

15  
29



# Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**“ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE TÉCNICAS QUIRÚRGICAS  
Y NO QUIRÚRGICAS EN LA PREPARACIÓN DE MA-  
CHOS CELADORES Y SU EFICIENCIA EN LA  
DETECCIÓN DE ESTROS EN CABRAS”**



## **Tesis Profesional**

Que para obtener el título de:  
**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**P r e s e n t a :**

**Gil Rafael Ascencio Vargas**

Asesores: M.V.Z. Noé de la Vega Serrano  
M.V.Z. Luis Carlos Reza Guevara



México, D. F.

1987



## **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

	<u>PAGINA</u>
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
MATERIAL Y METODOS.....	8
RESULTADOS.....	21
DISCUSION.....	39
CONCLUSIONES.....	44
BIBLIOGRAFIA .....	46

## R E S U M E N

ASCENCIO VARGAS, GIL RAFAEL. Análisis comparativo entre técnicas quirúrgicas y no quirúrgicas en la preparación de machos celadores y su eficiencia en la detección de estros en cabras (asesorado por los M.M.V.V.Z.Z. Luis Carlos Reza Guavara y Noé de la Vega Serrano).

Este trabajo fué realizado en el hato caprino del Centro Nacional para la Enseñanza, Investigación y Extensión de la Zootecnia (C.N.E.I.E.Z.) "Rancho Cuatro Milpas", U.N.A.M. - Se utilizaron ocho animales, de los cuales fueron tomados al azar dos animales para cada una de las siguientes intervenciones quirúrgicas y no quirúrgicas: Desviación de pene a 45°, Resección parcial del epididimo, Vasectomía y Reducción de escroto. El manejo al cual fueron sometidos los animales antes y después de las intervenciones fué el siguiente: Se sacó a cada uno de los animales de su corral y fué introducido al corral de las hembras, para detectar a las que estuvieran en estro. Dando comienzo a las 8.00 hrs., hasta concluir con todos los animales. Siempre se siguió la misma secuencia tanto con los machos como en los corrales. Las condiciones de alojamiento, sanidad y alimentación fueron las mismas para todos los animales. Para poder evaluar la calidad del eyaculado fué necesario colectar el semen por medio de la técnica de vagina artificial. Los aspectos tomados en cuenta para la eyaculación fueron los siguientes: Volumen total de eyaculado, aspecto del semen, motilidad masal espermática, motilidad individual espermática, número de espermatozoides por ml. del eyaculado, líbido, número de animales por detectar, tiempo en que tarda en detectar a la primera hembra en celo en cada corral, tiempo entre monta y monta con el mismo animal, tiempo entre monta y monta con otro animal en el mismo corral. A los resultados anteriores se les realizó un análisis descriptivo y posteriormente un análisis comparativo mediante análisis de varianza. La técnica que mejor se comportó durante el experimento fué la desviación de pene a 45°, seguida por la resección parcial del epididimo y la vasectomía, quedando descartada la reducción de escroto debido a que perdieron el líbido totalmente. Se anexan cuadros con los resultados obtenidos para cada una de ellas.

ANALISIS COMPARATIVO ENTRE TECNICAS QUIRURGICAS Y NO QUIRURGICAS EN LA PREPARACION DE MACHOS CELADORES Y SU EFICIENCIA EN LA DETECCION DE ESTROS EN CABRAS.

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

La alimentación ha sido el problema fundamental al que se ha enfrentado el hombre a través de su existencia, este ha tenido la capacidad de crear nuevos métodos para resolverlo. El principal fué la revolución que llevó a cabo hace aproximadamente 12,000 años y ha sido denominado Revolución Neolítica o Revolución productora de alimentos (agricultura) (60). El hecho de que la domesticación apareciera antes que la agricultura, permitió la existencia de un patrón especializado basado en el pastoreo (25,45).

La cabra ha sido un importante proveedor de recursos alimenticios para la población de escasos recursos en los países en vías de desarrollo. En México, en el año de 1982 se contaba con una población aproximada de 9 millones de cabezas y de éstos su mayoría están dedicados a la producción de carne en forma extensiva, las cuales se encuentran en gran parte en manos de la población de escasos recursos. (31,50,65,68,73)

Hoy en día, es necesario dar apoyo a la producción de alimentos de origen animal para el consumo humano, a través de la búsqueda de nuevas alternativas que contribuyan a satisfacer el problema alimentario nacional. (45,52)

En la actualidad, la caprinocultura en México tiende a entrar a una etapa de tecnificación de las explotaciones y por ende, llegar a una optimización de sus recursos productivos. (51)

Desde la década pasada, los esfuerzos se han enfocado a mejorar la capacidad productiva y reproductiva de esta especie por medio de diferentes técnicas artificiales. (4)

Los aspectos reproductivos de la cabra pueden contribuir de manera importante a mejorar las etapas reproductivas futuras mediante diferentes técnicas de manejo aplicadas en la reproducción, pudiendo llegar a lograr altos rendimientos productivos. (13,18,29,61,65,66,74)

Por su precoz pubertad, corta gestación y alta prolificidad, la cabra permite al ganadero obtener sus productos en un tiempo comparativamente menor que otras especies de tipo doméstico. (65,66). Si se analiza la capacidad que tienen las cabras para aprovechar los forrajes toscos, así como la

mayor digestibilidad de su leche con un alto contenido de grasa, la hace superior a la del ganado bovino. (2)

Como se ha mencionado, uno de los recursos del cual dispone el ganadero para incrementar la cria y calidad de esta especie, es por medio de un buen manejo reproductivo, ya sea que se opte por técnicas tradicionales como son la monta directa o bien por la inseminación artificial, ésta última nos permite elevar el material genético de los hatos existentes en las diferentes zonas geográficas del país. Para llevar a cabo un programa eficiente de inseminación artificial, es necesario tener conocimiento preciso de los fenómenos reproductivos de esta especie con la finalidad de aprovechar al máximo el potencial productivo de los caprinos, antes de aplicar nuevas técnicas o modificar las ya existentes. (1,6,24)

El comportamiento reproductivo del ganado caprino, está vinculado a factores tales como los genéticos, climáticos, alimenticios y de manejo. La mayoría de las razas caprinas presentan estacionalidad, lo cual está relacionado inversamente a la cantidad de horas luz durante el día, a lo que se denomina foto período. (12,35,51,65,66,68,74). Por tanto ésta característica es una limitante productiva y reproductiva, no permitiendo que en las explotaciones de tipo lechero la pro-

ducción se distribuya uniformemente durante todo el año. (9,16,66). Esta característica es mayor en las cabras que se encuentran más alejadas del ecuador. (8,10,11,42,44,62)

La duración del ciclo estral es en promedio de 20.6 días, la del estro es de 34,4 hs. y la ovulación ocurre de 24-36 hs. después de haber iniciado el estro. (8,12,14). Las manifestaciones del estro son: intranquilidad general, baja en la producción láctea, anorexia, rápidos movimientos rítmicos de la cola, balido constante, hiperemia vulvar con secreción de moco, frota su cuerpo contra objetos o animales e intenta montar a otras cabras. (15,32,70,75). El comportamiento de una cabra en estro en relación a una vaca es muy variable, ya que esta última presenta un comportamiento de heterosexualidad muy marcada lo cual nos favorece para su detección. (72). Sin embargo en la hembra caprina, éste comportamiento no es uniforme ya que los signos de celo no se manifiestan rutinariamente en las cabras y sólo se hace evidente cuando perciben el olor del macho y lo busca activamente. (1,15,59,75)

Lo anterior representa uno de los principales problemas a los que se enfrenta el caprinocultor, es cómo se podrán detectar más eficientemente el estro en las cabras y de esta manera aprovechar al máximo la fertilidad de sus animales y



así obtener un mayor número de pariciones con un menor número de servicios ya sea en explotaciones dedicadas a la producción de leche o de carne.

