



170  
24  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

ASPECTOS ANATOMICOS E HISTOLOGICOS DEL  
APARATO REPRODUCTOR FEMENINO DE  
Sigmodon mascotensis (Rodentia: Muridae)

T E S I S  
PARA OBTENER EL TITULO DE:  
B I O L O G O  
P R E S E N T A ;  
YOLANDA MARIA DE LOS DOLORES  
RICARDEZ BARBERA

FALLA DE ORIGEN

MEXICO, D. F.

JUNIO DE 1991



## **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.

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

## INDICE

	Página
RESUMEN .....	1
I INTRODUCCION .....	2
II Aspectos Anatómicos del Aparato Reproductor	
Femenino en <u>Rattus rattus</u> y <u>Mus musculus</u> .....	6
III Aspectos Histológicos del Aparato	
Reproductor Femenino en Roedores .....	10
IV Objetivo .....	15
V Descripción del Area de Estudio .....	16
VI Material y Métodos .....	19
VII RESULTADOS	
A) Descripción Anatómica del Aparato Repro-	
ductor Femenino de <u>Sigmodon mascotensis</u> .....	25
B) Descripción Histológica del Aparato Repro-	
ductor Femenino de <u>Sigmodon mascotensis</u> .....	35
VIII DISCUSION .....	60
IX BIBLIOGRAFIA .....	66

## RESUMEN

Se hizo el estudio anatómico e histológico del aparato reproductor femenino en Sigmodon mascotensis.

Las hembras estudiadas presentan características similares a las descritas en organismos como Rattus rattus y Mus musculus.

Este trabajo constituye una pequeña aportación en el conocimiento de la biología reproductiva de Sigmodon mascotensis, que en algunas zonas de cultivo de nuestro país es considerada como plaga, afectando así la economía de dichas zonas productivas.

Es intención que este estudio fomente la realización de estudios más profundos que permitan conocer aspectos reproductivos más finos, con el fin de que la población de esta especie en proporciones aceptables no dañe las zonas productivas del país.

## I INTRODUCCION

El orden Rodentia debido a sus características generales es considerado dentro de los mamíferos como un grupo que ha alcanzado un gran éxito por su adaptación y distribución en el mundo. Son animales de cuerpo cilíndrico, cubierto de pelo, de longitud, color, grosor y abundancia variables, cola larga o corta cubierta de pelos o escamas pueden ser plantígrados o semiplantígrados, el tacto y el olfato están muy desarrollados, presentando vibrisas ( bigotes táctiles sensoriales ). Son animales de hábitos terrestres, arbóreos, hipógeos y semiacuáticos. Se encuentran distribuidos en todos los ecosistemas del mundo a excepción del aire y mares abiertos ( 13,14,25,29 ).

Los grupos más importantes de este Orden lo constituyen los cricétidos y los múridos caracterizados por presentar un potencial reproductivo muy grande y marcadas fluctuaciones que se encuentran relacionadas a su alta capacidad reproductiva, en algunos casos reproduciéndose tan rápido que pueden exceder a la capacidad del medio en el que viven (29). Algunas veces llegan a constituir verdaderas plagas agrícolas causando graves daños económicos. Se les ha combatido de diferentes formas y en algunas ocasiones la resistencia hacia los métodos ha aumentado al adquirir y heredar resistencia a ciertos productos

químicos (27).

En las especies plaga el estudio de los ciclos reproductivos, épocas de apareamiento y especialmente la fisiología de la hembra es un requisito importante para lograr el abatimiento de las poblaciones a proporciones numéricas que no interfieran con los intereses del hombre. Entre las especies mayormente estudiadas se encuentran Mus musculus, Rattus rattus y Rattus norvegicus siendo pocos los estudios realizados en especies silvestres que tienen en algunas regiones gran importancia para la agricultura del país como por ejemplo : Orizomys, Peromyscus, Sigmodon, Neotoma y Microtus (27).

Entre los integrantes de este Orden, la familia Muridae incluye al género Sigmodon que reviste gran importancia por ser una especie plaga muy extendida en el país. Su nombre es debido a que presenta un patrón en forma de S en las cúspides molares (14). Habita en el sureste de Estados Unidos y se extiende a todo México llegando hasta el norte de América del Sur, se encuentra en áreas de pastos y arbustos tanto en lugares húmedos como secos y se localiza frecuentemente en márgenes de ríos o dentro de las áreas de cultivos (29).

Dentro de este género Sigmodon mascotensis, objeto de este estudio, se caracteriza por presentar un pelaje burdo e hisurto de color ante oscuro en las patas supe---

riores, ante brillante en la nariz, vientre de color amarillento, patas de color castaño grisáceo y cola escamosa con pelaje ralo ( 3,13,14).

Las hembras poseen diez pares de mamas, tres pares pectorales dos pares inguinales o bien un par inguinal, dos pares pectorales y dos abdominales (13,19).

Debido a la gran similitud que guarda esta especie con Sigmodon hispidus que es la representativa del género, se considera que algunas características reproductivas son similares como la copulación que ocurre entre tres y seis horas después del parto y la ovulación entre 6.5 y 12 horas después del parto ( 4,19) la gestación dura aproximadamente 27 días (19).

El ciclo estral presenta un período de ocho días con un proestro de 12-21 horas marcado por un incremento de células epiteliales nucleadas. El estro varía de 21-123 horas caracterizado por una gran masa de células cornificadas, el metestro de una duración de 9-21 horas presenta células epiteliales nucleadas seguido por la aparición de algunos leucocitos, el diestro varía de 42-152 horas presentando una cantidad muy grande de leucocitos (5,19).

El útero se distiende durante el celo y la ovulación ocurre después de este. Al finalizar el coito se forma un tapón vaginal. En los frotis se aprecian eritrocitos en -

la vagina como signo placentar (2).

## II Aspectos Anatómicos del Aparato Reproductor Femenino en Rattus rattus y Mus musculus.

El aparato reproductor de la hembra está formado por los ovarios, el oviducto, cuernos uterinos, útero y vagina. El ovario yace adherido a la pared dorsal del abdomen por el mesovario, ligamento continuo con el ligamento inguinal (22) (Fig.1).

Los ovarios se localizan ligeramente laterales y a nivel de los polos inferiores de los riñones, embebidos frecuentemente en grasa. En Rattus rattus el ovario mide aproximadamente 5 mm en longitud por 3 mm en anchura. Su forma, tamaño y peso depende del número y grado de desarrollo de folículos de Von Graaf y del cuerpo lúteo presentes así como del estado fisiológico del animal (9).

La forma del ovario varía con las especies dependiendo si la hembra normalmente gesta una camada (multípara) o solo un animal (unípara), en los primeros el ovario tiene forma de fresa y en los segundos es ovoide (22).

Los conductos genitales de la hembra están formados por: oviductos, útero que incluye el cuerpo y los cuernos uterinos, cérvix, vagina y genitales externos. El oviducto presenta una longitud de 25-30 mm y está completamente plegado, se localiza cerca del polo caudal del ovario y la terminación cefálica del cuerno uterino. Los pliegues

del oviducto se conectan al ligamento del ovario, al hilio del mismo y a los cuernos uterinos a través de fibras de músculo liso. Dentro del espacio periovárico existe un segmento corto del oviducto que incluye estructuras como el infundíbulo ostium y fimbria, siendo una formación del extremo ovárico que se ensancha (9,22).

La parte faltante del tubo uterino consta de 7-10 pliegues, se encuentra dividida en un segmento proximal corto y delgado con un lumen ancho y un segmento distal más largo con un lumen angosto y pared gruesa. La terminación baja del tubo uterino se abre hacia la pared posterior del útero a la punta de una pequeña papila intrauterina la cual se proyecta libremente hacia el lumen del cuerpo (9).

En algunas especies como Rattus rattus y Mus musculus el extremo ovárico del oviducto forma una verdadera cápsula que encierra al ovario como en el interior de un saco, al cual se le llama bolsa ovárica, en Rattus rattus la bolsa presenta una perforación en una de sus paredes (22).

El útero es de tipo doble consta de dos cuernos uterinos embebidos parcialmente en grasa. Los cuernos permanecen separados entre sí midiendo cada uno 4-6 mm de longitud y 2 mm de diámetro aunque superficialmente parece que están fusionados dando la apariencia de un útero bicorné, finalmente se unen en un segmento corto impar el cual

comprende el cuerpo uterino y el cérvix (9).

El cérvix es de tipo semiduplex, es un esfínter muscular situado entre el útero y la vagina anatómicamente está constituido de dos canales separados las 2/3 partes de su longitud total y entonces se fusionan. El cérvix se proyecta alrededor de 1-2 mm hacia la porción proximal de la vagina, el segmento bajo del cérvix es similar a la vagina y el segmento superior es transicional entre el cérvix y el útero (12,15).

