



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
"CUAUTITLAN"**



55
207

**EFFECTO DEL TRATAMIENTO HORMONAL CON GnRH
HCG Y TESTOSTERONA EN CORDEROS PUBERES
SOBRE LA CALIDAD ESPERMATICA Y EL AREA DE
LOS TUBULOS SEMINIFEROS Y DEL EPIDIDIMO.**

**TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A
JORGE RAMON GUTIERREZ ALFARO**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

ASESOR

MVZ. MC ARTURO A. TREJO GONZALEZ



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.

RESUMEN	1
INTRODUCCION	4
OBJETIVOS	10
METODOLOGIA	11
RESULTADOS Y DISCUSION	16
CONCLUSIONES	38
BIBLIOGRAFIA	39

RESUMEN.

Se utilizaron 16 corderos púberes con características de raza Rambouillet con una edad promedio de 240 ± 18.24 días antes de iniciar el tratamiento y una edad promedio de 253.23 ± 17.50 días al finalizar el trabajo, con un peso promedio de 30 kg.

Por electroeyaculación se obtuvieron muestras de semen cuatro semanas antes del tratamiento y cuatro semanas después del tratamiento, con una semana intermedia sin muestreo. Se evaluaron el color del semen, el volumen, la motilidad progresiva y, el porcentaje de anomalías primarias y secundarias en los espermatozoides.

Se dividieron los animales en cuatro grupos

GRUPO I. Se le aplicó la GnRH en dosis de 0.00063mg por vía intramuscular en la mañana durante una semana.

GRUPO II. Se le aplicó 2500 UI de HCG por vía intramuscular diario durante la misma semana.

GRUPO III. Se le implantó en una oreja una octava parte del implante de testosterona la cual tenía 25mg el cual se retiró después de siete días.

GRUPO IV. Animales testigo sin tratamiento hormonal.

Después se castraron dos animales de cada grupo para preparar homogeneizados tanto de testículo como de epidídimo y se obtuvieron muestras para cortes histológicos donde se estimó el área de los tubos seminíferos y del epidídimo utilizando la fórmula del área de la elipse.

En cuanto al volumen de semen no existieron diferencias significativas entre tratamientos ($P > 0.05$). Para el color del

semen, que es un indicador indirecto de la concentración espermática en animales adultos, existió una diferencia significativa entre tratamientos ($P < 0.01$). hubo diferencias significativas ($P < 0.05$) antes y después del tratamiento en los animales inyectados con hormonas pero no en el grupo testigo, sin embargo no existieron diferencias significativas para la concentración espermática medida en forma directa, lo que sugiere que en animales de esta edad la estimación indirecta a partir del color seminal suele tener un alto margen de error, esto podría deberse a una composición diferente del plasma seminal sobre lo cual no se encontraron referencias escritas al respecto.

La motilidad progresiva tuvo diferencias significativas ($P < 0.05$) debidas al crecimiento de los corderos, pero los tratamientos a base de GnRH, HCG y Testosterona no fueron capaces de mejorar la motilidad progresiva.

Para la característica de total de espermatozoides normales existieron diferencias significativas ($P < 0.01$) en el grupo testigo y el grupo tratado con testosterona, sin embargo para los grupos tratados con GnRH y HCG esto no ocurrió. Por lo que se puede considerar que las dosis y vías de aplicación utilizadas en el presente trabajo para estas últimas hormonas no fueron adecuadas para mejorar la morfología espermática.

En el caso de las anomalías primarias y secundarias, no hubo diferencia entre los grupos ni antes ni después del tratamiento.

En cuanto a el área de los túbulos seminíferos se observó que no existieron diferencias significativas entre los grupos.

Para el área del conducto del epidídimo se observó que existieron diferencias significativas entre tratamientos ($P=0.07$). Los animales tratados con Testosterona y HCG aumentaron su área del epidídimo con respecto al grupo control ($P<0.05$) mientras que el grupo tratado con GnRH ocupó la posición intermedia.

INTRODUCCION:

Desde los principios de la domesticación de los animales, hace 8500 a 9000 años (Campell y Lasley,1975), el hombre ha procurado obtener de ellos el máximo rendimiento de sus productos.

En México, como en otros países en vías de desarrollo, la especie ovina desempeña un papel importante como proveedor de alimentos, sin embargo se le ha dado poca importancia, no obstante el ser una especie productiva en algunas zonas, que se caracterizan por su pobreza. El abandono en el que se le ha tenido se manifiesta en parte en que el ganado vino y caprino estan disminuyendo mientras que otras especies como ganado bovino, porcino, aviar, se incrementan (Arbiza,1978). Siendo este hecho paradójico ya que los productos ovinos y caprinos, tienen alta demanda y buen precio. Es importante destacar que un amplio grupo poblacional se dedica a esta actividad económica.