Una de las alternativas a esta problemática es la utilización de machos celadores, los cuales detectan más eficientemente cuando una hembra se encuentra realmente en estro. (24,40,57)

Las técnicas para la obtención de machos celadores se clasifican en: quirúrgicas y no quirúrgicas. Entre los métodos quirúrgicos se encuentran la vasectomía, desviación de pene a 45°, epidimectomía parcial, penectomía, retracción y fijación de pene, obstrucción prepucial, fistulización y restricción por medio de anillo metálico. Los métodos no quirúrgicos son: mandil, androgenización de hembras con aplicación de testosterona, aplicación de agentes químicos que ocluyan el epididimo, reducción de escroto. (30,56,59)

La utilización de machos celadores dentro de una explotación, nos permite una mejor utilización de los sementales y nos ayuda a determinar el momento óptimo para la inseminación artificial. (40,57). Es por esto que si la hembra es detectada incorrectamente, esta será servida temprana o tardíamente y por ende la fertilidad será baja. (26)

En estudios realizados por Ansari, McDowel y Shelton en el año de 1982, quedó demostrado que la introducción del macho al corral induce a la presentación del estro en hembras primaras y puede estimular la presentación del mismo en épocas cercanas al período de empadre. (7,43,67)

El estímulo parece actuar a través del hipotálamo por el incremento de gonadotropinas, las cuales se encargan de la maduración de los folículos. Es importante mencionar que esto no ocurre cuando los machos están estabulados junto con las hembras y estos se han habituado a la presencia de ellos. - (37,53)

## MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en el hato caprino del Centro Nacional para la Enseñanza, investigación y Extensión de la Zootecnia, "Rancho Cuatro Milpas" de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, ubicado en el Municipio de Cuautitlán Izcalli, Edo. de México, con una altitud de 2450 M. sobre el nivel del mar, dentro de las coordenadas 19° 43', Latitud Norte, 99° 14' Longitud Oeste. El clima de la región es C(WO)(W)b(i') que corresponde a templado subhúmedo con lluvias en verano, con una variación media de 5-14°C., una precipitación pluvial de 610.6 mm. y vientos dominantes de Norte a Sur y de Este a Oeste. (34)

Se seleccionaron 8 animales de la cruce Saanen-Nubia tomando en cuenta su edad y peso, el promedio de edad fué de 14 meses, 26 días, con una variación de 26 días. El promedio de peso fué de 48.7 Kg. con una variación de 2.5 Kg; asimismo se tomó en cuenta el comportamiento sexual, el cual se sustenta principalmente en observar el tiempo que tarda el animal entre una monta y otra, así como también otras manifestaciones de libido - como son: emisión de balidos, pisoteo del suelo, olfatear a la hembra y presentar el signo de Flehnen. (1,21,41).

A dichos animales se les puso un arete de plástico en la oreja izquierda, para poder identificarlos fácilmente. Se les abrió un registro clínico de control en el cual se anotaron su número de arete, edad, raza, así como los resultados del exámen clínico general y el de integridad de los genitales externos. (6,19,37,76)

Se les adaptó un mandil de lona para evitar que el animal copule, dicho mandil tiene medidas de 50 cm. de ancho por 70 cm. de largo, y unos tirantes lo suficientemente largos para poder abarcar al animal. (3,54,58)

El manejo al cual fueron sometidos los animales fué el siguiente: Se sacaron individualmente de sus corrales y se introdujeron a los corrales de la hembras, dando comienzo a las 8:00 hrs. hasta concluir con todos los animales del experimento, se hizo a partir de esta hora debido a que el mayor número de estros se inician entre las 6:00 y 12:00 hrs. y son 3 veces más numerosos que durante la noche y la actividad sexual es apenas la mitad de la que se presenta durante el resto del día. (11,36,47). Se siguió siempre el mismo recorrido con cada uno de los animales así como también el mismo orden entre cada uno de éstos. El animal permaneció en cada uno de los 4 corrales un mínimo de 15 min, esto dependió si había o no animales en celo, y el número de cabras en celo que se encuentren en cada

uno de los corrales. Se tomó en cuenta el tiempo que tarda el celador en detectar a la primera hembra en celo, una vez detectada esta se tomó en cuenta el tiempo que tarda entre una monta y otra con el mismo animal. Concluido esto se sacó a la hembra de su corral esperando que el celador siga detectando a las demás, si hay más de una hembra en estro en algún corral, se tomó el tiempo que tarda en detectar a la siguiente hembra y de esta manera se siguió haciendo hasta agotar a las posibles hembras que se encuentren en estro en cada uno de los corrales y los datos obtenidos fueron anotados en el registro de control.

Con la ayuda de una hembra en estro, la cual sirvió como maniquí fueron colectados los machos mediante una vagina artificial, la cual es un tubo de hule vulcanizado que mide 20 cm. de largo, 5 cm. de diametro y .5 cm. de espesor, con una válvula para poder introducir agua y aire, también tiene una funda de latex con medidas de 30 cm. de largo, 5 cm. de ancho y un espesor de 1 mm., la cual se adapta por dentro de la vagina artificial fijándola con ligas a los extremos y en uno de ellos se le adapta un embudo de latex que al final tendrá sujeto un tubo colector graduado y este a su vez envuelto en una funda que proteja al semen de la luz.

La vagina artificial se mantiene a una temperatura de 40-45°C.

para poder proceder a coleccionar el semen, ya que éste es uno de los factores más importantes para que el animal pueda eyacular (19,49,54). Los animales se manipularon del lado izquierdo, desviando el pene hacia la vagina y una vez introducido a ésta esperar a que el animal eyacule. (11,54)

En caso de hacer 3 intentos por éste medio y si el animal no eyacula, éste será coleccionado por el método de electroeyacuación, para el cual se cuenta con un electroeyaculador de la marca Lane Manufacturing Inc. Modelo Pulsator II. (11,49,54)

El semen coleccionado fue conservado a una temperatura constante de 35°C. en un baño maría de la marca Grant Instruments Modelo JB, del eyaculado se tomó en cuenta lo siguiente: volumen total para el cual se tiene un parametro de .5 - 1.5 cm. (11,19,49,54), aspecto dado por la concentración espermática y se catalogó de la siguiente manera: cremoso, lechoso, opalescente y acuoso. (76). A éstos se les designaron los valores de 3,2,1 y 0 respectivamente, para poder hacer los cálculos estadísticos pertinentes a motilidad masal, éste aspecto está dado por la concentración espermática del eyaculado, se evaluará de la siguiente manera: se toma una gota del eyaculado y se coloca en un porta objetos, el cual se encuentra sobre una termoplatina, la cual se encuentra a una temperatura de 35°C. y

observamos al microscopio marca Olympus, Modelo 3X, con el lente panorámico. Se calificó bajo los siguientes criterios: (11,33,76) :

Excelente	Ondas oscuras de movimiento rápido	4
Muy Bueno	Ondas oscuras con movimiento moderado	3
Bueno	Ondas claras con movimiento apenas perceptible	2
Regular	No hay ondas, hay células espermáticas móviles	1
Malo	No hay ondas, casi no hay células espermáticas móviles	0

Movilidad individual, se observaron a las células espermáticas a fin de calcular el % total de las células móviles en el eyaculado; para tal efecto se tomó una gota del eyaculado y se diluyó en 50 ml. de solución salina fisiológica, previamente puesta a una temperatura de 35°C., se agita cuidadosamente y se toma una gota de esta dilución colocándola en un porta objetos el cual se encuentra a 35°C. y observamos al microscopio 5 campos diferentes calculando el % de espermatozoides que tengan movimiento, la escala fué de 0 a 100%, se debe tener mucho cuidado ya que la subjetividad de ésta prueba aunado a un mal manejo de la muestra nos dará resultados falsos.

Número total de espermatozoides por eyaculado, éste aspecto

fué evaluado con el hemocitómetro de Spenser haciendo una dilución de 1:200 (20,33,54). La razón por la cual se realizó este procedimiento, fué para poder determinar con certeza, hasta que momento después de realizadas las intervenciones quirúrgicas es posible utilizar a los celadores sin peligro de que eyaculen espermatozoides capaces de cubrir a las hembras, la valoración del eyaculado, se hizo 3 veces antes de realizar las técnicas de preparación para la obtención de celadores, con un intervalo de 4 días entre una y otra. Una vez concluido lo anterior, se procedió a realizar las técnicas para preparar a los machos celadores, tomando a 2 animales al azar para cada uno de los tratamientos de los cuales tres son quirúrgicos y uno mecánico.

Condiciones de la cirugía.- Las intervenciones quirúrgicas fueron realizadas en condiciones de campo. Todo el instrumental y equipo requerido se esterilizó por el método químico utilizando Cloruro de Benzalconio al 12% dejando el instrumental sumergido durante 5 minutos. En las técnicas quirúrgicas los animales se dietaron 24 hrs. antes de los tratamientos, la técnica de reducción de escroto fué diseñada para no dietar a los animales así como tampoco utilizar ningún preanestésico o anestésico. (23,46)



DESVIACION DE PENE A 45°

PREANESTESIA.- Se aplicaron 0.5 ml. de Rompun<sub>1)</sub> por la vía intramuscular, se coloca al animal en decubito lateral izquierdo ó derecho, se sujetan los cuatro miembros para impedir que se mueva, se lava la región con agua y jabón, se rasura la región operatoria por lo menos el doble de la zona necesaria para realizar el procedimiento quirúrgico. Se realiza anestesia local por infiltración subcutánea de lidocaina al 2%\* a lo largo de las líneas de incisión la cual abarca lo largo del prepucio y en la zona donde se va a hacer la desviación y se aplicó tintura de yodo al 2% como antiséptico en toda la región operatoria.

TECNICA OPERATORIA.- Se introduce una manguera de latex de un diámetro de 1 cm. y 45 cm. de largo previa aplicación de B<sub>2</sub> voflavina<sub>2)</sub> a lo largo de la misma, así como también en el meato prepucial, la cual nos sirvió como punto de referencia, se hizo una incisión longitudinal de atrás hacia adelante del rafe medio abarcando solamente piel y tejido subcutáneo, dando comienzo delante de la inserción del escroto y terminando de 1 a 2 cm. antes del meato prepucial haciendo un círculo alrededor del mismo dejando aproximadamente 1 cm. de piel.