La vagina mide alrededor de 25 mm en longitud total y 5 mm en diámetro (9). Esta puede dividirse en dos regiones: el vestíbulo que es la parte más externa y la vagina posterior que se extiende desde el orificio uretral hasta el cérvix. La vagina tiene una capa muscular poco desarrollada, no se presentan glándulas, en hembras vírgenes existe un pliegue transversal, el himen que sirve de límite entre la parte anterior de la vagina y el vestíbulo (22).

Los genitales externos de Rattus rattus son muy semejantes a los de Mus sp. excepto por el hecho de que los conductos de las glándulas clitoricas se abren separadamente en el clitorium y no se reúnen en la fosa uretral como en el caso del ratón. El perineum, zona cutánea comprendida entre la vagina y el ano tiene aproximadamente de 6-1 mm en longitud. Se han visto glándulas anales pequeñas (9).

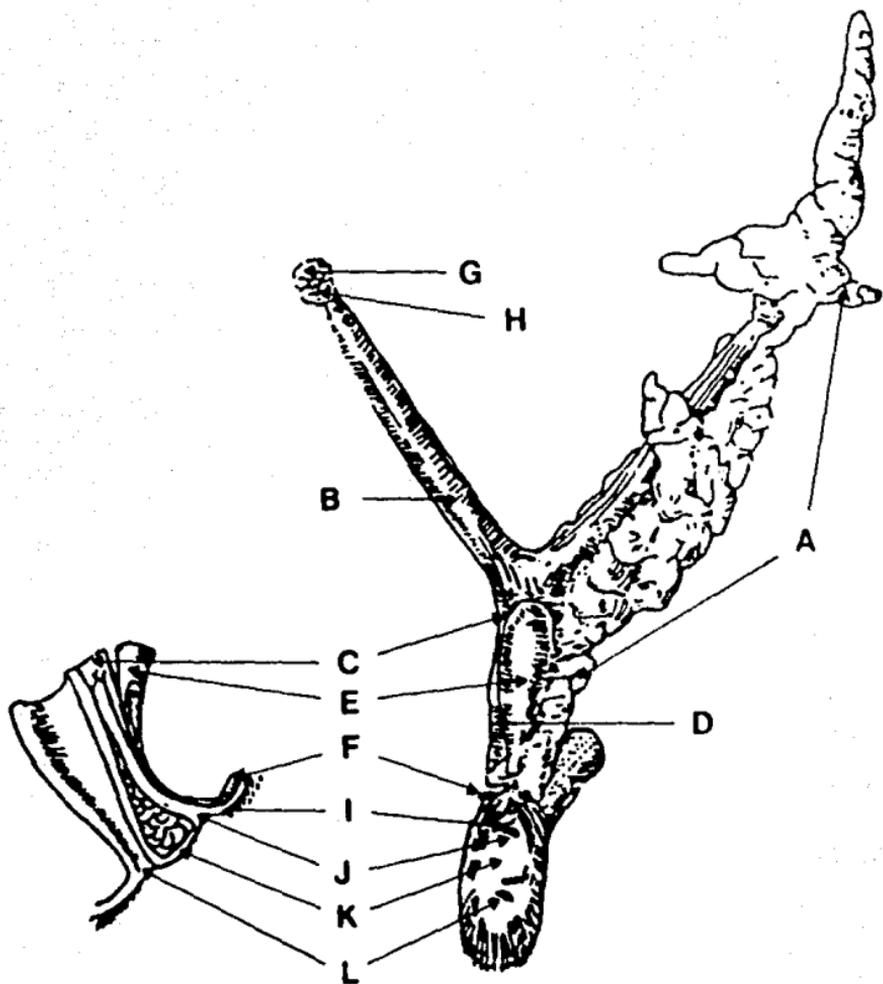


FIG. 1

### APARATO REPRODUCTOR FEMENINO DE *Rattus*

- A. Cuerpo Grasoso; B. Cuerno Uterino; C. Cervix; D. Vagina;  
 E. Vejiga; F. Glándula Clitórica; G. Ovario; H. Oviducto;  
 I. Orificio Uretral; J. Orificio Vaginal; K. *Perineum*; L. Ano

### III Aspectos Histológicos del Aparato Reproductor Femenino en Roedores

El ovario está cubierto por un epitelio cúbico simple ( germinal) bajo el cual se encuentra la túnica albugínea formada de tejido fibroso denso. Está constituido de médula y corteza; la médula está formada por un estroma ricamente vascularizado de fibras colágenas y reticulares, fibroblastos fusiformes, elementos linfáticos y nerviosos, así como bandas dispersas de músculo liso . La corteza comprende cordones de células derivadas del epitelio germinal (23,26).

Los folículos ováricos presentan tres fases de evolución; en el embrión y en la hembra recién nacida la mayoría son folículos primarios con una gran ovogonia rodeada completamente por una capa de células foliculares planas o cuboidales llamadas células foliculares. Al madurar el ovocito y las células foliculares aparece un componente homogéneo llamado zona pelúcida entre el ovocito y las células foliculares convirtiéndose el folículo en secundario, éste es de forma oval y se va desplazando hacia la porción medular del ovario, en donde las células foliculares proliferan estableciéndose varias capas concéntricas (teca folicular). La teca después se subdivide en una teca interna vascular y una teca externa ---

compacta y fibrosa. Después de que el folículo secundario se ha formado aparecen fisuras en el ovario entre las células granulosas del folículo; las fisuras se unen formando un espacio lleno de líquido (cavidad folicular o antro) por lo tanto el folículo es llamado folículo terciario, en este folículo el ovocito se encuentra sostenido por un grupo de células foliculares llamadas cumulus oophorus (23,26).

El folículo de Von Graaf o folículo maduro aparece cuando se aprecian fisuras en el cumulus, debilitando la unión de el ovocito a la pared folicular, alcanzando su máximo volúmen (22,23,26).

El cuerpo lúteo tiene una apariencia amarillenta; se desarrolla del folículo residual posterior a la ovulación. Después de la liberación del óvulo, el antro se llena con sangre y cicatrices de perforación, las células de la granulosa aumentan, sus núcleos se vuelven vesiculosos y gotas de lípidos aparecen en el citoplasma, empezando a producir progesterona por el estímulo de la hormona luteotrófica. Cuando el cuerpo lúteo empieza a declinar aparece entre las células luteales cantidades cada vez mayores de tejido conjuntivo, grasa y sustancias hialinas. El cuerpo lúteo disminuye de tamaño hasta convertirse en una cicatriz visible sobre la superficie del ovario, pierde su color pardo rojizo y pasa a un

blanco o marrón tomando el nombre de cuerpo albicans de--  
jando de producir progesterona (22,23,26).

El oviducto es sencillo, sus paredes están constituí  
das por células de epitelio columnar simple ciliado y cé-  
lulas secretoras de mucina, la lámina propia es fibrosa -  
y contiene fibroblastos fusiformes así como células ceba-  
das y ocasionalmente macrófagos. El oviducto anatómicamen  
te se divide en infundíbulo, ampula e istmo. Alden (1) lo  
divide en cuatro partes que son: ampula cefálica de 16-18  
pliegues con células pares y secretoras; ampula caudal --  
con pliegues bajos y escasos en número, compuesta de e---  
lementos ciliados aunque también se observan células des-  
provistas de cilios; istmo cefálico con un epitelio carac  
terizado por células que presentan cilios típicos alrede-  
dor de una doble raíz de gránulos basales; istmo caudal,  
presenta células ciliadas, las cuales aparecen en seccio-  
nes y se encuentran aisladas formando criptas ciliadas (1,  
16).

El útero está compuesto por tres capas de tejido, --  
una mucosa (endometrio), una muscular (miometrio) y una -  
serosa. El endometrio consiste de un epitelio columnar --  
simple, algunas de las células presentan cilios y una lá-  
mina propia que está sujeta a variaciones extremas duran-  
te el curso del ciclo estral o durante la preñez. Esparcí  
dos a través de la lámina propia (estroma) hay fibroblas-

tos, células mesenquimatosas, células cebadas y fibras -- elásticas que son abundantes entre el exterior de los paquetes musculares ( 22,23,26).

Antes de llegar a la vagina el útero disminuye en -- forma y tamaño y configura al cérvix tubular. La mucosa - cervical incluye células secretoras de moco cuyas secre-- siones lubrican a la vagina durante la excitación sexual - además existen glándulas tubulares reducidas en número y longitud; bordeando la mucosa hay una capa densa de tejido conjuntivo fibroso en el cual predominan fibras muscu-- lares lisas distribuidas irregularmente y las arteriolas que carecen de su forma típica espiral. El cérvix resal-- ta un camino corto hacia el lúmen de la vagina conocido - como portio vaginalis, abruptamente cambia su epitelio de columnar alto a estratificado escamoso (12,23).

