

73 20



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

“ CARACTERISTICAS DE MOTILIDAD Y MORFOLOGIA
DE LOS ESPERMATOZOIDES CAPRINOS RECOLECTADOS
EN CUATRO PORCIONES DEL EPIDIDIMO EN
ANIMALES SANOS Y CON DAÑOS EN EL EPIDIDIMO ”

T E S I S

QUE PRESENTAN PARA OBTENER EL TITULO DE :
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

R I Z O B R A V O M A R I O
S O L I S L E O N R E N E

ASESOR : M V. Z. A. ARTURO TREJO GONZALEZ
COASESOR . M.V.Z. MARISELA PERALTA LAILSON



CUAUTITLAN IZCALLI, ESTADO DE MEXICO, 1990

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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

	Pág.
INTRODUCCION	2
OBJETIVOS	11
MATERIAL	12
METODOLOGIA	13
RESULTADOS	15
DISCUSION	28
CONCLUSIONES	30
BIBLIOGRAFIA	31

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

Desde los albores de la humanidad hasta nuestros días, la cabra ha constituido una de las especies domésticas más importantes para el hombre, como fuente de alimento (carne y leche), para su vestimenta (pieles y pelo), así como para el control de malas hierbas y como productoras de abono orgánico de alta calidad (estiércol) y aún como animal de hornato. Es junto con el perro, el primer animal domesticado que acompaña al hombre desde hace unos 10 mil años. La cría de la cabra deriva, a su vez de la perentoria necesidad de elevar el nivel proteico de la dita humana, sobre todo en los países tropicales de escaso desarrollo. La cabra proporciona más de 280 mil toneladas métricas de carne y 7,260,000 toneladas de leche, constituye así una fuente muy importante de alimentos para muchos países. (2)

Desde la época colonial en México la demanda de los productos provenientes de la especie caprina presentan la paradoja de que a pesar de que se producen en buena cantidad, se requiere de la importación para cubrirla. Tanto la carne, la leche como las pieles, mantienen desde hace varios decenios excelentes precios y se tienen condiciones ecológicas favorables para su cría, y sin embargo, la producción esta estancada tanto en número de cabezas como en indices productivos. No existe razón de orden tecnológico, ecológico ni económico, para que México no sólo pueda lograr ser pleno abastecimiento de todos los productos señalados, sino incluso el de multiplicar varias veces su consumo por habitante. (2)

De los factores que afectan la producción caprina sin

lugar a dudas la Nutrición y la Reproducción son las de mayor importancia debido a que en torno a ellas giran los demás factores, lo anterior no quiere decir que en otras áreas como el mejoramiento genético o el manejo sanitario sean menos importantes, si no que en la primera se fundamenta las posibilidades de sobrevivir y en la segunda la perpetuación de la especie. Y todos los demás factores constituyen a que se manifiesten con mayor o menor intensidad otros parámetros. En el caso de la especie caprina la reproducción es piedra angular de la producción ya que en torno a su ciclo se establecen las diversas estrategias de las otras áreas, para que ésta se manifieste en su máxima expresión. El hombre para medir el avance o retroceso de éste proceso, lo hace a través de la eficacia reproductiva. (17)

Cuando la Reproducción falla se recienten una serie de pérdidas que pueden ser reales; las cuales el productor aprecia pérdidas potenciales; estas se deben a fallas del técnico al no extraer toda la capacidad reproductiva del rebaño, por ejemplo, malas épocas de ampadre, la no utilización de animales adecuados. (17)

La eficiencia puede ser medida en diferentes momentos del proceso reproductivo como son: porcentajes de animales gestantes o paridos contra empadrados o expuestos. Pero lo que tiene más valor es el número de cabritos destetados contra cabres expuestas al o los sementales. Por lo tanto una explotación será más eficiente reproductivamente, mientras más cabritos se desteten de sus hembras aptas o en posibilidades de reproducirse. (17)

Por medio de investigaciones, se han establecido parámetros que sirven de regla para saber la eficiencia de un animal reproductor. Pero estas investigaciones se han

realizado estudiando la eficiencia reproductiva del rebaño como un todo es decir, considera a la hembra como el principal agente reproductivo, por ser ésta la que lleva la gestación y al parecer responsable directa de la buena o mala reproductividad del rebaño. Esto ha motivado que al macho no se le de la importancia que le corresponde, que incluso puede ser mayor que la de la hembra ya que tiene que copular con varias de ellas, de tal manera que si falla un macho reproductor, la fertilidad total del rebaño sufrirá un daño cuantitativo superior que si falla una hembra. En este punto estriva la importancia de revisar la capacidad de un macho caprino antes de entrar a la estación reproductiva.

(22)

La evaluación del semental antes de incluirlo en algún programa de empare, incluye diversos aspectos como son:

1.- Examen clínico general; en el cual se reúne la información necesaria para determinar si el animal se encuentra en buen estado de salud; ya que un animal enfermo además de representar un peligro para la salud del rebaño, tiene reducida su actividad reproductiva. (5)

El examen clínico del animal se realiza por la anamnesis, la cual de ser posible tenderá a conocer; la fertilidad anterior del semental, la de sus padres y además la razón por la cual se hace la evaluación (sospecha de infertilidad) ya que esto dará la oportunidad de conocer alguna alteración genética que pueda afectar su capacidad reproductiva en forma temporal o permanente. Igualmente es necesario poner mucha atención al aparato locomotor, debido a que tiene un papel muy importante durante la cópula. Así mismo es necesario detectar las posibles alteraciones de la columna vertebral. (5)

2.- Examen de enfermedades; es importante que los animales

que se piensan utilizar como reproductores, ya sea en un programa de empadre o de inseminación artificial, sean sujetos a exámenes tendientes a determinar algunas enfermedades tanto parasitarias como infecciosas. (5)

Las enfermedades en que se debe poner más atención serían Toxoplasmosis y Listeriosis.