1) Laboratorios Bayer de México, S.A. DE C.V.

2) Laboratorios Hoechst México, S.A. de C.V.

\* Comunicación personal del M.V.Z. Luis Carlos Reza G.

Se inicia la disección de la vaina prepucial cuidando de no perforar la mucosa, respetando las ramas de la pudenda externa que corren paralelas y por la parte dorsal del pene, se completa la incisión circular de la parte próxima al meato prepucial, separando la vaina prepucial del abdomen, en este momento se retira la manguera de latex. La vaina prepucial se envuelve en una compresa estéril previamente humedecida con solución salina fisiológica, se afrontan temporalmente los bordes de la herida de la piel del prepucio con puntos separados con nylon del calibre 00. Se traslada la vaina prepucial sobre la pared abdominal en un ángulo de 45° para precisar el lugar donde se hará la desviación, una vez localizado el punto, el cual se ubicará de 7 a 9 cm. lateralmente de la línea media se hace una incisión circular más pequeña que la que hicimos en el meato prepucial y se retira la piel con la ayuda de unas tijeras de punta roma y pinzas de Koger, se procede a abrir un canal subcutáneo hasta llegar al sitio donde se inició la incisión, teniendo un trayecto dirigido hacia la parte anterior de la base testicular y una vez logrado esto se introducen las pinzas de Koger por la parte donde saldrá el pene hasta llegar a la base testicular; se sujeta la piel que quedó en el meato prepucial con las pinzas de Koger, se hace la tracción teniendo cuidado en no doblar el pene y dejarlo libre de flexuras durante el trayecto, asegurándose que el canal quede lo suficientemente amplio

para alojarlo, se lava la herida y los bordes de la misma con solución salina fisiológica con oxitetraciclina<sub>1)</sub> al 15%. Se inicia la sutura para unir el rodete prepucial a la pared abdominal con puntos en U con nylon del calibre 00, la incisión del prepucio se sutura de la misma manera y se aplica Topazone<sub>2)</sub> en la herida.

A los animales se les aplicaron 4 cm. de Neomelubrina<sub>3)</sub> intramuscular durante tres días seguidos, diariamente se evaluó la cicatrización de la herida y se tomaron constantes fisiológicas para constatar la evolución del animal; los puntos se retiraron a los 12 días después de realizada la intervención.

#### VASECTOMIA (5,6,24,27,28,38,55,63,69)

PREPARACION.- Ayuno de sólido durante 24 hrs.

PREANESTESIA.- Se aplicaron 0,5 ml. de Rompun<sub>4)</sub> por vía intramuscular. Se colocó al animal en decubito dorsal y se fijaron las extremidades con cuerdas inmovilizando totalmente al animal. Se lavó la región del escroto con agua y jabón, se secó y se depiló perfectamente, se aplicó alcohol para quitar el exceso de humedad. La anestesia fue de tipo local por infiltración subcutánea con una solución de Lidocaína al 2% \*, se aplicaron 5 ml. a lo largo de la incisión.

1) Laboratorios Pfiser de México, S.A. de C.V.

2) Laboratorios Baton, S.A. de C.V.

3) Laboratorios Hoechst de México, S.A. de C.V.

4) Laboratorios Bayer de México, S.A. de C.V.

\* Comunicación personal del M.V.Z. Luis Carlos Reza G.

Se embrocó la región operatoria con una solución de yodo al 2%.

**TECNICA OPERATORIA.**- Se hace una incisión paralela al rafe medio del escroto en la parte dorsal del testículo procurando - sea lo más cercana al cordón espermático, el cual se localiza por la parte dorsal del mismo, con la incisión de la piel queda expuesta la túnica vaginal la cual es brillante, el siguiente paso es incidir la túnica teniendo cuidado en no dañar el plexo panpiniforme, se hace una disección roma con las tijeras rectas a modo de localizar el conducto deferente, éste se reconoce fácilmente debido a que es de tejido firme, no presenta pulsaciones y una vez localizado se procede a separarlo de las demás estructuras del paquete. Se colocaron 2 pinzas de hemostasis sobre éste con una separación de 3 cm. entre una y otra, se coloca una ligadura de material reabsorbible a cada extremo del cordón espermático de tal modo que las pinzas queden en medio de las ligaduras, se procede a cortar de ambos lados el cordón espermático lo más cercano a las pinzas de hemostasis con unas tijeras rectas, se procede de igual forma con el otro testículo; se lava perfectamente la herida con solución salina fisiológica + oxitetraciclina<sup>1)</sup>, se sutura el escroto con nylon 00, no es necesario suturar la túnica albuginea, se aplica topazone<sup>2)</sup> localmente en la herida. El tratamiento postoperatorio se realiza de la misma manera que en la desviación de pene.

- 1) Laboratorios Pfizer de México, S.A. de C.V.
- 2) Laboratorios Eaton de México, S.A. de C.V.

RESECCION PARCIAL DEL EPIDIDIMO (5,6,27,23,64,69)

PREPARACION.- Ayuno de sólidos durante 24 hrs.

PREANESTESIA.- Se aplicaron .5 ml. de Rompun 1) por vía intramuscular. Se colocó al animal en decubito lateral izquierdo, sujetando los miembros con cuerdas para inmovilizarlo totalmente. Se lava perfectamente el escroto con agua y jabón, secando y depilando la zona operatoria.

ANESTESIA.- Fue de tipo local por infiltración subcutánea, aplicando 2,5 ml. de Lidocaína al 2% \* a lo largo de la incisión.

TECNICA OPERATORIA.- Se realiza una incisión sobre el rafe medio en la parte ventrocaudal del escroto con incisiones laterales sobre la túnica albugini, se realiza una incisión roma con las tijeras rectas para localizar el epidídimo, una vez localizado se delimita el cuerpo del mismo y se colocan dos pinzas de hemostasis con una separación de 3 centímetros entre una y otra, se liga con material reabsorbible, una vez realizado esto en ambos extremos, se corta con tijeras rectas y son retiradas las pinzas de hemostasis. Se procede de igual forma con el otro testículo, se lavó la herida con una solución de suero salino fisiológico + oxitetraciclina 2) quedando ésta última al 15%

1) Laboratorios Bayer de México, S.A. de C.V.

2) Laboratorios Pfiser de México, S.A. de C.V.

\* Comunicación personal del M.V.Z. Luis Carlos Reza G.

**SUTURA.**- No es necesario suturar la tunica albuginea. La sutura del escroto se realizó con puntos en U con nylon 00, se aplicó Topazone 1) en la herida.

El tratamiento postoperatorio se realizó de la misma manera que en la desviación de pene a 45°.

### REDUCCION DE ESCROTO (23,46)

En esta técnica no es necesario dietar al animal debido a que fué diseñada para no utilizar preanestésico ni anestésico. El animal es sujetado en posición decubito dorsal, con la ayuda de unas cuerdas es inmovilizado totalmente.

**TECNICA.**- Se toma la bolsa escrotal retrayéndola hacia el operador, presionando los testículos hacia la pared abdominal, todo ésto se debe hacer al mismo tiempo. Se prepara el elastrador y se introduce por éste la porción del escroto que se retrajo, se coloca la liga elastradora lo más cercana a los testículos, cerciorándose que quede perfectamente adherida al escroto, se revisa diariamente la liga así como también la parte caudal del escroto, la cual debe presentar signos de gangrena seca.

1) Laboratorios Eaton de México, S.A. de C.V.

Quince días después de realizadas las técnicas quirúrgicas y no quirúrgicas, se evaluaron los eyaculados de los animales de la misma manera que se procedió antes de las intervenciones para verificar el día en que alcanzan la azoospermia.

### ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La metodología que se utilizó para el análisis estadístico de las variables de respuesta fué la siguiente:

- 1.- Análisis descriptivo, donde se obtuvo media y desviación standard de cada una de las variables de respuesta.
- 2.- Estudio comparativo entre cada uno de los tratamientos mediante el análisis de varianza empleando el modelo de efectos fijos según el método descrito por Snedecor y Cochran (71).

En las comparaciones entre medias donde existió diferencia estadística altamente significativa, se aplicó la prueba de Diferencia Mínima Significativa Hoesta (DMSH) para verificar entre que tratamientos existe la diferencia según Hurley y colaboradores. (17, 39).