Por lo anterior se crea la necesidad de estudiar y aumentar la eficiencia productiva de los rebaños, para lo cual se requiere conocer el comportamiento reproductivo, de manera que pueda manejarse como un elemento más dentro del sistema productivo.

Con el descubrimiento de la acción de las hormonas sobre la fisiología de la reproducción a principios del siglo y la síntesis en laboratorio de algunas de estas hormonas, se inicia un nuevo campo en la investigación, "el control hormonal de la actividad reproductiva de los

animales domésticos " y con el se pretende aumentar la eficiencia reproductiva y el uso del material genético de mejor calidad en gran escala, aumentando así la productividad.

En la oveja como en otras especies la fertilidad depende entre otras cosas del número y la calidad de los espermatozoides depositados en el tracto genital femenino (Courot y Ortavant, 1981). Por lo que la capacidad de producción espermática y la calidad del semen deben ser consideradas cuando se evalúa a los reproductores ya que es necesario un gran número de espermatozoides de buena calidad para un adecuado apareamiento (Elmore y Bierchwall, 1976; Courot, 1979).

La espermatogénesis o formación de espermatozoides se realiza por medio de una serie de divisiones celulares, seguidas de una metamorfosis que produce una célula altamente diferenciada y potencialmente móvil: el espermatozoide. La espermatogénesis puede dividirse en espermatocitogénesis y espermiogénesis.

La espermatocitogénesis es la fase proliferativa en que las células germinales primitivas se multiplican por una serie de divisiones meióticas, que producen el estado haploide.

La espermiogénesis es la fase de diferenciación en que el núcleo y el citoplasma sufren cambios morfológicos para constituir la célula espermática (Mc. Donald, 1981).

Los diferentes tipos de células dentro de una sección de la parte transversal del epitelio seminífero

forman una asociación bien definida de células, que sufren cambios cíclicos; un ciclo completo de estas etapas dependientes del tiempo se conoce como "ciclo del epitelio seminífero" que en el carnero es de 10.3 días y se requiere de cuatro ciclos epiteliales antes de que la espermatogonia tipo A complete la espermatogénesis (Hafez, 1980).

En cuanto al control endocrino de la espermatogénesis el principal estímulo es el andrógeno, esta dependencia esteroide se llena con la producción de andrógenos en las células intersticiales de Leydig, adyacentes a los túbulos seminíferos, las cuales se estimulan mediante la gonadotropina hipofisiaria LH, para secretar andrógenos. Los andrógenos de las células de Leydig retroalimentan entonces tanto al hipotálamo como a la pituitaria para controlar la producción de LH (Hafez, 1980).

La otra gonadotropina principal la FSH estimula las células de Sertoli para la producción de una proteína ligadora de andrógenos (ABP). La ABP se secreta hacia la luz de los túbulos seminíferos y ayuda a mantener el nivel elevado de andrógenos dentro del túbulo formando un complejo con los esteroides que producen las células de Leydig. Las dos gonadotropinas funcionan juntas para concentrar la testosterona y la dihidrotestosterona dentro de los túbulos seminíferos, donde estos andrógenos estimulan el desarrollo de las células germinales.

Las células de Sertoli producen un factor hormonal que aparentemente ejerce una retroalimentación negativa

para la producción de FSH en la hipófisis, este factor hormonal llamado inhibina (que ha sido aislado del testículo, fluido de rete testis, semen), pudiera controlar la secreción de FSH por transmitir indirectamente información cuantitativa de la producción espermática.

La GnRH u Hormona liberadora de gonadotropinas (LHRH, LRH, FSHRH ó LHRF), es una hormona liberadora hipotalámica que estimula a las células adenohipofisarias; su vida media es de siete minutos después de la inyección a borregos, aunque cuando se administra al borrego durante un tiempo prolongado, la vida media después de suspender el tratamiento es de tres horas, su corta vida media dificulta la aplicación de esta hormona en la industria ganadera (Mc. Donald, 1981).

Kopp. (1985), menciona que la aplicación diaria de GnRH durante 10 días mejoró la calidad seminal de toros adultos en cuanto a la motilidad progresiva de los espermatozoides y concentración espermática así como el porcentaje de vivos y muertos.

Post, (1987), publica que la utilización de GnRH fue útil para mejorar el rendimiento reproductivo aumentando la libido y eficiencia reproductiva al aplicarla a toros seleccionados por su concentración sérica de testosterona. Después del tratamiento con esta hormona liberadora.

La HCG (hormona gonadotrópica humana), es sintetizada por las células sincitiotrofoblásticas de placenta humana. Es primeramente luteinizante y luteotrópica y tiene poca

actividad de FSH (Ganong, 1984), por lo tanto tiene funciones similares a la LH y ambas compiten por el mismo receptor.

