



21
27.
Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores
"CUAUTITLÁN"

**EFFECTO DE LA APLICACION DE PROSTAGLANDINA F2
ALFA, HORMONA GONADOTROPINA CORIONICA Y
OXITOCINA, SOBRE LA PRODUCCION DE
SEMEN EN CAPRINOS**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA
P R E S E N T A N
Chávez Alcantar Rosa Lilia
Duarte Santillas María Antonieta

Asesores de Tesis:

M. V. Z. ARTURO A. TREJO GONZALEZ
DRA. ALICIA GRAEF



Cuautitlán Izcalli, Estado de México

1989

FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

	PAG.
- RESUMEN	1
- INTRODUCCION	3
- HIPOTESIS	9
- OBJETIVOS	10
- MATERIAL Y METODOS	11
- RESULTADOS	15
- DISCUSION	23
- CONCLUSIONES	25
- BIBLIOGRAFIA	26

RESUMEN

Mediante la vagina artificial, se obtuvieron muestras de semen de cuatro machos caprinos adultos, tomándose de cada macho dos muestras por día, dos veces por semana.

Los tratamientos aplicados por vía intramuscular, fueron los siguientes:

- a) Oxitocina 50 UI.
- b) Gonadotropina coriónica humana (HCG) 500 UI.
- c) Análogo de Prostaglandina F2 alfa 66.2 μ g.
- d) Agua destilada inyectable 1 ml. (grupo control).

Cada tratamiento consistió en dos semanas, inyectando a los animales una vez por semana al inicio de la misma y con una semana de descanso entre tratamientos. Asignando a cada animal un tratamiento en base a un calendario, ajustado a un diseño experimental de cuadrados latinos.

También se tomó una muestra de sangre una vez por semana durante los tratamientos, con el fin de separar el suero por centrifugación a 5000 rpm/15 min. para determinar la concentración de testosterona en el mismo.

El volumen de eyaculado, fue mayor en los animales tratados con HCG y en el grupo testigo, no existiendo diferencia

significativa entre ambos, los animales tratados con oxitocina tuvieron un volumen intermedio, mientras que los tratados con análogo de prostaglandina F2 alfa presentaron menor volumen ($P < 0.05$).

El pH fue normal en el grupo testigo y muy cercano en el tratado con PGF2 alfa, mientras que se elevó significativamente ($P < 0.05$) en los grupos de oxitocina y HCG, coincidiendo en éstos con mayor volumen, en relación al grupo de PGF2 alfa, no así en el testigo, donde el volumen de eyaculado fue alto y el pH se mantuvo a niveles normales.

Los niveles de testosterona en el suero, se elevaron considerablemente en los chivos tratados con HCG. Esta diferencia, fue significativa con el resto de los tratamientos, ($P < 0.05$), sin embargo, sólo influyó sobre el volumen de eyaculado.

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

La inseminación artificial caprina ha demostrado ser de gran utilidad para mejorar genéticamente la producción de las cabras lecheras (Herman, 1972).

Sin embargo, una de las limitantes, es la pequeña cantidad de semen producido que se traduce en un reducido número de obras inseminadas por eyaculado (Moreno, 1984).

La posibilidad de inducir estro y ovulación en hembras acíclicas y de sincronizar el estro y la ovulación en grupos de hembras, ofrece la oportunidad de aumentar la eficiencia de la producción animal y aumentar el uso de la inseminación artificial. La eficiencia de producción podría ser aumentada porque la concepción inicial ocurriría a edad más temprana y los intervalos entre gestaciones sucesivas se verían reducidos. El uso más amplio de la Inseminación Artificial daría como resultado un mejoramiento más rápido de las características de importancia económica, debido al aumento en la minuciosa selección de los machos. La principal ventaja de la sincronización de estro en el hato, es que permite el uso de la Inseminación Artificial en una gran proporción del hato reproductor en un momento dado (Britt y Roche, 1984).

Por lo que se requiere aumentar tanto la cantidad, como la calidad del semen para aprovechar más eficientemente a los machos superiores.