## RESULTADOS

De los ocho animales con los cuales se contó para el presente trabajo, al ser sometidos al manejo mencionado con anterioridad, se obtuvieron los siguientes resultados en la fase preliminar antes de realizar los procedimientos quirúrgicos y no quirúrgicos. Se aplicó a éstos datos la prueba de análisis de varianza para verificar las fluctuaciones entre los siguientes parámetros: A) Líbido, B) Volumen del eyaculado, C) Aspecto del eyaculado, D) Motilidad masal espermática, E) Motilidad individual espermática, F) Número total de espermatozoides por ml. de eyaculado, G) Número de animales por detectar en estro, H) Tiempo que tarda en detectar al primer animal en cada corral, I) Tiempo entre monta y monta con el mismo animal, J) Tiempo entre monta y monta con otro animal. Debido a que en ésta parte del experimento en ninguno de los parámetros evaluados hubo diferencia significativa, no fué necesario ninguna prueba estadística más; los resultados son los siguientes:



PRUEBA DE ANALISIS DE VARIANZA ANTES DE LOS TRATAMIENTOS QUIRURGICOS Y NO QUIRURGICOS

A) LIBIDO

TABLA DE ANDEVA

	gl	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Fc
Tratamientos	7	6.67	0.95	0.27
Error	96	338.46	3.53	
Totales	103	345.13		

- gl = grados de libertad

+ Fc = F calculada

Con un nivel de significancia de alfa = 5%, 7 y 96 grados de libertad (gl) se obtiene una F de tablas (F+) de 2.15, como ésta es mayor que la Fc, resulta que no hay diferencia estadística entre los diferentes tratamientos.

B) VOLUMEN DEL EYACULADO

TABLA DE ANDEVA

	gl	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Fc
Tratamientos	7	0.63	0.09	1.01
Error	16	1.41	0.09	
Totales	23	2.04		

gl = grados de libertad

Fc = F calculada

Con un nivel de significancia de Alfa 5%, 7 y 16 grados de libertad (gl), se obtiene una F de tablas (F+) de 2.66, como ésta es mayor que la Fc, resulta que no hay diferencia estadística entre los diferentes tratamientos.

C) ASPECTO DEL EYACULADO

TABLA DE ANDEVA

	g.l.	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F.c.
Tratamientos	7	0.96	0.14	0.33
Error	16	6.67	0.42	
Totales	23	7.63		

g.l. = grados de libertad

F.c. = F calculada

Con un nivel de significancia de Alfa = 5% y 7 y 16 grados de libertad (g.l.) se obtiene una F de tablas (F+) de 2.66, como esta es mayor que la F.c., resulta que no hay diferencia estadística entre los diferentes tratamientos.

D) MOTILIDAD MASAL ESPERMATICA

TABLA DE ANDEVA

	g.l.	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F.c.
Tratamientos	7	10.50	1.50	2.57
Error	16	9.33	0.58	
Total	23	19.83		

g.l. = grados de libertad

F.c. = F calculada

Con un nivel de significancia de Alf = 5% y 7 y 16 grados de libertad (gl), se obtiene una F de tablas (F+) de 2.66, como esta es mayor que la Fc, resulta que no hay diferencia estadística entre los diferentes tratamientos.

**E) MOTILIDAD INDIVIDUAL ESPERMATICA**

**TABLA DE ANDEVA**

		<b>g.l. Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrados Medios</b>	<b>F.c.</b>
<b>Tratamientos</b>	<b>7</b>	<b>400.00</b>	<b>57.14</b>	<b>1.57</b>
<b>Error</b>	<b>16</b>	<b>583.33</b>	<b>36.40</b>	
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>983.33</b>		

**g.l.** = grados de libertad

**F.c.** = F calculada

Con un nivel de significancia de Alfa = 5% y 7 y 16 grados de libertad (**g.l.**) se obtuvo una F de tablas (**F+**) de 2.66, como ésta es mayor que la **F.c.**, resulta que no hay diferencia estadística entre los diferentes tratamientos.

**F) NUMERO TOTAL DE ESPERMATOZOIDES POR ML. DE EYACULADO**

**TABLA DE ANDEVA**

		<b>g.l. Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrados Medios</b>	<b>F.c.</b>
<b>Tratamientos</b>	<b>7</b>	<b>0.07091</b>	<b>0.0101</b>	
<b>Error</b>	<b>16</b>	<b>1.222</b>	<b>19.552</b>	<b>0.0005</b>
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>1.29291</b>		

**g.l.** = grados de libertad

**F.c.** = F calculada

Con un nivel de significancia de Alfa = 5% y 7 y 24 grados de libertad (**g.l.**), se obtuvo una F de tablas (**F+**) de 2.66, como ésta es mayor que la **F.c.**, resulta que no hay diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos.

G) NUMERO DE ANIMALES POR DETECTAR EN ESTRO

TABLA DE ANDEVA

	g.l.	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F.c.
Tratamientos	7	0	0	0
Error	88	0	0	
Total	95	0		

g.l. = grados de libertad

F.c. = F calculada

Con un nivel de significancia de Alfa = 5% y 7 y 88 grados de libertad (g.l.) se obtiene una F de tablas (Ft) de 2.87, como esta es mayor que la F.c., resulta que no hay diferencia estadística entre los diferentes tratamientos.

H) TIEMPO QUE TARDA EN DETECTAR AL PRIMER ANIMAL EN CADA CORRAL

TABLA DE ANDEVA

	g.l.	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F.c.
Tratamientos	7	0.10	0.01	0.06
Error	224	50.98	0.23	
Total	231	51.08		

g.l. = grados de libertad

F.c. = F calculada

Con un nivel de significancia de Alfa = 5% y 7 y 250 grados de libertad (g.l.), se obtuvo una F de tablas (Ft) de 2.04, como ésta es mayor que la F.c., resulta que no hay diferencia estadísticamente entre los tratamientos.

I) TIEMPO ENTRE MONTA Y MONTA CON EL MISMO ANIMAL

TABLA DE ANDEVA

	g.l.	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F.c.
Tratamientos	7	1.41	0.20	0.37
Error	352	193.67	0.55	
Total	357	195.08		

g.l. = grados de libertad

F.c. = F calculada

Con un nivel de significancia de Alfa = 5% y 7 y 352 grados de libertad (g.l.), se obtuvo una F de tablas (F+) de 2.05, como ésta es mayor que la F.c., resulta que no hay diferencia estadística entre los diferentes tratamientos.

J) TIEMPO ENTRE MONTA Y MONTA CON OTRO ANIMAL

TABLA DE ANDEVA

	g.l.	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F.c.
Tratamientos	7	0.66	0.09	0.10
Error	120	115.24	0.96	
Total	127	115.90		

g.l. = grados de libertad

F.c. = F calculada

Con un nivel de significancia de Alfa = 5% y 7 y 120 grados de libertad (g.l.), se obtuvo una F de tablas (F+) de 2.09, como ésta es mayor que la F.c., resulta que no hay diferencia estadística entre los tratamientos.

Una vez realizadas las técnicas quirúrgicas y no quirúrgicas les fueron tomadas sus constantes fisiológicas a cada uno de los animales, 2 veces al día durante 5 días seguidos. Uno de los animales al cual le fué desviado el pene, presentó fiebre y una inflamación marcada en la incisión, le fué dado el siguiente tratamiento: 5 ml. de Neomelubrina IV<sub>1</sub>) + 3 ml. de Fluvet 1M<sub>2</sub>) + 5 ml. de Emicina líquida IV<sub>3</sub>) durante 3 días seguidos, desapareciendo la fiebre y disminuyendo la inflamación sensiblemente al segundo día de tratamiento, los demás animales evolucionaron normalmente.

Los puntos les fueron retirados a los doce días posteriores a las intervenciones quirúrgicas, los animales a los cuales se les redujo el escroto, se les desprendió la parte ventral del escroto a los 9 y 11 días posteriores a la aplicación de la liga clastradora. En la cicatriz se le aplicó Topazone<sub>4</sub>) localmente hasta su total cicatrización que fué el día 15.

Para poder evaluar a los animales en su totalidad, fué necesario utilizar el electroeyaculador en los animales a los cuales se les redujo el escroto debido a que perdieron el líbido totalmente.

- 1) Laboratorios Hoechst de México, S.A. de C.V.
- 2) Laboratorios Brovel, S.A. de C.V.
- 3) Laboratorios Pfiser, S.A. De C.V.
- 4) Laboratorios Eaton de México, S.A. de C.V.

PRUEBA DE ANALISIS DE VARIANZA DESPUES DE LOS TRATAMIENTOS QUIRURGICOS Y NO QUIRURGICOS

A') LIBIDO

TAELA DE ANDEVA

	g.l.	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F.c.
Tratamientos	7	26190.04	3741.43	301.46
Error	88	1092.19	12.41	
Total	95	27282.23		

g.l. = grados de libertad  
F.c. = F calculada

Con un nivel de significancia de alfa = 5% y 7 y 80 grados de libertad (g.l.) se obtiene una F de tablas (F<sub>t</sub>) de 2.14, como este valor es menor a la F calculada (F.c.) de 301.46, resulta que si existe diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos, con el fin de determinar entre cuales de ellos existe la diferencia, se aplicó la prueba de DMSH y los resultados fueron  $q = 5.12$ ,  $SXCME/r = 12.41/12 = 1.02$  Entonces  $DMSH = 5.12 (1.02) = 5.21$ . Cualquier diferencia entre dos medias que esceda el valor de la DMSH se considerará estadísticamente significativa.