La liberación tónica de FSH y LH es regulada mediante retroalimentación negativa dada por las hormonas gonales.

La utilización de LH o de HCG nos lleva a estimular a las células intersticiales o de Leydig a que produzcan testosterona.

La testosterona ejerce un efecto inhibitorio retroactivo sobre la secreción de LH hipofisiaria, produce y mantiene los caracteres sexuales masculinos, tiene un efecto anabólico como promotor de crecimiento y junto con FSH es responsable del mantenimiento de la gametogénesis (Ganong, 1984).

En un estudio realizado por Schanbacher (1980), se muestra la dependencia de testosterona exógena para la manutención de la espermatogénesis en ratas hipofisectomizadas, pero no en borregos por lo que se sugiere que en esta especie la testosterona solo depende de respuesta pituitaria.

En un estudio realizado por Felipe y Márquez (1988) con un tratamiento de GnRH en cabritos a la pubertad se encontraron valores similares entre los grupos control y experimental en cuanto a peso vivo promedio, perímetro escrotal, características seminales como concentración, reservas espermáticas en testículo, epidídimo y conducto deferente. Solamente se apreció una tendencia a ser mayor en animales tratados en lo correspondiente a reserva total espermática

en testículo, sin embargo, no se tienen datos de un estudio similar en la especie ovina.

OBJETIVOS:

Evaluar el efecto que tiene la administración de tres distintas hormonas (GnRH, HCG, TESTOSTERONA) sobre la calidad espermática y el área de los túbulos seminíferos y del epidídimo de borregos púberes.

METODOLOGIA.

El presente trabajo se realizó en el Laboratorio de Reproducción Animal y en el Módulo de Ovinos de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, cuya ubicación geográfica es: 19 grados:14 minutos. latitud norte y 99 grados, 14 minutos. longitud poniente, a 2250 msnm. en el Km. 2.5 de la carretera Cuautitlán - Teoloyucan, en el Estado de México. Se llevó a cabo durante los meses de Octubre a Febrero de 1989.

Para este trabajo se utilizaron 16 corderos puberes con características de raza Rambouillet entre 240 \pm 18.24 días de edad, con un peso promedio de 30 Kg.

Se trabajó con los corderos un solo día a la semana, siendo el mismo día a la misma hora todas las semanas.

Primero se pesaron en una báscula con capacidad máxima de 100kg., y división mínima de 0.5kg. Después los corderos se electroeyacularon siguiendo la metodología descrita por Cameron (1961), realizandose de la siguiente manera:

- Sentar al cordero y protruir el pene empujando hacia arriba la flexura sigmoidea.
- Sujetar el pene con una tira de gasa para evitar que se retraiga.
- Acostar al cordero e introducir el electroeyaculador por el recto a la vez que se coloca el pene dentro de un tubo colector para recibir el semen.
- Dar estímulos de tres segundos con 8 a 12 voltios y descansos de tres segundos hasta que se logre el

eyaculado, a partir de entonces, se dan cuatro estímulos de tres segundos con descanso de tres segundos.

El color del semen se evaluó mediante la siguiente escala.

- 1 CREMOSO.
- 2 LECHOSO.
- 3 OPALESCENTE.
- 4 ACUOSO.

Una vez obtenido el semen se trasladó inmediatamente al baño maría a 37 grados Centígrados y se midió el volumen en un tubo graduado, se diluyó 0.1ml de semen en 9.9ml de solución de citrato de sodio al 2.9% que se encontraba previamente en el baño maría .

De la dilución se tomó una gota y se llevó al microscopio para valorar la motilidad progresiva, otra gota se mezcló con 2 o 3 gotas de colorante Wells-Awa, se dejó durante 10 minutos, para después hacer un frotis y posteriormente observarlo al microscopio para evaluar el porcentaje de anomalías primarias y secundarias en los espermatozoides de acuerdo a los criterios descritos por Pérez (1984).

Para medir la concentración espermática se utilizó lo que sobró de la dilución, la cual se colocó en las cubetas especiales para leer en el espectrofotómetro que, previamente se había ajustado con un tubo lleno de citrato de sodio en solución al 2.9%.

Los resultados se estimaron con base en tablas preestablecidas (Ibarquengoitia, 1982).

Todo lo anterior se realizó durante las primeras cuatro semanas de experimentación.

En la quinta semana se dividieron en cuatro grupos de cuatro corderos cada uno, eligiéndose con base en el peso, procurando que fueran lo más parecidos en ese aspecto:

GRUPO I. Se le aplicó por vía intramuscular la GnRH en dosis de 0.00063mg en la mañana durante una semana.

GRUPO II. Se le aplicó por vía intramuscular 2500 UI de HCG diario durante la misma semana.