La vagina es una gran modificación del oviducto, --- adaptándose para la recepción del pene; es de paredes del-- gadas, su mucosa está constituida por un epitelio estrati-- ficado escamoso sin muchas glándulas y ricamente vascula-- rizado, las células más superficiales del epitelio exhi-- ben cambios característicos que van de acuerdo al ciclo - estral, presenta una lámina propia muy densa. Las fibras musculares lisas de la pared vaginal están arregladas y - entretejidas en paquetes circulares y longitudinales (23). Los paquetes están separados por tejido conjuntivo fibro-

so denso. Se pueden observar fibras de músculo esquelético en la musculatura lisa y orificio vaginal; un delgado pliegue de mucosa, el himen, puede encontrarse ocluyendo parcialmente el orificio externo en hembras vírgenes (12, 23, 26).

so denso. Se pueden observar fibras de músculo esquelético en la musculatura lisa y orificio vaginal; un delgado pliegue de mucosa, el himen, puede encontrarse ocluyendo parcialmente el orificio externo en hembras vírgenes (12, 23,26).

## V Descripción del Area de Estudio

El área comprende el ejido El Marranero municipio de Tepalcingo en el estado de Morelos, localizado a ----- 98°51' latitud norte y 18°38' longitud oeste. Esta zona está comunicada a través de la carretera México-Oaxaca en su tramo de Cuautla-Izúcar de Matamoros a nivel de una -- desviación hacia el oeste a la vía Amayuca-Arochiapan que pasa por Jonacatepec, Atotonilco y Tepalcingo (Mapa 1).

### Suelo

El suelo es de feosén calcárico, siendo un suelo fértil y productivo.

### Clima

El clima corresponde al tipo Aw ( Caliente subhúmedo con lluvias en verano y un porcentaje de lluvia invernal menor de 5% ). La precipitación media anual fluctúa entre 800 y 1000 mm<sup>3</sup> y la temperatura media anual registra un valor mayor de 22°C.

La precipitación máxima se presenta en el mes de --- septiembre con lluvias que oscilan entre 190 y 200 mm<sup>3</sup>, la mínima se registra en los meses de febrero, marzo y di---ciembre con un valor menor de 5 mm<sup>3</sup>.

La temperatura más alta se presenta en mayo y es de

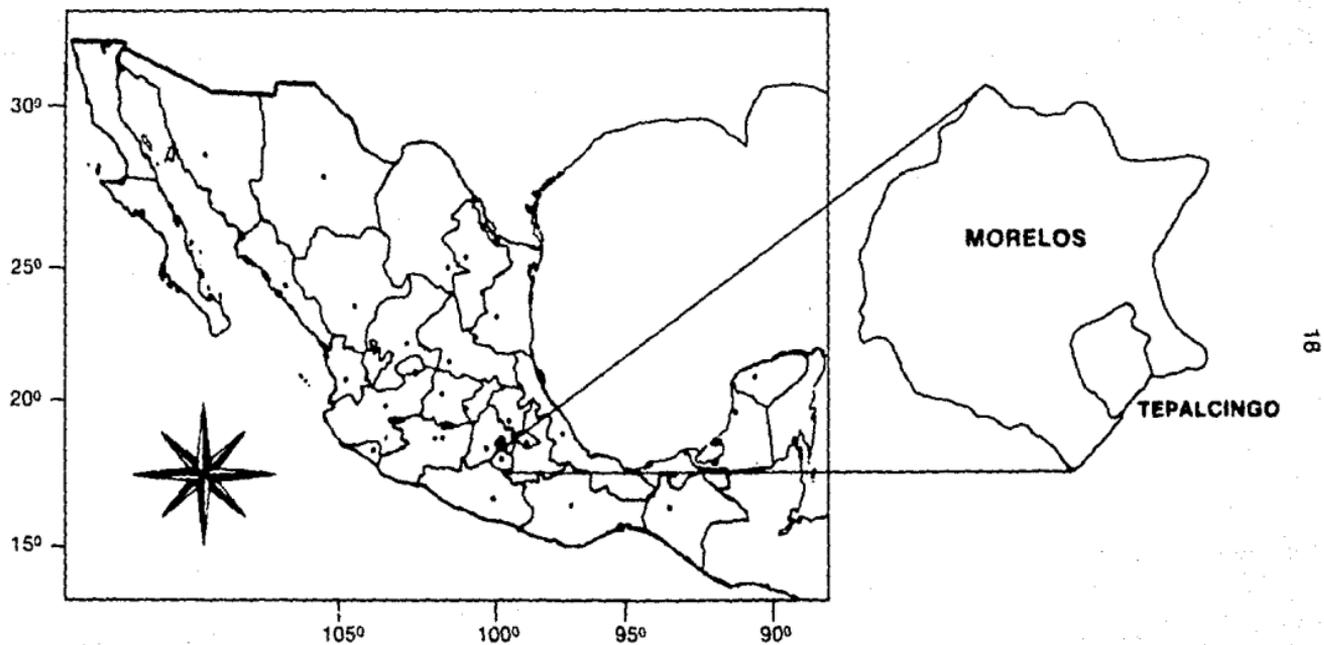
26°-27°C, la más baja se registra en los meses de enero y diciembre ambos con un rango que va de 20°-21°C.

### Vegetación

No es muy diversa ya que gran parte de la zona está ocupada por cultivos entre los que predominan los de temporal como acelga, ajo, ajonjolí, cacahuete calabacitas, chile, frijol y maíz; forrajes como el maíz y de riego como la caña, cacao, cebolla, pepino, papa, rábano y sandía.

Entre la vegetación que predomina está el estrato arbóreo encino ( Quercus sp.) y madroño ( Arbutus xalapensis) además del estrato arbustivo, ocotillo o jara ( Dodonaea viscosa).

El pastizal inducido es abundante, sus elementos dominantes son pastos de las especies Muhlenbergia, Aristida y Setaria, casahuate ( Ipomoea murucoides ), tepame ( Acacia pennatula ) Mimosa sp. y Opuntia sp. (28).



**MAPA 1**

Localización del área de estudio en el  
Municipio de Tepalcingo, Morelos.

## VI MATERIAL Y METODOS

El material biológico consta de 19 hembras adultas, capturadas durante los meses de marzo y abril con trampas tipo Sherman plegables colocadas cada diez metros aproximadamente siguiendo una línea alrededor de cultivos y en donde era factible encontrar madrigueras como: debajo de arbustos, piedras y hoquedades en el piso; el cebo consistió de avena con crema de cacahuete y vainilla como atrayente.

### Caracteres Distintivos

Las características utilizadas para determinar a la especie objeto de este estudio fueron: caracteres cuantitativos externos, caracteres craneales así como caracteres cualitativos.

Los caracteres cuantitativos externos y craneales -- son :

Longitud total que comprende desde la punta de la nariz a la última vértebra caudal (240-345 mm ).

Longitud de la pata trasera distancia entre el talón y la garra más larga (30-40 mm).

Longitud de la oreja distancia entre la escotadura de la misma y el extremo distal (17-23 mm ).

Longitud de la cola desde la base a la punta de la misma.

Longitud total del cráneo distancia entre el extremo del rostro y la parte más posterior del occipital (36.5 mm). Longitud de los nasales del punto más anterior del hueso nasal al punto más anterior del borde de la línea media - ( 13.5-20.5 mm ).

Anchura cigomática distancia total entre los márgenes exteriores de los arcos cigomáticos ( 18.5-20.5 mm )

Cualitativamente se tomó en cuenta el borde supra--occipital con su característica curvo o ancho, la espina en placa infraorbital larga-aguda o corta-no aguda, pre--esfenoides largo y ancho o corto y angosto, cresta del pa--latino que podía ser prominente, poco, medianamente desa--rrollada o ausente. La clave utilizada para llegar a la - identificación de la especie es la propuesta por Ramírez (25). (Fig.2 y 3 ) ( Cuadro 1).

#### Medidas morfológicas del aparato reproductor femenino

Una vez colectadas las hembras fueron sacrificadas - previa anestesia con cloroformo y sus pieles fueron pre--paradas e incluidas en la Colección Mastozoológica del -- Instituto de Biología.

Se disectó el aparato reproductor tomándose las si--guientes medidas in situ: longitud y diámetro de los ova--rios, longitud y anchura de los cuernos uterinos, longi--tud y anchura del cuerpo uterino, longitud y anchura del

cérvix y vagina utilizando para ello un vernier.

Los organismos estudiados fueron considerados como adultos tomándose como medio para determinar la edad la longitud del cuerpo, peso y características craneales como la presencia de suturas y desgaste de molares; estas características permitieron agrupar a los datos del tracto reproductivo en un solo cuadro (25).

Los tractos fueron fijados en una solución de formalina amortiguada al 10% con un pH de 7.2 hasta su procesamiento posterior (10).

#### Procedimientos histológicos

El tracto se dividió en cuatro partes :

- I.- Ovario, oviducto y una pequeña porción del cuerno uterino.
- II.- Extremo final de cada cuerno uterino.
- III.- Cuerpo uterino y cérvix.
- IV.- Vagina.