COMPARACION ENTRE LAS MEDIAS EN LIBIDO

Tratamiento		Tratamiento	Diferencia	Significancia
E 35.935	VS	D 39.58	3.645	N.S.
V 38.540	VS	D 39.58	1.04	N.S.
C 0	VS	D 39.58	39.58	S.S.
E 35.935	VS	V 38.540	2.645	N.S.
C 0	VS	E 35.935	35.935	S.S.
C 0	VS	V 38.540	38.540	S.S.

N.S.= No significativo estadísticamente  
S.S.= Si significativo estadísticamente  
E= Resección parcial del epididimo  
C= Reducción de escroto  
D= Desviación de pene a 45°  
V= Vasectomizado

B') VOLUMEN

TABLA DE ANDEVA

	g.l.	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F.c.
Tratamientos	7	1.88	0.27	3.97
Error	40	2.73	0.07	
Total	47	4.62		

g.l. = grados de libertad

F.c. = F calculada

Con un nivel de significancia de alfa =5% y 7y 40 grados de libertad (g.l.) se obtiene una F de tablas (F\*) de 2.25, como este valor es menor a la F calculada (F.c.) de 3.97, resulta que si existe diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos. Con el fin de determinar entre cuales de ellas existe la diferencia, se aplicó la prueba de DMSH y los resultados fueron  $q = 4.52$ ,  $SXCME/r=0.07/1.574 = .11$ , Entonces -  $DMSH = 4.52 (.11) = .49$ . Cualquier diferencia entre dos medias que excedan el valor de la DMSH, se considera estadísticamente significativa.

COMPARACION ENTRE LAS MEDIAS EN VOLUMEN

Tratamiento		Tratamiento	Diferencia	Significancia
E	VS	D	0.495	S.S.
V	VS	D	0.300	N.S.
C	VS	D	0.28	N.S.
V	VS	E	0.195	N.S.
C	VS	V	0.02	N.S.
C	VS	E	0.215	N.S.

N.S.= No significativa estadísticamente

S.S.= Si significativa estadísticamente

D= Desviación de pene a 45°

C= Reducción de escroto

E= Reseccion parcial de epidídimo

V= Vasectomizado



C\*) ASPECTO DEL EYACULADO

TABLA DE ANDEVA

	g.l.	Suma de cuadrados	Cuadrados Medios	F.c.
Tratamientos	7	27.98	4.00	5.36
Error	40	29.83	0.75	
Total	47	57.81		

g.l. = grados de libertad  
F.c. = F calculada

Con un nivel de significancia de alfa = 5% y 7 y 40 grados de libertad (g.l.) se obtiene una F de tablas (F<sub>+</sub>) de 2.25, como este valor es menor a la F calculada (F.c.) de 5.36, resulta que si existe diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos. Con el fin de determinar entre cuales de ellos existe la diferencia se aplicó la prueba de DMSH y los resultados fueron  $Q = 4.52$ ,  $SXCME/r = \sqrt{0.75/6} = 0.35$  entonces  $DMSH = 4.52 (0.35) = 1.60$ , cualquier diferencia entre dos medias que exceda el valor de la DMSH, se considera altamente significativa.

COMPARACION ENTRE LAS MEDIAS EN ASPECTO

Tratamiento		Tratamiento	Diferencia	Significancia
E 1.085	VS	D 2.75	1.665	S.S. ε
V 0.915	VS	D 2.75	1.835	S.S.
C 1.00	VS	D 2.75	1.75	S.S.
E 1.085	VS	V 0.915	0.17	N.S.
C 1.00	VS	E 1.085	0.085	N.S.
C 1.00	VS	V 0.915	0.085	N.S.

N.S. = No significativa estadísticamente  
S.S. = Si significativa estadísticamente  
D = Desviación de pene a 45°  
C = Reducción de escroto  
E = Resección parcial de epidídimo  
V = Vasectomizado

D\*) MOTILIDAD MASAL ESPERMATICA

TABLA DE ANDEVA

	g.l.	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F.c.
Tratamiento	7	59.31	8.47	12.13
Error	40	28.17	0.70	
Total	47	87.48		

g.l. = grados de libertad  
F.c. = F. calculada.

Con un nivel de significancia de alfa = 5% y 7 y 40 grados de libertad (g.l.) se obtiene una F de tablas (F\*) de 2.25, como este valor es menor que la F calculada (F.c.) de 12.03, resulta que si existe diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos. Con el fin de determinar entre cuales de ellos existe la diferencia, se aplicó la prueba de DMSH y los resultados fueron  $q = 4.52$ ,  $SXCMB/r = \sqrt{.7\%} = .34$  entonces  $DMSH = 4.52 (.37) = 1.53$ , cualquier diferencia entre dos medias que exceda del valor de la DMSH se considera altamente significativa.

COMPARACION ENTRE LAS MEDIAS DE MOTILIDAD MASAL

Tratamiento		Tratamiento	Diferencia	Significancia
B <sub>0.915</sub>	VS	D <sub>3.17</sub>	2.255	S.S.
V <sub>0.415</sub>	VS	D <sub>3.17</sub>	2.755	S.S.
C <sub>0.585</sub>	VS	D <sub>3.17</sub>	2.585	S.S.
C <sub>0.585</sub>	VS	B <sub>0.915</sub>	0.330	N.S.
C <sub>0.585</sub>	VS	V <sub>0.415</sub>	0.170	N.S.
B <sub>0.915</sub>	VS	V <sub>0.415</sub>	0.500	N.S.

N.S. = No significativa estadísticamente  
S.S. = Si significativa estadísticamente  
D= Desviación de pene a 45°  
C= Reducción de escroto  
B= Resección parcial de epidídimo  
V= Vasectomizado

B') MOTILIDAD INDIVIDUAL ESPERMATICA

TABLA DE ANDEVA

	g.l.	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F.c.
Tratamientos	7	35341.67	5048.81	5.02
Error	40	40225.00	1005.63	
Total	47	75566.67		

g.l. = grados de libertad

F.c. = F calculada

Con un nivel de significancia de alfa = 5% y 7 y 40 grados de libertad (g.l.) se obtiene una F de tablas (F<sub>t</sub>) de 2.25, como este valor es menor que la F calculada (F.c.) de 5.02, resulta que si existe diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos. Con el fin de determinar entre - cuales de ellos existe la diferencia, se aplicó la prueba de DMSH y los resultados fueron  $q = 4.52$ ,  $SXCM/r = \sqrt{1005.63/6} = 12.95$ ,  $DMSH = 9 \times SX = 4.52 \times 12.95 = 58.534$ , cualquier diferencia entre dos medias que exceda el valor de la DMSH se considera altamente significativa.

COMPARACION ENTRE LAS MEDIAS DE MOTILIDAD INDIVIDUAL

Tratamiento		Tratamiento	Diferencia	Significancia
E <sub>30.835</sub>	VS	D <sub>90.00</sub>	59.165	S.S.
V <sub>26.670</sub>	VS	D <sub>90.00</sub>	63.33	S.S.
C <sub>25.835</sub>	VS	D <sub>90.00</sub>	64.165	S.S.
C <sub>25.835</sub>	VS	E <sub>30.835</sub>	9.00	N.S.
C <sub>25.835</sub>	VS	V <sub>26.670</sub>	0.85	N.S.
E <sub>30.835</sub>	VS	V <sub>26.670</sub>	4.165	N.S.

N.S. = No significativa estadísticamente

S.S. = Si significativa estadísticamente

D = Desviación de pene a 45°

C = Reducción de escroto

E = Resección parcial de epidídimo

V = Vasectomizado

F\*) NUMERO TOTAL DE ESPERMATOZOIDES POR ML. DEL BYACULADO

TABLA DE ANDEVA

	g.l.	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F.c.
Tratamientos	7	102.0586	14.5978	11.0578
Error	40	52.7420	1.3185	
Total	47	154.8002		

g.l.= grados de libertad

F.c.= F. calculada

Con un nivel de significancia de alfa = 5% y 7 y 40 grados de libertad (g.l.) se obtiene una F de tablas (F\*) de 2.25, como este valor es menor que la F calculada (F.c.) 11.0578, resulta que si existe diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos. Con el fin de determinar entre cuales de ellos existe la diferencia se aplicó la prueba de DMSH y los resultados fueron  $q = 4.52 \text{ SXCMER}/r = 1.3185/6 = .4678$  DMSH =  $9 \times 5X = 4.52 (.4687) = 2.1188$ , cualquier diferencia entre las medias que exceda el valor de la DMSH se considera altamente significativa.

COMPARACION ENTRE LAS MEDIAS DE NUMERO TOTAL DE ESPERMATOZOIDES POR ML. DE BYACULADO.

Tratamiento		Tratamiento	Diferencia	Significancia
E .9441	VS	D 3.5466	2.6025	S.S.
V .8858	VS	D 3.5466	2.6608	S.S.
C .7049	VS	D 3.5466	2.8396	S.S.
E .9441	VS	V .8858	.0583	N.S.
C .7049	VS	E .9441	.2892	N.S.
C .7449	VS	V .8858	.1809	N.S.

