoraciones y comparaciones con el de progestágeno. Además, se formó un grupo donde las hembras no tuvieron el macho, sólo se les pasó con mandil, utilizándose este grupo solamente para detectar la presentación de celo, por lo que se formaron tres grupos con 30 cabras cada uno, que tenían

un peso promedio de 29 Kg., con una edad promedio de 12 meses.

Las esponjas nos las proporcionó el Laboratorio de Farmacología de la U.N.A.M., son de poliuretano, impregnadas con 45 mg , de Acetilmedroxiprogesterona (MAP), se les colocó una por cabra intravaginal. La aplicación de PMSG fue de 600 UI por cabra, vía intramuscular.

El 3 de marzo se pesaron las cabras y se colocaron las esponjas introduciéndose con una jeringa de plástico, que se adaptó en forma de espéculo para dejar las esponjas dentro de la vagina lo más profundo, y por fuera de vulva se dejaron colgando unos cm , los hilos de seda fijados a la esponja (se tomó como día 1 del experimento). Se dejaron las esponjas durante 21 días, el día 19 del experimento se aplicó la PMSG a las 12 horas A. M. (21 de marzo).

El día 21 del experimento (23 de marzo), se retiraron las esponjas a las 12 hrs., A. M. Un día después (24 de marzo), se introdujo el macho al corral de las hembras, y para detectar mejor a la hembra que montaba, se le puso en el pecho una mezcla de pintura para marcar y la presencia de éste con las hembras fue 12 horas diario hasta las 96 horas.

En el grupo con efecto macho, éste se introdujo con las hembras el día 24 de marzo, y también se le puso pintura en el pecho para marcar, aquí la presencia de éste fue de 12

horas diarias hasta los 20 días.

En el grupo sin macho, a partir del día 24 de marzo se inició la observación para detectar las hembras en celo, y la forma de valorarlas fue la siguiente: Por las manifestaciones externas de la cabra; presencia de moco en vulva; edematización e hiperemia; micción frecuente, así como la monta del macho con mandil (Silva, 1983). La manifestación de celo se valoró durante 20 días.

El diagnóstico de gestación, con aparato de ultrasonido de la primera fase, cuando los fetos tenían un promedio de 62 días, fue el 27 de mayo de 1983.

En la segunda fase se intentó la sincronización del estro en la etapa de aparente actividad ovárica, durante el mes de junio, mediante tres tratamientos: El primero consistió en el efecto macho. El segundo una doble aplicación de prostaglandinas $F_2\alpha$ (Corteel, et al, 1982). Un tercero, consistente en la aplicación de esponjas con progestágenos y la inyección final de PMSG, además el grupo sin macho. Por lo que se formaron cuatro grupos con 30 cabras cada uno, las cuales tenían un peso promedio de 33 Kgs., y una edad promedio de 15 meses.

Se contó con los mismos machos, con un manejo semejante al de la primera fase.

Las esponjas con 45 mg , de MAP y PMSG que se aplicaron igual dosis que en la primera fase.

La prostaglandina $F_2\alpha$ nos fue proporcionada por los Laboratorios Syntex, S. A., México, D. F., aplicando una dosis de .2 mg , en cada inyección, vfa subcutánea.

En el tratamiento con efecto macho, éste se introdujo con las hembras el día 25 de junio, con pintura en el pecho para marcar la hembra que montara.

Un segundo tratamiento fue una doble aplicación de prostaglandina $F_2\alpha$, la primera inyección de $PGF_2\alpha$ fue el día 13 de junio (día 1 del exp.), siendo .2 mg , subcutáneo (con una jeringa para insulina), y 11 días después se repitió la inyección de $PGF_2\alpha$ el día 23 de junio. Posteriormente, el día 25 de junio se introdujo el macho con las hembras, con pintura en el pecho para marcar.

El tercer tratamiento consistió en la aplicación de esponjas con MAP. Se inició el 4 de junio colocándo las esponjas intravaginales (día 1 del exp.), el 22 de junio (día 19 del exp.), se les aplicó PMSG y el 24 de junio (día 21 del exp.), se les retiró la esponja. El día 25 de junio se introdujo el macho con las hembras, con pintura en el pecho para marcar.

Con estos tres tratamientos, el macho se dejó 12 horas

diario, y fue durante 30 días'

En el grupo sin macho, a partir del día 25 de junio se iniciaron las observaciones para detectar las presentaciones de celo, pasando diario un macho con mandil durante 30 días.

