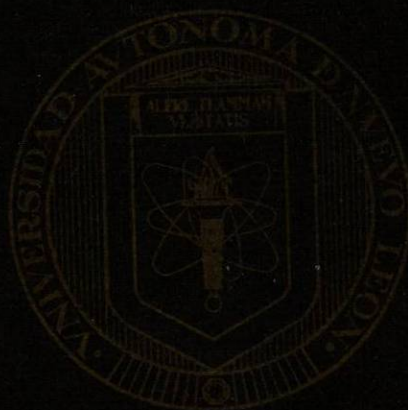


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA

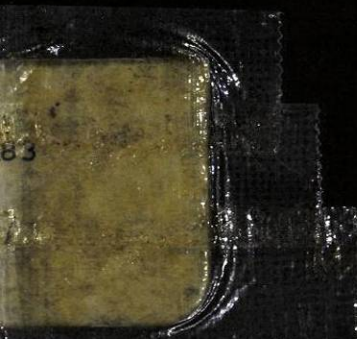


COMPARACION DE DOS METODOS DE  
SINCRONIZACION DEL ESTRO EN CABRAS

CASO PRACTICO

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA  
PRESENTA

DR. GERARDO CHAVEZ PEREYRA



RIN, N. L.

OCTUBRE DE 1980

F 303  
5  
M6  
R3  
.1



1080061779



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



COMPARACION DE DOS METODOS DE  
SINCRONIZACION DEL ESTRO EN CABRAS

CASO PRACTICO

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
(INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA)  
PRESENTA

RICARDO GERARDO CHAVEZ PEREYRA

MARIN, N. L.

INVENTARIADO  
E AUDITORIA  
U.A.N.L.  
OCTUBRE DE 1980

001049

T  
SF38.3  
.5  
iM6  
ch3



Biblioteca Central  
Maana Solidaridad  
#.Tesis



UANL  
FONDO  
TESIS LICENCIATURA

040.636

FA9

1980

C.5

DEDICO EL PRESENTE TRABAJO CON  
PROFUNDO AMOR Y AGRADECIMIENTO  
A MIS PADRES

JOSE REFUGIO CHAVEZ DE AVDA (q.e.p.d.)  
MA. DE LOS ANGELES P. VDA. DE CHAVEZ

POR TODO LO QUE REPRESENTAN  
PARA MI.

A MIS HERMANOS:

MIGUEL

ERNESTO

LUIS

ENRIQUE

ANGELES

ALICIA

Y A MI CUATE BETO

AL M.V.Z. JAVIER COLIN NEGRETE  
MAESTRO ASESOR EN ESTE TRABAJO  
POR SU GRAN APOYO PARA LA REA-  
LIZACION DEL MISMO.

A MIS MAESTROS Y COMPAÑEROS  
DE ESTUDIOS.

A MIS AMIGOS DE SIEMPRE.



A JUDITH

POR EL APOYO QUE ME DIO EN LOS  
MOMENTOS FINALES DE MI CARRERA  
Y A QUIEN DEBO LA REALIZACION-  
DE ESTE ESCRITO.

I N D I C E

	PAGINA
INTRODUCCION.....	1
LITERATURA REVISADA.....	3
Mecanismo hormonal en la reproducción.....	3
Ciclo sexual.....	5
Estro.....	6
Estacionalidad reproductiva.....	7
Sincronización del celo.....	8
MATERIALES Y METODOS.....	11
RESULTADOS.....	14
CONCLUSIONES.....	16
BIBLIOGRAFIA.....	18

## INTRODUCCION

En México como en tantas otras naciones se tienen serios problemas para el autoabastecimiento de productos alimenticios y ocupando éste uno de los primeros lugares entre los países -- con más alto índice de población de cabras, llama la atención -- el hecho de que no se le haya dado la importancia debida a esta especie que es capaz de producir alimentos para consumo humano -- a bajo costo; como lo prueba el hecho de que se sigue explotando con los mismos métodos y prácticas que los propietarios de -- pequeños o grandes rebaños heredaron de sus antepasados, sin -- que se hayan hecho esfuerzos suficientes encaminados a tratar -- de resolver este problema adoptando los grandes logros que, en -- cuanto a manejo de animales se refiere, se han obtenido en los -- últimos años.

La función reproductora tiene una gran importancia para -- conseguir una productividad elevada y constituye la condición -- fundamental para cualquier producción ganadera (15).