Los especímenes fueron procesados por la técnica de inclusión en parafina y cortados a 5 micras de grosor, -- posteriormente se tiñieron con la técnica de rutina ( Hematoxilina-Eosina) (10).

El material fué observado en un microscopio fotónico con los siguientes aumentos: 10X, 20X y 40X. Se estudiaron las características de los componentes de cada órgano para su posterior descripción.

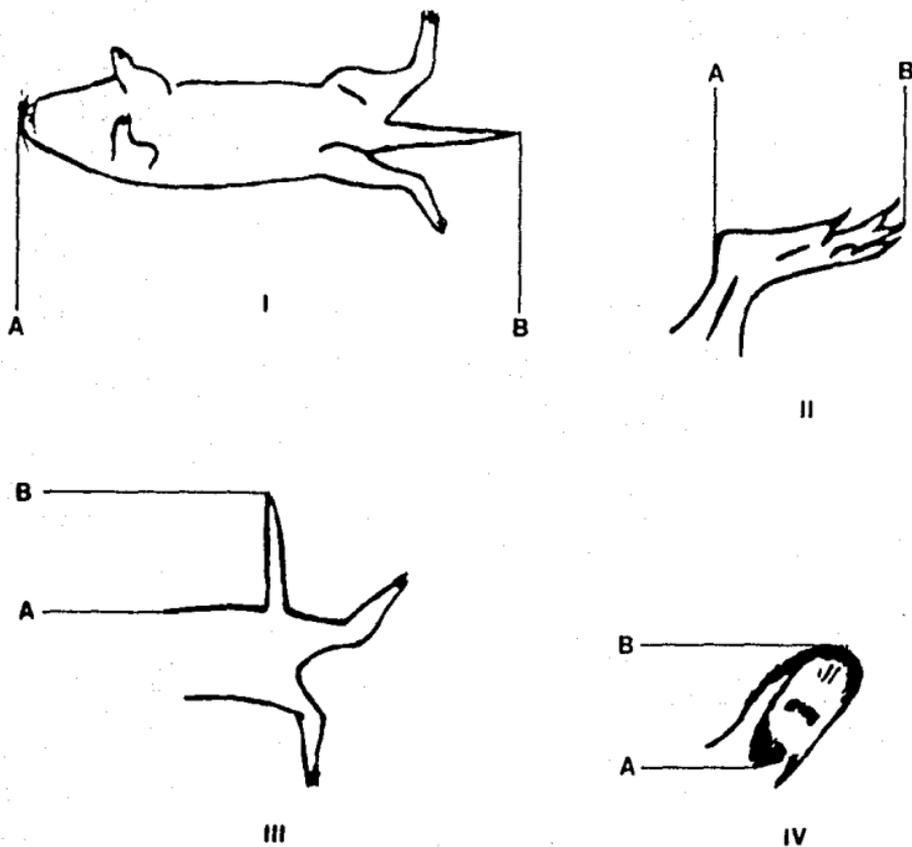


FIG. 2

**CARACTERES EXTERNOS**

I.- Longitud Total; II.- Longitud Pata;  
III.- Longitud Cola; IV.- Longitud Oreja

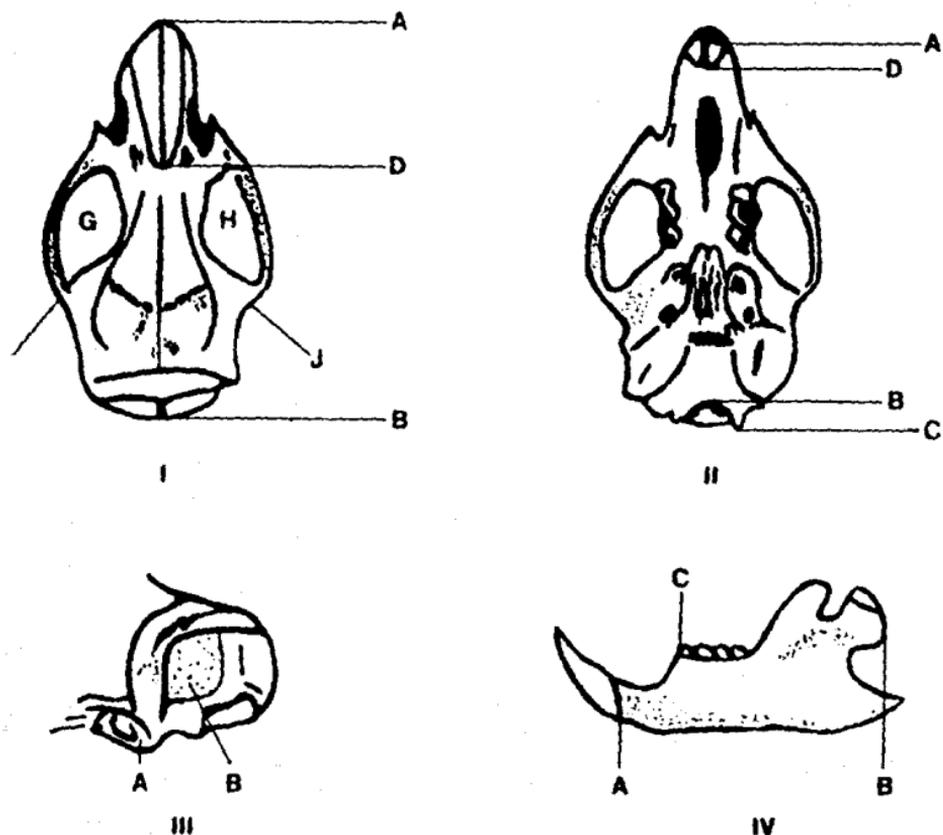


FIG. 3

### CARACTERES CRANEANOS CUANTITATIVOS

- I.- A-B Long. Total Cráneo; A-D Long. Nasales;  
 G-H Anchura Post-Orbitaria; I-J Anchura Craneana
- II.- A-B Long. Basal; A-C Long. Condilo Basal
- III.- A-B Distancia entre Cresta Lateral y Lateroposterior del Occipital
- IV.- A-B Long. Mandibular; A-C Diastema Mandibular

### MEDIDAS SOMATICAS EXTERNAS

	$\bar{x}$	D.S.
LONGITUD TOTAL	240.26mm	38
LONGITUD DE LA COLA	77.96mm	50.26
LONGITUD DE LA PATA	33.11mm	2.53
LONGITUD DE LA OREJA	21.26mm	1.85
PESO	120.33grms.	26.85

**CUADRO No. 1**

## VII RESULTADOS

### A) Descripción anatómica del Aparato Reproductor Femenino de Sigmodon mascotensis.

#### A.1) Ovarios

Se localizan a ambos lados del área sublumbar en los polos inferiores de los riñones; en la cavidad abdominal embebidos frecuentemente en grasa.

Son de forma oval o redonda de consistencia firme y con una superficie muy fina, presentan un color rosa pálido y medidas promedio de 4.7 mm de longitud y 5.3 mm de diámetro (Cuadro 2). En su superficie pueden observarse pequeñas vesículas que suelen darle una consistencia nodular o tuberculada y que no son más que folículos en diferentes estados de desarrollo.

Anatómicamente el ovario presenta una cara dorsal, una cara ventral, un borde craneal y caudal así como extremidades dorsal y ventral.

Se encuentran suspendidos a la pared dorsal del abdomen por el mesovario y el mesosalpinx, ligamentos que forman parte del ligamento ancho del útero.

El mesovario es un ligamento que se une al ovario en forma anterocraneal y anteromedialmente hacia el borde del riñón; a través de él pasan vasos sanguíneos, linfá-

ticos y nervios al ovario y entran al hilio.

El mesosalpinx se continúa con el mesovario envolviendo a los cuernos uterinos y al oviducto.

#### A.2) Bursa Ovárica

Es una modificación primaria del mesosalpinx, siendo una cápsula completa que encierra al ovario y al infundíbulo asegurando la no comunicación de éste y la cavidad del cuerpo.

La función de la bursa es permitir el descenso del óvulo a través de la cavidad peritoneal, permitir la salida de sangre proveniente de una hemorragia ovárica y de otras materias contaminantes y el drenaje del fluido peritoneal.

#### A.3) Oviducto

Es un tubo muy tortuoso, encerrado en un pliegue peritoneal, el mesosalpinx el cual proviene de la superficie lateral del mesovario, que forma parte del ligamento ancho del útero. Se localiza en la porción inferior del ovario hacia la porción craneal del tubo uterino correspondiente ( Fig.4).

La terminación ovárica del tubo uterino está formada por el infundíbulo que presenta forma de embudo cerca del centro en el que está la abertura abdominal (ostium), el -

margen libre del infundíbulo se encuentra formado por una estructura en forma de sombrilla llamada fimbria, unida -- dorsalmente al ovario, la terminación fimbriada del ovi--- ducto presenta gran motilidad pues la acción de la fimbria es ayudar al óvulo a encontrar su camino hacia el interior del mismo oviducto ( Fig,5).