El diagnóstico de gestación, con aparato de ultrasonido de la segunda fase, cuando los fetos tenían una edad promedio de 90 días, fue el 1º de octubre de 1983.

Los partos de la primera fase se registraron en el mes de agosto de 1983.

Los partos de la segunda fase se registraron a partir de noviembre de 1983.

RESULTADOS

En la primera serie de observaciones realizadas durante la época de aparente actividad ovárica, la respuesta a la inducción del estro mediante las esponjas impregnadas de MAP fue de un 50% de los animales sujetos al tratamiento, la respuesta medida mediante la actividad del fido del macho comenzó a las 24 horas de la retirada mecánica del estimulador, y se mantuvo por 48 horas como se observa en la gráfica 1. Durante las primeras 24 horas, 13 cabras fueron señaladas por el macho y en las siguientes 24 horas otras 8, incluyendo repetidas, mostraron actividad sexual.

Tanto el grupo estimulado únicamente con la presencia del macho, como el grupo sin macho evaluados subjetivamente por signos externos de comportamiento estral, no presentaron actividad sexual como se resume en la Tabla 3 y gráfica 2.

La evaluación de la gestación mediante ultrasonido fue del 33% del total de los animales sujetos al tratamiento de MAP, de los cuales se obtuvo solamente un 10% de pariciones del total expuesto, como se ilustra en la Tabla 3 y gráfica 2, ya que se presentaron un 23% de abortos.

Durante la segunda serie de observaciones realizadas en la época de aparente actividad ovárica, observamos una res

puesta al estímulo sincronizador del MAP, donde un 43% de los animales tratados presentaron el estro en las primeras 72 horas después de retiradas las esponjas, y obteniéndose un total de 93% de estros en los primeros 30 días, teniendo que el 80% de los animales presentaron gestación diagnosticada por ultrasonido, abortando un 10% para terminar con un 70% de nacimientos como se observa en la Tabla 4 y gráfica 3.

En lo correspondiente al efecto sincronizador resultado del estímulo por la presencia del macho, los resultados obtenidos fueron de 30% en los primeros 12 días, con un total del 90% en los primeros 30 días de la presencia del macho paralelamente se suman estas observaciones en la Tabla 4 y gráfica 3.

La respuesta a la acción de las prostaglandinas fue de un 33% en las primeras 96 horas y un total de 90% presentó estro coadyuvado por el estímulo macho, ya que este total se observó dentro de los 30 días posteriores a la segunda inyección.

La respuesta y resultados del grupo efecto macho y prostaglandinas $F_{2\alpha}$ se suman en la Tabla 4 y las gráficas 3 y 4.

En lo referente al grupo sin macho, de acuerdo a las valorizaciones sobre la presentación de estros fue de 43% los mostrados durante los 30 días de observación.

En las gráficas 5, 6 y 7 se observan las respuestas a

los tratamientos durante la época de aparente actividad sexual, observándose, día y número de animales montados.

La respuesta en días a la presentación de celos con el tratamiento de MAP, resultó con un promedio (\bar{X}) de 6.5 días y con una desviación estandar (S) de 6.5 días, y del $\text{PGF}_2\alpha$ \bar{X} fue de 7.7 días con una S de 5.2 días, con el efecto macho el \bar{X} fue de 16.6 días con una S de 10.4 días, calculándose dentro de esos rangos que un 95% de los animales fueron montados.