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 económico, pudiéndose notar que el aspecto repro-- ductivo rige en ambos tipos de producción. Pero esa alta efi-- ciencia reproductiva sólo se alcanza cuando el manejo se basa -- en profundo conocimiento de la fisiología animal, de manera que la investigación en el campo de la biología de la reproducción -- requiere cada vez de mayor importancia.

El control biológico del ciclo estrual y los diversos métodos de sincronización del estro mediante tratamientos hormonales, han mostrado ser métodos zootécnicos efectivos y muy ventajosos para poder llevar a cabo una planificación de la reproducción del rebaño, ya sea por lotes de parto o por el escalonamiento de los mismos, para aprovechar los precios tanto de leche como de carne que tienen fluctuación correspondiente a la oferta, resultando de interés para el capricultor obtener su cosecha de estos productos en los meses de mayor demanda (14).

En este trabajo se pretende evaluar la efectividad de dos productos farmacológicos en la sincronización del ciclo estrual, en época de escasa actividad sexual para las cabras en nuestra región.



## LITERATURA REVISADA

Hafez (8) define la reproducción, como un proceso consistente en una cadena de eventos bien sincronizados, extendiéndose desde el estro y la ovulación a través de la fertilización, la implantación y gestación, y terminando con el parto y lactación.

Para aprovechar sistemáticamente el rendimiento reproductor disponible y poder influir de una manera efectiva sobre las funciones sexuales de los animales domésticos es imprescindible la aplicación de los conocimientos adquiridos en la fisiología de la reproducción (15).

### Mecanismo hormonal en la reproducción

La reproducción de los animales domésticos es regida por hormonas que son transportadas directamente, y posiblemente indirectamente por intermedio de la linfa, a la sangre, a determinados tejidos del cuerpo -órganos específicos- en los que dejan sentir sus efectos (4).

**Pituitaria.**- Este órgano, conocido también como Hipófisis se presenta en toda la serie de los vertebrados. En los animales superiores ocupa la Silla Turca del hueso Esfenoides. Esta glándula ocupa una posición única en el sistema endócrino ya que su Lóbulo Posterior produce una serie de hormonas que actúan sobre la actividad de algunas otras glándulas --

endocrinas, controlándolas. Es por tanto, en gran parte, el medio por el que se efectúa una regulación endocrina general (4).

La Adenohipófisis, entre otras, secreta las tres hormonas relacionadas con los procesos reproductores que son: Hormona Foliculoestimulante (FSH) que provoca el crecimiento de los folículos de Graaf; la hormona Luteinizante (LH) que provoca la ovulación y el desarrollo del cuerpo lúteo, y la Prolactina que es necesaria para que el último mantenga su producción (4).

Estrógenos: son hormonas segregadas por el ovario, probablemente en el folículo de Graaf que provocan los síntomas psicóquicos del celo.

Progesterona: es segregada por las células hipertrofiadas del cuerpo lúteo, inhibe la acción de los estrógenos y sensibiliza el endometrio para que sea posible la implantación y la nutrición eficaz del embrión (4).

Haciendo una breve reseña de la manera conjunta en que -- trabajan estas hormonas, se puede formar una idea de el sistema de trabajo del mecanismo reproductor femenino.

Al nacimiento, o poco después los ovarios contienen muchos óvulos rodeados por células granulosas. Gradualmente la Adenohipófisis segrega la hormona FSH en cantidades crecientes, ésta provoca la multiplicación de las células de la granulosa y el engrosamiento del folículo. Eventualmente algunos folículos llegan a ser lo suficientemente grandes como para segregar estrógenos, los cuales inician el celo y reacciona con la Adenohipófisis provocando una reducción en la secreción de FSH y estimulando la hormona Luteinizante.

Estas dos hormonas, actuando conjuntamente, producen la ruptura del folículo con la liberación del óvulo. La LH estimula entonces la hipertrofia de las células granulosas del folículo y la formación del cuerpo lúteo. La Adenohipófisis segrega ahora Prolactina, la que estimula la formación de Progesterona por el cuerpo lúteo, colocando así al útero en el estado necesario para la implantación del huevo. Si el óvulo no se fertiliza degenera y no se implanta, y el cuerpo lúteo, después de vivir un tiempo característico para cada especie, deja de funcionar. La Prehipófisis se libera entonces temporalmente del control ovarico y es capaz de renovar el ciclo segregando nuevamente FSH (4) (11).

## CICLO SEXUAL

El aparato genital femenino de todos los mamíferos presenta durante todo el período de actividad genital, modificaciones estructurales que se reproducen siempre en el mismo orden y se repiten a intervalos periódicos siguiendo un ritmo característico, lo que es conocido como ciclo estrual o ciclo sexual (2).