N.S.= No significativa estadísticamente

S.S.= Si significativa estadísticamente

D= Desviación de pene a 45°

C= Reducción de escroto

E= Resección parcial de epidídimo

V= Vasectomizado

G') NUMERO DE ANIMALES POR DETECTAR EN ESTRO

TABLA DE ANDEVA

	g.l.	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F.c.
Tratamiento	7	114479.57	16354.22	18.49
Error	88	77817.58	884.29	
Total	95	192297.16		

g.l. = grados de libertad

F.c. = F calculada

Con un nivel de significancia de alfa = 5% y 7 y 88 grados de libertad (g.l.) se obtiene una F de tablas (F<sub>α</sub>) de 2.87, resulta que si existe diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos. Con el fin de determinar entre cuales de ellos existe la diferencia se aplicó la prueba de DMSH y los resultados fueron  $q = 4.40$ ,  $SXCMBR/r = 884.29/12 = 8.58$   $DMSH = 9 \times SX = 4.40 (8.58) = 37.752$ , cualquier diferencia que exceda a la DMSH se considera altamente significativa.

COMPARACION ENTRE LAS MEDIAS DE No. DE ANIMALES POR DETECTAR EN ESTRO

Tratamiento		Tratamiento	Diferencia	Significancia
B <sub>69.45</sub>	VS	D <sub>89.37</sub>	19.96	N.S.
V <sub>74.830</sub>	VS	D <sub>89.37</sub>	14.545	N.S.
C <sub>0</sub>	VS	D <sub>89.37</sub>	89.37	S.S.
B <sub>69.45</sub>	VS	V <sub>74.830</sub>	5.415	N.S.
B <sub>69.45</sub>	VS	C <sub>0</sub>	69.45	S.S.
V <sub>74.830</sub>	VS	C <sub>0</sub>	74.830	S.S.

N.S. = No significativa estadísticamente

S.S. = Si significativa estadísticamente

D= Desviación de pene a 45°

C= Reducción de escroto

B= Resección parcial de epidídimo

V= Vasectomizado

H') TIEMPO QUE TARDA EN DETECTAR AL PRIMER ANIMAL EN CADA CORRAL

TABLA DE ANDEVA

Tratamiento	g.l.	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F.c.
	7	223.66	31.95	81.32
Error	224.00	88.00	0.39	
Total	231	311.67		

g.l. = grados de libertad  
F.c. = F. calculada

Con un nivel de significancia de alfa = 5% y 7 y 224 grados de libertad (g.l.) se obtiene una F de tablas (F\*) de 2.05, resulta que si existe diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos. Con el fin de determinar entre cuáles de ellos existe la diferencia se aplicó la prueba de DMSH y los resultados fueron  $q = 4.32$ ,  $SX = CMER/r = 0.39/29 = 0.115$   
 $DMSH = 9 (5X) = 4.32 (0.115) = .496$ . Cualquier diferencia entre medias que exceda a la DMSH se considera altamente significativa.

COMPARACION ENTRE LAS MEDIAS TIEMPO QUE TARDA EN DETECTAR AL PRIMER ANIMAL EN CADA CORRAL.

Tratamiento		Tratamiento	Diferencia	Significancia
E	VS	D	0.175	N.S.
V	VS	D	0.515	S.S.
C	VS	D	1.995	S.S.
2.17	VS	0	2.17	S.S.
2.51	VS	0	2.51	S.S.
2.51	VS	2.17	.34	N.S.

N.S. = No significativa estadísticamente  
S.S. = Si significativa estadísticamente  
D = Desviación de pene a 45°  
C = Reducción de escroto  
E = Resección parcial de epidídimo  
V = Vasectomizado

I') TIEMPO ENTRE MONTA Y MONTA CON EL MISMO ANIMAL

TABLA DE ANDEVA

Tratamiento	g.l.	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F.c.
	7	1111.56	158.80	47.66
Error	288	959.49	3.33	
Total	295	2071.05		

g.l. = grados de libertad

F.c. = F calculada

Con un nivel de significancia de alfa = 5% y 7 y 280 grados de libertad (g.l.) se obtiene una F de tablas (F<sub>α</sub>) = 2.01 resulta que si existe diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos. Con el fin de determinar entre cuales de ellos existe la diferencia se aplicó la prueba de DMSH y los resultados fueron  $q = 4.29$ ,  $SXCME/r = 3.33/37 = 0.3$   $DMSH = 9 (SX) = 4.29 (.03) = 1.287$ . Cualquier diferencia entre las medias que exceda a la DMSH se considera altamente significativa.

COMPARACION ENTRE LAS MEDIAS TIEMPO ENTRE MONTA Y MONTA CON EL MISMO ANIMAL

Tratamiento		Tratamiento	Diferencia	Significancia
E 4.68	VS	D 3.255	1.425	S.S.
V 4.81	VS	D 3.255	1.555	S.S.
C 0	VS	D 3.255	3.255	S.S.
V 4.81	VS	E 4.68	0.13	S.S.
4.81	VS	0	4.81	S.S.
4.68	VS	0	4.68	S.S.

N.S. = No significativa estadísticamente

S.S. = Si significativa estadísticamente

D = Desviación de pene a 45°

C = Reducción de escroto

E = Resección parcial de epidídimo

V = Vasectomizado

J') TIEMPO ENTRE MONTA Y MONTA CON OTRO ANIMAL

TABLA DE ANDEVA

	g.l.	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F.c.
Tratamiento	7	165.16	23.59	3.69
Error	64	409.60	6.69	
Total	71	574.76		

g.l. = grados de libertad

F.c. = F calculada.

Con un nivel de significancia de alfa = 5% y 7 y 64 grados de libertad (g.l.) se obtiene una F de tablas (F<sub>α</sub>) = 2.15, resulta que si existe diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos. Con el fin de determinar entre - cuales de ellos existe la diferencia se aplicó la prueba de DMSH y los resultados fueron  $q = 4.43$ ,  $SX\ CMER/r = 6.40/9 = 0.843$   $4.43 (.843) = 3.734$ . Cualquier diferencia entre medias que exceda a la DMSH se considerará estadísticamente altamente significativa.

COMPARACION ENTRE LAS MEDIAS, TIEMPO ENTRE MONTA Y MONTA CON OTRO ANIMAL

Tratamiento		Tratamiento	Diferencia	Significancia
E 3.87	VS	D 3.185	0.685	N.S.
V 3.27	VS	D 3.185	0.085	N.S.
C 0	VS	D 3.185	3.185	N.S.
E 3.87	VS	C 0	3.87	S.S.
V 3.27	VS	C 0	3.27	N.S.
E 3.87	VS	V 3.27	0.600	N.S.

N.S. = No significativa estadísticamente

S.S. = Si significativa estadísticamente

D = Desviación de pene a 45°

C = Reducción de escroto

E = Resección parcial de epidídimo

V = Vasectomizado



EVALUACION DE LA EFECTIVIDAD DE MACHOS CABRIOS GELADORES

	P	T	E	V	D	G.C.	P
A) LIBIDO			35.935	38.540	39.580	0.000	35-40
B) VOLUMEN DEL EYACULADO ML.			0.795	0.990	1.290	1.010	0.5-1.5
C) ASPECTO DEL EYACULADO			1.085	0.915	2.750	1.000	2-3
D) MOTILIDAD MASAL ESPERMATICA			0.915	0.415	3.170	0.585	2-3
E) MOTILIDAD INDIVIDUAL ESPERMATICA %			30.835	26.670	90.000	25.835	80-90
F) NUMERO TOTAL DE ESPERMATOZOIDES POR ML. $1 \times 10^6$			0.944	0.885	3.546	0.704	2-3
G) NUMERO DE ANIMALES POR DETECTAR EN ESTRO %			69.45	74.830	89.370	0.000	80-90
H) TIEMPO QUE TARDA EN DETECTAR AL PRIMER ANIMAL EN CADA CORRAL. Min.			2.170	2.510	1.995	0.000	---
I) TIEMPO ENTRE MONTA Y MONTA CON EL MISMO ANIMAL. Min.			4.680	4.810	3.255	0.000	---
J) TIEMPO ENTRE MONTA Y MONTA CON OTRO ANIMAL EN EL MISMO CORRAL. Min.			3.870	3.270	3.185	0.000	---

P= PARAMETRO

T= TRATAMIENTO

E= RESECCION PARCIAL DEL EPIDIDIMO

V= VASECTOMIA

D= DESVIACION DEL PENE 45°

C= REDUCCION DE ESCROTO

## DISCUSION

Al iniciar el experimento los animales no tuvieron ninguna - diferencia estadística altamente significativa en ninguno de los parámetros a evaluar, por lo que se consideraron aptos - para el experimento. Por lo que respecta a las intervencio- nes quirúrgicas, la que presentó mayor grado de dificultad es la desviación de pene a  $45^{\circ}$  y de todas es la más traumáti- ca, por esta razón su evolución es más complicada y el cui- dado postoperatorio debe ser más meticuloso.

