



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
"CUAUTITLAN"**

**ASPECTOS ANATOMICOS COMPARATIVOS  
DEL CERVIX OVINO Y CAPRINO EN  
FUNCION DE LA INSEMINACION  
ARTIFICIAL**

**TESIS PROFESIONAL**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE**

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**P R E S E N T A**

**SANTOYO MORALES ALBERTO**

**DIRECTOR DE TESIS: M. C. ARTURO A. TREJO GONZALEZ**



**CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEXICO**

**1990**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## INDICE

	PAG.
<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>1</b>
<b>INTRODUCCION</b> .....	<b>2</b>
<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>8</b>
<b>RESULTADOS</b> .....	<b>12</b>
<b>DISCUSION</b> .....	<b>24</b>
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>26</b>
<b>LITERATURA CITADA</b> .....	<b>27</b>

**Objetivos:**

**Determinar algunos de los componentes estructurales del cervix que impiden el paso a los instrumentos de inseminación artificial en ovinos y caprinos.**

## Introducción

Desde los albores de la humanidad hasta los tiempos modernos, las cabras y las ovejas han constituido una de las especies domésticas más importantes para el hombre, como fuente de alimentación -carne leche-, para su vestido -pelos y pieles-, así como para el control de las hierbas malas y como productoras de abono orgánico de alta calidad y aún como animales de ornato ( Arbiza, 1986 ).

El aparato reproductor de la hembra incluye, como el del macho, varios órganos que contribuyen en forma directa o complementaria, la función primaria de la reproducción. Entre las funciones está la producción de ovocitos, el transporte de gametos del macho y de la hembra para la fertilización, nutrición y mantenimiento del organismo en desarrollo, el parto en tiempo apropiado y la secreción de hormonas ( Banks, 1986 ).

Durante la reproducción, la hembra recibe mayor atención que el macho y existen varias razones para ello; ante todo, la hembra representa el resultado final de la reproducción; representa a su vez, la unidad reproductora y, finalmente hay mayor proporción de hembras que de machos ( Zemjanis, 1966 ).

El sistema reproductor fetal consta de dos gónadas no diferenciadas sexualmente, dos pares de conductos, un seno urogenital, un tubérculo genital y los pliegues vestibulares. Las gónadas de la hembra se forman a partir de un grupo de grandes células granuladas del saco germinal, las cuales invaden los bordes germinales. En la hembra ocurren dos invasiones. La primera es abortiva, pero la segunda da como resultado la formación de las cuerdas sexuales que posteriormente se diseminarán en sentido ascendente hacia la células germinales primordiales ( oogonia ). Las cuerdas sexuales de la hembra se llaman cuerdas medulares; los ovarios se desarrollan predominantemente a partir de la corteza de las gónadas sexuales indiferenciadas.

Los conductos mesonéfricos y paramesonéfricos están presentes en el embrión sexualmente indiferenciado. En la hembra, los

conductos paramesonéfricos se desarrollan hasta constituir el sistema gonaductal, mientras los conductos mesonéfricos se atrofian. Lo opuesto ocurre en el macho. Los conductos paramesonéfricos femeninos se fusionan caudalmente para formar el útero, el cervix, y la parte craneal de la vagina. Las tubas uterinas se enrollan y adquieren el epitelio diferenciado y la fimbria justo antes del nacimiento. El seno urogenital da lugar al vestíbulo. Los pliegues de la piel que rodean al seno forman los labios de la vulva. El clitoris, vestigio del pene masculino es pequeño. ( Hafez, 1984 ).

Los órganos genitales de la hembra son : 1) los dos ovarios, glándulas reproductoras esenciales en las que se producen los ovocitos; 2) las tubas uterinas, que transportan el ovocito al útero y en los que se lleva acabo la fertilización; 3) el útero, lugar donde se implanta el cigoto; 4) vagina, canal dilatable a través del cual el feto es expulsado desde el útero; 5) vestíbulo vaginal, segmento terminal del tracto genital en el que se abre la uretra; 6) la vulva, que representa el límite caudal; 7) el clitoris, vestigio del pene masculino, y 8) las glándulas mamarias , que son en realidad glándulas de la piel pero que están íntimamente asociadas, desde el punto de vista funcional, con los propios órganos genitales y que normalmente se describen con ella ( Sisson y Grossman, 1982).

Datos fisiológicos del aparato reproductor de la oveja :

- Edad a la pubertad..... 6 - 10 meses.
- Peso a la pubertad..... 40-60% del peso adulto.
- Madurez para la crianza..... 8 - 14 meses según la raza.
- Naturaleza del ciclo estral..... Poliéstrica estacional en otoño. Las razas de ovejas desarrolladas en climas benignos sin cambios estacionales extremosos, observan un tipo de reproducción no estacional, es decir son poliéstricas todo el año.
- Duración del ciclo estral..... 16 - 18 días.
- Ovario más funcional..... Derecho.

- Número de óvulos liberados..... 1- 4. ( según la raza )
- Momento ideal para aparear..... 16- 32 hrs. de el estro.
- Tiempo de implantación..... 17 - 18 días.
- Duración de la gestación..... 145 días promedio.
- Tipo de placentación..... Sindesmocorial.
- Número de crias al parto..... 1 - 2. ( según la raza )
- Primer estro postparto..... 30 - 50 días en razas no estacionales.