3.- Examen de los órganos genitales. En caprinos, debido a la talla, solo es posible hacer una revisión de órganos genitales externos. La revisión debe ser cuidadosa y metódica en un lugar donde halla suficiente luz. (5)

Primeramente, deberá colocarse el animal en estática y observar los testículos, para saber si ya han descendido al escroto o si existe simetría. Después de la observación visual debiera realizarse la palpación para conocer la consistencia testicular y su movilidad dentro del escroto, la consistencia del testículo se modifica en casos de hipoplasia, en procesos inflamatorios y degenerativos. La movilidad dentro del escroto se puede ver reducida debido a adherencias. El epidídimo debe ser palpado en sus tres partes (cabeza, cuerpo, cola) para apreciar su volumen, dilatación o inflamación, los cordones espermáticos se palpan comparandolos entre sí, para determinar alguna asimetría. (5)

Del prepucio deberá observarse cuidadosamente el orificio ya que puede ser muy estrecho, lo cual impedirá la exteriorización del pene. A través de la piel puede palpase el pene para tratar de determinar la presencia de tumores; ya que es necesario observar la posible manifestación de lesiones en la mucosa o de adherencias que impidan total o parcialmente su exteriorización. (5)

La palpación de estas estructuras deben ser indóloras

por lo que la manifestación de dolor puede indicar algún proceso inflamatorio. (5)

4.- Evaluación del semen. Esta prueba se hace con el fin de predecir la fertilidad del macho. Para ello se hace la recolección del semen ya sea por medio de vagina artificial o electroeyaculado. Del semen obtenido se determinan los siguientes parámetros; pH, movilidad masal, movilidad individual en porcentaje, anomalías primarias y secundarias. (5)

Se ha observado que estos parámetros están correlacionados con la fertilidad, sin embargo el grado de correlación varía de acuerdo al método empleado para la obtención del eyaculado. (5)

De acuerdo a la observación de parámetros, se puede concluir que el eyaculado obtenido por vagina artificial es el más adecuado para evaluar la capacidad reproductiva de un semental, ya que el semen obtenido por este medio tiene características similares a un eyaculado natural. (5)

Al hacer la evaluación del semen debe tomarse en cuenta; la edad del animal, época del año en que se realizó esta prueba, debido a que existen variaciones en la calidad espermática por causa de estos factores. (5)

Si no se consideran estas variaciones en la calidad espermática para la evaluación del semen, es posible que se eliminen sementales con buena capacidad reproductiva. (5)

5.- Examen del animal en la monta. Una vez que se han realizado las pruebas anteriores, deberá observarse el comportamiento del semental frente a la hembra, esto permite conocer la capacidad de monta. Es más importante

la rapidez con la que se efectúa la cópula, que el grado de excitación ya que habrá animales que realicen la monta aún cuando no haya erección, o bien eyacular sin antes haber intentado la monta. Por otro lado, la presencia de personas desconocidas, o lesiones que le provoquen dolor durante la cópula son factores que afectan el adecuado desempeño del animal. (5)

Se sabe que el macho es fértil cuando es capaz de fecundar a una hembra y dar como resultado una cría parecida a él. Esta es la única evidencia real de su fertilidad. Todas las demás pruebas que se realicen como son, por ejemplo, la inspección y evaluación del semen no son más que indicadores aproximados de ella. Sin embargo estos son los más utilizados por ser prácticos y proporcionan evidencias inmediatas del posible comportamiento reproductivo del macho. Es obvia la necesidad de tener cierta seguridad de que éste no va a fallar, ya que al servir muchas hembras la eficiencia reproductiva del rebaño se puede ver seriamente afectada. (13)

El reconocer las causas que afectan la fertilidad del macho es indispensable para el establecimiento de las estrategias del manejo reproductivo. La fertilidad puede presentar una gama muy amplia de variaciones, como la ausencia de la misma en forma permanente, en la cual el animal es estéril, provocadas por alteraciones de tipo genético o infeccioso; se puede también presentar afecciones de tipo temporal o infertilidad debido a influencias ambientales o infecciosas, o en el último de los casos se pueden presentar variaciones que, sin caer en las dos condiciones anteriores muestran alteraciones de fertilidad. La mayoría de las veces las causas son de tipo ambiental, no infecciosas, no pueden ser despreciadas estas últimas o las de tipo genético. (13)

Causas No Infecciosas.

Factores Genéticos.

Criptorquidismo y monorquidio, hipoplasia testicular, testículos hour-glass (vidrio de reloj), efecto de ausencia de cuernos, los péndulos, tamaño testicular.

Causas Ambientales.

Temperatura, la estación del año, número de servicios, factores raciales y/o de comportamiento sexual, edad.

Etiología Desconocida.

E spermostesis epididimal bilateral e hipo-orquidismo, sarna corioptica, atrofia testicular, hernias escrotales, balanopostitis.

Las que afectan indirectamente la actividad reproductiva del macho: laminitis, gabarro, pezuñas en mal estado, reumatismo, problemas respiratorios, emaciación, obesidad.