La espermatogénesis normal requiere de una actividad hormonal sinérgica en la que destacan las siguientes hormonas: Hormona Luteinizante (LH ó ICSH), Hormona Foliculoestimulante (FSH), Prolactina, los Andrógenos y la Inhibina (Mc.Donald, 1978).

La LH actúa sobre las células de Leydig en el testículo y estimula la secreción de testosterona. Por otra parte la FSH estimula a las células de Sertoli en los túbulos seminíferos para la espermatogénesis. Las células de Sertoli además de secretar la proteína fijadora de andrógenos y probablemente líquido de los túbulos seminíferos, también secretan Inhibina. Aparentemente esta hormona ejerce un efecto de retroalimentación negativa sobre la secreción de FSH de la glándula hipófisis, regulándose así la espermatogénesis. Pruebas experimentales sugieren que probablemente sea la LH la principal gonadotropina que estimula las funciones testiculares; tanto esteroidógena como gametógena (Kaltenbach y Dunn, 1984).

Los andrógenos tienen como función el mantenimiento de las características sexuales secundarias, por ejemplo, las

características físicas y anatómicas que son exclusivas de los machos de las diferentes especies. El deseo sexual depende totalmente de los andrógenos así como el lugar que se ocupa dentro del grupo social. Fisiológicamente, se requieren andrógenos para una espermatogénesis normal y estos esteroides son necesarios para mantener la estructura y funcionamiento de las glándulas sexuales accesorias incluyendo las vesículas seminales, próstata y glándulas bulbouretrales, además la erección del pene depende también de los andrógenos (Mc.Donald, 1978; Kaltenbach y Dunn, 1984).

Dentro de las hormonas comerciales que pueden ser utilizadas para mejorar la cantidad y calidad del semen, tenemos:

a) La Hormona Gonadotropina Coriónica Humana, que tiene actividad similar a la LH, por lo que estimula la secreción de testosterona y por lo tanto influye en la gametogénesis (Sherwood y McShan, 1977).

La HCG tiene una vida media de 24 horas aproximadamente (Kaltenbach y Dunn, 1980), los andrógenos y la testosterona principalmente, tienen diversas funciones, entre ellas, regular la formación de espermatozoides, por lo que una célula expuesta a la acción de esta hormona podrá ser evaluada al momento de la eyaculación, también la motilidad progresiva que adquiere el

espermatozoide durante su paso por el epididimo, está influida por la testosterona y la acción de ésta se aprecia en los espermatozoides eyaculados tanto unas horas después como durante 17 días que dura el tránsito en esta especie, dependiendo de la localización del espermatozoide al momento del tratamiento (Sherwood y McShan, 1977).

b) Las Prostaglandinas son Ácidos grasos de 20 átomos de carbono, que se sintetizan en el organismo a partir de ácidos grasos insaturados, mediante la formación de un anillo compuesto por átomos y la incorporación de 3 átomos de oxígeno en ciertas posiciones y son rápidamente metabolizadas en el pulmón (Miyares y Cruz, 1975).

El nivel de prostaglandinas en el carnero es de 40 Mg/ml de prostaglandina E, además de alguna prostaglandina F, producidas principalmente en las vesículas seminales. El papel de las prostaglandinas seminales aún se desconoce y aparentemente no tiene un efecto notable sobre el metabolismo o la motilidad de los espermatozoides. Las acciones conocidas, sobre la musculatura lisa, sugieren que las prostaglandinas ayudan al transporte de los espermatozoides en el aparato reproductor femenino; y algunos experimentos recientes indican que la fertilidad del semen de carnero, diluido en la inseminación

artificial, puede aumentar cuando se le adicionan prostaglandinas; La adición de prostaglandina E y F2 alfa al semen diluido, en niveles comparables al nivel total de prostaglandina en un eyaculado, incremento la fertilidad en carneros por más de 15%. El incremento de la prostaglandina E, se relaciona con la época de empadre, por la mayor actividad sexual. Pero no hay relación entre la concentración de prostaglandinas y el número y motilidad de espermatozoides, por lo que esta acción se relaciona con las contracciones del útero y el transporte espermático.