El ciclo sexual se divide en varias fases más o menos --- bien marcadas:

**Proestro:** crecimiento folicular, engrosamiento de la pared vaginal y aumento de la vascularización de la mucosa uterina.

**Estro:** maduración y ruptura de los folículos de Graaf. Período de celo.

**Metaestro:** crecimiento del cuerpo lúteo, descamación del-

epitelio vaginal y alguna destrucción en el útero.

Diestro: cuerpo lúteo maduro, crecimiento rápido y persistencia, seguido de involución de la mucosa y glándulas uterinas (4).

## ESTRO

La cabra en estro se ve inquieta, mueve la cola constantemente, orina y defeca con más frecuencia, busca al macho y se queda cerca de él, monta a otras chivas (u otros chivos). A veces se ve hinchazón en la vulva y descarga de moco (7).

### Duración del estro y del ciclo estrual

En la cabra el ciclo estrual tiene una duración media de 3 semanas. El celo dura unas 20-36 horas.

La ovulación se produce hacia el final de este período (11).

La duración del ciclo es de 21 días con variación en la gran mayoría de 2, pero a veces hasta 12 días (7).

La duración del estro es de 32-38 horas, pero en condiciones ambientales extremas pueden ser mucho más cortos.

Por otra parte, a veces hay animales que siguen tolerando la --  
monta por 2 ó 3 días (7).



## ESTACIONALIDAD REPRODUCTIVA

Una de las limitaciones más serias en la reproducción de la cabra, es la estacionalidad que muestra en su actividad reproductiva. Algunas poblaciones de cabras tienen una presentación estacional de estros, mientras que otras, localizadas en regiones tropicales no son afectadas por el fotoperíodo, pero responden a otros factores climáticos (16).

La estacionalidad es una característica genética causada por la selección natural con el objeto de que las crías nazcan en la época más propicia del año para asegurar su sobrevivencia (18).

Durante el anestro se observa en los ovarios, cambios correspondientes a los ciclos sexuales normales, pero los folículos nunca llegan a madurar. Aparentemente, el nivel de hormonas en la Pituitaria es más bajo y no basta para inducir el desarrollo de los folículos e iniciar el estro (7).

La raza Alpina francesa presenta una actividad reproductiva de Sept. a Feb. y un anestro de Abril a Julio. Al inicio de la estación activa, los ciclos ovaricos no siempre van aunados del celo psíquico, de manera que los calores silenciosos son -- frecuentes (18).

Juárez (10) determinó que en la región norte del país la actividad sexual es mayor en los meses de Agosto a Febrero, la que descende entre Marzo y Julio y es prácticamente nula en Abril y Mayo.

La capacidad para la reproducción y la fertilidad en las cabras son bajas fuera de la época propicia, de tal manera que esta circunstancia impide casi por completo la producción continuada de cabritos, por lo que, al planificar la producción se hace necesario buscar recursos y procedimientos para modificar y coordinar convenientemente los procesos elementales de la reproducción, en especial en las hembras (15).

#### SINCRONIZACION DEL CELO

La sincronización de los ciclos estruales consiste en el control farmacológico de la ovulación por medio de una inhibición central y/o periférica en la descarga o acción de las hormonas correspondientes, al interrumpir el tratamiento desaparecen las barreras inhibitorias, continuando las actividades fisiológicas, dando como resultado ovulaciones que ocurren sincronizadas en un tiempo más o menos predeterminado. (Jochle -citado por Torres-) (17).

Nett (12) realizó estudios para determinar los efectos de las prostaglandinas en el cuerpo lúteo, flujo sanguíneo, secreción y morfología de la progesterona en ovinos, reportando que la administración de prostaglandinas (PGF 2 $\alpha$ ) a las hembras reduce el flujo sanguíneo en los ovarios, con cuerpo lúteo y reduce la secreción de progesterona.

En estudios realizados por Fukui y Roberts (6) con ovejas tratadas con una inyección intramuscular de 16 mg. de PGF 2 $\alpha$  y otro grupo con dos inyecciones del mismo producto con -----

intervalos de 12 días, obtuvieron que la fertilidad fué similar para ambos casos; 72 y 74% respectivamente.

Datos recogidos de dos estudios muestran que cuando una inyección de 8 mg. de PGF 2 $\alpha$  fué dada a 37 cabras, 29 de ellas ó el 78% estuvieron en estro en un promedio de 50 horas después de aplicar la inyección.