GRUPO III. Al tercer grupo se le aplicó por vía subcutánea 25mg de testosterona implantados en una oreja y el implante se retiró siete días después.

GRUPO IV. Animales testigo sin tratamiento hormonal.

Durante las siguientes cuatro semanas se tomaron muestras de semen.

Se dio una semana de descanso para los animales y posteriormente otras cuatro semanas de muestreo, al final de lo cual se procedió a la castración de dos animales de cada grupo, siguiendo los siguientes pasos;

- Sujetar al cordero en una camilla y lavar la zona de incisión con solución de yodo, aplicando 10ml de xilocaina al 5% como anestesia local y rasurar la base del escroto.
- Cortar el escroto hasta localizar el paquete testicular.
- Ligar los vasos testiculares y cortar para obtener testículos, epidídimo, y conducto deferente.
- Aplicar un antiséptico y cicatrizante en la herida.

Las muestras obtenidas se procesaron de la siguiente manera:

- Preparación de una solución para homogenizar el tejido

testicular según la metodología de Amann y Almquist (1961).
- Se disecaron los órganos para obtener sus partes por separado y se pesaron.

- Del testículo, se pesaron 2.5g los cuales se homogeneizaron durante 5 minutos con 100ml de la solución homogeneizante hecho lo cual se tomó una muestra y se observó al microscopio de contraste de fase para obtener la concentración de espermatozoides que se encontraban en 25 cuadritos de una cámara de Neubauer.

El epidídimo se homogenizó completo con 500ml de solución homogeneizante y se procedió de la misma manera anterior, para conocer la reserva espermática del individuo.

Del otro testículo y epidídimo, se tomaron muestras para realizar cortes histológicos en los que se midió el área de los conductos (túbulos seminíferos y epidídimo) utilizando un ocular graduado y aplicando la fórmula de la elipse:

$$\text{AREA ELIPSE} = \text{Pi} \times \text{Diámetro Mayor} \times \text{Diámetro Menor}.$$

Después se analizaron estadísticamente los datos obtenidos. La evaluación estadística se realizó mediante el análisis de varianza con bloques al azar utilizando a cada macho como bloque y transformando los valores en porcentaje al ARCOSENO, utilizando el siguiente modelo:

$$Y_{ijk} = u + H_i + B_j + E_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} Es la variable de respuesta estudiada para el j -ésimo borrego y el i -ésimo tratamiento.

u Es la media poblacional constante.

H_i Es el efecto del i -ésimo tratamiento hormonal ($i = 1...4$)

B_j Es el efecto del j -ésimo borrego analizado como bloque ($j = 1...16$).

E_{ijk} Es el error asociado a cada observación.

Para la comparación de medias se utilizó la prueba de rango múltiple de Duncan. (Steel y Torrie, 1980)

RESULTADOS Y DISCUSION

Los corderos tuvieron una edad promedio de 240 ± 18.24 días antes de iniciar el tratamiento y una edad promedio de 303.23 ± 17.50 días al finalizar el trabajo.

VOLUMEN SEMINAL: En el cuadro dos de análisis de varianza para el volumen seminal se observa que no existieron diferencias significativas entre tratamientos ($P > 0.05$) y en el cuadro uno se presentan las medias y desviaciones estándar para esta característica. El volumen del semen esta relacionado principalmente con el estímulo de los andrógenos sobre las glándulas accesorias del aparato genital masculino (Hafez, 1980). En el presente trabajo este estímulo parece no haberse presentado en ningún tratamiento, coincidiendo con lo publicado por Hanzen (1988), quien menciona que la GnRH o sus análogos en dosis altas inhiben el crecimiento del testículo y de las glándulas accesorias por retroalimentación negativa. También esta acorde a lo publicado por Schanbacher (1980) en corderos y Salazar *et al.*, (1987) en cabritos, quienes encuentran una respuesta a los andrógenos exógenos dependiente de la dosis que en el presente estudio pudo ser alta para los animales tratados ya que la actividad hormonal se comporta de forma cuadrática reduciendo su efecto a medida que se incrementa la hormona sobre su umbral de actividad.

COLOR SEMINAL: Para el color del semen que es un indicador indirecto de la concentración de espermatozoides en animales adultos se puede apreciar en el cuadro cuatro que existió una diferencia significativa entre tratamientos ($P < 0.01$), en el cuadro tres se aprecian las medias y las desviaciones estándar

para esta característica y se observa que existieron diferencias significativas ($P < 0.05$) antes y después del tratamiento en los animales inyectados con hormonas pero no en el grupo testigo, sin embargo en los cuadros 5 y 6 se observa que no existieron diferencias significativas para la concentración espermática medida en forma directa, lo que sugiere que en animales de esta edad la estimación indirecta a partir del color seminal suele tener un alto margen de error, esto podría deberse a una composición diferente del plasma seminal en los animales jóvenes sobre lo cual no se encontraron referencias. Sin embargo Torres et al. (1990), menciona que un espectrofotómetro calibrado para semen de chivos adultos tuvo un margen alto de error en semen de cabritos por lo que es recomendable hacer esta estimación también para borregos.