Datos fisiológicos del aparato reproductor de la cabra:

- Edad a la pubertad..... 7 - 10 meses.
  - Peso a la pubertad..... 20 - 25 kilogramos.
  - Madurez para la crianza..... 8 - 16 meses según la raza.
  - Naturaleza del ciclo estral..... Poliéstrica estacional en otoño.
  - Duración del ciclo estral..... 15 - 24 días.
  - Momento de la ovulación..... 30 - 36 hrs. de iniciado el estro.
  - Número de óvulos liberados..... 2 - 4.
  - Ovario más funcional..... Derecho.
  - Momento ideal para aparear..... Antes el final del estro
  - Tiempo e implantación..... 18 - 20 días.
  - Duración de la gestación..... 150 días promedio.
  - Tipo de placentación..... Sindesmocorial.
  - Primer estro postparto..... Variable.
- ( Fajardo. 1986 )

La producción animal actualmente, es una ciencia, en la cual se involucran toda una serie de factores y cuyo objetivo esencial es el obtener el mayor número de animales con las mejores características genéticas y productivas. Una de las principales herramientas modernas de las que se vale es la inseminación artificial, ya que a partir de ella se aprovechan a sementales con un potencial genético excepcional.

La inseminación artificial caprina, es una técnica que puede

tener una amplia aplicación en las explotaciones productoras de leche, ya que el uso de sementales probados genéticamente suele incrementar la producción láctea de sus hijos ( Herman, 1972 ).

El presente trabajo, está dedicado al estudio del cervix en estas dos especies; Debido a que uno de los mayores problemas a que se enfrenta la inseminación artificial en pequeños rumiantes domésticos es el depósito del semen, ya que se dificulta la colocación intra-uterina del mismo, siendo técnicas comunes el depósito en la entrada vaginal del cervix (pericervical) o en la primera mitad del cervix ( intra-cervical ). Lo que incrementa el total de espermatozoides que deben aplicarse para lograr una fertilización aceptable ( Trejo y Corona, 1987a ).

La importancia del depósito del esperma intra-uterino, es también señalada por los trabajos de Fukui y Roberts ( 1977 ), en los cuales los resultados en una muestra de ovejas tratadas con PGF 2a, en el cual transporte de esperma no fue afectado, pero encontraron un incremento en los espermias recuperados en las tubas uterinas usando la técnica no quirúrgica de inseminación intra-uterina con semen congelado. Además, para incrementar los espermias iliosos en tubas uterinas después de la inseminación intra-uterina ( 64% en el grupo tratado, 60% en control ) que después de la inseminación cervical ( 37% y 19% respectivamente ). En el depósito del semen dentro del útero por los métodos no quirúrgicos, al parecer hay un incremento en los cambios del espermatozoide por el paso rápido hacia las tubas uterinas sin perjuicio o pérdida de la capacidad de fertilización.

Armstrong y Evans ( 1984 ), encontraron un incremento en la fertilización con la inseminación intra-uterina, mayor que la obtenida con la inseminación cervical convencional, cuando hubo super ovulación en ovejas utilizando semen congelado. Ellos concluyen que la técnica de laparoscopia, es relativamente sencilla y un medio conveniente para tener valores altos de fertilización en ovejas super ovuladas, cuando se usa semen congelado.

Hunter ( 1984 ), en sus trabajos sobre fertilización en la inseminación en vacas, señala los tres factores más importantes

que actúan en la fertilización y que son: 1) el número de ovocitos ovulados, 2) el número de ovocitos fertilizados, y 3) el número de embriones desarrollados para nacer. También menciona que los altos resultados en la inseminación intra-uterina parecen lógicos, si se establece el número óptimo de la población de esperma en los istmos de la tuba uterina, concluyendo que hay una delicada relación en el depósito de la inseminación en los cuernos uterinos y el número de espermatozoides depositados.

Se puede decir que salvando la barrera natural que presenta el cervix, habrá un aumento considerable en la tasa de fertilización, utilizando menos semen. Pero el cervix presenta dificultad en estas especies de ser penetrado, por los instrumentos de inseminación. La literatura señala que en la cabra es más factible llegar al útero que en las ovejas, aún cuando el tamaño en las dos especies es aproximadamente igual ( Trejo y Corona, 1987b ).

El cervix o cuello uterino es una estructura similar a un esfínter que se proyecta caudalmente hacia la vagina. El cervix se caracteriza por una pared gruesa y una luz estrecha, su conducto se caracteriza por varias prominencias. En los rumiantes estas prominencias tienen forma trasnversa o de bordes entrecerrados espiralmente y se conocen como pliegues circulares ( Hafez, 1984 ) . En la borrega estos pliegues cervicales presentan la forma de almohadillas y son denominados como pulvín cervicales ( Habel, 1983 ).