Cuando se aplicó una segunda inyección once días después de la primera 36 de 37 ó el 97% entraron en estro después de la segunda serie de inyecciones (13).

Uno de los productos del que más conocimiento se tiene es el acetato de fluorogestona (FGA), el cual ha sido reportado como efectivo inductor y sincronizador del ciclo estrual por varios investigadores.

Dhindsa, Hoversland y Metcalafe (3) experimentaron durante la época normal de crianza (Sept.- Feb.) con 38 cabras, haciendo uso de esponjas vaginales impregnadas con 20 mg. de FGA por espacio de 16-20 días. Consiguieron tener el 95% de las cabras en celo dentro de las primeras 48 horas después de ser removidas las esponjas y el resto dentro de las siguientes 24 horas.

Fuenmayor (5) determinó la tasa de fertilidad y prolificidad de 25 cabras mestizas (Nubia x Criolla) en período de escasa actividad sexual (Junio - Julio). Los animales fueron tratados durante 18 días con esponjas vaginales impregnadas con 40 mg. de FGA, encontrando que la sincronización de los calores fué del 100% eficaz y observando la presencia de éstos dentro de las primeras 72 horas después del tratamiento, logrando una-

fertilidad del 81.8% en los animales paridos con una prolificidad del 17.8% por parto.

Baker (1) experimentó con esponjas vaginales impregnadas con 25 mg. de FGA por espacio de 17-25 días. Después de extraer la esponja, la mayoría de las cabras presentaron el calor dentro de las primeras 48 horas y el resto en las siguientes 24, - logrando así el 100% de sincronización del estro con un 81% de fertilidad de las cabras paridas.



## MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se llevó a cabo en el área de zootecnia de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. ubicada en el municipio de Marín, N.L. que presenta una situación geográfica de 25° 53' latitud N y 100° 03' longitud W.

El estudio se realizó en el período comprendido entre el 29 de Junio y el 4 de Agosto.

El experimento se realizó dentro de la temporada de escasa actividad sexual en cabras (Jun.- Jul.). Empleando 90 cabras de diferentes cruza.

El manejo de los animales no se alteró durante el experimento, llevándose a cabo las aplicaciones de los tratamientos antes de la hora en que normalmente salen al agostadero donde permanecen aproximadamente 8 horas y consumen la totalidad de su alimentación, ya que no se les proporcionó ningún suplemento alimenticio, permaneciendo en los corrales el resto del día y la noche, donde sólo se les proporcionó agua a libre acceso.

Las cabras se prepararon para el experimento durante un período de 15 días, en el cual se vacunaron contra septicemia hemorrágica y fiebre carbonosa, se vitaminaron, desparasitaron externa e internamente, pesaron e identificaron convenientemente cada uno de los tratamientos con collares de diferente color y numeración progresiva.

Se estratificó por peso y se formaron 3 grupos de 30 ----

cabras cada uno lo más homogéneamente posible. El peso de las cabras oscilaba entre 23 y 46 Kg.

La distribución de los lotes y los tratamientos, a que fueron sometidos los animales son los siguientes:

El grupo (1) fué el grupo testigo, a este lote no se le aplicó ningún tratamiento hormonal.

En el tratamiento (2) se empleó la aplicación vaginal de esponjas cilíndricas, de 4 cm. de longitud y 2.2 cm. de ancho, impregnadas de 20 mg. de Acetato de Fluorogestona (FGA), mantenidas dentro de la vagina por espacio de 17 días. Cada esponja estaba bien sujeta por un hilo de nylon de aproximadamente 20 cm.

Al grupo de animales pertenecientes al tratamiento (3), se le inyectó intramuscularmente a cada uno 20 mg. de prostaglandinas (PGF 2 $\alpha$ ) en dos dosis, con un intervalo entre aplicaciones de 12 días.

Se contó con la presencia de 5 machos con el pene desviado durante el período en que duró el estudio, para estimular y ayudar a detectar la presencia del celo.

El material empleado en la introducción de la esponja a la vagina de la cabra fué el siguiente: Espéculo tubular plástico, con bordes romos y extremo acuminado, de 16 cm. de longitud por 2.5 y 2.0 de diámetro. Embolo o varilla plástica de aproximadamente 20 cm., y solución desinfectante especial (Disinfectant 10% solución No. 125) para el lavado de estos -----

instrumentos.