(13)

Causas Infecciosas

Causadas por numerosos agentes bacterianos que pueden ocasionar epididimitis en ovinos y caprinos, como los agentes piogenos tales como el género de Corynebacterium, sin embargo otros asociados a éste padecimiento en ovinos son Brucella Ovis y Actinobacillus Seminis. (13)

De las alteraciones del aparato reproductor, las de tipo infeccioso, ocupan un lugar importante destacandose la epididimitis. En los ovinos se atribuye el 80% de fallas reproductivas del macho a la epididimitis (10, 11) y en cabras no se conocen datos confiables, sin embargo, Gutiérrez

encontro el padecimiento en el 2.4% de animales adultos sacrificados en el rastro. (7)

El epidídimo es un órgano de gran importancia en el estudio de la fisiología sexual masculina. Cumple las funciones de maduración espermiática para facilitar la fecundación y de reservorio de espermatozoides antes de la eyaculación. (1, 19)

Pero además adquiere relevancia para el estudio de la infertilidad masculina, ya que su inflamación es relativamente frecuente y recibe el nombre de epididimitis, convirtiéndose en la principal causa de infertilidad en el macho. (18)

En los caprinos la mayoría de las lesiones del epidídimo se presentan en forma de abscesos o granulomas que se localizan en la cola y es posible que sean secuelas de una linfadenitis por Corynebacterium. (18)

Burgess et. al., (4) encontraron que los machos caprinos pueden ser infectados experimentalmente con Brucella Ovis a través de las mucosas y las lesiones producidas fueron semejantes a las encontradas en los ovinos. Si se considera que los rebaños mixtos de cabras y ovejas son frecuentes en nuestro medio y la cópula no es controlada, es factible que algunos chivos puedan sufrir epididimitis con esta etiología.

El diagnóstico más frecuente de estas lesiones, se establece por palpación del contenido de la bolsa escrotal, sin embargo en casos subclínicos no es posible realizarlo con facilidad, por lo que se requiere desarrollar técnicas de laboratorio que permitan o ayuden a diagnosticar los casos

dudosos. Bagley et. al. (3), encontraron que el 23.1% de los machos ovinos no presentaba a la palpación y sufrían de epididimitis.

Se ha estudiado la función epididimaria en carneros y se observó que los espermatozoides de la cauda, tiene la posibilidad de fertilizar al 50% de los ovocitos, mientras que los del cuerpo, aunque pueden fertilizar cerca del 70%, los embriones así resultantes invariablemente mueren. (1)

Se considera que la posición de la gota citoplásmica es indicativa de la zona del epidídimo en que se aislan los espermatozoides (8). Sin embargo en los ovinos normales como con epididimitis, ésta anomalía fue rara (21), 0.40 y 0.20% respectivamente, mientras que en caprinos en las mismas condiciones la presencia de la gota fué de 40 y 30% respectivamente (15) pero esto no permitió distinguir los animales enfermos de los sanos.

Cury y Vinha (6), estudiaron la morfología espermática en el epidídimo, pero únicamente en la cola, comparada con el conducto deferente y encontraron la gota citoplásmica el 4 y 79% respectivamente.

Kimberlin et.al. (12), encontraron como característica importante del semen en carneros con epididimitis la presencia de leucocitos que varió de 0% en los animales sanos a 82.4% los más afectados, la motilidad del semen varió en el mismo orden. Igualmente las anomalías de los espermatozoides se vieron afectadas, siendo el total de espermatozoides normales de 85.2% para animales sanos y 47.0% para los afectados. La anomalía más frecuente en estos casos fue la presencia de cabezas sueltas encontrándose de 4.2% en carneros sin alteraciones y un promedio de 39.1% en los afectados.

OBJETIVOS:

Los objetivos del presente trabajo son:

Evaluar la actividad espermática en el epidídimo a través de la motilidad espermática en animales sanos y con daños en el epidídimo.

Evaluar las anormalidades que más frecuentemente se encuentran en el epidídimo y como repercuten en la presentación de daño espermático en machos caprinos sanos y con daños en el epidídimo.

Así como, elaborar una mapa de morfología espermática en diferentes áreas del epidídimo en caprinos sanos y con daños en el epidídimo.

MATERIAL Y METODOS.

Material de Vidriería:

- 150 porta objetos.
- 32 tubos de ensaye con tapón.
- 8 pipetas Pasteur.
- 1 matraz Erlen-Meyer de 250 ml.
- 1 matraz Erlen-Meyer de 500 ml.
- 2 pipetas de 1 ml.
- 2 pipetas de 10 ml.
- 1 probeta de 100 ml.

Reactivos:

- Solución de Hancock.
- Citrato de sodio 98 mM a 37° C.
- Colorante Wells-Awa

Otros:

- 2 microscopios ópticos.
- 1 baño maría.
- 1 gradilla.
- 1 caja de unicel de 40 x 30 x 30 cm.
- 1 cinta métrica de 1 Mt. de longitud graduada en cm.
- 1 báscula de resorte para 50 Kg. con subdivisiones de 0.5 Kg.
- 1 bisturí
- 1 tijeras
- 1 termo con capacidad para tres litros de agua.
- 1 libreta.
- Maskin-tape.
- Etiquetas.
- Aceite de inmersión.