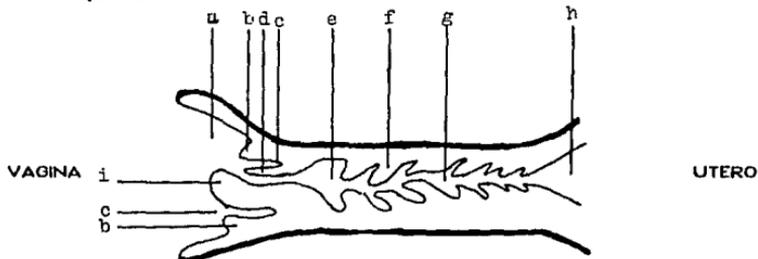
El cervix desempeña varias funciones en el proceso reproductivo: a) facilita el transporte del esperma a través del moco cervical hacia la luz uterina, b) actúa como depósito de esperma, y c) tiene un papel importante en la selección de esperma viable, esto es, evita el transporte de esperma no viable o defectuoso; el cervix se cierra fuertemente excepto durante el estro, en cuyo momento se relaja ligeramente, permitiendo que el esperma entre al útero.( Hafez, 1984 ).

La estructura anatómica de la porción vaginal del cervix, el orificio externo del útero, y del canal cervical en el ciclo estrol de la Borrega Merino, que fueron evaluados por una técnica

de inyección de líquidos por fuera ( pour-out ), también por vaginoscopia y detección post mortem, Reinhold y col. ( 1987 ). El paso completo con los instrumentos de inseminación convencional a través del canal cervical fue impedido en 20 de 23 aparatos reproductivos de ovejas ( 86.9 % ) por la compleja configuración anatómica de la porción vagina-cervix-útero y una orientación caudal, despuntada, cónica, anular y encerrada. Es necesario la información a las personas involucradas con la inseminación artificial en borregas de la sofisticada estructura anatómica del cervix.

En los trabajos de Reinhol y col. ( 1987 ) se menciona una esquematización del cervix de la oveja, que también puede servir para la cabra; y es el siguiente:

Esquema 1.



a) Vagina; b) Anillo del fórnix; c) Fórnix vaginal; d) Pequeño proceso dorsal de la porción vaginal; e) Cavidad entre las porciones caudal y media del canal cervical; f) Pliegue anular en forma de cono cortado; g) Canal cervical; h) Cavidad del útero; i) Gran proceso ventral de la porción vaginal del cervix uterino.

Con la aplicación exitosa de la inseminación Artificial el mejoramiento de estas especies se aceleraría, obteniendo animales cada vez más especializados y de mayor productividad, evitando así la propagación de enfermedades venéreas que afectan la reproducción y se cubriría un mayor número de vientres a menor costo ( Reinhold y col. 1987 ).

## METODOLOGIA

El presente trabajo se realizó, utilizando 41 aparatos genitales de cabras adultas y 41 aparatos genitales de borregas adultas, sacrificadas en el Rastro Municipal de Tlalnepantla, Estado de México.

Una vez sacrificados los animales, se recolectaron los aparatos genitales completos, y se dividieron en tres grupos: a) grupo destinado para el estudio macroscópico, b) grupo para elaboración de laminillas histológicas y c) grupo para obtener moldes del canal cervical en acrílico.

### Material:

- Sonda intramamaria metálica de punta roma de 3 mm. de diámetro y 95 mm. de largo.
- Una jeringa de plástico de 3 ml.
- Colorante Eosina.
- Tijeras y navajas de bisturi.
- Un calibrador Vernier.
- 100 ml de formol.
- 1000 ml de agua destilada.
- 10 frascos para envío de muestras.
- Microscópio de proyección.
- Papel Bond blanco.
- Laminilla graduada a 1 mm.
- Acetato limpio.
- Marcador para acetatos.
- Aguja del # 14 de 5 pulgadas de largo con el bisel rebajado.
- Una jeringa de plástico de 10 ml.
- 3 pinzas de Kelly.
- 500 ml de acrílico transparente pre-preparado.
- Acelerador para acrílico.
- Sosa cáustica.

Material biológico.

- 30 aparatos genitales de cabras adultas, no importa la etapa del ciclo estral en el que se encuentren.
- 11 aparatos genitales de cabras adultas, que se encuentren en la etapa de metaestro del ciclo estral.
- 30 aparatos genitales de ovejas adultas, no importa la etapa del ciclo estral en el que se encuentren.
- 11 aparatos genitales de ovejas adultas, que se encuentren en la etapa de metaestro del ciclo estral.

Método:

Una vez sacrificados los animales se procedió a recuperar los aparatos genitales completos y se realizaron los siguientes pasos:

Grupo "A".

- a) Se observó la anatomía de la entrada vaginal del cervix.
- b) Se introdujo una sonda intramamaria metálica por cervix, tanto por la vía útero-vagina, como por vagina-útero, por ésta última se inyectó colorante eosina.
- c) Después el cervix se disecó en su totalidad para determinar:

- 1.- longitud de penetración del colorante.
- 2.- longitud de cervix.
- 3.- Número de pliegues.

Estas medidas se obtuvieron utilizando un calibrador vernier.

Grupo "B".

- a) Se tomaron los cervix de los aparatos genitales que estén en metaestro temprano, considerando la presencia de fosas de ovulación sobre la superficie del ovario; y se tomaron muestras de tres segmentos :

- 1.- A medio centímetro de la entrada del cervix por vagina,

2.- A la mitad del cervix,

3.- A medio centimetro de la salida a útero,

y se elaboraron laminillas histológicas con la tinción de Hematoxilina y eosina.

b) Las laminillas se colocaron en un microscópio de proyección y se dibujó la luz del cervix en papel blanco.

c) La laminilla graduada a un milimetro también se colocó en el microscópio de proyección y sobre el acetato se dibujó la graduación de la laminilla que se proyectó.

d) Con los dibujos de la luz de los cervix, se observaron:

1.- Número de pliegues.