MOTILIDAD PROGRESIVA: En los cuadros 7 y 8, se presentan los resultados referentes a motilidad progresiva, los cuales tuvieron diferencias significativas ($P < 0.05$), destacándose en el cuadro 7, que los tratamientos a base de GnRH, HCG y Testosterona no fueron capaces de mejorar la motilidad progresiva. Por lo que el aumento observado en el cuadro se debió con toda seguridad al crecimiento de los corderos. Para el tratamiento con GnRH no se observó mejoría después de las inyecciones pero este grupo ya presentaba diferencias significativas con respecto a los otros desde antes de comenzar el tratamiento.

PORCENTAJE DE ESPERMATOZOIDES NORMALES: Para la característica de porcentaje de espermatozoides normales en el cuadro 10 se ve que existieron diferencias significativas ($P < 0.01$), entre

tratamientos, distinguiéndose en el cuadro 9 que el grupo testigo y el grupo tratado con testosterona tuvieron diferencias significativas antes y después del tratamiento, pudiéndose atribuir esto nuevamente al crecimiento de los corderos, sin embargo para los grupos tratados con GnRH y HCG esto no ocurrió. Por lo que se puede considerar que probablemente las dosis y vías de aplicación utilizadas en el presente trabajo para estas últimas hormonas no fueron adecuadas para mejorar la morfología espermática. Kopp menciona que el tratamiento con GnRH mejoró el porcentaje de espermatozoides normales en toros, Pero Felipe y Márquez.(1987); Torres et al.(1990) y Tejeda et al.(1990), señalan que ésto no ocurre en cabritos, por lo que probablemente tampoco sucede en ovinos con las dosis estudiadas en este trabajo. Lo anterior sugiere que la testosterona exógena aplicada en este trabajo, tuvo algún efecto sobre el epidídimo pero no ocurrió lo mismo cuando se inyectó GnRH debido probablemente a la corta vida media de este producto.

ANORMALIDADES PRIMARIAS: En los cuadros 11 y 12 se presentan los valores para anomalías primarias, no encontrándose diferencia entre los grupos ni antes ni después del tratamiento.

ANORMALIDADES SECUNDARIAS: En los cuadros 13 y 14 se presentan los valores para anomalías secundarias, no encontrándose diferencias significativas ni antes ni después del tratamiento.

AREA DE LOS TUBULOS SEMINIFEROS: En el cuadro 16 se presenta el análisis de varianza para el área de los túbulos seminíferos y se observa que no existieron diferencias significativas entre los grupos. En el cuadro 15 se presentan las medias de estos resultados.

AREA DE CONDUCTO DEL EPIDIDIMO: En el cuadro 18 se presenta el análisis de varianza para el área del conducto del epidídimo y se observa que existieron diferencias significativas entre los borregos ($P < 0.05$) y entre tratamientos ($P = 0.07$). En el cuadro 17 se presentan las medias de estos valores y se aprecia que los animales tratados aumentaron su área del epidídimo con respecto al grupo control ($P < 0.05$) mientras que el grupo tratado con GnRH ocupó la posición intermedia no existiendo diferencias significativas con los otros tratamientos.

CUADRO 1

Volumen seminal (ml) en corderos púberes tratados con GnRH, HCG o Testosterona (Media \pm D E).

	PRETRATAMIENTO	POSTRATAMIENTO
GnRH	0.66 \pm 0.35 n=16 a	0.64 \pm 0.37 n=16 a
HCG	0.58 \pm 0.35 n=16 a	0.94 \pm 0.56 n=14 a
TESTOSTERONA	0.66 \pm 0.37 n= 15 a	0.67 \pm 0.38 n=16 a
TESTIGO	0.75 \pm 0.55 n=15 a	0.83 \pm 0.58 n=16 a

n= Número de observaciones

Las letras iguales (a) muestran que no hubo diferencias significativas entre antes y después de cada tratamiento ni entre tratamientos.

CUADRO 2

Análisis de varianza para el volumen seminal (ml) en corderos púberes tratados con GnRH, HCG, o Testosterona.

F Variación	gl	SC	C Medios	F
Total	123	25.35		
Tratamientos	7	1.49	8.21	1.31 NS
Machos (Bloques)	15	7.3888	8.49	6.25 **
Error	181	16.3712	8.16	

** Diferencias significativas

NS No significativo

CUADRO 3

Color seminal en corderos púberes tratados con GnRH, HCG o Testosterona medido con la escala 1-4 (Media \pm D E).