La adición de prostaglandina F2 alfa por sí sola tiene un efecto mínimo. La cantidad total de prostaglandinas suplementadas al semen diluido es aproximadamente igual a la cantidad total de eyaculado, tal enriquecimiento del semen diluido llevó al incremento de la fertilidad (Dimov y Georgiev, 1977).

Pero además la inyección de prostaglandina F2 alfa, produce un aumento en varias hormonas como la LH, la prolactina y la Somatotrófica, por lo que puede influir directamente sobre la calidad del semen (Haynes et al, 1978).

c) También la Oxitocina pudiera tener algún efecto sobre la cantidad del semen eyaculado, en el transporte de

espermatozoides del epidídimo a la uretra durante la eyaculación, pero los reportes existentes, son contradictorios (Gomes, 1977), pero se ha identificado que la aplicación de oxitocina, mejora la libido en machos caprinos (Smidt y Ellendorff, 1972).

La oxitocina tiene una vida media de aproximadamente seis minutos en la mujer gestante, siendo ésta la única determinación que pudo encontrarse (Kutsky, 1981). Se ha determinado, que la oxitocina favorece en el macho el paso de los espermatozoides del testículo al epidídimo, por lo que se pueden aumentar las reservas espermáticas en este último órgano y se esperaría un aumento en la concentración espermática en el eyaculado (Komisaruk, et al 1985).

H I P O T E S I S.

Las hormonas en estudio para este trabajo, oxitocina y prostaglandina F2 alfa tienen una vida media biológica muy corta, pero sus posibles efectos sobre la velocidad de tránsito, la actividad y la morfología de los espermatozoides a través de las vías reproductivas desde túbulos seminíferos hasta el conducto deferente podrían manifestarse durante varios días, ya que en teoría se aumentarían las reservas espermáticas en el epidídimo, modificando las características del semen. Además se sabe que la prostaglandina F2 alfa puede provocar cambios estructurales espermáticos y éstos también pueden manifestarse durante varios días posteriores a la inoculación.

La hormona gonadotropina coriónica humana, tiene una vida media biológica mayor y sus efectos sobre las características seminales son indirectos al modificar la actividad de las células testiculares, además de promover la liberación de otras hormonas ó factores, por lo que sus efectos pueden manifestarse durante varios días.

OBJETIVO.

Estudiar el efecto de Prostaglandina F2-alfa, Hormona Gonadotropina Coriónica Humana y Oxitocina sobre la calidad seminal de machos caprinos adultos.

MATERIAL Y METODOS.

El presente trabajo se llevó a cabo en el Laboratorio de Reproducción Animal y Módulo de Caprinos del Centro de Producción Animal de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.

Mediante el sistema de vagina artificial se obtuvieron muestras de semen de cuatro chivos adultos tomándose dos muestras por día en dos días de la semana, dando un total de dieciséis muestras a la semana. Se utilizaron vaginas artificiales de 15 cm. de largo y 5 cm. de diámetro, con fundas y conos desechables de polietileno, la presión se logra mediante el llenado completo de la vagina con agua caliente, que a su vez, nos proporciona la temperatura necesaria, la cual se mantuvo entre 45°C y 47°C. Los conos de polietileno conectaron a la vagina con tubos de vidrio graduados de 1-10 ml., para centrifuga, en los que se obtuvo directamente el semen, estos tubos fueron protegidos de la luz y se conservaron a 37°C durante la recolección, en estos mismos tubos se midió directamente el volumen de la muestra.

Cada muestra se conservó en baño maria a 37°C, mientras se hacía la evaluación del semen antes de efectuar su dilución.

La concentración espermática por mililitro fue medida con un

espectrofotómetro previamente calibrado con una longitud de onda de 600 nm., para semen diluido 1:100 en citrato de sodio al 2.9% (Trejo et al, 1986).

La motilidad progresiva se calculó en el momento de la obtención de la muestra, diluyendo 0.1 ml. de semen en 9.9 ml. de citrato de sodio al 2.9% y a una temperatura de 37°C, su evaluación se hizo en porcentaje, por medio de una observación al microscopio.

Para ver las anomalías primarias y secundarias se realizó un frotis para cada muestra con la técnica descrita por Wells y Awa, 1970. Se midió el pH de la muestra, directamente del tubo colector, utilizando papel medidor de pH.