2.- Longitud de la luz del cervix en línea recta.

3.- Longitud más amplia entre pliegues.

4.- Longitud más angosta entre pliegues.

Estas últimas longitudes se tomaron sobreponiendo el dibujo de la escala en el acetato, a los dibujos de la luz de los cervix en las hojas.

Grupo "C".

a) Se tomaron aparatos genitales en metaestro, a los cuales se les inyectó acrílico, cerrando con pinzas de Kelly la vagina y los cuernos uterinos.

b) Los tejidos que cubrían a los acrílicos se retiraron introduciéndolos en sosa caústica.

c) Con los acrílicos de la luz del cervix se tomaron los siguientes datos:

1.- Número de pliegues

2.- Longitud del cervix.

3.- Longitud del ancho de cada pliegue.

4.- Longitud de la parte angosta de cada pliegue.

Estas longitudes se tomaron utilizando un calibrador vernier.

Los resultados se evaluaron estadísticamente por comparación de dos medias y entre dos proporciones, utilizando la distribución de "t" de Student ( Johnson, 1979 ), cuya fórmula es :

$$t = \frac{(X_1 - X_2)}{sp \sqrt{1/n_1 + 1/n_2}}$$

$$sp = \frac{\sqrt{n_1 - 1 s_1^2 + n_2 - 1 s_2^2}}{n_1 + n_2 - 2}$$

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos de este estudio permiten observar aspectos de la estructura anatómica del cervix, en la oveja y la cabra.

De los aparatos genitales de las ovejas y cabras examinadas en la primera parte del estudio, en los tipos de entrada del cervix en la porción vaginal, se encontraron : en ovejas 9 tipos de entradas diferentes, los cuales no presentaban una morfología común. Constaba generalmente de procesos formados y localizados en varias morfologías a los cuales englobaba total o parcialmente un anillo del fornix a partir de la pared vaginal ( papila ). En las cabras las morfologías de la entrada del cervix en la porción vaginal, se dividieron en 5 tipos diferentes, donde el proceso dorsal de la porción vaginal del cervix no eran muy prominentes, dejando ver más claro la entrada del canal cervical. Siendo de 66.7% la presentación de las papilas en ovejas contra 23.8% en las cabras (  $P < 0.05$  ) ( figura 1 ).

Con respecto al número de pliegues del canal cervical, en ovejas se observaron un promedio de  $4.96 \pm 0.93$  pliegues, los cuales presentaban la forma de pliegues como de cono cortado, que están ubicados simétricamente alrededor de un eje central imaginario del cervix, los cuales se orientan caudalmente con sus ápices, sus bases pasan a través de capas regulares hacia la pared cervical. En los cervix de los aparatos genitales de cabras el promedio de pliegues fue de  $3.93 \pm 0.67$ , la morfología de los pliegues es similar a los de la oveja pero menos prominentes, en ovejas los pliegues se denominan púlvín cervicales ( cuadro 1 ).

En lo referente al largo del cervix, en la cabra se obtuvo un promedio de  $3.15 \text{ cm} \pm 0.53$ ; mientras que en las ovejas el promedio fue de  $3.53 \text{ cm} \pm 0.70$ . En la penetración de la cánula por el canal cervical, en la dirección vagina-útero en cabras fue de un 60 % y en ovejas fue de 6.25 %. En la dirección útero-vagina en cabras fue de 70 %, mientras en ovejas se incremento a un 31.25 %. En el canal cervical se observó que el

eje central imaginario presenta algunas contorciones sobre si mismo, lo cual ocasiona que la cánula de inseminación se dirija algun saco ciego que forman los pliegues, obstruyendo el paso satisfactorio de la cánula a útero ( cuadro 1 ).

Los datos de esta primera parte del estudio presentaron una diferencia significativa de (  $P < 0.01$  ) en cabras con respecto a ovejas ( cuadro 1 ).

En la segunda parte el estudio, que se orientó hacia las dimensiones microscópicas del canal cervical, no se observó diferencia significativa de los datos obtenidos en cabras con respecto a los obtenidos en ovejas; el cuadro número 2 resume los resultados obtenidos en esta parte del estudio, en el cual se tomaron : el número de pliegues de la mucosa, longitud del cervix en línea recta, longitud de la parte más amplia entre pliegues y longitud de la parte más angosta entre pliegues; de la porción caudal, media y craneal.

La última parte del estudio, fue lo referente a la elaboración de acrílicos para medir la dimensiones de los pliegues formados, el largo del cervix y número de pliegues; los resultados de esta parte se encuentran resumidos en el cuadro número 3; los datos obtenidos no tuvieron diferencia significativa (  $P > 0.01$  ) de una especie con respecto a la otra.

En las figuras 2 a 6 se esquematizan las diferentes formas y tamaños de los pliegues cervicales de ovejas y cabras.