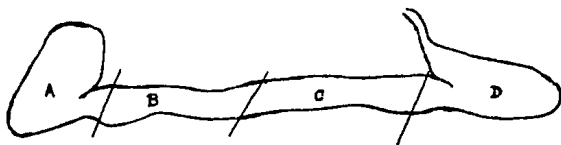
M E T O D O L O G I A .

Se revisaron 19 machos caprinos de diferentes edades con testículos y epidídimo normales y 15 machos caprinos de diferentes edades con daño en el epidídimo a la palpación externa (inflamación, asimetría y fibrosis), sacrificados en el Rastro Municipal de Tlalnepantla, Edo. de México, durante los meses de Mayo de 1988 a Febrero de 1989.

A los animales vivos, se les midió el diámetro testicular, alzada y largo de la cruz a la base de la cola en centímetros y fueron pesados con una báscula de resorte de 50 Kg. con divisiones mínimas de 0.5 Kg., también se determinó la edad en base a la fórmula dentaria.

Una vez sacrificados los animales, se recogieron los testículos y se procedió a disecar cuidadosamente el epidídimo. Una vez separado, se divide en cuatro partes (fig.1).

FIG. 1 ESQUEMA QUE PRESENTA LAS DIVERSAS PARTES EN QUE SE SECCIONO EL EPIDIDIMO.



A.- CABEZA	B.- PRIMERA MITAD DEL CUERPO.
C.- SEGUNDA MITAD DEL CUERPO	D.- COLA.

Cada segmento fue seccionado en dos porciones, de las cuales una se colocó en un tubo de ensayo con una solución de citrato de sodio 98 mM a 37°C y la otra en un tubo de ensayo con solución de Hancock a 37°C, (9).

Las muestras se trasladaron a la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán en el Laboratorio de Reproducción Animal, siendo colocadas inmediatamente en baño maría a 37°C.

Con la porción colocada en citrato de sodio, se evaluó la motilidad espermática progresiva, observando al microscopio una gota sobre un portaobjetos a 40°C, usando el objetivo de 10x y expresando el resultado en porcentaje.

De la porción del epidídimo conservada en la solución de Hancock, se tomó una gota para tefir los espermatozoides mediante la técnica descrita por Wells-Awa (23) para determinar la morfología espermática en el microscopio con aumento de 1000x contando 100 espermatozoides de cada muestra para determinar anomalías primarias, secundarias y gametos normales (16).

Los resultados se evaluaron estadísticamente mediante pruebas de: análisis de varianza con arreglo factorial, Ji cuadrada en tablas de contingencia y pruebas de correlación lineal simple. Realizando transformaciones al arcoseno de los datos obtenidos en porcentaje, con el siguiente modelo (20):

$$Y = \mu - S_i - P_j - SP_{ij} - e_{ijk}.$$

EN DONDE:

Y = Variable Estudiada	μ = Media Poblacional.
S = Efecto de Salud	P = Efecto del Segmento del Epidídimo.
e = Error Aleatorio en cada Observación.	

R E S U L T A D O S .

En el cuadro número 2 del análisis de varianza, se aprecia que hubo efectos significativos entre machos sanos y machos con daños en el epidídimo ($P < 0.01$), también hubo diferencias significativas entre las diferentes porciones del epidídimo ($P < 0.01$), así como una interacción entre el estado de salud y la porción del epidídimo ($P < 0.01$). En el cuadro número 1 se presentan las medias y se observa que existen diferencias significativas ($P < 0.05$) para la cola y segunda porción del cuerpo del epidídimo entre los machos sanos y los machos con daños en el epidídimo. Tanto para los sanos y los lesionados en la cola existió mayor motilidad progresiva ($P < 0.05$) no habiendo diferencias entre otras porciones.

En el cuadro número 4 del análisis de varianza se aprecia que hubo efectos significativos entre machos sanos y los afectados ($P < 0.01$), también hubo diferencias entre las diferentes porciones del epidídimo ($P < 0.05$), así como una interacción entre el estado de salud y la porción del epidídimo ($P < 0.05$). En el cuadro número 3 se presentan las medias y se observa que existen diferencias significativas ($P < 0.05$) para las cuatro porciones del epidídimo, entre sanos y con daños en el epidídimo. Tanto para los machos sanos y con daños en el epidídimo no hay diferencias significativas de espermatozoides normales entre las diferentes porciones del epidídimo.

En el cuadro número 6 de análisis de varianza, se observa que hubo un efecto significativo entre machos sanos y afectados ($P < 0.01$), también hubo diferencias significativas entre las diferentes porciones del epidídimo ($P < 0.05$),

no encontrando una interacción entre el estado de salud y la porción del epidídimo. En el cuadro número 5 se presentan las medidas y se observa que existen diferencias significativas ($P < 0.05$) para la cola y la segunda porción del cuerpo del epidídimo entre machos sanos y machos con daños en el epidídimo. Para los machos normales se tuvo la menor cantidad de espermatozoides con anomalías en la segunda porción del cuerpo que es la cercana a la cola (45.6%), mientras que en la cabeza, apareció un mayor número de estas anomalías (68.0%) siendo esta diferencia significativa ($P < 0.05$), mientras que en la primera porción del cuerpo y en la cola, los valores fueron intermedios sin diferencias significativas con los anteriores ($P > 0.05$), por otra parte no hay diferencias significativas para las anomalías secundarias entre las diferentes porciones del epidídimo en los machos afectados.