	PRETRATAMIENTO	POSTRATAMIENTO
GnRH	2.81 \pm 0.95 n=16 d	2.86 \pm 0.75 n=16 abc
HCG	2.63 \pm 0.86 n=16 bcd	1.79 \pm 0.77 n=14 a
TESTOSTERONA	2.81 \pm 0.80 n=16 d	1.94 \pm 0.75 n=16 ab
TESTIGO	2.69 \pm 0.92 n=16 cd	2.19 \pm 1.81 n=16 abcd

Las letras diferentes en cada renglón indican que hubo una diferencia significativa con respecto al pre y postratamiento de cada uno de los tratamientos con excepción del grupo testigo.

La diferencia no fue significativa al compararse entre si los tratamientos.

CUADRO 4

Análisis de varianza para el color seminal en corderos púberes tratados con GnRH, HCG o Testosterona .

F Variación	gl	SC	C Medios	F
Total	125	113.47		
Tratamientos	7	19.74	2.68	3.81 **
Machos (Bloques)	15	3.145	0.21	0.24 NS
Error	103	91.585	0.89	

** Diferencias significativas

NS No significativo

CUADRO 5

Concentración espermática (millones / ml.) en corderos
puberes tratados con GnRH, HCG o Testosterona (Media \pm D S).

	PRETRATAMIENTO	POSTRATAMIENTO
GnRH	1528.22 \pm 1317.29 n=9 a	2536.53 \pm 1919.88 n=15 a
HCG	1955.25 \pm 1391.87 n=8 a	3125.38 \pm 1387.63 n=13 a
TESTOSTERONA	1313.68 \pm 943.99 n=5 a	2434.48 \pm 1438.28 n=15 a
TESTIGO	1826.88 \pm 1524.23 n=18 a	2881.23 \pm 1545.99 n=13 a

La letra a en todas las casillas nos indica que no hubo diferencias significativas antes ni después de ninguno de los tratamientos y tampoco al ser comparados los tratamientos entre sí.

CUADRO 6

Análisis de varianza para la concentración espermiática en corderos puberes tratados con GnRH, HCG o Testosterona (millones/ml).

F Variación	gl	SC	C Medios	F
Total	87	227334782		
Tratamientos	7	26521841.83	3788834.43	1.92 NS
Machos (Bloques)	15	73251896.17	4883486.41	2.49 **
Error	65	127561764	1963873.29	

NS = No significativo.

** = (P<0.01)

CUADRO 7

Porcentaje de motilidad espermática en corderos púberes tratados con GnRH, HCG o Testosterona

	PRETRATAMIENTO	POSTRATAMIENTO
GnRH	56.36 ± 17.72 n=11 a	53.75 ± 27.13 n=16 a
HCG	34.55 ± 28.48 n=11 b	51.54 ± 22.82 n= 13 a
TESTOSTERONA	35.88 ± 16.88 n=10 b	58.13 ± 28.87 n= 16 a
TEST160	37.69 ± 25.47 n=13 b	53.57 ± 25.24 n=14 a

El grupo tratado con GnRH no presenta diferencias significativas entre el pretratamiento y el postratamiento (indicado por las letras a) como lo presentan los otros grupos. Comparando los grupos entre si al postratamiento no existe diferencia significativa.

CUADRO 8

Análisis de varianza para la motilidad espermiática en corderos puberes tratados con GnRH, HCG o Testosterona para mejorar su calidad seminal.

F Variación	gl	SC	C Medios	F
Total	183	38791.57		
Tratamientos	7	4121.49	588.78	4.75 *
Machos (Bloques)	15	9338.26	622.82	2.91 **
Error	81	17329.82	213.95	

Diferencias significativas.

* (P<0.05)

** (P<0.01)

CUADRO 9

Porcentaje de espermatozoides normales en corderos tratados con GnRH, HCG o Testosterona (Media \pm D E).

	PRETRATAMIENTO	POSTRATAMIENTO
GnRH	83.83 \pm 7.97 n=6 c	86.21 \pm 9.28 n=14 bc
HCG	98.50 \pm 4.58 n=2 ab	98.13 \pm 7.80 n= 8 ab
TESTOSTERONA	88.00 \pm 5.40 n=3 bc	92.92 \pm 3.97 n= 12 a
TESTIGO	84.33 \pm 7.59 n=3 c	88.43 \pm 10.98 n=7 ah

Los grupos testigo y el tratado con testosterona tuvieron diferencias entre antes y después del tratamiento.

La comparación de los grupos al postratamiento contra el grupo testigo no mostraron diferencias significativas.

CUADRO 18

Análisis de varianza para el total de espermatozoides normales en corderos puberes tratados con GnRH, HCG o Testosterona .