CUADRO 1  
 DATOS ANATOMICOS DEL CERVIX OVINO Y CAPRINO.  
 ( MEDIA  $\pm$  D.E. )

	CABRAS	OVEJAS	
LARGO DEL CERVIX CENTIMETROS	3.15 $\pm$ 0.53 ( 30 )	3.53 $\pm$ 0.70 ( 32 )	**
NUMERO DE PLIEGUES	3.93 $\pm$ 0.67 ( 30 )	4.95 $\pm$ 0.93 ( 32 )	**
PENETRACION DE LA CANULA EN CENTIMETROS VAGINA - UTERO	2.40 $\pm$ 1.09 ( 30 )	1.90 $\pm$ 1.18 ( 30 )	**
PENETRACION DE LA CANULA EN PORCENTAJE VAGINA - UTERO	76.19 % ( 30 )	53.82 % ( 30 )	**
PENETRACION COM- PLETA DE LA CANULA EN PORCENTAJE VIA. VAGINA - UTERO	60 % ( 18 / 30 )	8.25 % ( 2 / 32 )	**
PENETRACION COM- PLETA DE LA CANULA EN PORCENTAJE VIA. UTERO - VAGINA	70 % ( 21 / 30 )	31.25 % ( 10 / 32 )	**

\*\* ( P < 0.01 )

- Números en los paréntesis = Número de observaciones.

**CUADRO 2**  
**DATOS HISTOLOGICOS DEL CERVIX OVINO Y CAPRINO**  
**( MEDIA  $\pm$  D. E. )**

15

TERCIO VAGINAL	CABRAS	OVEJAS
NUMERO DE PLIEGUES DE LA MUCOSA	42.60 $\pm$ 21.40 ( 5 )	22.16 $\pm$ 7.92 ( 6 )
LONGITUD DE LA PARTE MAS AMPLIA ( mm )	6.93 $\pm$ 1.85 ( 5 )	4.85 $\pm$ 1.35 ( 5 )
LONGITUD DE LA PARTE MAS AMPLIA ENTRE PLIEGUES ( mm )	2.35 $\pm$ 1.36 ( 5 )	1.22 $\pm$ 0.73 ( 6 )
LONGITUD DE LA PARTE MAS ANGOSTA ENTRE PLIEGUES ( mm )	0.06 $\pm$ 0.07 ( 5 )	0.008 $\pm$ 0.18 ( 6 )

TERCIO MEDIO	CABRAS	OVEJAS
NUMERO DE PLIEGUES DE LA MUCOSA	31.33 $\pm$ 11.26 ( 3 )	39.28 $\pm$ 13 ( 7 )
LONGITUD DE LA PARTE MAS AMPLIA ( mm )	6.01 $\pm$ 1.05 ( 3 )	5.77 $\pm$ 1.40 ( 7 )
LONGITUD DE LA PARTE MAS AMPLIA ENTRE PLIEGUES ( mm )	1.45 $\pm$ 0.53 ( 3 )	2.68 $\pm$ 1.82 ( 7 )
LONGITUD DE LA PARTE MAS ANGOSTA ENTRE PLIEGUES ( mm )	0.05 $\pm$ 0.04 ( 3 )	0.20 $\pm$ 1.82 ( 7 )

TERCIO UTERINO	CABRAS	OVEJAS
NUMERO DE PLIEGUES DE LA MUCOSA	25.25 $\pm$ 4.14 ( 4 )	24.83 $\pm$ 13.70 ( 6 )
LONGITUD DE LA PARTE MAS AMPLIA ( mm )	6.3 $\pm$ 0.86 ( 4 )	4.75 $\pm$ 1.41 ( 6 )
LONGITUD DE LA PARTE MAS AMPLIA ENTRE PLIEGUES ( mm )	1.26 $\pm$ 0.72 ( 4 )	2.80 $\pm$ 1.30 ( 6 )
LONGITUD DE LA PARTE MAS ANGOSTA ENTRE PLIEGUES ( mm )	0.07 $\pm$ 0.04 ( 4 )	0.12 $\pm$ 0.06 ( 6 )

No existieron diferencias significativas ( P > 0.05 ).

-Número de datos en los paréntesis = Numero de observaciones.

**CUADRO 3**  
**MEDICIONES DE LOS PLIEGUES CERVICALES OVINO Y CAPRINO**  
**TOMADOS SOBRES MOLDES DE ACRILICO ( MEDIA  $\pm$  D.E. ).**

		CABRAS	OVEJAS
LARGO DEL CERVIX ( cm )		3.69 $\pm$ 1.25 ( 6 )	4.46 $\pm$ 0.42 ( 4 )
NUMERO DE PLIEGUES		4.67 $\pm$ 1.25 ( 6 )	5.25 $\pm$ 0.43 ( 4 )
PRIMER PLIEGUE	ANCHO ( mm )	9.38 $\pm$ 3.01 ( 6 )	6.96 $\pm$ 3.14 ( 2 )
	ANGOSTO ( mm )	3.04 $\pm$ 1.22 ( 6 )	1.93 $\pm$ 0.51 ( 4 )
SEGUNDO PLIEGUE	ANCHO ( mm )	7.89 $\pm$ 1.16 ( 6 )	8.28 $\pm$ 1.06 ( 4 )
	ANGOSTO ( mm )	3.03 $\pm$ 0.98 ( 6 )	2.42 $\pm$ 0.73 ( 4 )
TERCER PLIEGUE	ANCHO ( mm )	8.24 $\pm$ 1.44 ( 6 )	7.94 $\pm$ 2.09 ( 4 )
	ANGOSTO ( mm )	2.80 $\pm$ 2.12 ( 6 )	1.74 $\pm$ 0.42 ( 4 )
CUARTO PLIEGUE	ANCHO ( mm )	5.97 $\pm$ 2.60 ( 5 )	6.88 $\pm$ 2.61 ( 4 )
	ANGOSTO ( mm )	3.59 $\pm$ 1.94 ( 5 )	2.91 $\pm$ 0.67 ( 4 )

No existieron diferencia significativa de ( P > 0.01 ).