La abertura abdominal se dirige hacia un segmento relativamente ancho parte inicial del tubo uterino llamado - ampula en donde se lleva a cabo la fertilización, esta --- ampula es una región con un gran diámetro, presentando un plegamiento muy intrincado de membrana mucosa disminuyen-- do su grosor al llegar a su parte baja conocida como ---- istmo, la cual es relativamente ancha para que el óvulo -- pase a través de ella, la porción terminal del oviducto -- se une a la porción cefálica del cuerno uterino respecti-- vo por un solo extremo.

#### A.4) Unión Utero-Tubal

Es la región donde el oviducto se comunica con el --- útero, implica la terminación caudal del oviducto y la --- porción cefálica del cuerno uterino. Se encuentra suspen-- dida por un pliegue peritoneal o mesotubarium, el cual se divide en dos partes: una parte de consistencia grasosa -- llamada mesotubarium inferior y una parte ventral con esca-- sa grasa o sin ella llamada mesotubarium superior.

La parte de la última circunvolución del istmo adquiere forma de arco sobre el extremo del cuerno uterino terminando en una papila que se proyecta hacia el lumen uterino (Colliculus tubarius).

El oviducto entra a través de una papila en contacto con el lado antimesometrial del útero, a diferencia de la mayoría de los mamíferos que entra en contacto con el lado mesentérico, la abertura caudal del oviducto se sitúa un poco abajo del ápice del cuerno uterino.

#### A.5) Cuernos Uterinos

Tienen forma de "Y" de color rosado extendiéndose desde la porción caudal del oviducto hasta la porción cefálica del útero, localizándose en la porción ventral del abdomen, suspendidos por el ligamento ancho del útero que se sujeta a las paredes de la cavidad abdominal. Tienen una longitud promedio de 20 mm y un diámetro de 2.23 mm, el cuerno uterino derecho se encuentra un poco plegado y es de mayor diámetro, en su interior algunas veces se pueden observar cicatrices placentarias ( Cuadro 2).

#### A.6) Utero

Está formado por la unión caudal de dos cuernos o tubos uterinos, externamente es un solo cuerpo con una porción cefálica y otra caudal.

La parte cefálica es ancha en su unión con los cuernos. Internamente es denominada cuerpo del útero y presenta dos lúmenes separados por un septum medio.

La porción caudal es muy delgada y se proyecta hacia la parte superior de la vagina, en su interior presenta un lumen o canal llamado cuello uterino o cérvis.

Cada cuerno uterino está adherido a la pared dorsolateral del cuerpo por una continuación de sus ligamentos peritoneales, los ligamentos mesometriales, los cuales se extienden caudalmente a la pared dorsal del cuerpo.

#### A.7) Cérvis

Es la porción más caudal del útero, se proyecta hacia la porción cefálica de la vagina.

Es una estructura de forma cónica con una pared espesa y firme, cuya función es de servir de esfínter al útero.

El cérvis es semiduplex, es decir, presenta dos canales cervicales angostos los cuales se extienden del orificio uterino interno al orificio uterino externo, conectando el lumen del cuerpo uterino con el de la vagina.

Internamente el segmento superior del cérvis es transicional entre el cérvis y el útero. El segmento inferior es similar a la vagina.

El cérvis juega un papel importante en el coito, así

como en la supervivencia del esperma en el tracto femenino; permite la migración del esperma al sitio de fertilización, influye en el mantenimiento de la preñez e interviene en el parto (Fig 6).

#### A.8) Vagina

Estructura en forma de saco, conectada en su porción cefálica con el cérvix uterino y en su porción caudal con el clítoris, presenta características complementarias a la estructura del pene. Su superficie anterior está en relación con el fondo de la vejiga y con la uretra, dorsalmente se encuentra unida a la pared del recto por medio de tejido conjuntivo.

Tiene una longitud promedio de 12.7 mm y un diámetro de 8.41 mm; termina en un orificio vaginal que externamente se encuentra cubierto de pelo muy fino ( Cuadro 2).

La vagina presenta cambios cíclicos en su mucosa, dependiendo de la etapa del ciclo estral en la que se encuentra el organismo.

**LONGITUD Y DIAMETRO DEL OVARIO, CUERNOS UTERINOS,  
CERVIX Y VAGINA DE *Sigmodon moscotensis***

		$\bar{x}$	D.S.	C.V.
OVARIO IZQUIERDO	LONGITUD	4.88mm	1.34	27.6%
	DIAMETRO	4.97mm	1.80	36.48%
OVARIO DERECHO	LONGITUD	4.6mm	1.35	29.45%
	DIAMETRO	5.16mm	1.91	36.96%
CUERNO UTERINO IZQUIERDO	LONGITUD	19.62mm	5.3	27.25%
	DIAMETRO	2.27mm	1.06	46.51%
CUERNO UTERINO DERECHO	LONGITUD	20.2mm	5.24	25.95%
	DIAMETRO	2.37mm	0.73	30.87%
CUERPO UTERO	LONGITUD	4.87mm	1.29	26.52%
	DIAMETRO	3.59mm	0.99	27.61%
CERVIX	LONGITUD	7.42mm	1.93	26.00%
	DIAMETRO	5.04mm	1.30	25.88%
VAGINA	LONGITUD	12.70mm	2.83	22.29%
	DIAMETRO	8.41mm	1.09	12.96%