F Variación	gl	SC	C Medios	F
Total	55	38617.16		
Tratamientos	7	36336.4	5190.91	430.70**
Machos (Bloques)	15	1882.97	125.53	10.42**
Error	33	397.79	12.85	

** Diferencias significativas

CUADRO 11

Porcentaje de anomalías primarias de espermatozoides en corderos púberes tratados con GnRH, HCG o Testosterona.

	PRETRATAMIENTO	POSTTRATAMIENTO
GnRH	4.83 ± 4.38 n= 6 a	1.14 ± 1.38 n=14 a
HCG	7.8 ± 2.8 n=2 a	2.8 ± 1.22 n=8 a
TESTOSTERONA	5.88 ± 4.86 n=4 a	1.67 ± 1.43 n=12 a
TESTIGO	8.67 ± 8.94 n=3 a	2.86 ± 4.85 n=7 a

Las letras iguales (a) muestran que no hubo diferencias significativas entre antes y después de cada tratamiento ni entre tratamientos.

CUADRO 12

Análisis de varianza para las anomalías primarias en corderos púberes tratados con GnRH, HCG o Testosterona.

F Variación	gl	SC	C Medios	F
Total	55	1020.83		
Tratamientos	7	353.78	50.54	1.54NS
Machos (Bloques)	15	393.85	26.28	8.08 NS
Error	33	1001.2	32.26	

NS No significativo

CUADRO 13

Porcentaje de anomalías secundarias de espermatozoides en corderos
 hígidos tratados con GnRH, HCG o Testosterona.

	PRETRATAMIENTO	POSTTRATAMIENTO
GRUPO	11.33 ^a ± 10.70 n=6	12.07 ^a ± 0.69 n=14
HCG	2.5 ^a ± 1.50 n=2	0.00 ^a ± 7.03 n=8
TESTOSTERONA	6.25 ^a ± 5.40 n=4	5.58 ^a ± 0.83 n=12
TESTIGO	11.67 ^a ± 3.30 n=3	0.43 ^a ± 6.57 n=7

Las letras a en todas las casillas nos indican que no hubo
 diferencia significativa en los tratamientos.

CUADRO 14

Análisis de varianza para las anomalías secundarias de espermatozoides de cordones púberes tratados con GnRH, HCG o Testosterona .

F Variación	gl	SC	C Medios	F
Total	55	3376.59		
Tratamientos	7	423.9251	60.43	1.10 NS
Machos (Bloques)	15	1140.39	76.80	1.38 NS
Error	33	1012.28	54.91	

NS No significativo

CUADRO 15

Area de la sección transversal de túbulos seminíferos en corderos púberes tratados con GnRH, HCG o Testosterona (micras cuadradas).

	POSTRATAMIENTO
GnRH	11668.39 ⁺ 9845.66 n=28 a
HCG	9392.36 ⁺ 2196.36 n=28 a
TESTOSTERONA	13888.65 ⁺ 2948.42 n=28 a
TESTIGO	18477.216 ⁺ 1824.45 n=28 c

Las letras a en todas las casillas nos indican que no hubo diferencias significativas entre los tratamientos.

CUADRO 16

Análisis de varianza para el área de la sección transversal (micras cuadradas) de los túbulos seminíferos en corderos puberes tratados con GnRH, HCG o Testosterona.

F Variación	gl	SC	C Medios	F
Total	79	2825872865.3		
Tratamientos	3	151144688.6	50381536.2	2.18
Machos (Bloques)	4	145383773.5	36325943.4	1.51
Error	72	17229424483.	24019784.49	

CUADRO 17

Area de la sección transversal del epidídimo de corderos púberes tratados con GnRH, HCG o Testosterona (micras cuadradas).

	POSTRATAMIENTO
GnRH	119239.64 ^a 37367.6 n=20 b
HCG	135565.08 ^a 58820.6 n=20 a
TESTOSTERONA	139710.55 ^a 68725 n=20 a
TESTIGO	103257.86 ^a 43070.6 n=20 c

Todos los grupos presentaron una diferencia significativa con respecto al grupo testigo indicado por la diferencia de las letras en cada caso.

CUADRO 18

Análisis de varianza para el área (micras cuadradas) de la sección transversal del epidídimo en corderos púberes tratados con GnRH, HCG o Testosterona.

F Variación	gl	SC	C Medios	F
Total	79	215789385123		
Tratamientos	3	16653674858	5551224686.28	2.45 **
Machos (Bloques)	4	36141518124	9835377531.16	3.99
Error	72	162914288939	2262697235	

** Diferencias significativas

CONCLUSIONES.

- * Las dosis y vías de administración de las hormonas utilizadas en este trabajo no fueron efectivas para mejorar sustancialmente la calidad seminal en corderos púberes.
- * El color del semen, cambió con los tratamientos en relación al grupo control pero no sucedió lo mismo con la concentración espermática.
- * Los tratamientos con testosterona y HCG mostraron una tendencia a aumentar el área de la luz del epidídimo.
- * Las vías y dosis de las hormonas utilizadas en el presente trabajo no fueron capaces de mejorar el porcentaje de anomalías primarias y/o secundarias de los animales tratados.