-Numeros dentro de los paréntesis = Numero de observaciones.

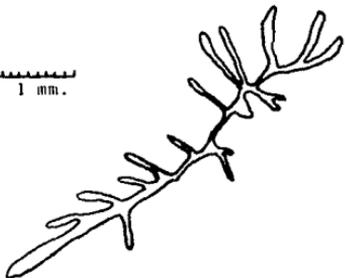
FIGURA 1. FRECUENCIA DE TIPOS DE ENTRADA AL CERVIX EN OVINOS Y CAPRIHOS.

TIPO ANATOMICO.	CAPRIHOS	OVINOS
1 	----	23.5%
2 	3.5%	19.6%
3 	----	14.7%
4 	23.3%	5.8%
5 	----	3.1%
6 	3.5%	17.6%
7 	40.0%	8.8%
8 	16.6%	5.6%
9 	----	3.1%
10 	16.6%	----
TOTAL	100.0%	100.0%

FIGURA 2. REPRESENTACION ESQUEMATICA A ESCALA DE CORTES HISTOLOGICOS DEL TERCIO VAGINAL DEL CERVIX DE OVEJAS EN METAESTRO.

1

1 mm.



2



3



4

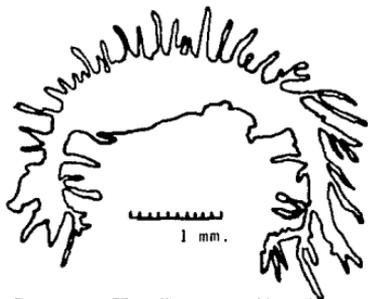


5



FIGURA 3. REPRESENTACION ESQUEMATICA A ESCALA DE CORTES HISTOLOGICOS DEL TERCIO MEDIO DEL CERVIX DE OVEJAS EN METAESTRO.

1



2



3



4



5



FIGURA 4. REPRESENTACION ESQUEMATICA A ESCALA DE CORTES HISTOLOGICOS DEL  
TERCIO UTERINO DEL CERVIX DE OVEJAS EN METAESTRO.

1



1 mm.

2



3



4



5



FIGURA 5. REPRESENTACION ESQUEMATICA A ESCALA DE CORTES HISTOLOGICOS DEL TERCIO VAGINAL DEL CERVIX DE CABRAS EN METAESTRO.

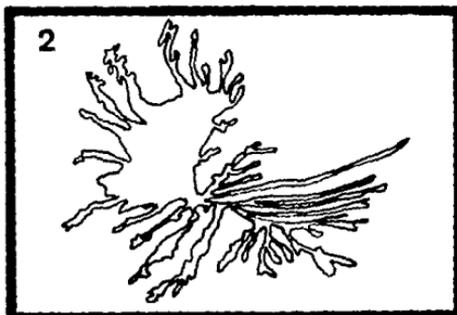
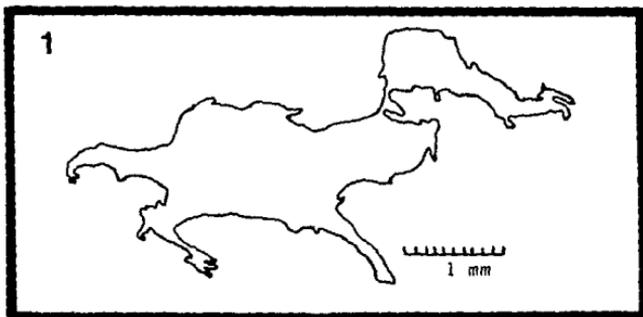


FIGURA 6. REPRESENTACION ESQUEMATICA A ESCALA DE CORTES HISTOLOGICOS DEL TERCIO MEDIO DEL CERVIX DE CAPRINOS EN METAESTRO.