Para realizar el espermatocrito se utilizó, el sistema micro con tubos capilares, los cuales se llenaron de semen sin diluir, directamente del tubo colector, se colocaron en la centrifuga, y al término del tiempo se procedió a su lectura e interpretación. Para la cual, se utilizó una regla graduada, con la que se midió la cantidad total contenida en el capilar que fue igual a 100%, la concentración de espermatozoides fue igual a X; el resultado nos dio un porcentaje dado.

Los tratamientos fueron los siguientes:

A) Oxitocina 50 U. i/5 ml.

- B) Gonadotropina Coriónica Humana (HCG) 500 U.1/1 ml.
 C) Prostaglandina F2 alfa 66.2 µg/0.5 ml.
 D) Agua destilada 1 ml. (Control).

Número de macho asignado a cada tratamiento:

PERIODO / TRATAMIENTO	A	B	C	D
I	1	2	3	4
II	3	1	4	2
III	2	4	1	3
IV	4	3	2	1

Cada período de tratamiento, consistió en dos semanas de trabajo y una de descanso, dando un total de doce semanas de trabajo. Asignando a cada macho en cada tratamiento según el rol anotado en el cuadro anterior. Además se tomaron muestras de sangre una vez por semana. Cada muestra de 5 ml. fue centrifugada durante 15 min. a 5000 rpm; para obtener el suero que se identificó en frascos estériles, que se llevaron al Hospital General Centro Médico la Raza, para que se les realizara un Radio-inmuno análisis para testosterona y determinar la cantidad en cada muestra. Estas se conservaron en congelación hasta su análisis.

Como las respuestas a los tratamientos hormonales varían en forma considerable entre individuos; las evaluaciones estadísticas de los datos se realizaron mediante análisis de varianza, utilizando un modelo de cuadrados latinos que permite eliminar diferencias de respuesta entre individuos comparando las medias de los tratamientos, con un aumento resultante en la precisión del experimento. Utilizando en este caso ocho repeticiones por tratamiento de acuerdo al siguiente modelo (Steel y Torrie, 1980):

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + \epsilon_{ijk}$$

Donde:

Y = Variable estudiada.

μ = Medía de la población.

α = Efecto del tratamiento hormonal.

β = Efecto del periodo de tratamiento.

γ = Efecto de cada macho utilizado.

ϵ = Error aleatorio, asociado a cada observación.

RESULTADOS

En el cuadro uno, se presentan los resultados obtenidos con cada uno de los tratamientos y se observa que las variables que tuvieron diferencias significativas ($P < 0.05$), fueron: El volumen de eyaculado; el pH y la concentración de testosterona en el suero.

VOLUMEN DE EYACULADO

El volumen de eyaculado, se afectó por el tratamiento hormonal (cuadro 2), siendo mayor para el tratamiento de HCG y el grupo control, mostrando una diferencia significativa con el tratamiento a base de prostaglandina F2 alfa ($P < 0.05$), el tratamiento de oxitocina, tuvo por su parte un valor intermedio.

MOTILIDAD PROGRESIVA

La motilidad progresiva, no mostró diferencias significativas entre tratamientos (Cuadro 3), sin embargo, se encontró una tendencia a mayor motilidad en el tratamiento de prostaglandina F2 alfa.

CONCENTRACION ESPERMÁTICA

La concentración espermática, no mostró diferencias significativas, entre tratamientos (Cuadro 4), sin embargo, con el tratamiento de HCG se observó un incremento en la concentración espermática.

ESPERMATOCRITO

No se observaron diferencias significativas (Cuadro 5).

ANORMALIDADES PRIMARIAS

Los valores más bajos de anomalías primarias, se obtuvieron de los tratamientos con oxitocina (0.88 ± 0.04) y HCG (0.97 ± 0.96), mientras que el valor más alto, se obtuvo con el tratamiento de prostaglandina F2 alfa (1.17 ± 1.07), el valor para el grupo testigo fue de 1.13 ± 0.07 ; no obstante, las diferencias entre tratamientos no fueron significativas (Cuadro 6).