**CUADRO No. 2**

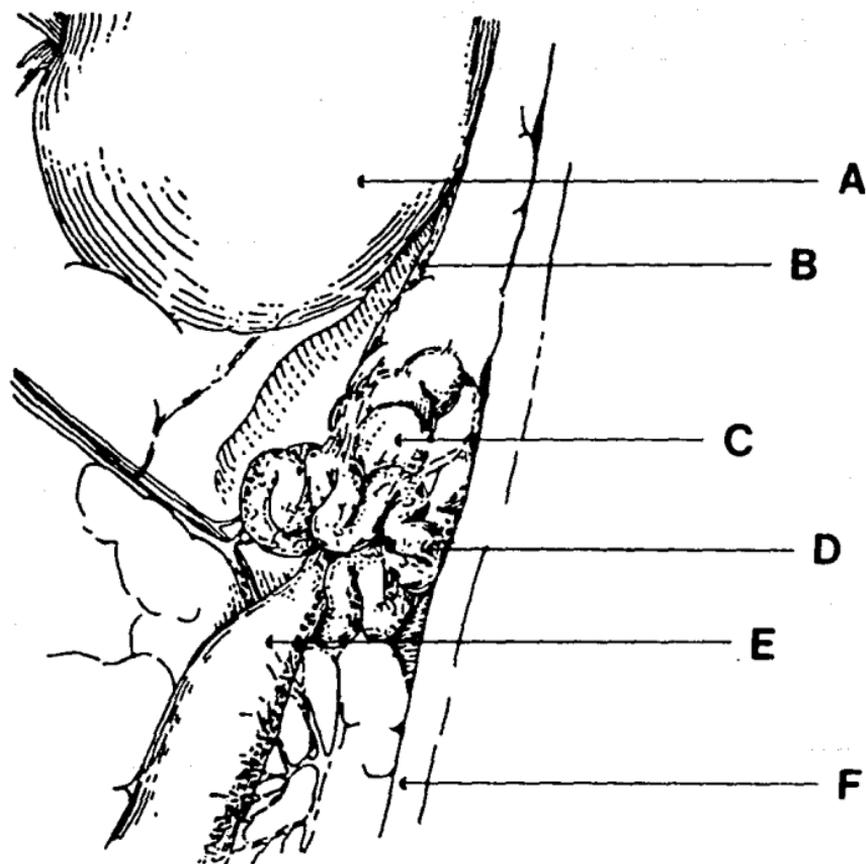


FIG. 4

**OVIDUCTO EN *Rattus***

A. Riñon; B. Ligamento Diafragmático; C. Ovario; D. Oviducto;  
E. Cuerno Uterino; F. Pared del Cuerpo

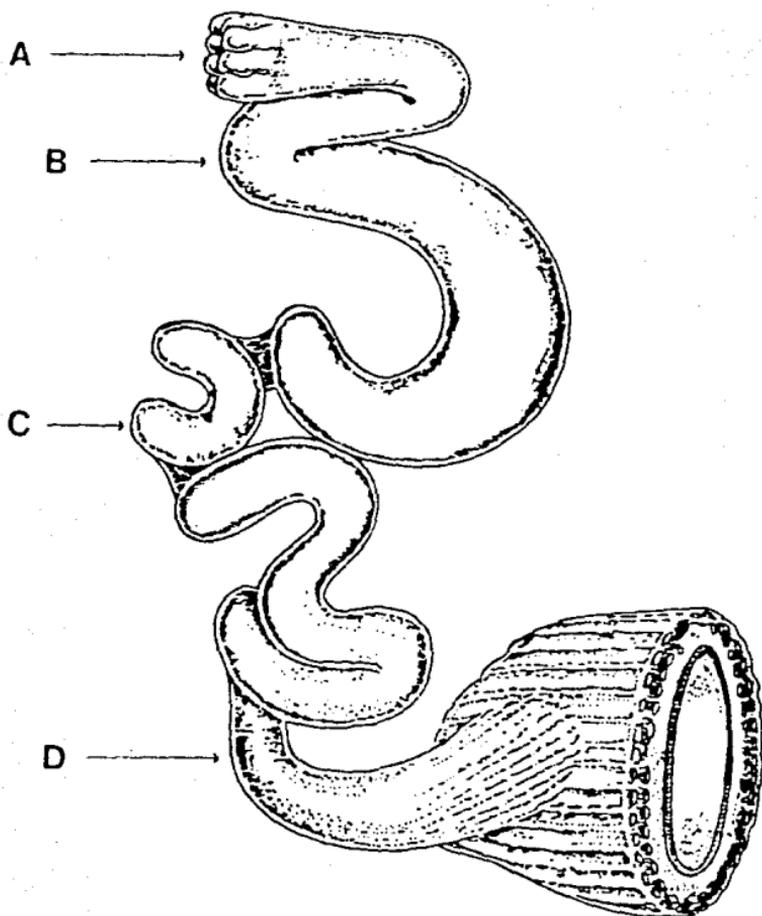


FIG. 5

## DIAGRAMA DEL OVIDUCTO

A. Infundíbulo; B. Ampula; C. Istmo; D. Unión Utero-Tubal

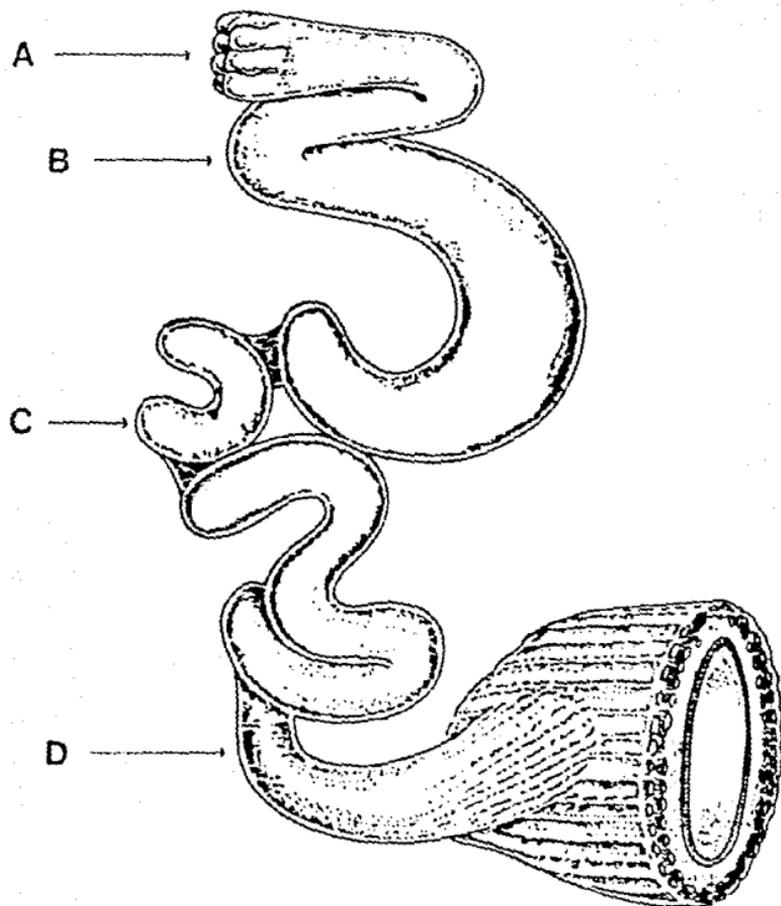


FIG. 5

## DIAGRAMA DEL OVIDUCTO

A. Infundibulo; B. Ampula; C. Istmo; D. Unión Utero-Tubal

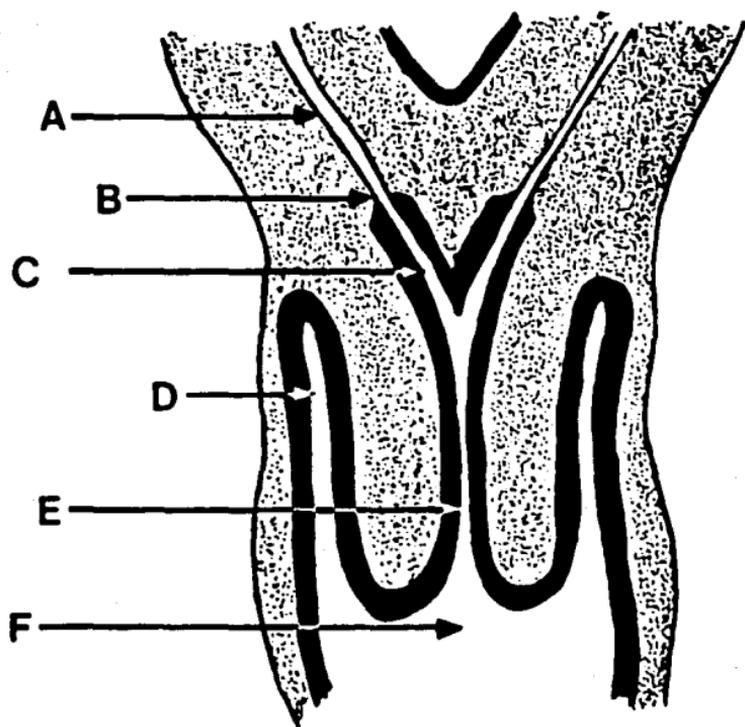


FIG. 6

**CERVIX UTERINO**

A. Epitelio Columnar; B. Unión Escamo-Columnar; C. Canal Cervical Bifurcado;  
D. Fornix Vaginal; E. Canal Endocervical; F. Os Externo

## B) Descripción Histológica del Aparato Reproductor

### Femenino de Sigmodon mascotensis

#### B.1) Ovarios

Se encuentran revestidos de un epitelio cúbico ----- llamado epitelio germinal, el cual se une al mesotelio --- peritoneal al nivel del hilio para formar el mesovario.

Debajo de este epitelio se observa una capa formada por células fusiformes y fibras colágenas llamada túnica - ovárica ( Micrografia 1).

Los ovarios presentan dos regiones: la corteza, ----- constituida por folículos en diferentes estados de desarrollo los cuales presentan un arreglo en forma de remolinos con características muy irregulares, tejido conjuntivo --- con células fusiformes de núcleo prominente y alargado --- (fibroblastos) así como fibras colágenas y elásticas que constituyen el estroma, la médula se sitúa en el centro -- del ovario y comprende tejido conjuntivo laxo ( fibroblastos y fibras colágenas) vasos sanguíneos y nervios, en la médula se observan células de núcleo excéntrico y poco --- pigmentado ( Micrografia 2).

Existe una gran actividad folicular, el proceso de -- foliculogénesis comienza en la parte interna de la corteza y gradualmente se extiende hacia su parte externa, los folículos en desarrollo presentan una forma acinar ( Micro--

grafia 2).

Los folículos primarios presentan una capa de células foliculares las cuales son redondas y de núcleo grande; en folículos más desarrollados es posible observar diferentes capas de células foliculares cúbicas las cuales van aumentando en número conforme se desarrolla el folículo. Conforme el ovocito crece se va formando el antro folicular; cavidad formada a partir de células de la granulosa y llena de líquido folicular; el cumulus oophorus está formado por células de la granulosa que presentan forma cilíndrica, estas células pueden formar varias capas denominándosele corona radiata que se encuentra rodeando al ovocito ( Micrografías 3 y 4).

La teca interna está formada por células epiteliales cúbicas, tejido conjuntivo fibroso y capilares. La teca externa está formada por fibras colágenas, fibroblastos y vasos sanguíneos; ambas tecas se encuentran separadas de la capa granulosa por una membrana basal ( Micrografía 4).

En el interior de algunos folículos se observó una sustancia de color blanquecino, la cual según la bibliografía corresponde a una proteína proveniente del líquido folicular, pues éste presenta proteínas plasmáticas y esteroides, estos últimos secretados por las células foliculares.

La atresia folicular ( degeneración folicular) se ---

presenta en diferentes estados del desarrollo folicular y se distingue facilmente por la presencia de núcleos -- picnóticos los cuales son pequeños y distribuidos irregularmente, la atresia ocasiona la ruptura del cumulus oophorus y de la corona radiata provocando la separación del ovocito y las células de la granulosa, perdiendo su organización celular. Se llegó a observar ovocitos llenos de grasa completamente separados del estrato granuloso.