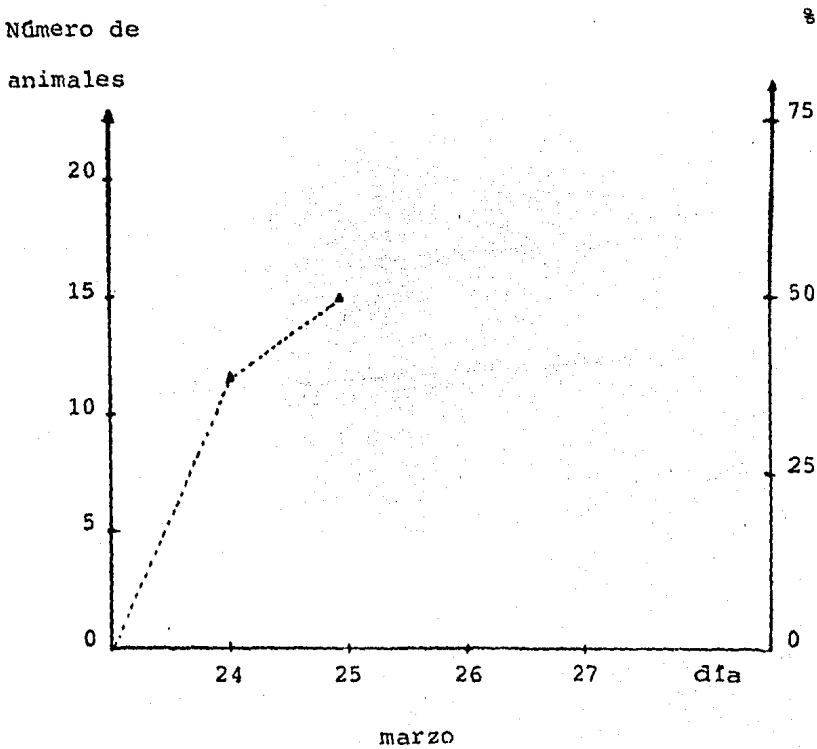
Tabla 3

Resultados de la primera fase en marzo

Trat.	Nº de animales	peso prqm. \bar{X} kg. \pm	diag. gest. + %	paridas %
MAP + PMSG	30	29 \pm	33	10
Efecto macho	30	29 \pm	0	0

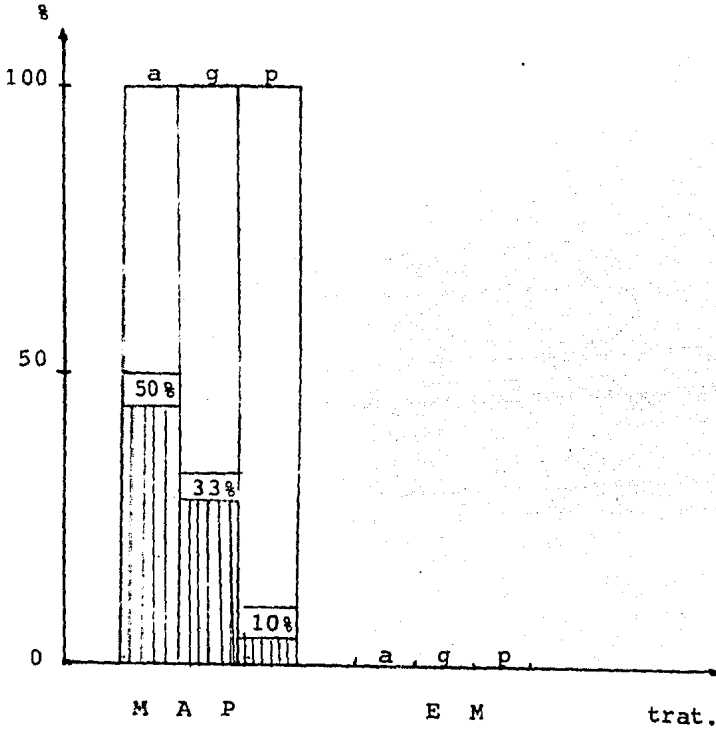
Gráfica 1

Gráfica acumulativa de hembras que fueron montadas por los machos con el tratamiento de esponjas con progestágeno, durante el mes de marzo.