ANORMALIDADES SECUNDARIAS

Las anomalías secundarias, no mostraron diferencias significativas entre tratamientos (Cuadro 7), sin embargo, en el tratamiento con oxitocina se obtuvo el valor más bajo de anomalías secundarias (1.50 ± 1.49), que por el contrario, en el caso del tratamiento con prostaglandina F2 alfa registró el valor más alto (3.46 ± 2.01).

PH SEMINAL

El pH tuvo un efecto significativo, entre los diversos tratamientos ($P < 0.05$) (Cuadro 8). El pH mayor (6.6 ± 0.25) correspondió al tratamiento de oxitocina y el menor (6.3 ± 0.05) fue para el tratamiento de prostaglandina F2 alfa, habiendo una

diferencia significativa ($P < 0.05$), los tratamientos con HCG y grupo testigo presentaron valores intermedios (6.5 ± 0.2 y 6.4 ± 0.1) respectivamente.

CONCENTRACION DE TESTOSTERONA EN EL SUERO

La concentración de testosterona, presentó diferencias significativas ($P < 0.05$) (Cuadro 9), siendo esta diferencia entre el tratamiento de HCG y el resto de los tratamientos. (Cuadro 1)

CUADRO 1. PROMEDIOS Y DESVIACIONES ESTANDAR PARA LAS CARACTERISTICAS DEL EYACULADO Y LA CONCENTRACION DE TESTOSTERONA EN MACHOS CAPRINOS ADULTOS CON CUATRO TRATAMIENTOS HORMONALES.

TRATAMIENTOS	OXITOCINA	HCG	PGF2 ALFA	TESTIGO
CARACTERISTICAS				
VOLUMEN SEMINAL (ml)	0.60± 0.22 ab	0.80± 0.17 a	0.44± 0.12 b	0.77± 0.32 a
MOTILIDAD PROGRESIVA (%)	60.46±11.69 a	65.17±12.00 a	73.60± 7.82 a	71.25±11.16 a
CONCENTRACION ESPERMATICA (x 10 ⁶)	3459± 480 a	3715± 359 a	3456± 372 a	3617± 664 a
ESPERMATOCRITO (%)	12.10± 2.38 a	14.10± 3.21 a	14.90± 2.12 a	16.10± 2.47 a
ANORMALIDADES PRIMARIAS (%)	0.88± 0.04 a	0.97± 0.98 a	1.17± 1.07 a	1.13± 0.07 a
ANORMALIDADES SECUNDARIAS (%)	1.50± 1.49 a	1.92± 1.87 a	3.46± 2.01 a	2.58± 2.07 a
PH	6.61± 0.25 a	6.55± 0.26 ab	6.36± 0.05 c	6.40± 0.15 bc
() TESTOSTERONA EN SUERO (ng/ml)	6.86± 2.00 b	17.83±10.69 a	6.06± 3.98 b	5.20± 3.23 b

- Letras diferentes en los renglones, representan diferencias significativas (P<0.05).

TRATAMIENTOS: Oxitocina 50 UI/semana; HCG 500 UI/semana; Análogo PGF2 alfa 66.2 µg/semana; Testigo agua destilada/semana.

CUADRO 2. ANALISIS DE VARIANZA PARA EL VOLUMEN SEMINAL DE MACHOS CAPRINOS ADULTOS CON CUATRO TRATAMIENTOS HORMONALES.

FV	GL	SC	CM	F	P
TOTAL	15	1.14			
Periodo	3	0.13	0.04		
Macho	3	0.54	0.18		
Tratamiento	3	0.39	0.13	13.00	0.01
Error	6	0.08	0.01		

CUADRO 3. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA MOTILIDAD PROGRESIVA DE LOS ESPERMATOZOIDES DE MACHOS CAPRINOS ADULTOS CON CUATRO TRATAMIENTOS HORMONALES.

FV	GL	SC	CM	F	P
TOTAL	15	1079.07			
Periodo	3	466.65	155.55		
Macho	3	323.97	107.99		
Tratamiento	3	72.49	24.16	0.67	NS
Error	6	215.96	35.99		

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

CUADRO 4. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA CONCENTRACION ESPERMATICA DE MACHOS CAPRINOS ADULTOS CON CUATRO TRATAMIENTOS HORMONALES.