En algunos especímenes la actividad folicular no es muy notoria debido a la presencia de cuerpos lúteos en la totalidad del ovario. El cuerpo lúteo presenta un parénquima constituido de células luteínicas originadas -- por las células de la granulosa y células de la teca interna una vez que ha ocurrido la ovulación. Las células luteínicas presentan un núcleo redondo y pigmentado y su forma también es redonda se observa entre estas células tejido conjuntivo con fibras colágenas( Micrografia 5).

Las células de la granulosa del cuerpo lúteo sufren cambios al aumentar de tamaño y proliferar después de la ovulación, llegándose a observar gotas de grasa originadas por estos cambios.

## B.2) Oviducto

Consta de tres capas, la primer capa está formada -

por un epitelio columnar ciliado, con núcleos basales, --- el estroma es mínimo, observándose glándulas secretoras -- de moco y vasos sanguíneos. La capa muscular presenta ---- una capa de músculo liso longitudinal interna y una capa - circular externa; siendo apenas perceptibles debido a su grosor ( Micrografia 6).

Los pliegues del oviducto están muy ramificados, ---- presentan una forma irregular y tienden a unirse frecuen-- temente para formar criptas. La tercera capa del oviducto es una capa serosa, en la que se encuentran nervios y va-- sos sanguíneos, esta capa está constituida por un replie-- gue peritoneal que se continúa con el mesosalpinx ( Micro-- grafias 6 y 7 ).

### B.3) Cuernos Uterinos

Están constituidos por cuatro capas celulares per--- fectamente delimitadas ( Micrografia 8). La primer capa -- está formada de un epitelio columnar cilíndrico con nú--- cleos ovoides, este epitelio descansa sobre una capa glandular en la cual se llegaron a observar algunos núcleos - en proceso mitótico. Los acinos glandulares son muy evi--- dentes y están constituidos de un epitelio plano, esta --- capa presenta una gran vascularización ( Micrografia 9); en algunas porciones , hay gran cantidad de capilares lle---- nos de eritrocitos. La tercera capa se caracteriza por ---

presentar tejido conjuntivo laxo con una gran cantidad de fibroblastos, la cuarta capa está representada por -- músculo liso distribuido en una capa interna de tipo circular y una capa longitudinal externa. En algunos e----- jemplares entre la capa de tejido conjuntivo y músculo -- se observó la presencia de un pigmento de color amari--- llento ( Micrograffas 10 y 11 ).

#### B.4 ) Cérvix

Está formado por un epitelio cilíndrico de células alargadas con núcleos basales y prominentes, en algunas secciones se observó la distribución del epitelio en forma estratificada, en la mayoría de los organismos estudia dos este epitelio presenta una gran queratinización en -- la luz; observándose también descamación del epitelio -- principalmente de células queratinizadas sin núcleo ( Mi crograffas 12 y 13 ).

Con frecuencia el epitelio forma papilas, y en o--- tras ocasiones la queratinización no existe, por lo que se supone que el epitelio que lo conforma es un epitelio plano (Micrograffa 14), el cual descansa sobre tejido -- conjuntivo fibroso representado por fibras colágenas con núcleos alargados y cuya cromatina se presenta en grumos gruesos, existe un nucleolo central; se observaron eosinófilos, la vascularización varía desde unos cuantos ca-

pilares hasta una gran cantidad debido probablemente al estado fisiológico del animal. (Micrografía 15).

La capa muscular está constituida de músculo liso - circular cubierto por una capa de músculo liso longitudi-  
nal.

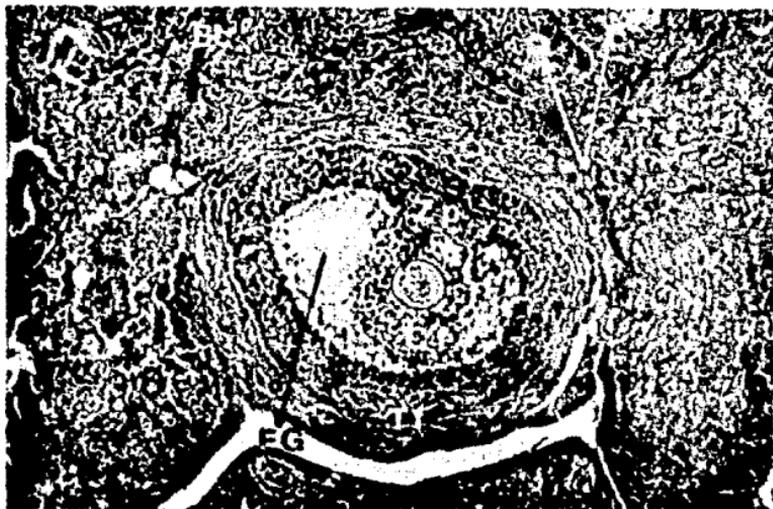
#### B.5) Vagina

Presenta una capa de epitelio estratificado querati-  
nizado formando papilas, las cuales a diferencia del cē-  
vis son más cortas y continuas, debajo de este epitelio  
el tejido conjuntivo está formado de fibroblastos con nú-  
cleos alargados, fibras colágenas, vasos sanguíneos y --  
glándulas de forma acinar secretoras de moco, los capi-  
lares están llenos de eritrocitos observándose también -  
eosinófilos entre la capa de tejido conjuntivo y la mus-  
cular, debido probablemente a alguna infección o -----  
reacción alérgica del animal, los eosinófilos son peque-  
ños de forma oval y su citoplasma se encuentra lleno de  
gránulos de color rojo ( Micrografías 16,17 y 18 ).

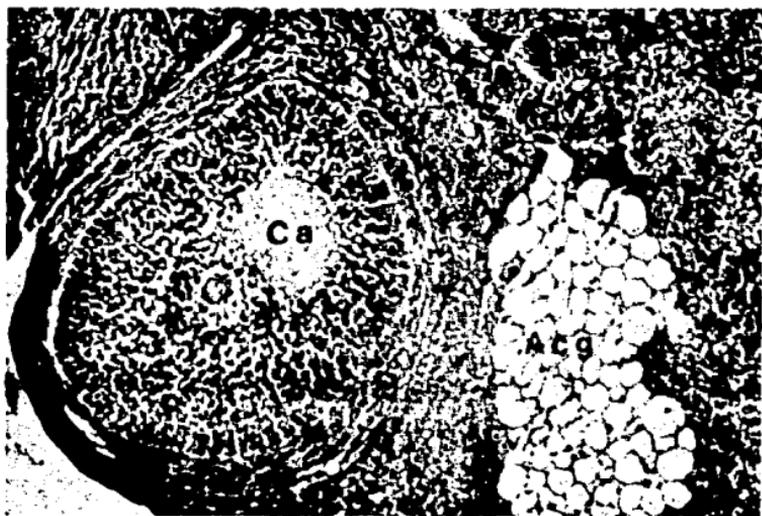
La capa muscular es muy delgada y está constituida  
de músculo liso longitudinal y músculo liso circular (Mi-  
crografía 19 ).



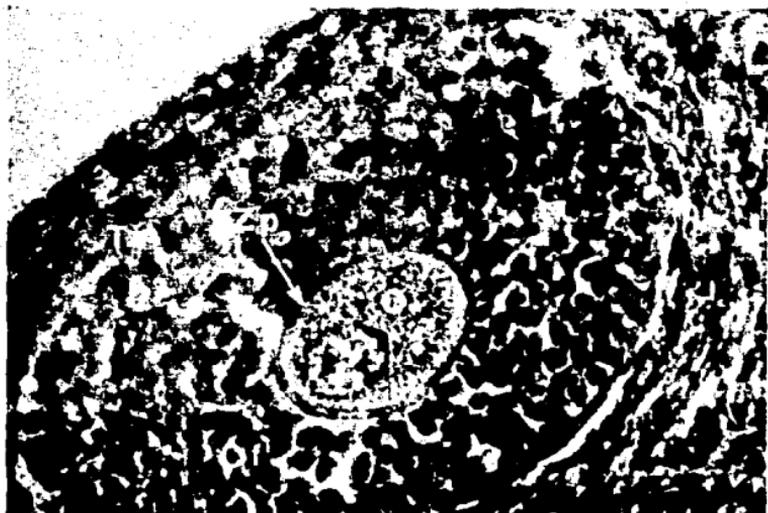
**Micrografia 1 Túnica albuginea.**— formada por un tejido conjuntivo denso, en donde se observan fibras colágenas (F.c.), el epitelio germinal (E.g.) no es muy claro, abajo de la túnica se observa el estroma (E) constituido de tejido conjuntivo. (100 x).