Gráfica 2

Respuestas a los tratamientos en la época de aparente inactividad sexual



Tratamiento

MAP = esponjas con MAP

E M = efecto macho

%

a = % de aceptación

g = % de gestantes

p = % de paridas

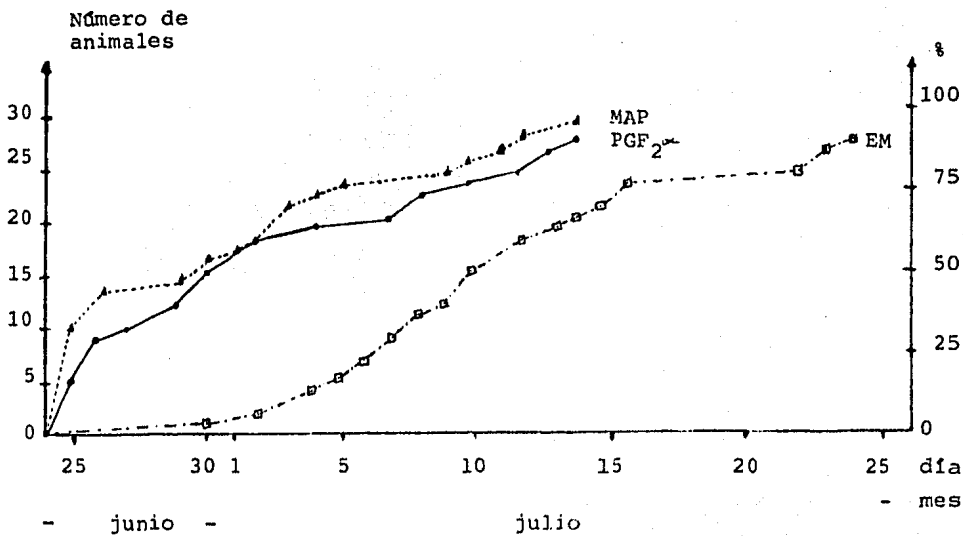
Tabla 4

Resultados de la segunda fase durante junio-julio

Trat.	Nº animales	peso prom. kg-	diag. gest. %	paridas %
MAP + PMSG	30	33 [±]	80	70
PGF ₂ ^α	30	31 [±]	67	60
Efecto macho	30	33 [±]	83	73

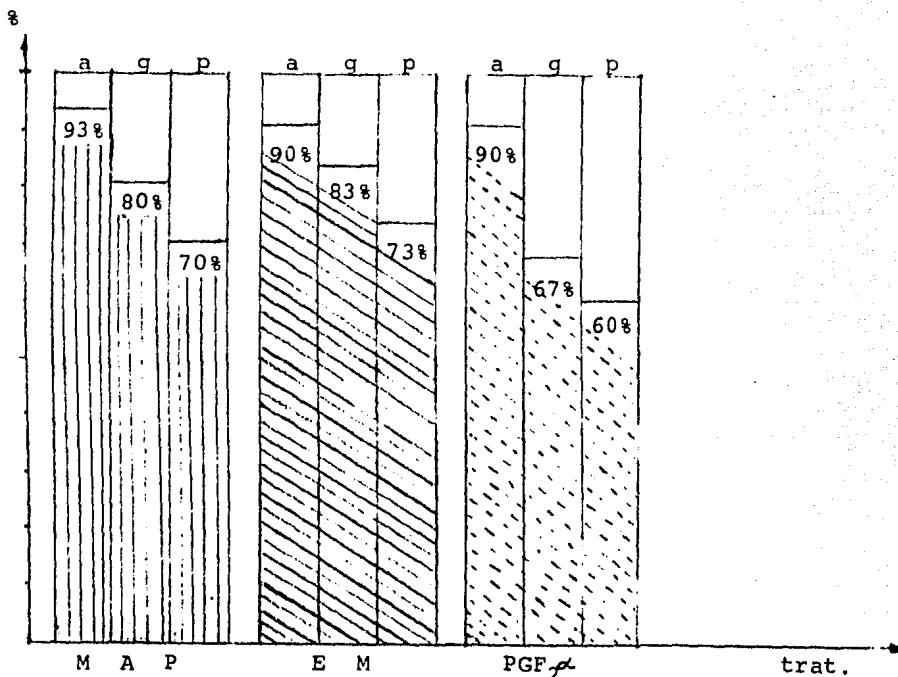
Gráfica 3

Gráfica acumulativa de hembras que fueron montadas por los machos con los tratamientos de esponjas con progestágeno, PGF₂^α y efecto macho durante junio-julio