BIBLIOGRAFIA:

- Amann R.P. and Almquist J.O..(1961). Reproductive capacity of dairy bulls. I. Technique for direct measurement of gonadal and extragonadal sperm reserves. J. Dairy. Sci. 44:1537-1543.
- Arbiza A.S.I. 1978, Estado actual de la producción animal en México. Boletín de Rumiantes ENEPC-UNAM Vol. II(2):28-90.
- Cameron R.D.A., 1977, Semen collection and evaluation in the ram. The effect of method of stimulation on response to electroejaculation. Aust. Vet. J. 53: 380 - 383.
- Campbell J.R. and Lasley J.F. (1975) The science of animals that serve mankind 2th ED. Mc. Growhill USA.
- Courrot M. and Ortavant R. 1981, Endocrine control of spermatogenesis in the ram J. Reprod. Fert. Suppl. 30:47-60
- Courrot M., 1979, Semen quality and quantity in the ram. En. Sheep Breeding. Butterworths. UK.: 495-504.
- Elmore R.G., Bierchwall C.J. and Youngquist R.S., 1976. Scrotal circumference measurements in 764 beef bull. Theriogenology 6(5): 485-494.
- Esminger M.E. 1973, producción ovina, 4a edición ed. "El Ateneo " Buenos Aires Argentina.
- Felipe S.A.D. y Márquez M.Ma.D. Reservas espermáticas y extragonadales en cabritos tratados con GnRH al inicio de la pubertad (Tesis). FESC - UNAM México 1988.
- Ganong W.F. Fisiología Médica 1984 9a edición, ed. el manual moderno.
- Hafez E.S.E. 1980 Reproducción en animales de granja, 4a edición.
- Hanzen C.H., (1988). Propietese physiologiques de la gonadoliberine (GnRH). Ann. Med. Vet. 132:465-474.
- Ibarquengoitia T.M.E.A., 1982, Técnica de calibración de un espectrofotómetro para determinar la concentración espermática en semen de carnero. Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. U.N.A.M.
- Kopp A., 1985. Evaluación del efecto de la Buserelina (Análogo de GnRH) sobre la calidad del eyaculado de sementales bovinos. El Libro Azul. Hoechst.: 838-840.
- Mc. Donald L.E. 1981, Reproducción y Endocrinología Veterinarias. 2a edición ed. Interamericana.

- Medway W. James E.P. Wilkinson. J.S. 1976, Patología Clínica Veterinaria. ed. U.T.E.H.A. México.
- Morrow, D.A. 1980. Current Therapy in theriogenology diagnosis, treatment and prevention of reproductive diseases in animals (944-947) W.B. Sanders Company, U.S.A.
- Pérez E.D.A., 1984, Elaboración de un cuadro básico de anomalías espermáticas en ovinos. Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Post T.B., Christensen H.R. and Sheifert G.W., 1987, Reproductive performance and productive trait of beef bulls selected for different levels of testosterone response to GnRH Theriogenology 16: 317-328.
- Salazar C.A.E., Reyes R.J.L., García L.J.R. y Trejo G.A., 1987, Correlaciones entre el desarrollo corporal, el tamaño testicular, la calidad seminal y la concentración hormonal en cabritos tratados con andrógenos y gonadotropinas antes de la pubertad. Memorias de la III Reunión Nacional Sobre Caprinocultura. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. U.N.A.M.: 28-35.
- Schanbacher B.D. 1980. Dose-Dependent inhibition of spermatogenesis in mature rams with exogenous testosterone Int. J. Androl. 3: 563-573
- Steel R.G.D. y Torrie S.H.I., 1980. Principles and Procedures of Statistics. A Biometrical Approach. Mc. Graw Hill. U.S.A.
- Tejeda G.J.M., Domínguez A.T., Soto G.R. y Trejo G.A., 1990. Efecto de la inyección intravenosa de hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH) o la aplicación de un implante de testosterona-estrógenos sobre la calidad seminal y el crecimiento testicular en cabritos. Memorias de la Cuarta Reunión Nacional Sobre Caprinocultura. Colegio de Posgraduados. San Luis Potosí. México.: 88-91.
- Torres B.E., Pérez O.R., Trejo G.A. y Graef S.A., 1990. Efecto del tratamiento con GnRH sobre la libido, la calidad seminal y el desarrollo gonadal en cabritos de un año de edad. Memorias de la Cuarta Reunión Nacional Sobre Caprinocultura. Colegio de Posgraduados. San Luis Potosí, México.: 84-87.