La vasectomía y la epididectomía son técnicas quirúrgicas - muy similares, el tamaño de la incisión y la manipulación de los tejidos es mínima y por esta causa el tiempo de recupera- ción y el cuidado postoperatorio es más corto y sencillo. La reducción de escroto es la más simple de todas las técnicas utilizadas en este trabajo y es la que representa menor gra- do de dificultad para realizarse. Por lo mencionado, cual- quiera de las técnicas se puede considerar como factible pa- ra realizarse en condiciones de campo.

El líbido se manejó con un criterio propio, es decir, no se encontró en la bibliografía revisada un método práctico que proporcionara información veráz y confiable. Confirmando -

la teoría expresada por L.E. Mc Donald (42), la cual dice que existen interacciones complejas entre el macho y la hembra que limitan cualquier criterio o medición relativa a la conducta del apareamiento. Los animales del experimento se comportaron conforme a lo esperado a excepción de los de escroto reducido ya que estos perdieron totalmente el líbido, contrario a lo reportado por Morrow y - Dukes (22,49), los cuales afirman que los animales criptorquideos no pierden el líbido debido a que hay una producción hormonal normal, no siendo así para la espermatogénesis considerando que los referidos autores calificaban criptorquideos naturales. Debido a la pérdida de líbido en los animales de escroto reducido se utilizó el electroeyaculador para poder evaluar el eyaculado de estos animales.

**VOLUMEN DEL EYACULADO.**- En ésta parte del experimento los animales se comportaron dentro de los parámetros esperados (11,19,49), sólo habiendo diferencia estadística altamente significativa entre los desviados y los epididectomizados. Esto se debe a que los animales desviados presentaron a lo largo del experimento espermatozoides de una manera constante, y en los animales epididectomizados fué decreciendo el número de éstos hasta lograr la azoospermia y los de escroto reducido se comportaron de

igual manera que los de resección del epidídimo.

**ASPECTO DEL EYACULADO.**- Aquí no hubo diferencia estadística altamente significativa, si tomamos en cuenta solamente a los animales que debieron lograr la azoospermia. Por otro lado si se toma en cuenta a los animales desviados si existe diferencia estadística altamente significativa, ya que el eyaculado de éstos animales siempre tuvo espermatozoides.

**MOTILIDAD MASAL.**- En ésta parte los animales se comportaron idénticamente al "aspecto del eyaculado".

**NUMERO DE ESPERMATOZOIDES POR MILILITRO DE EYACULADO.**- Por lo que se refiere a éste aspecto, hubo diferencias estadísticas altamente significativas debido a que las técnicas de epididectomía, reducción de escroto y vasectomía, su objetivo final es de lograr la azoospermia en el día 12, - Mora los reportó el día 40 (48) en los animales desviados debido a su incapacidad para copular, la función espermática no se ve alterada siempre y cuando se eyacule a éstos - animales por métodos "artificiales".

**NUMERO DE ANIMALES POR DETECTAR.**- Por lo concerniente a - éste aspecto los animales más eficaces fueron los desviados

con un porcentaje de 89.37, le siguieron los vasectomizados y epididectomizados teniendo un promedio de 74.83 y 69.41% respectivamente, ésto probablemente se deba a la fatiga que presentan éstos, debido a la técnica utilizada en ellos se les permite copular. Los animales de escroto reducido no detectaron a ninguna hembra durante el experimento por lo cual en los siguientes parámetros se le excluyó.

**TIEMPO QUE TARDA EN DETECTAR AL PRIMER ANIMAL EN CADA CORRAL.-**  
Los resultados fueron semejantes a los descritos con anterioridad. En esta prueba, los animales que obtuvieron menor tiempo fueron los desviados, seguidos por los epididectomizados y los vasectomizados, éste menor tiempo se justifica debido a que el animal desviado tiene menor desgaste físico ya que no copula. Aún con lo mencionado anteriormente no existe diferencia estadística altamente significativa.

**TIEMPO ENTRE MONTA Y MONTA CON EL MISMO ANIMAL.-** En ésta parte del experimento, los animales quedaron de igual manera que en el párrafo anterior y en éste caso si hubo diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos, esto es debido a la fatiga que presentan los animales vasectomizados y epididectomizados ya que a estos se les permite copular y su período refractario es mayor en comparación a los desviados.

**TIEMPO ENTRE MONTA Y MONTA CON CTR0 ANIMAL EN EL MISMO CORRAL.-**

**En éste parámetro no hubo diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos debido a que el número de hembras que entraron en celo el mismo día y en el mismo corral fué muy pequeño.**

## CONCLUSIONES

Por lo que se refiere a las diferentes técnicas utilizadas, todas son factibles de realizarse en condiciones de campo, esto dependerá de la habilidad del Médico Veterinario Zootecnista. En el presente trabajo la técnica de desviación de pene a 45° es la que mejores resultados obtuvo, amén de evitar que los animales copulen, para que no se transmitan enfermedades por medio del coito. Las técnicas de epididectomía y vasectomía son las que le siguen en orden de eficiencia y éstas se comportaron de manera muy similar, pero en éstas sí existe el riesgo de transmisión de enfermedades infecto contagiosas. Si son comparadas con la técnica anterior, la diferencia estriba en la fatiga que hay, ya que estos animales copulan y necesitan un período de recuperación para volver a intentar la monta o buscar a otra posible hembra en celo.

De la Vega en 1984<sup>+</sup> menciona que hay que tener cuidado con la vasectomía y resección parcial del epididimo, debido a que al paso del tiempo puede llegarse a la restauración normal del conducto, por lo que se deberá colectar a los animales por lo menos cada treinta días antes y durante la época de empadre para verificar que los animales están en azoospermia. Los animales de escroto reducido quedan descartados como machos celadores ya que pierden el libido totalmente.

+ Comunicación personal del M.V.Z. Noé de la Vega Serrano.

Serfa conveniente que en investigaciones posteriores se realicen estudios histológicos de los testículos de animales con reducción de escroto para verificar lo que sucedió con las células de Leidig.



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

1. Ace, D.F.: Dairy goats. Course 105 The Pennsylvania State University. University Park, Pennsylvania, 1976.
2. Agraz, G.A.: Ganadería Caprina Nacional. Ganadero 3: 36-42. 1978.
3. Alba, J., Reproducción animal. Prensa Médica Mexicana, México, 1985.
4. Alexander, A.: Técnica quirúrgica en animales, 36 ed. Nueva Editorial Interamericana, México, D.F. 1974.
5. Ammann, K.: Métodos de sutura en cirugía veterinaria, 2a. ed. G.B.C.S.A., México, 1982.
6. Amstutz, H.B. by Edited.: Bovine medicine & surgery Modern veterinary text book series. American veterinary publications, U.S.A., 1980.
7. Ansari, M.M. and Range, J.C.: Synchronization of Oestrus in Sheep and goats. Southwest. Vet., 34: 191-193. 1982.
8. Arbiza, A.S.I.: Reproducción en caprinos. Bases de la cría caprina. México, D.F., 1978. Vol. V. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 1978.
9. Ashrook, P.F.: Year around breeding for uniform milk - production. Proceedings of the 3rd. International Conference on Goat Production and Disease., Tucson, Arizona 1982. 153-1 54. Dary Goat Jurnal Publishing Company, Tucson, Arizona, (1982).
10. Banco Nacional Agropecuario. La Ganadería Caprina. ed. BANCO NACIONAL AGROPECUARIO, México, 1971.
11. Bearden, H.J., Fuguay, J.: Applied animal reproduction, 2th. ed. Reston Publishing Company Inc., Reston Virginia, 1984.
12. Bliss, E.I.: Dairy Goat reproductive management. D. Goat J. 58. 955-957. (1977).

13. Britt, J.H. and Ulberg, L.C.: Changen in reproductive Performance in dairy herds using the reproductive status system. J. Dairy Sci., 58: 752-756. (1975).
14. Carrera, C. and Juárez, de L.: Duration of estros cycle in granado goats. XI Informe de Investigaciones, Monterrey, México, 1978. 155-156. Escuela de Agricultura y Ganadería. Instituto de Estudios Superiores de Monterrey, Monterrey, México. 1978.
15. Cellias, N.E.: The analysis of socialization in sheep and goats. Ecology, 37. (2): 228-239. (1956)
16. Curteel, J.M., Gonzalez, C. and Núñez, J.F.: Research and development in the control of reproduction. Proceedings of the 3rd. International Conference on Goat Productions and Disease. Tucson, Arizona, 1982. 156-167. Dairy Goat Jurnal Publishing Company, Tucson, Arizona. (1982).
17. Daniel W.W.: BIOESTADISTICA, bases para el análisis de las ciencias de la salud. 2a. ed. LIMUSA, México, D.F., 1979.
18. Deas, D.W.: Pregnancy diagnosis in the ewe byan ultrasonic rectal probe. Vet. Rec. 101 (6). 113-115, (1979)
19. Dérivaux, J.: Reproducción de los animales domésticos. 2a. ed. Acribia, España. 1982.
20. De Uvee, F.L. and Sidhu, N.S.: A short note on identification of x and y chromosome bearing espermatozoa in sheep and goats. Indian Vet. J. 57. 570-574, (1980)
21. Dohi, Fijii, F.B.I.: Anatomía, histología y fisiología del órgano vomeronasal de los animales domésticos. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de Mexico, D.F. 1983.
22. Dukes, H.H., Swenson, M.J.: Fisiología de los animales domésticos, Tomo II, ed. Aguilar, Madrid, España, 1981.
23. Earl. E.R.: Feeding performance carcastraits and consumer acceptance of meat fram Mor-Lean and steer cattle. Agricultural experiment station, research report 321, Las Cruces, New Mexico, 1986.