Una vez separadas en un corral de manejo las 30 cabras -- del tratamiento (2), la metodología empleada para la aplicación de las esponjas fué la siguiente:

Como primer paso se procedió a desinfectar los materiales empleados para la introducción, en la solución especial. Las cabras eran sujetadas fuertemente en posición de pie una vez que se tenía preparado el espéculo, lubricado en su parte exterior y la esponja colocada en su punta, lista para ser depositada en la vagina del animal. Se entreabría la vulva presionándola hacia los lados y se procedía a introducirlo en forma lenta con una ligera inclinación de la punta hacia arriba, hasta llegar al lugar donde se debería depositar la esponja, la cual era desalojada del espéculo, empujada con el émbolo de plástico. En seguida se procedía a retirar el espéculo y el émbolo lentamente, observándose únicamente el cordón que sujetaba la esponja, el cual era cortado al ras de la vulva para evitar que se jalaran el cordón entre ellas.

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el presente trabajo, en el cual se evaluó la influencia de dos tratamientos hormonales sobre la sincronización del estro en cabras, en período de escasa actividad sexual, se presentan en la siguiente tabla.

Tratamiento	No. de cabras	No. de cabras que presentaron celo en un período post-tratamiento de:		
		0-24 hrs.	24-48 hrs.	48-72 hrs.
(2) FGA	30	6	5	2
(3) PGF 2 $\alpha$	30	0	6	4

FGA: Aplicación vaginal de esponjas impregnadas de 20 mg. de Acetato de Fluorogestona.

PGF 2 $\alpha$  : Inyección de 20 mg. de prostaglandinas en 2 dosis.

De las 30 esponjas vaginales que se aplicaron a las cabras del tratamiento (2) solo se recuperaron 28, pero se tomó en cuenta el número inicial de cabras tratadas para obtener el porcentaje de sincronización de este producto.

A las cabras pertenecientes al lote testigo (1), que no se les aplicó ningún tratamiento hormonal, se observaron durante 21 días (tiempo promedio en que la cabra completa un ciclo estrual) para detectar a las que presentaran el celo, observándose que solo 12 ó el 40% de las cabras lo presentaron.

El total de cabras que recibieron tratamiento y que -----

mostraron los signos del celo es presentado en la siguiente tabla.

---

Tratamiento	No. de cabras tratadas	No. de cabras que presentaron celo	%
(2) FGA	30	13	43.33
(3) PGF 2 $\alpha$	30	10	33.33

---

## CONCLUSIONES

La actividad del sistema sexual está regulada por hormonas de la pituitaria anterior. En cambio, la actividad esta glándula está influenciada por factores ambientales, siendo factor determinante para los cambios estacionales, la luz (7).

La mayor parte de las razas caprinas y ovinas tienen su período de reproducción durante la estación en que disminuye la duración de la luz diurna y es evidente que las manifestaciones más intensas de celo en cabras, coinciden con la estación menos luminosa del año (15).

Este experimento se llevó a cabo durante el mes de Julio, que presenta alto porcentaje de horas luz y temperaturas elevadas (38.2°C prom.).

Las cabras, motivo de este experimento evidentemente se encontraban en período de escasa actividad sexual, ya que de el grupo de animales que no recibieron ningún tratamiento hormonal solo mostraron los signos característicos de celo el 40% en un período de 21 días, que es el promedio en que las cabras completan un ciclo sexual.

En cuanto a bloqueo del ciclo estrual, la aplicación de esponjas vaginales impregnadas de Acetato de Fluorogestona (FGA) sí resultó efectivo, ya que durante el período en que duró el tratamiento no se observaron cabras en celo. Solo que en cuanto a inducción del celo no se obtuvieron resultados satisfactorios, ya que solo entraron en celo el 43.3% de las cabras-



tratadas, pues Fuenmayor (5) reporta haber logrado el 100% de sincronización de celos en un lapso post-tratamiento de 72 hrs. en período de escasa actividad sexual (Jun.-Jul.).

Este bajo porcentaje de incidencias de celo pudo haberse debido principalmente a que no se tuvo un debido control en la aplicación de las esponjas, ya que Hawks (9) reporta que la duración del tratamiento está en base a la fase del ciclo estrual en que se aplica, de tal modo, que las esponjas que permanecieron de 13 a 15 días en los animales, se aplicaron a la mitad -- del ciclo sexual, mientras que las que permanecieron por 18 a - 19 días en los animales, se aplicaron al inicio o en la primera fase del ciclo estrual, ya que de no ser así, si no se tiene un control o conocimiento de la fase del ciclo estrual en que se aplican las esponjas o cualquier otro progestágeno para bloquear el ciclo, los resultados que se obtengan no serán satisfactorios.