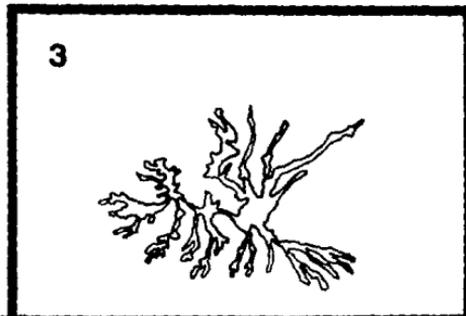
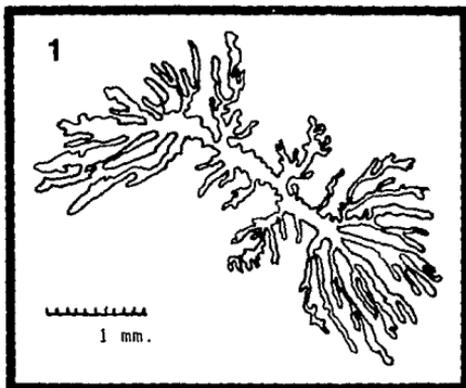
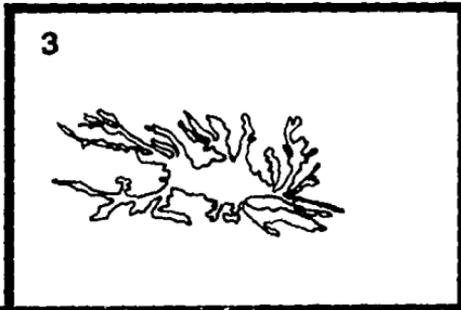
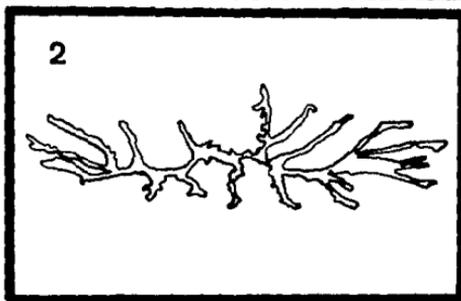
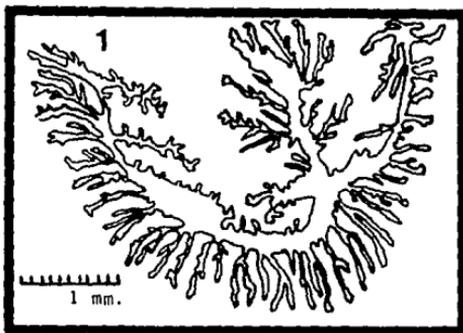


FIGURA 7. REPRESENTACION ESQUEMATICA A ESCALA DE CORTES HISTOLOGICOS DEL TERCIO UTERINO DEL CERVIX DE CAPRINOS EN METAESTRO.



## DISCUSIÓN

La estructura anatómica del cervix desde su porción vaginal hasta la entrada a útero presenta una serie de obstáculos, como son : el polimorfismo de la entrada cervical por vagina, el número de pliegues, la forma y dirección de estos pliegues, la longitud del canal cervical y el diámetro de la luz del canal cervical.

El número de pliegues encontrados en el presente trabajo fue de  $3.93 \pm 0.53$  y  $4.96 \pm 0.70$  en cabras y ovejas respectivamente; el número de pliegues es similar al obtenido en los trabajos de Heredia y cols. ( 1987 ), en ovinos Pelibuey el cual fue de  $4.9 \pm 1.1$ ; mientras los trabajos de Trejo y Corona ( 1987a ), nos señalan un promedio de  $4.3 \pm 0.9$  pliegues en ovinos y  $3.8 \pm 1.0$  pliegues en caprinos; Trabajos similares por los mismos autores Trejo y corona ( 1987b ), en caprinos nos mencionan un promedio de  $3.8 \pm 0.1$  pliegues en caprinos. Reinhold y cols. ( 1987 ), en su estudio de la estructura cervix en ovinos nos señalan un promedio de 4.1 pliegues; los resultados en los trabajos mencionados son similares y es lógico pensar que entre mayor es el número de pliegues mayor es el número de obstáculos para penetrar la cánula satisfactoriamente.

La distancia entre vagina y útero es otro factor importante, pues mientras mayor sea esta, la distancia del recorrido de los espermatozoides hasta el útero será mayor y llegará un número menor de ellos al sitio de fecundación. Los datos obtenidos sobre la longitud en este estudio fueron de 3.15 cm.  $\pm 0.53$  y 3.53 cm  $\pm 0.70$  en cabras y ovinos respectivamente; mientras otras investigaciones señalan 2.6 cm  $\pm 0.9$  en ovejas Pelibuey, por Heredia y cols. ( 1986 ); Trejo y Corona dan datos de 5.0 cm.  $\pm 1.6$  y 3.5 cm.  $\pm 0.80$  en ovejas y cabras respectivamente. Reinhold y cols. ( 1987 ), obtuvieron en su estudio del cervix del ovino un promedio de 6.42 cm. Se observó que difieren bastante los datos obtenidos en este trabajo por los obtenidos por otros autores, pero hay que señalar que la población estudiada en este trabajo fue tomada al azar de diversas razas y animales criollos que eran destinados al

sacrificio y no de una sola raza bien determinada como en los estudios realizados por Heredia y cols. ( 1987 ) y Reinhold y cols. ( 1987 ) que es de donde más difieren los datos de longitud del cervix.

Con respecto a las dimensiones de la luz del canal cervical, la parte más angosta, el dato de mayor diámetro en todos los casos fué menor a 4 mm., y el promedio en algunas porciones fue de hasta 0.06 mm., tanto en ovejas y cabras, si tomamos en cuenta que la pipeta utilizada en este trabajo tiene un diámetro de 3 mm. en muy pocos casos podía pasar sin tener que ser obstruida por el diámetro de la luz cervical ( esquemas del canal cervical ). No se encontró diferencia significativa entre la luz del canal cervical en ovejas y cabras, lo cual concuerda, con los trabajos realizados por Trejo y Corona ( 1987a ), los cuales señalan que es similar la luz de canal cervical en ovejas y cabras utilizando placas radiográficas.