24. Feldman, S.B.J.: Revisión bibliográfica sobre algunos - aspectos de la reproducción en el ovino. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México, D.F. 1975.
25. Feneh, M.H.: Observaciones sobre la cabra. Organización de las Naciones Unidas, Roma, Italia, 1970.
26. Footew, N.C.: Breeding without checking estrus: A.I. on a fixed time schedule Buckshot 4, 53-57, 1979.
27. Frandson, R.D., Whittey, H.E.: Anatomía de los animales domesticos. 3a. ed. Interamericana, México, 1985.
28. Frank, E.R. Veterinary surger, ed. Burgess publishing Company, Menapolis, Minesota, 1964.
29. Fraser, A.F.: Reproductive behaviour in angulates. Academic Press, London, 1968.
30. Freeman, M.D. Donald, S.C.: Sterility in male, animals inducid by inyection of chemical agents into the vas - deferens. Ferti. Stril., 20: 884-890. (1973)
31. Fuente de la G. and Juárez, A.: The Emerging role of - Goats in world food Production, Proceedings of the Third International Conference on Goat Production and Disease. Tucson, Arizona. Dairy Goat Journal Publishing Company, 145-148, Tucson, Arizona. (1982).
32. Galina, A.M. Guerrero, M., Rojas, V., Ruíz, M.A., and Vázquez, V.: Social status of the Third International Conference on Goat Production and Disease. Tucson, Arizona. Dairy Goat Journal Publishing Company, 420-421, Tucson, Arizona, (1982).
33. Galina, H.C., Saltiel, C.A. y colaboradores.: Reproducción de los animales domesticos. ed. LIMUSA, México. 1986.
34. García, E.: Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen. Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1984.
35. Gilles J.: Rrestige and Goats-social obstacles to the expansion of Goats Production. Proceedings of the Third International Conference on Goat Production and Disease, Tucson, Arizona, 417-419. Dairy Goat Journal Publishing Company. (1982).

36. Hafez, E.S.E., Cairnis, R.B., Hulet, C.V. and Scott, J.P.: The behaviour of sheep and goats. Ballicre-Tindall, London. 1963.
37. Hafez, E.S.E., Reproduction in farm animals. 4th. ed. Lea & Febiger, U.S.A. 1980/
38. Hickman, J., Walker, R.: Atlas de cirugía veterinaria. C.E.C.S.A. 1973.
39. Hurley, D., Aguilar J.R., Landeros, J.P.: Técnicas de - Diseño experimental ed. Centro de Investigación y Estudios Avanzados. Instituto Politécnico Nacional. México, D.F., 1982.
40. Jhonson, A.C., Ulberg L.C.: Heat detection pays bigdirements Hoard's Dairy man, No. 112 (1967).
41. Ladewing, J., and Hart. B.L.: Fiehmen and vomeronasal organ funtion in male goats. Physiol and Dechav, 24: 1067-1071. (1981).
42. Mc Donald, L.E.: Veterinary endocrinology and Reproduction 3nd. ed. Lea and Febiger. Philadelphia, 1983.
43. Mac Dowl, R.E., and Woodward, A.: Concepts in animal adaptation comparative suitability of goats, sheep and cattle tropical enviorements. Proceedings of the 3rd. International Conference on Goat Productions and -- Disease. Tucson, Arizona. 327-331. Dary Goat Publishing Company. Tucson, Arizona. (1982).
44. Mac Farlane, W.V.: Concepts in animal adaptation. Proceedings of the Third International Conference on Goat Productions and Disease. Tucson, Arizona. 112-117 Dary Goat Publishing Company. Tucson, Arizona. (1982).
45. Maynard, L.A.: Nutrición animal . 2a. ed. Mc. Graw-Hill, México. 1981.
46. Medina, V.J.: Efecto del criptorquidismo artificial sobre la conformación testicular en borregos. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, D.F. 1973.

47. Michgal, J.A.: Esterilidad sexual de los animales domésticos. Furest, Barcelona, España. 1952.
48. Mora, A.J.O.: Preparación de machos cabrios celadores por inyección de clorhexidina en la cola del epididimo. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet y Zoot, Universidad Nacional Autónoma de México, D.F. 1982.
49. Morrow, D.A.: Current therapy in theriogenology, W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1986.
50. Mussan, H.C.: The animal as a food resource for man. Proceeding of the Third International Conference on Goat Production and Disease, Tucson, Arizona. 9-13. Dairy Goat Journal Publishing Company . Tucson, Arizona. (1982)
51. Nolte, E.: Antecedentes y perspectivas de la producción de leche en América Latina. Memorias del Primer Encuentro para impulsar la leche de cabra. México, D.F., Comisión Nacional para el fomento de la leche, 1980
52. Ott, R.S., and Memon, M.A.: Sheep and goat Manual. Soc. Theriogenology, 10. 1980.
53. Ott, R.S., Nelson, D.R., and Hixon, J.E.: Effect of -- presence of the male on initiation of estrous cycle activity of goat. Soc. Theriogenology 13. 183-190. 1980.
54. Pérez, P.F.: Reproducción animal. Inseminación artificial y transplante de embriones. ed. Científica Médica. Madrid, 1985.
55. Plajotin, M.B.: Manual de Cirugía Veterinaria. ed. Mir, Moscú, 1977.
56. Plant, J.W., Seaman, J.T. and Jakortjeric, D.: Nonsurgical sterilization of rams using a sclerosing agent. Aust. Vet. J. 55. 263-264. (1979)
57. Quillet, H.: La cabra. Guía práctica para el ganadero. Mundi-Prensa, Madrid, 1978.
58. Radfords, K.M., Watson, G.F., Wood, G.F.: Crayon and Associated harness for the detection of mating under fried condition. Aust. Vet. J. 1. 36-57. (1960)

59. Randall, S., Ott, M.A., and Memon, A.: Sheep and Goat manual. Soc. of Theriogenology 12. 16-17. (1980)
60. Reed, C.A.: Animal domestication in the prehistoric near East. Science, 130. 1626-1639. (1980)
61. Riera, S.: Reproductive efficiency and management in goats. Proceeding of the 3rd International Conference on Goat - Production and Disease. Dairy Goat Journal Publishing Company 162-179. Tucson, Arizona. (1982).
62. Saenz, E.C.: Ganado cabrío, razas. ed. Espasa-Calpe, S.A. Madrid, 1942.
63. Sevestre, J.: Elementos de cirugía animal, ed. CECSA. Tomo I, 1983.
64. Sevestre, J.: Elementos de cirugía animal, ed. CECSA. Tomo II. Mexico. 1983.
65. Shelton, M.: Influence of the presence of a male goat on the initiation of estrus cycling and ovulation of - angora does. J. Anim. Sci 19. 368. (1980)
67. Shelton, M.: Reproduction and breeding of the goats. J. Dary Sci. 61: 994-1010. 1978.
68. Singh, C., Sing. L.J., and Sengar, O.P.S.: Observations on the seasonality in Goat Production B-female component, Proceedings of the 3rd. International Conference on Goats Production and Disease. Tucson, Arizona, 98-111. Dairy Goat Journal Publishing Company, Tucson, Arizona , (1982).
69. Sisson, G.G.: Anatomía de los animales domésticos. 5a. ed. Salvat, México. 1982.
70. Smith, M.C.: Some clinical aspects in caprine reproduction. Cornel Vet. 68. 200-211. (1978)
71. Snedor, G.W., and Cochran, W.G.: Estadistical Methods. 7th. ed. Iowa State University Press, Ames. Iowa. 1980.
72. Sorensen, A.M.: Estrous detection in cattle. The Southwestern Vet. 28, 127-134. 1975.

73. Tellez y Reyes, R.E.: Atlas de Cirugía del Bovino. C.E.C.S.A. 1984.
74. Valencia, J.: Reproducción de la cabra. Primer encuentro Internacional para impulsar la leche de cabra, Comisión Nacional para el Fomento y Aprovechamiento de la Leche. México, D.F. 1980.
75. Vandenberg, J.G.: Pherormones and reproduction in animals Academic Press, Inc. London. 1983.
76. Zemjanis, R.: Reproducción animal, diagnóstico y técnicas terapéuticas, ed.LIMUSA. 1985.