En lo que respecta al lote de cabras que recibieron inyecciones de prostaglandinas, el porcentaje de incidencias de celo también fué bajo, ya que solo el 33.33% de los animales tratados entraron en celo.

Este bajo porcentaje, pudo haberse debido principalmente al hecho de que la actividad sincronizadora de las prostaglandinas depende de un cuerpo lúteo activo en el ovario(s) y por lo mismo solo deberán utilizarse cuando las cabras estén ciclando normalmente (18).

BIBLIOGRAFIA

- 1.- BAKER, C.A.V. (1966). Synchronization of estrus in dairy -- goats by progestin impregnated vaginal pessaries. Canadian-Veterinary Journal. Vol. 7 No. 10 p. 215.
- 2.- DERIVAUX, J. (1971). Fitopatología de la Reproducción e Inseminación Artificial de los animales domésticos. Ed. Acribia. Zaragoza, España p.p. 3.
- 3.- DHINDSA, D.S., HOVERSLAND, A.S., and METCALAPE, J. (1971).- Reproductive performance in goats treated with progestogen-impregnated sponges and gonadotrophins. Journal of Animal - Science. Vol. 32 p.p. 1-3.
- 4.- DUKES, H.H. (1973). Fisiología de los animales domésticos.- Aguilar, S.A. de Ediciones. Madrid, España. p.p. 801, 811, 812, 827, 849, 850.
- 5.- FUENMAYOR, C. et. al. (1972). Observaciones sobre la sincronización del estro y fertilidad en ganado caprino, utilizando el FGA. Programa nacional de investigación en ovinos y - caprinos. (S.C. 9880) Venezuela, 2 1
- 6.- FUKUY, Y., ROBERTS, E.M., (1977). Fertility of ewes treated with PGF 2 $\alpha$  and artificially inseminated at predetermined - intervals there after. Australian Journal of Agricultura al research. Vol 28 No. 5 Ed. CSIRO, Melbourne, Australia.

- 7.- GALL, CHRISTIAN (1971). Producción caprina y ovina. Primera parte -Caprina- I.T.E.S.M. Monterrey, N.L. p.p. 13, 14, 17, 20.
- 8.- HAFEZ, E.S.E. (1974). Reproduction in farm animals. Third Edition. Ed. Lea and Febiger. Philadelphia. p.p. 18.
- 9.- HAWKS, H.W. (1977). Sperm transport into the cervix of the ewe after regulation of estrus with prostaglandin or progestagen. Journal of Animal Science. Vol 44 No. 4 p.p. 638-644.
- 10.- JUAREZ, A., VAZQUEZ, E. y GALINA, R. (1973). Comportamiento reproductivo en ganado caprino estabulado. X Reunión anual del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias -México-
- 11.- KOLB, E. (1975). Fisiología Veterinaria. Vol. II Segunda Edición. Ed. Acribia. Zaragoza, España. p.p. 741-743, 765.
- 12.- NETT, T.M. (1977). Effects of prostaglandins on the ovine corpus luteum: Blood flow, secretion of progesterone and morphology. Animal Breeding Abstracts. Vol. 45 No. 1 p. 58.
- 13.- OTT, S. (1980). Use of prostaglandin P2 alfa for control of reproduction in dairy goats. School of Veterinary Medicine, University of Illinois, Urbana. Article in Dairy Goat Journal April '80 p. 66.

- 14.- QUITTET, E. (1978). La Cabra: Guía práctica para el ganadero. Versión española de Miguel Díaz Yubero. Ed. Mundi-Prensa Castelló 37. Madrid - 1 p.p. 181-183.
- 15.- ROTHE, K. (1974). Control de la reproducción de animales de interés zootécnico. Traducción del original por José R. Muñoz. Ed. Acribia. Zaragoza, España. p.p. 13-15 23-50.
- 16.- SHELTON, M. (1977). Management of reproduction of the goat. Symposium of management of reproduction. Univ. Wisconsin.-- Madison. July '77.
- 17.- TORRES, J. (1978). El uso de FGA en la inducción y sincronización de ciclos estruales en ganado caprino. Tesis licenciatura E.S.A.Z. U.J.E.D. P. 16.
- 18.- VALENCIA, J. (1980). Memorias del Primer Encuentro Internacional para impulsar la producción de leche de cabra. -México- p.p. 185-189.