Tanto el cuadro número 8 de análisis de varianza, como en el cuadro número 7 de las medias no se encontraron diferencias significativas entre las anomalías primarias de los machos sanos y con daños en el epidídimo, ni entre las porciones del epidídimo.

En el cuadro número 9 de correlaciones, se encontró significancia en la cabeza de sanos entre peso-anomalías primarias; cuerpo primera parte, perímetro escrotal-motilidad progresiva; cuerpo segunda parte no hay diferencias significativas, en la cola las diferencias significativas se encontraron en: peso-motilidad progresiva, peso-anomalías primarias y perímetro escrotal-motilidad progresiva.

En los afectados las diferencias se encuentran en: la cabeza, perímetro escrotal-motilidad progresiva; cuerpo primera porción no hubo diferencias significativas; cuerpo se-

gunda porción las diferencias significativas estuvieron en, peso-espermatozoides normales, peso-anormalidades secundarias y peso-diámetro testicular. En la cola no se encontraron diferencias significativas; por otra parte observamos que las correlaciones que son significativas no son las mismas para los animales sanos que para los afectados.

En el cuadro número 10 de anormalidades espermáticas, se observa que: Las anormalidades de espermatozoides con la cola en ocho tienen significancia estadística ($P < 0.01$), en la cola del epidídimo entre animales sanos y con daños en el epidídimo. Por otro lado no hay significancia estadística en cuanto a las cabezas espermáticas sueltas de las colas, pero hay una notable diferencia en el porcentaje de estas entre los animales sanos y los afectados.

CUADRO No.1.- Motilidad progresiva de los espermatozoides de machos caprinos, obtenidos de cuatro porciones del epidídimo en animales normales y con daños en el epidídimo, ($\bar{x} \pm DE$).

	SANOS	LESIONADOS
CABEZA	1.9 \pm 2.5 cd	0.13 \pm 0.35 d
CPO. 1ª PORCION	3.2 \pm 2.5 cd	0.53 \pm 1.30 d
CPO. 2ª PORCION	4.8 \pm 2.5 cd	0.46 \pm 1.60 d
COLA	44.4 \pm 2.5 a	19.33 \pm 24.63 b

- Letras diferentes representan significancia estadística ($P < 0.05$).

CUADRO No. 2.- Análisis de Varianza para la motilidad progresiva de los espermatozoides de machos caprinos obtenidos de cuatro porciones del epidídimo en — animales normales y con daños en el epidídimo.

FUENTE DE VARIACION	gl	SC.	CM.	F.	P.
TOTAL	135	37396.97	-	-	-
TRATAMIENTOS	7	22423.53	3203.36	27.38	0.01
SALUD	1	4187.13	4187.13	35.79	0.01
PORCION	3	16382.61	5460.87	46.68	0.01
S X P	3	1853.79	617.93	5.28	0.01
ERROR	128	14953.44	116.98	-	-

gl = grados de libertad.

SC = suma de cuadrados.

CM = cuadrados medios.

F = distribución de F calculada.

P = Significancia.

CUADRO No. 3.- Espermatozoides normales de machos caprinos, obtenidos de cuatro porciones del epidídimo en animales normales y con daños en el epidídimo ($\bar{X} \pm DE$).

	SANOS	LESIONADOS
CABEZA	3.1 \pm 2.2 ab	24.46 \pm 14.40 c
CPO. 1 ^a PORCION	43.4 \pm 8.6 a	31.80 \pm 15.97 bc
CPO. 2 ^a PORCION	54.5 \pm 2.2 a	28.72 \pm 16.18 bc
COLA	40.8 \pm 2.2 a	21.26 \pm 11.04 c

- Letras diferentes representan significancia estadística ($P < 0.05$)

CUADRO No. 4. - Análisis de varianza para los espermatozoides normales de machos caprinos obtenidos de cuatro porciones del epidídimo en animales normales y con daños en el epidídimo.

FUENTE DE VARIACION	gl	S. C.	C. M.	F.	P.
TOTAL	135	19010.51	-	-	-
TRATAMIENTOS	7	5344.67	763.52	7.15	0.01
SALUD	1	4216.94	4216.94	39.49	0.01
PORCION.	3	816.31	272.10	2.54	0.05
S X P	3	311.42	103.80	0.97	0.05
ERROR	128	13665.84	106.76	-	-

gl = grados de libertad.

SC = suma de cuadrados.

CM = cuadrados medios.

F = distribución de F calculada.

P = significancia.

CUADRO No. 5. -Anormalidades secundarias de los espermatozoides de machos caprinos, obtenidos de cuatro porciones del epidídimo en animales normales y con daños en el epidídimo, ($\bar{X} \pm DE$).

	SANOS	LESIONADOS
CABEZA	68.0 \pm 2.3 bc	74.93 \pm 14.11 c
C.P.O. 1ª PORCION	58.8 \pm 9.7 ab	67.46 \pm 14.34 bc
C.P.O. 2ª PORCION	45.6 \pm 7.2 a	70.19 \pm 15.87 bc
COLA	59.3 \pm 2.5 ab	76.93 \pm 10.89 c

- Las letras diferentes representan significancia estadística. ($P < 0.05$).

CUADRO No. 6.— Análisis de Varianza para las anomalías secundarias de los espermatozoides de machos caprinos obtenidos de cuatro porciones del epidídimo en animales normales y con daños en el epidídimo.