FV	GL	SC	CM	F	P
TOTAL	15	0.87			
Periodo	3	0.03	0.01		
Macho	3	0.69	0.23		
Tratamiento	3	0.06	0.02	2.00	NS
Error	6	0.07	0.01		

CUADRO 5. ANALISIS DE VARIANZA DEL ESPERMATOCRITO DE MACHOS CAPRINOS ADULTOS CON CUATRO TRATAMIENTOS HORMONALES.

FV	GL	SC	CM	F	P
TOTAL	15	136.43			
Periodo	3	2.86	0.95		
Macho	3	49.23	16.41		
Tratamiento	3	33.93	11.31	1.35	NS
Error	6	50.41	8.40		

CUADRO 6. ANALISIS DE VARIANZA DE LAS ANORMALIDADES PRIMARIAS DE LOS ESPERMATOZOIDES DE MACHOS CAPRINOS ADULTOS CON CUATRO TRATAMIENTOS HORMONALES.

FV	GL	SC	CM	F	P
TOTAL	15	49.63			
Periodo	3	26.21	8.73		
Macho	3	16.65	5.55		
Tratamiento	3	2.90	0.97	1.51	NS
Error	6	3.87	0.64		

CUADRO 7. ANALISIS DE VARIANZA DE LAS ANORMALIDADES SECUNDARIAS DE LOS ESPERMATOZOIDES DE MACHOS CAPRINOS ADULTOS CON CUATRO TRATAMIENTOS HORMONALES.

FV	GL	SC	CM	F	P
TOTAL	15	127.96			
Periodo	3	87.04	29.01		
Macho	3	9.28	3.09		
Tratamiento	3	15.96	5.32	2.04	NS
Error	6	15.68	2.61		

CUADRO 8. ANALISIS DE VARIANZA PARA EL PH SEMINAL DE MACHOS CAPRINOS ADULTOS CON CUATRO TRATAMIENTOS HORMONALES.

FV	GL	SC	CM	F	P
TOTAL	15	0.82			
Periodo	3	0.15	0.050		
Macho	3	0.45	0.150		
Tratamiento	3	0.17	0.058	7.00	0.05
Error	6	0.05	0.008		

CUADRO 9. ANALISIS DE VARIANZA PARA LOS NIVELES DE TESTOSTERONA EN EL SUERO DE MACHOS CAPRINOS ADULTOS CON CUATRO TRATAMIENTOS HORMONALES.

FV	GL	SC	CM	F	P
TOTAL	15	1323.39			
Periodo	3	222.92	74.30		
Macho	3	479.57	159.85		
Tratamiento	3	442.25	147.41	4.95	0.05
Error	6	178.65	29.77		

DISCUSION

VOLUMEN DEL SEMEN: Los tratamientos aplicados en el presente trabajo tuvieron efectos significativos sobre el volumen seminal. Las prostaglandinas tuvieron un efecto detrimental sobre esta característica, llevándola por debajo de los límites normales.

Los tratamientos con oxitocina, HCG y el grupo testigo mantuvieron valores dentro de los rangos normales publicados por Foote (1980).

La oxitocina, no fué capaz de aumentar el volumen seminal a largo plazo, mientras que la prostaglandina F2 alfa redujo significativamente esta característica, por lo que su acción descrita sobre la musculatura lisa, parece tener efecto únicamente cuando las hormonas se aplican unas horas antes de la eyaculación.

EL PH: El potencial de hidrogeniones (pH); se vió afectado por los tratamientos, así la oxitocina y la HCG aumentaron el pH de las muestras de semen, sobrepasando los valores normales publicados para la especie por Shukla y Bhatacharya (1952). En los tratamientos con prostaglandina y el grupo testigo el pH se mantuvo dentro de los límites normales.

TESTOSTERONA: La testosterona, tuvo su nivel más alto con el

tratamiento de HCG, ya que esta hormona tiene una acción androgénica similar a la LH (Sherwood y McShan, 1977). Sin embargo, este mayor nivel de testosterona no influyó sobre las características seminales, exceptuando el volumen de eyaculado.