Gráfica 4

Respuesta a los tratamietnos en la época de aparente actividad sexual



Tratamiento

MAP = esponjas con MAP

E M = efecto macho

PGF₂ = prostaglandina F₂^α

%

a = % de aceptación

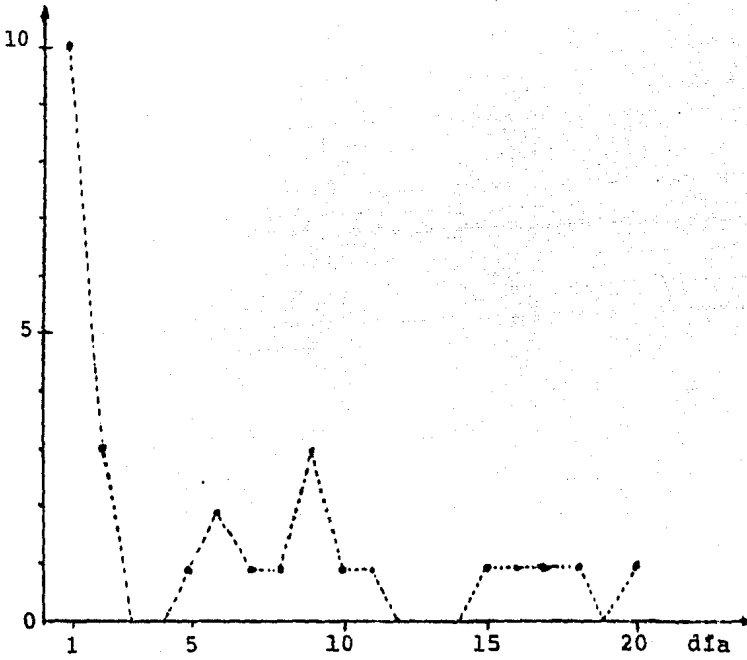
g = % de gestantes

p = % de paridas

Gráfica 5

Presentación de montas en las cabras
tratadas con progestágeno (MAP)

Nº de
animales
montados

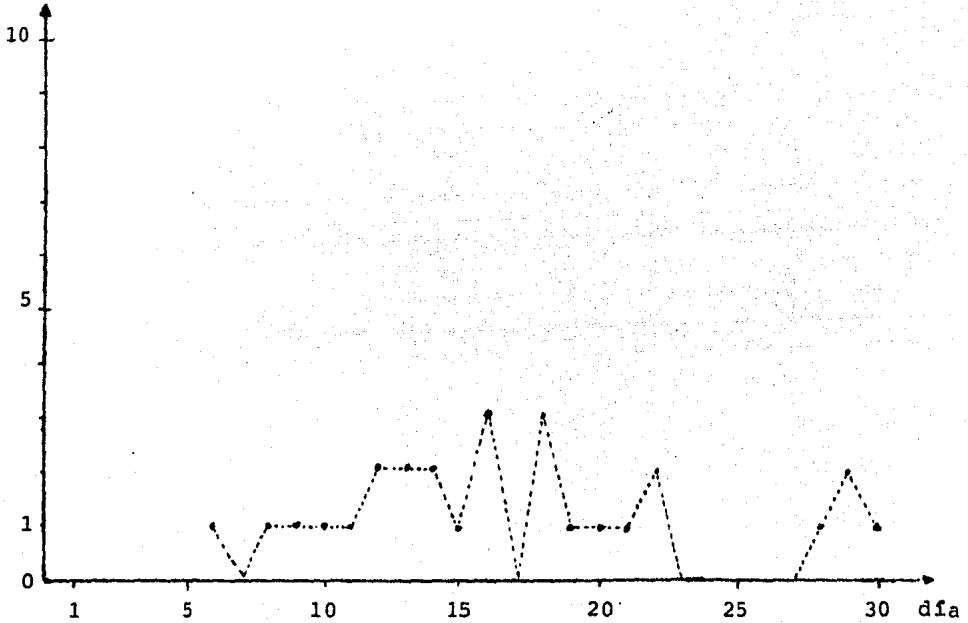


(junio-julio)

Gráfica 6

Presentación de montas en las cabras tra
tadas con Efecto macho

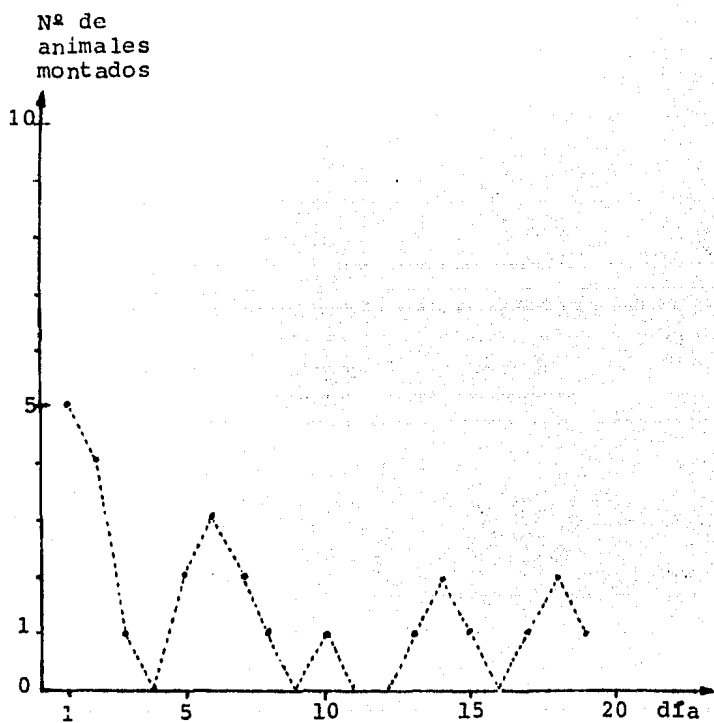
Nº de
animales
montados



(junio-julio)