FUENTE DE VARIACION	gl	SC	CM	F	P
TOTAL	135	19 033.75	—	—	—
TRATAMIENTOS	7	4535.58	647.94	5.72	0.01
SALUD	1	2716.54	2716.54	23.98	0.01
PORCION	3	1278.74	426.24	3.76	0.05
S X P	3	540.30	180.10	1.59	NS
ERROR	128	14498.17	113.25	—	—

gl = grados de libertad.

SC = suma de cuadrados.

CM = cuadrados medios.

F = distribución de F calculada.

P = significancia.

CUADRO No. 7.- Anormalidades primarias de los espermatozoides de macho caprino, obtenidos de cuatro porciones del epidídimo en animales normales y con daños en el epidídimo. ($\bar{X} \pm DE$).

	S ANOS	LESIONADOS
CABEZA	0.9 \pm 2.5	0.66 \pm 1.29
CPO. 1 ^o PORCION	0.3 \pm 2.5	1.26 \pm 1.48
CPO. 2 ^o PORCION	0.2 \pm 2.5	0.8 \pm 1.42
COLA	0.2 \pm 2.5	1.2 \pm 2.17

CUADRO No. 8.- Análisis de Varianza para las anomalías primarias de los espermatozoides de machos caprinos obtenidos de cuatro porciones del epidídimo en animales normales y con daño en el epidídimo.

FUENTE DE VARIACION	gl	SC.	CM.	F.	P.
TOTAL	135	2445.99	-	-	-
TRATAMIENTOS	7	194.92	27.84	1.58	NS
SALUD	1	58.22	58.22	3.31	NS
PORCION	3	74.23	24.74	1.40	NS.
S X P	3	62.47	20.82	1.18	NS
ERROR	128	2251.07	17.58	-	-

gl= grados de libertad.
 SC= suma de cuadrados.
 CM= cuadrados medios.
 F= distribución de F calculada.
 P= significancia.

CUADRO No. 9.- Correlaciones entre el peso corporal, el perímetro escrotal y algunas características seminales, la edad y el perímetro escrotal en diferentes porciones del epidídimo en caprino sanos y dañados en el epidídimo.

CORRELACION	CABEZA		CPO. 1ª PORC.		CPO. 2ª PORC.		COLA	
	Sanos	Afectados	Sanos	Afectados	Sanos	Afectados	Sanos	Afectados
Peso - M. P. *	0.24 NS	0.01 NS	0.24 NS	0.12 NS	0.22 NS	-0.24 NS	0.45 0.05	-0.23 NS
Peso - Esfer. Normales.	0.13 NS	0.23 NS	0.30 NS	0.05 NS	0.33 NS	-0.53 0.05	0.19 NS	0.21 NS
Peso - Anorm. 1ª	-0.47 0.05	-0.21 NS	-0.39 NS	-0.16 NS	-0.05 NS	-0.16 NS	-0.64 0.01	-0.24 NS
Peso - Anorm. 2ª	-0.15 NS	-0.22 NS	0.00 NS	-0.01 NS	-0.28 NS	0.57 0.05	-0.20 NS	0.28 NS
Perím. Escrotal-M. P.	0.06 NS	0.59 0.05	0.61 0.01	0.10 NS	-0.08 NS	0.16 NS	0.67 0.01	-0.38 NS
Perím. Escrotal-Esperm. Norm.	0.01 NS	0.32 NS	-0.20 NS	0.24 NS	0.00 NS	-0.34 NS	-0.14 NS	0.41 NS
Perím. Escrotal-Anorm. 1ª	0.44 NS	-0.39 NS	0.33 NS	-0.26 NS	-0.09 NS	-0.25 NS	0.11 NS	-0.26 NS
Perím. Escrotal-Anorm. 2ª	0.06 NS	-0.30 NS	0.20 NS	0.04 NS	-0.02 NS	0.38 NS	0.11 NS	-0.22 NS
			NORMALES		AFECTADOS			
Perím. Escrotal-Edad.			0.28 NS		0.29 NS			
Peso - Diámetro Testicular.			0.12 NS		0.62 0.05			

* M.P. = Metiloid Progresivo.

CUADRO No. 10.— Anormalidades espermáticas en diferentes porciones del epidídimo en caprinos sanos y con daños en el epidídimo.

ANORMALIDADES	CABEZA		CPO. 1ª MITAD		CPO. 2ª MITAD		COLA	
	Sanos	Afectados	Sanos	Afectados	Sanos	Afectados	Sanos	Afectados
ANORM. 1ª								
Cabeza Doble	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00
Cabeza Piriforme	0.70	0.35	0.18	0.29	0.50	0.46	0.09	0.42
Cabeza Elongada	0.08	0.00	0.00	0.09	0.50	0.00	0.00	0.25
Macrocefalia	0.15	0.00	0.10	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00
Microcefalia	0.00	0.08	0.00	0.09	0.00	0.09	0.09	0.00
Cola con Implantación Abaxil.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00
Cola Enrollada Sobre la Cabeza.	0.15	0.17	0.00	0.19	0.33	0.18	0.00	0.59
Cola en Espiral	0.00	0.00	0.10	0.77	0.00	0.18	0.00	0.00
Cola Doble.	0.18	0.26	0.10	0.38	0.17	0.09	0.00	0.17
ANORM. 2ª								
Cola Deblada	4.13	13.66	15.16	15.29	15.70	15.58	15.83	15.54
Cola en Forma de Gancho.	3.00	5.55	9.41	3.87	11.18	5.58	4.30	4.35
Cola en Ángulo	4.31	4.67	9.28	6.09	20.36	7.00	6.80	7.00
Cola en Ocho	1.80	4.40	2.36	5.61	2.50	4.00	0.80	2.22
Cola en Asa Terminal	3.21	4.49	3.50	6.67	4.34	7.28	1.52	5.46
Gota Proximal	60.90	36.06	11.35	13.64	10.01	3.13	6.98	7.51
Gota Distal	11.20	15.96	28.57	23.23	5.70	28.97	57.15	34.07
Cabezas Sueltas	9.41	14.28	19.40	24.49	28.54	27.38	6.17	22.37

Letras diferentes en el rengón de la misma porción de epidídimo representan diferencias significativas (P 0.01)

D I S C U S I O N .