En cuanto a las otras características como motilidad progresiva, concentración espermática, espermatoocrito, anomalías primarias y anomalías secundarias, no se vieron afectadas por los tratamientos, por lo que la aplicación de estas hormonas exógenas no tuvo efecto a largo plazo sobre estas características.

C O N C L U S I O N

Los diferentes tratamientos aplicados, no fueron capaces de mejorar en forma sustancial la cantidad y la calidad del semen eyaculado. Aún cuando el de HCG logró elevar la concentración de testosterona en el suero. Lo que puede sugerir que en animales adultos con metabolismo normal, los niveles endógenos de hormonas, alcanzan un umbral suficiente de actividad que no puede ser superado mediante la aplicación de hormonas exógenas.

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

- Arbiza A.S.I. 1978. Bases de la cría caprina. V.- Reproducción. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Cuautitlán. U.N.A.M.
- Britt J.H. y Roche J.F. 1984. Inducción y sincronización de la ovulación. En. Reproducción e Inseminación Artificial en Animales. 4 ed. Interamericana Méx: 521-534.
- Dimov V. and Georgiev G. 1977. Ram Semen Prostaglandin Concentration and its Effect on Fertility. J.Anim.Sci. 44 (6):1050 - 1054.
- Foote R.H. 1980. Artificial insemination. In. Reproduction in farm animals. 4 ed. Lea and Febiger. U.S.A: 521 - 545.
- Gomes W.R. 1977. Artificial insemination. In. Reproduction in Domestic Animals. Academic Press. U.S.A. : 257 - 285.
- Haynes N.B., Kiser.T.E., Hafs H.D. and Stellflug J.N. 1978. Effect of intracarotid infusion of prostaglandin F2 alfa on plasma prolactin and growth hormone in bulls. J.Anim.Sci. 47 (4): 919 - 922.
- Herman H.A. 1972. The Artificial Insemination of Dairy Goats. National Association of Animal Breeders, Inc. Columbia Missouri U.S.A.

- Kaltenbach C.C. y Dunn T.G. 1984. Endocrinología de la Reproducción. En. Reproducción e Inseminación Artificial en Animales. 4 ed. Interamericana. Méx. : 83 - 109.
- Komisaruk B.R., Terasawa E. and Brain Rodríguez-Sierra J.F. 1985. How the brain mediated responses to environment stimuli Neuroanatomy and Neurophysiology. In. Neuroendocrinology of Reproduction, Physiology and Behavior. Plenum Press. U.S.A.: 349 - 376.
- Kutsky R., 1981. Handbook of vitamins, minerals and hormones. 2^a ed. Van Nostrand Co. U.S.A.: 354 - 359.
- McDonald, 1978. Reproducción y Endocrinología Veterinaria. Interamericana. México.
- Miyares C.C.M. y Cruz C.R. 1975. Las Prostaglandinas. Monografías Serie Pecuaria No. 5/75. Centro de Información y Documentación Agropecuaria. La Habana.
- Moreno V.C.A. 1984. Inseminación Artificial en Ganado Caprino. (Revisión Bibliográfica). Tesis de Licenciatura; Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. U.N.A.M.
- Sherwood O.D. and McShan W.H. 1977. Gonadotropins. In. Reproduction in Domestic Animals. Academic Press. U.S.A.: 17 - 48.

- Smidt D. y Ellendorff F. 1972 *Endocrinología y Fisiología de la Reproducción de los Animales Zootécnicos*. Acribia. España.
- Steel. R.G.D. and Torrie J.H. 1980. *Principles and Procedures of Statistics. A biometrical approach*. 2a. ed. McGraw Hill, Inc.
- Trejo G.A.A., Esquivel C.A., Rodríguez M.A., Martínez C.A. 1986. *Algunas Técnicas para Facilitar el Manejo, la Evaluación o Mejorar la Calidad del Semen Caprino*. Memorias de la II Reunión Nacional sobre Caprinocultura, del 25 al 27 de Sept. Univ. Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo. Coahuila, Méx.: A1 - A7.
- Wells M.E. and Awa O.A. 1970. *New Technique for assessing acrosomal characteristics of spermatozoa*. *Journal of Dairy Science*: 53 (2): 227 - 232.