Gráfica 7

Presentación de montas en las cabras
tratadas con $\text{PGF}_2\alpha$



(junio-julio)

D I S C U C I O N

Corteel (1975-1976) demostró que la introducción de esponjas vaginales impregnadas con progestágenos en dosis de 45 mg , durante un período de 19 a 21 días y aplicando PMSG 48 horas antes de retiradas las esponjas, provocó estros de 95% a 100% obteniendo un 69.8% de fertilidad, fuera de la estación reproductiva, en hembras adultas.

En nuestras observaciones, con la aplicación de esponjas impregnadas con MAP, el 50% presentó estro, y se registró un 33% de preñadas, con 10% de procreo, y el 23% de abortos durante la época de aparente anestro estacional.

Tomando en cuenta que en estos resultados pudieron influir factores como el peso, edad y limitación genética de los animales, además el uso de esponjas preparadas, no comerciales. En lo referente a la manifestación de abortos Shelton (1977) menciona que las cabras aparentemente son más susceptibles al aborto que otras especies domésticas, la explicación exacta para esto se desconoce, el hecho es que las cabras son cuerpo luteo dependiente, esto podría predisponer a esta especie al aborto cuando se presenta una interferencia con las funciones del cuerpo luteo.

Juárez y col., (1973) determinó una mayor actividad

sexual en los meses de agosto a febrero, la que desciende en tre marzo y julio y es prácticamente nula en abril y mayo. Asi mismo, la fertilidad alcanza en los meses de septiembre un 70% comparada con sólo 14% en marzo, datos del norte del país.

Silva (1983) en Jilotepec en un trabajo realizado con cabras primíparas, observó que la estacionalidad sexual en éstas, se presentaron las manifestaciones de estro principalmente en otoño y parte de invierno.

De acuerdo a nuestras observaciones, con el grupo que estuvo bajo el efecto macho, durante la época de aparente inac tividad ovárica no se registraron manifestaciones de estro o montas, por lo que la actividad sexual fue nula.

Corteel (1976) reportó haber obtenido un 68% de ferti lidad, en la aplicación de esponjas vaginales con progestáge no más la aplicación de PMSG, durante la época de estro natu ral, en animales adultos.

De acuerdo a nuestras observaciones, con el tratamien to de esponjas con progestágeno más PMSG, durante el período de aparente actividad ovárica, el porcentaje de preñez fue de 80% con un 70% de particiones y el 10% de abortos.

En estos resultados, pudo haber influido un mayor pe so, edad y la actividad sexual natural de los animales, y

los animales que en este período no resultaron gestantes lo más probable es que a lo largo de la época sexual quedaran preñadas.

Diniz (1980) menciona que el macho actúa como un factor inductivo en la terminación del anestro en primas alpinas, en las cuales la pubertad puede tener retraso como consecuencia del crecimiento retardado. El lapso desde la introducción del macho hasta la demostración de estro y/o ovulación es de un rango de 1 a 30 días (Galina y Silva, 1983; Corteel, et al, 1982).

Gambell and Moreau (1979) señalan que las hembras que han tenido un profundo estado de anestro; en los inicios de la época sexual después del efecto macho la fertilidad es baja, pero dentro de la época sexual se eleva la fertilidad.

En nuestras observaciones durante la segunda fase, en la época de aparente actividad sexual, en el grupo con efecto macho, el porcentaje de preñez fue de 83%, con el 73% de particiones y el 10% de abortos.

González y Madrid (1981) en trabajos realizados con el uso de $PGF_2\alpha$, en la sincronización dentro del ciclo sexual de las hembras con una primera inyección de $PGF_2\alpha$ (8 mg), 11 días después se aplica una segunda inyección, y han obtenido resultados de un 60% de fertilidad. Bosu citado por Corteel (1982)

señala que obtuvo un 77% de fertilidad con este tratamiento.

En nuestras observaciones, con una doble aplicación de $\text{PGF}_{2\alpha}$ (.2 mg), el porcentaje de hembras preñadas fue del 67% con un 60% de pariciones y un 7% de abortos.