La motilidad progresiva de los espermatozoides fue aumentando progresivamente conforme se acercaron de la cabeza a la cola del epidídimo se vió afectada por las lesiones en el órgano, coincidiendo plenamente con el trabajo de Kimberly et. al. (12), realizado en ovinos con epididimitis producida por Brucella Ovis.

El porcentaje de espermatozoides normales también presenta en lo general un incremento paulatino de la cabeza a la cola epididimaria, notandose en este último nivel una diferencia entre animales sanos y afectados lo cual sería una constante ya que también ha sido mencionado por: Kimberly et. al. (12); Trejo (21); Peralta et. al. (15).

Las anormalidades primarias fueron iguales en las diferentes partes del epidídimo. No tuvieron diferencias significativas entre los diferentes segmentos del epidídimo. Siendo esto lo que podría esperarse ya que este tipo de anormalidades tienen su origen en el testículo (1) (14).

Las anormalidades espermáticas de tipo secundario, son las más afectadas en el caso de los machos con daños en el epidídimo. Estando las anormalidades, en diferentes áreas del epidídimo, podría haber la posibilidad de que en un eyaculado defectuoso por epididimitis, se determinaran las zonas afectadas con alguna precisión.

En los animales sanos la presentación de anormalidades espermáticas menos frecuente fue la cola doblada en la cabeza del epidídimo; la cola en ángulo se presentó en mayor cantidad en la parte más distal del cuerpo del epidídimo;

la gota citoplasmática distal se presentó en mayor cantidad en la cola del epidídimo.

Con relación a la cola del epidídimo, en la cual se encuentran los espermatozoides que pueden ser eyaculados, se observó que la cola espermática doblada en forma de ocho fue característica distintiva en chivos con daños en el epidídimo, sin embargo no se encontraron datos al respecto en la literatura.

Las cabezas espermáticas separadas de la cola, han sido identificadas como la característica más sobresaliente en el semen de ovinos afectados (Kimberlyn et.al.(12); Trejo (21)), y en los caprinos de este estudio la proporción encontrada en sanos y enfermos tuvo una diferencia muy marcada, detectandose esta tendencia, sin embargo la diferencia no fue significativa al análisis estadístico.

El hecho de no encontrar las mismas correlaciones significativas entre las medidas corporales y la calidad del semen en ambas categorías de machos, es un indicio importante de que las características globales del semen se afectan con la epididimitis. Sin embargo, aún falta por estudiar a fondo el origen etiológico de los trastornos del epidídimo caprino.

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

La motilidad se incremento progresivamente de la cabeza a la cola del epidídimo. Siendo menor en los animales con daños en el epidídimo.

La presencia de colas espermáticas enrolladas en forma de ocho fue indicativo de machos con daños en el epidídimo. La presencia de cabezas sueltas también puede ayudar en el diagnóstico.

La presencia de estas anormalidades en los espermatozoides no permite determinar con precisión la localización del daño en el epidídimo, ya que a excepción de las anormalidades antes mencionadas en la porción caudal, el resto de las anormalidades no presentó variaciones significativas en las diferentes porciones del epidídimo.

La disminución de la motilidad progresiva, por si sola no es indicativa de daños en el epidídimo, sin embargo su aparición en una muestra de semen, debe dar origen a una exploración minuciosa del animal.

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

- 1) Amann R.P., (1987). Fuction of the epididimis in bulls and rams. J. Reprod. Fert. Supp. # 34:115-131.
- 2) Arbiza A.I. Santos, (1986). Producción de caprinos. Primera edición, A.G.T. Editor S.A. Méx., D.F. p.p. 25-26, 50-54.
- 3) Bagley C.V., DVM; Burrell W.C., PhD; Espín G.M., MS; Walters J.L., PhD, (1984). Effect of epididymitis on semen quality of rams. J. Am. Vet. Ass. # 185(8): 876-877.
- 4) Burgess G.W., Spencer T.L. and Norris M.J. (1986). Experimental - infection of goats with Bruceella ovis. Aust. Vet. J. # 62:262-264.
- 5) Bustamante Curiel G. (1980). Memorias del Curso Aspectos de Reproducción Ovína. Universidad Nacional Autónoma de México. p.p.: - 55-60.
- 6) Cury L.S. y Vinha N.A., (1982). Alteracoes na morfologia do espermatozoide durante sua passagem pelo epidídimo de caprinos. Arq. Esc. Vet. U.F.M.G. Bello Horizonte Brasil. # 34(2): 267-271.
- 7) Gutiérrez Villegas L.F., (1982). Incidencia de criptorquidismo en machos caprinos, de la zona de Dolores Hidalgo Guanajuato. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. U.N. A.M.; 9.
- 8) Hellmén E., La Plöen, I. Settergren, and L. Nicader, (1980). Middle piece defects of testicular origin in bull sperm. Nord. Vet. Med.: 423.
- 9) Hancock J.L., (1985). VI. The morfology of boar spermatozoa. J. Royal. Microbiol. Soc. # 76:87-97.
- 10) Hulet C.v., (1977). Fertility in rams, Factors affecting fertility and collection testing and evaluation of semen. Vet. Med. S.A.C. 1363-1367.
- 11) Jainudeen M.R. and Hafez E.S.E., (1987). Reproductive Failure in males. In Reproduction in Farm Animals. 5th. ed. Lea and fabiger, U.S.A.: 423.