El polimorfismo de la entrada cervical por vagina fue de 9 tipos diferentes en ovejas y 5 tipos en cabras; Trejo y Corona ( 1987a ), obtuvieron en sus trabajos de anatomía entre el cervix de ovinos y caprinos en relación con el depósito instrumental del semen, 10 tipos de morfologías diferentes en ovejas y 6 tipos en cabras; Se puede observar que la morfología del cervix en ambos trabajos es bastante diversa; Reinhold y cols. ( 1987 ), solo mencionan un gran polimorfismo de la entrada a cervix en ovinos, pero no clasificaron cuantos tipos de entrada cervical por vagina encontraron.

El paso completo de la cánula hasta útero por la vía vagina útero, fué de 60 % en cabras; similar al dato obtenido por Trejo y Corona ( 1987b ), en el cual; obtuvieron un 60 % en cabras.

**CONCLUSIONES**

- 1.- El cervix ovino es más largo y posee más pliegues que el caprino.
- 2.- Los instrumentos de inseminación artificial pasaron más fácilmente el cervix caprino que el ovino.
- 3.- Los caprinos presentaron menos variación de la entrada del cervix que los ovinos y en muy pocos casos aparecen papilas.
- 4.- Como el ancho de los pliegues cervicales es igual en ovinos que en caprinos, y el paso de sondas es mayor en caprinos se puede concluir que la distribución anatómica de los pliegues es diferente en ovinos.

## LITERATURA CITADA

- Armstrong, D.T. and Evans G. ( 1984 ). Intrauterine insemination enhances fertility of frozen semen in superovulated ewes. J. Reprod. Fert. 71, 89-94.
  
- Arbiza, S.A. ( 1986 ). Estado actual de la cria de cabras en el mundo. En Producción de caprinos; Primera Edición , Editorial AGT Editor S.A., México.
  
- Banks, W.J. ( 1986 ). Histología Veterinaria Aplicada, Editorial Manual Moderno; Colorado, U.S.A..
  
- Fajardo, M.A. ( 1986 ). Manual de fisiología veterinaria, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan, U.N.A.M.
  
- Fukui, Y. and Roberts, E. M. ( 1977 ). Sperm transport after non-surgical intrauterine insemination with frozen semen in ewes treated with prostaglandin F-2 $\alpha$ . J. Reprod. Fert. 51, 141-143.
  
- Hafez E.S.E. ( 1984 ). Anatomía funcional de la reproducción femenina, En Reproducción e inseminación artificial en animales. Cuarta edición; Editorial interamericana, Detroit Michigan, U.S.A. : pag. 54 - 57.
  
- Heredia, A.M., Rodríguez, R.O. y Quintal, F.J. ( 1987 ). Inseminación artificial en ovinos pelibuey, I. Caracterización y clasificación anatómica del cérvix. Memorias de la Reunión de Investigación Pecuaria en México 1987, México D.F..
  
- Heredia, A.M., Rodríguez, R.O. y Quintal, F.J. ( 1986 ). Utilización de tres clases de agujas para pipetear tractos de ovejas pelibuey in vivo e in vitro.

Memorias del XII Congreso Nacional de Buiatria,  
Tampico Tamps. Méxco.

- Hermán, H.A. (1972). The Artificial Insemination of Dairy-Goats National Association of Animal Breeders, Inc. Columbia, Missouri, U.S.A. : 24 pp.
- Hunter, R.H.F. (1984). Towards 100% fertilization inseminated cows, with particular reference to the site of sperm storage. Animal Breeding Abstracts, 52, 1-3.
- Johnson, R. ( 1979 ). Estadística Elemental, Editorial Trillas, México.
- Habel R. E., Frewing J. and Sack W.O. ( Eds.) ( 1983 ). Norma Anatomía Veterinaria. The Word association of Veterinaria Anatomists, Third Edition. ITHACA, New York U.S.A..
- Reinhold, V.G., Rommel, W. und Schulz, J. ( 1987 ). Untersuchungen zum anatomischen Aufbau der Cervix uteri des Merinofleischschafes unter dem Aspekt der künstlichen Besamung. Mh Vet.-Med.42 (1987); 364-368. VEB Gustav Fischer Verlag Jena.
- Sisson, S. y Grossman, J.D. ( 1982 ). Anatomía de los animales domésticos. Vol. 1, Quinta Edición. Editorial Salvat.
- Trejo, G.A. y Corona M.J. (1987a). Anatomía comparada entre el cérvix de ovinos y caprinos, en relación al depósito instrumental del semen. Memorias de la Reunión de Investigación Pecuaria en México, México D.F..

- Trejo, G.A. y Corona, M.J. ( 1987b ). Técnica para inseminación artificial intrauterina en caprinos. Memorias de la III Reunión Nacional Sobre Caprinocultura, Cuautitlan, Izcalli.
- Zemjanis, R. ( 1966 ). Reproducción animal, diagnóstico y técnicas terapéuticas. Editorial Limusa.