En estos datos aparentemente se muestra la irregularidad de la presencia del cuerpo luteo en la cabra, debido a la variación de la longitud del ciclo estral como demostró Sánchez (1981).

C O N C L U S I O N E S

1. La respuesta de presentación de estro, por efecto macho en época de anestro, en las condiciones de nuestro experimento fue nula.

2. No obstante, que con la utilización de esponjas con progestágeno más PMSG se pudo inducir la presentación del estro, en la época de anestro, esta fue de reducida fertilidad.

3. La sincronización del estro en etapa de actividad ovárica, fue mejor en el tratamiento con esponja MAP siguiendo la utilización de $\text{PGF}_2\alpha$ y de menor efecto sincronizador el efecto macho.

B I B L I O G R A F I A

- Anschler, W., 1930
Capra aegagrus y C. falconeri como cabras domésticas en el Cáucaso. Trabajo preliminar de un tratamiento genético en las cabras domésticas.
Wiss. Archiv. Landwirsch. Abt. B. Tiernaebr. U. Tierzucht
Vol. 3, N^o 2, pp. 307-338
- Asdell, S. A., 1964
Patterns of mamalian reproduction.
2nd. Ed. Cornell University Press. Ithaca, N. Y.
- Carrera, C., A. Alvarez, 1971
Estudios preliminares del ciclo estral en cabras.
Nota Tec. N^o 3, Inst. Tec. Est. Sup. Monterrey.
Dept. Zootec. Monterrey, México.
- Corteel, J. M., 1975
The use of progestogen to control the oestru cycle of the dairy goat. Ann. Biol. Anim. Bich. Bipnsic. 15: 353-363.
- Corteel, J. M., 1976
Variation de la motilitié et de la fecondance des spermatozoides de bouc. Ann. Zootech. 25 567-571.
- Corteel, J. M., 1977
Management of artificial insemination of dairy seasonal goats through oestrus synchronization and early pregnancy diagnosis. In; Management of reproduction in sheep and goat Symposium.
University of Wisconsin, Madison, Wisconsin, U.S.A., July 25: 1977.
- Corteel, J. M., González, S. C., J. Nunes, 1982
Research and development in the control of reproduction. III Int. Conf. on Goat Production and Disease. Tucson, Arizona, U.S.A. 584-601
- Crepin, P., 1966
Algunos origenes de la cabra. El enigma de la cabra de Cal tenisetta. Mount, 21; 43-44
- Devendra, C., 1976
Small ruminat production in various regions of worrl. Procceding of a wor shop on: the role of sheep and goat in Agricultura

- Development nov. 15-17, Winrock International Center Morrilton, Arkansas.
- Dirección General de Economía Agrícola, 1980
Depto. de Estadística Agropecuaria. Archivos. México (SARH).
 - Dirección Nacional de Servicio Meteorológico Nacional, Departamento de Climatología de México, Tarjeta de Registro Mensual y Anual. S. A. R. H. (1980).
 - Diniz, M., 1980
Activité oestronne et progesteronémie chez la chevrette Alpine pendant la saison sexuelle qui suit sa naissance: effet de l'introduction du mâle dans le troupeau. D. E. A. Université Pierre et Marie Curie, Paris. Septembre, 1980.
 - French M. H., 1970
Observaciones en la cabra.
FAO Ag. Studies N° 80
 - Gambell, B. and Moreau, P., 1979
Essai de maîtrise de l'offre dans le march du reproducteur caprin. Memoire de fin d'etude. ISARA, Lyon, France.
 - Galina, M. A., 1980
Proyecto para la creación de la maestría en producción animal (ovinos y caprinos). FES-Cuautitlán U.N.A.M. México.
 - Galina M. A., O. Rojas, Y J. Hummel, 1981
Diagnóstico y perspectivas de la reproducción caprina en México. I Encuentro Nacional sobre Producción de Ovinos y Caprinos.
Metepec, Edo. de México.
Memorias de Ovinos y Caprinos U. N. A. M.
 - Galina, M., Silva, E., 1983
Efecto del peso, edad y época del año en la presentación de la pubertad en la cabra.
Memorias IX Congreso Nacional de Buiatría 342-346.
 - Gall, C., 1975
Producción caprina y ovina. Primera parte: Producción caprina. ITESM. División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas.
Dept. de Zootecnia.
 - Gall, C., 1981
Goat production
Academic Press. Londres, Inglaterra.
 - García, C. y C. Gall, 1981
Goats in the dry tropic. In C. Gall goat production.
Ed. Academic Press. Londres.