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

- 1) Amann R.P., (1987). Fuction of the epididimis in bulls and rams. J. Reprod. Fert. Supp. # 34:115-131.
- 2) Arbiza A.I. Santos, (1986). Producción de caprinos. Primera edición, A.G.T. Editor S.A. Méx., D.F. p.p. 25-26, 50-54.
- 3) Bagley C.V., DVM; Burrell W.C., PhD; Espín G.M., MS; Walters J.L., PhD, (1984). Effect of epididymitis on semen quality of rams. J. Am. Vet. Ass. # 185(8): 876-877.
- 4) Burgess G.W., Spencer T.L. and Norris M.J. (1986). Experimental - infection of goats with Brucella ovis. Aust. Vet. J. # 62:262-264.
- 5) Bustamante Curiel G. (1980). Memorias del Curso Aspectos de Reproducción Ovina. Universidad Nacional Autonoma de México. p.p.: - 55-60.
- 6) Cury L.S. y Vinha N.A., (1982). Alteracoes na morfologia do espermatozóide durante sua passagem pelo epidídimo de caprinos. Arq. Esc. Vet. U.F.M.G. Bello Horizonte Brasil. # 34(2): 267-271.
- 7) Gutiérrez Villegas L.F., (1982). Incidencia de criptorquidismo en machos caprinos, de la zona de Dolores Hidalgo Guanajuato. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. U.N.A.M.; 9.
- 8) Hellmén E., La Plöen, I. Settergren, and L. Nicader, (1980). Middle piece defects of testicular origin in bull sperm. Nord. Vet. Med.: 423.
- 9) Hancock J.L., (1985). VI. The morfology of boar spermatozoa. J. Royal. Microbiol. Soc. # 76:87-97.
- 10) Hulet C.v., (1977). Fertility in rams, Factors affecting fertility and collection testing and evaluation of semen. Vet. Med. S.A.C. 1363-1367.
- 11) Jainudeen M.R. and Hafez E.S.E., (1987). Reproductive Failure in males. In Reproduction in Farm Animals. 5th. ed. Lea and fabiger, U.S.A.: 423.

- 12) Kimberling Cleon V., DVM, MPH; Arnold Kistin S., BVSc, MS; Schweitzer Darrel J., DVM, MS; Jones R.L., DVM, PhD; Vonbyerm H., MS; Lucas M., DVM, MS., (1986). Correlation of the presence of seminal - white blood cells and the prevalence of separated spermatozoae -- heads with subclinical Brucella Ovis infection in rams. J. Am. Vet. Med. Ass. # 189(1): 73-76.
- 13) Lucas T.J. de (1986). Fertilidad y subfertilidad en el macho ovino y caprino. Principales Enfermedades de los Ovinos y Caprinos. Ed. Pijoan P. y Tórtora J. Primera Edición. Méx.: 145-154.
- 14) Moss J.A., Melrose D.R., Reed H.C.B. and Vandeplassche M., (1979). Spermatozoa, Semen and artificial insemination. IN. Fertility and Infertility in Domestic Animals. 3th. ed. Bailliere Tindall. London: 59-91.
- 15) Peralta L.M., Trejo G.A. y Martínez T.A., (1987). Características seminales y tamaño testicular en machos caprinos con daño en el -- epidídimo. Mem. VI cong. Latinoamericano de Buiat. Méx. D.F.: -- 203-208.
- 16) Pérez E.D.A., (1984). Elaboración de un cuadro básico de anormalidades espermiáticas en ovinos. Tesis de Licenciatura, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. U.N.A.M.
- 17) Pérez Razo M.A., (1981). Aspectos no patológicos que afectan la - eficiencia reproductiva en las cabras. Rev. Bibliografica. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. U.N.A.M.: 1-3.
- 18) Smith M.C., (1980). Caprine in current therapy in Theriogenology. W.B. Sanders Co. U.S.A.: 964-1004.
- 19) Setchell B.P., (1984). The fuctions of the testis and epididymis in rams. In Reproduction in Sheep. Academy Press. Australia.: 68-69.
- 20) Stell R.G.D. and Torrie J.H., (1980). Principles and procedures - of statistics. A Biometrical Approach. 2hd. ed. Mc. Graw hill U. S.A.

- 21) Trejo G.A., (1986). Algunas características del eyaculado en carneros afectados por epididimitis. Mem. XII Cong. Nal. Buiat., Tampico, México: 700-704.
- 22) Vega G.J.J. y Pérez D.E., (1983). Factores no patológicos que influyen en la eficiencia reproductiva del macho caprino. Rev. Bivliog. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores -- Cuautitlán. U.N.A.M.: 9-11.
- 23) Wells M.E. and Awa O.A., (1970). New technique for assessing acrosomal characteristics of spermatozoa. J. Dairy Sci. # 53(2): 227-232.