- González, S. C., 1974
El "Efecto macho" sobre la estacionalidad sexual en las cabras. XXIV Convención Anual Asociación Venezolana para el Avance de la Ciencia. Maracaibo, 74, 81.
- González, S. C., C. García, y J. Castillo, 1974
Actividad sexual estacional y fertilidad en cabras de razas puras en una zona tropical de Venezuela. Ciencias Veterinarias. Maracaibo. 4: 223-248.
- González, S. C. and Madrid, N., 1981
Comparación de diferentes tratamientos en el control del ciclo en cabras criollas. XXXI Convención Anual Asociación Venezolana para el Avance de la Ciencia. Maracaibo, Venezuela 1: 7-14.
- Harris, D. R., 1962
La distribución y los ancestros de la cabra doméstica. Proc. Linn. Lond. 1973: 79-91 (A.B.A. N° 443)
- Haumesser, J. B., 1975
Some aspects of reproduction of the sokoto. Rev. Elev. Med. Vet. Pays, Trop. 28: 225-233.
- Hernández, E., 1969
Estudios de algunos aspectos de la producción de la cabra. Tesis: ITESM-FAG, Monterrey.
- Juárez, A., Vázquez, E. y Galán, R., 1973
Comportamiento reproductivo de ganado caprino estabulado. X Reunión Anual del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias. México (1973).
- Juárez de León, J., 1967
Contribución al estudio de la duración del ciclo estral en cabras Granadinas. Tesis: ITESM-FAG, Monterrey.
- Lizardi, S. M., 1983
Estudio económico de una granja caprina en cero pastoreo. Tesis: FES-Cuatutitlán, U.N.A.M.
- Marvincowitz, G., 1972
Internationship of reproduction, production and behavior in Angora goats females. S. Afric. J. Anim. Sci. 1: 73-76.
- Murguía, O. Ma., 1982
Diagnóstico evolutivo de la producción caprina en México 1970-1980. Tesis: FES-Cuatutitlán, U.N.A.M.
- Peraza, C.
Un aumento más a los productos básicos; subió la leche 10%. Periódico del Pueblo, mayo, Año II, Epoca II, N° 3.

- Peraza, C., 1981
Algunas consideraciones actuales sobre la nutrición y la alimentación de la cabra lechera.
FES-Cuautitlán, U.N.A.M. Memorias de caprinos.
- Peraza, C., Guevara, F., Hernández, P., 1977
Situación de la cría caprina en México. Trabajo preparado para la VI Reunión del ALPA, La Habana, Cuba. (1977).
- Pérez, C. M., y Godar, F. L., 1981
Estrategias para el desarrollo de la caprinocultura en México.
FES-Cuautitlán, U.N.A.M. Memorias de caprinos.
- Ricordeau, G., 1963
Possibilities of selection in the goat.
Bull. Tech. WG. Serv. Agric. 179: 16
- Rodríguez, A., 1980
Manejo de la reproducción y nutrición en un sistema de cría de cabritas lecheras.
Tesis: U.N.A.M. México, D. F.
- Sánchez y García-Figueroa, F. J., 1980
Amélioration génétique des caracteres de reproduction, des croissance et de lactation des chevres en Station de Testage et enfermes, fréquence du cornage, intervalle de gestation, duree de gestation. These de Doctorat de 3eme cycle. Institut National Polytechnique de Toulouse. N° d'ordre 71, pp. 66
- Sánchez, F., 1981
Pubertad y actividad sexual en los caprinos.
FES-Cuautitlán, U.N.A.M. 1er. Enc. Nal. sobre producción ovinos y caprinos, 110-112.
- Sands, M. y R. McDowell, 1978
The potencial of the goats for milk production in the tropics. Cornell Int. Agric. Mimeograph. 60: 53.
- Shelton, M., 1977
Management of reproduction of the goat.
Proc. Symposium on Management of Rep. of Sheep and Goat. University of Wisconsin, U.S.A., 134-139.
- Silva, S. E., 1983
Algunas consideraciones sobre la presentación de la pubertad en cabras lecheras en estabulación total.
Tesis: FES-Cuautitlán, U.N.A.M.
- Valencia, J., 1981
Reproducción en la cabra.
U.N.A.M. México, D. F.