Micrografia 2 Ovario.— en el estroma cortical (E.c.) se pueden observar folículos en crecimiento (flecha) y un folículo De Von Graaf (F.G.) casi maduro. El ovocito se va desplazando hacia un lado, a su alrededor se observa una capa estratificada de células foliculares (C.f.), la membrana granulosa, rodeada por la teca folicular (T.f.). La cavidad antral se encuentra llena de líquido folicular, la zona pelúcida (Z.p.) está claramente definida, se empieza a diferenciar la corona radiata. (40 x)



Micrografía 3 Ovario.— formación de la cavidad antral (C.a.), el ovocito no es visible, la membrana granulosa comienza a diferenciarse, la teca interna (T.i.) está bien delimitada, al lado izquierdo se observa un acúmulo de células grasas (A.c.g.) (40 x).



**Micrografía 4 Folículo en crecimiento.**— se observa un ovocito (O.) inmaduro con un citoplasma granuloso, rodeado por la zona pelúcida (Z.p.) que presenta un aspecto refringente. el núcleo está bien definido con algunas granulaciones las células foliculares (C.f.) se encuentran arregladas de forma estratificada, la teca interna (T.i.) forma una cápsula alrededor del folículo. (100 x).



Micrografia 5 Cuerpo lúteo.— constituido por células grandes de color pálido con núcleos vesiculares, entre las células se observa tejido conjuntivo (T.c.), el cuerpo lúteo esta limitado por una capa de células llamada teca externa (T.e.). (10 x).



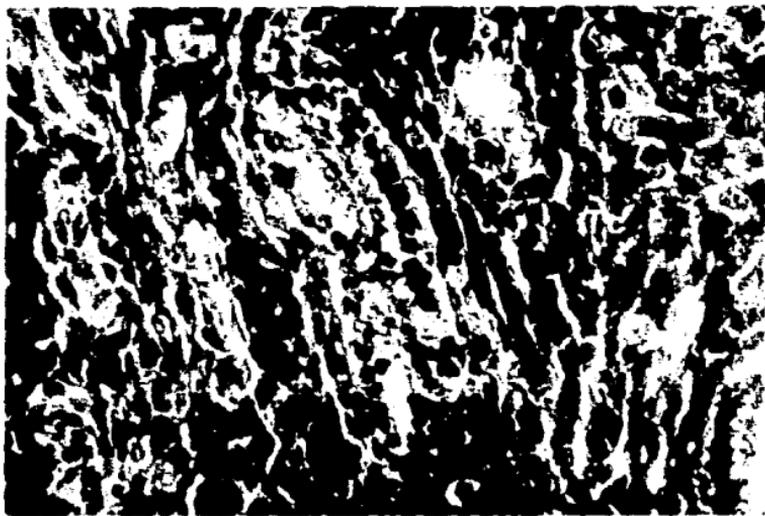
Microgratia 6 Oviducto.— aspecto general en su porción correspondiente a la fimbria, el epitelio es cilíndrico ciliado (E.c.c.) encontrándose muy plegado. (10 x).



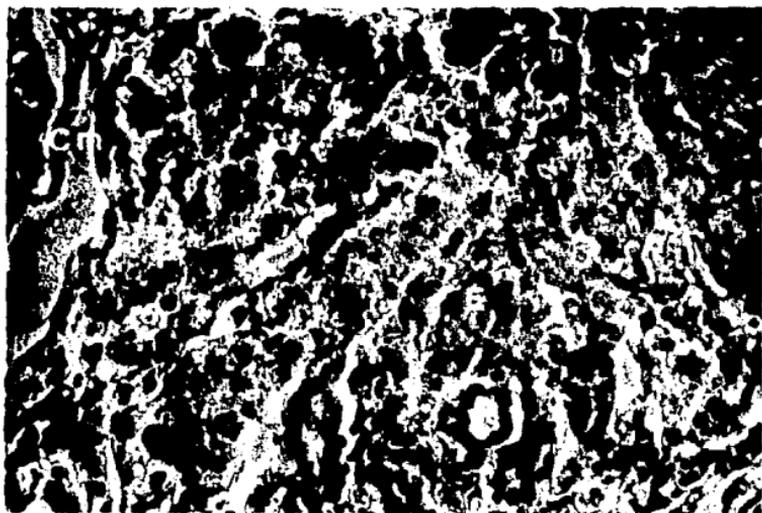
Micrografia 7 Fimbria.— Numerosos pliegues mucosos se proyectan hacia la luz, el epitelio, es de tipo columnar ciliado (E.c.c.) con núcleos basales, el estroma (E) está constituido de tejido conjuntivo con células de núcleos alargados. (100 x).



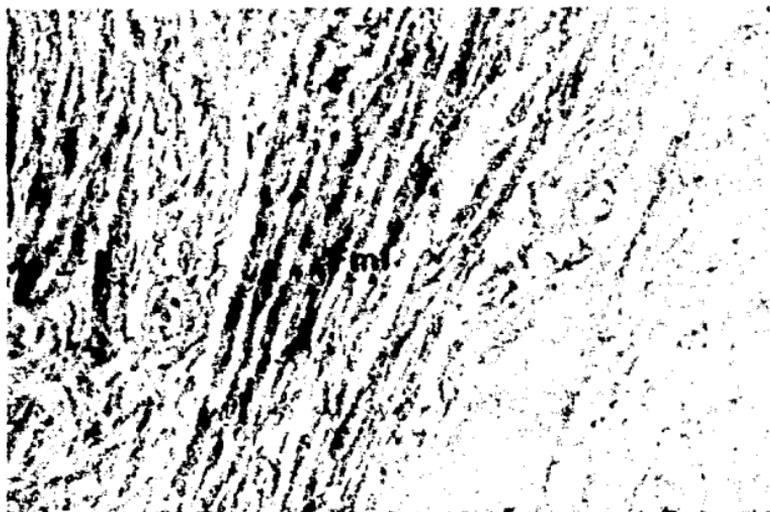
Micrografia 8 Cuerno uterino.— se observa un epitelio cúbico (E.c.) hacia la luz, que es muy reducida, las capas celulares están perfectamente delimitadas. (10 x).



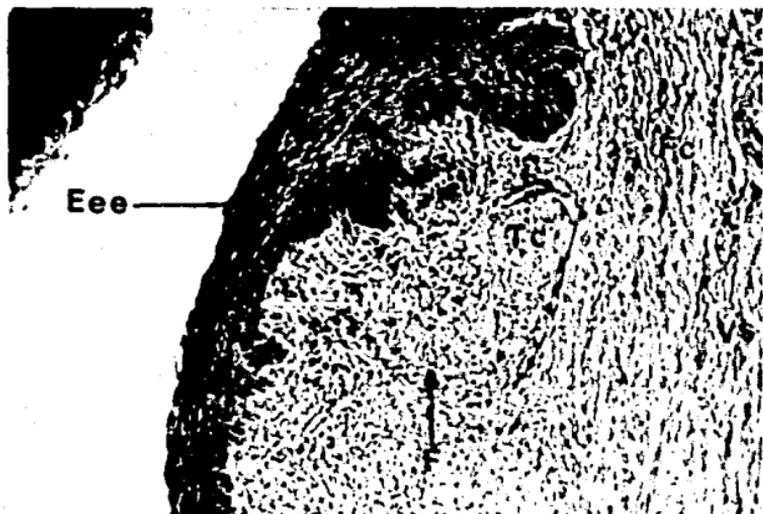
**Micrografía 9 Cuerno uterino.**— glándula (G.) en la capa de tejido conjuntivo (T.c.) y cuyo contenido ha sido vaciado. (100 x).



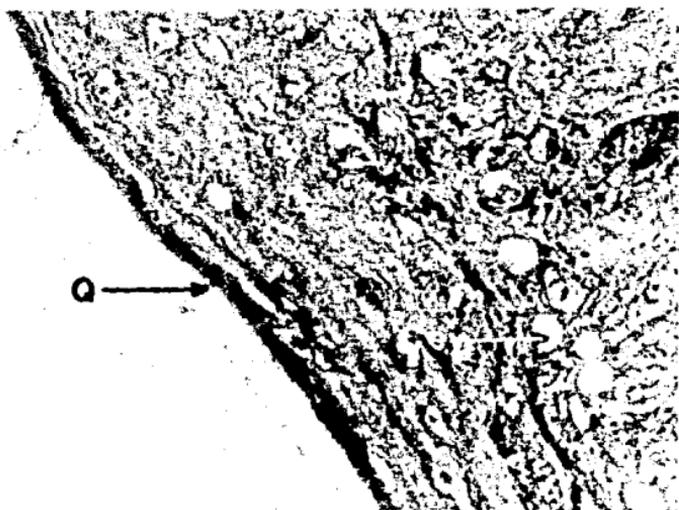
Micrografía 10 **Cuerno uterino.**— pigmentación (P.) posiblemente hemociderina localizada entre la capa muscular (C.m.) y el estroma (E.) observándose a manera de manchones. Esta pigmentación está relacionada con las cicatrices placentarias, se observa además un vaso sanguíneo (V.s.). (100 x).



Micrografia 11 Cuerno uterino.— fibras musculares lisas (F.m.l.) agrupadas a manera de paquetes. (40 x).



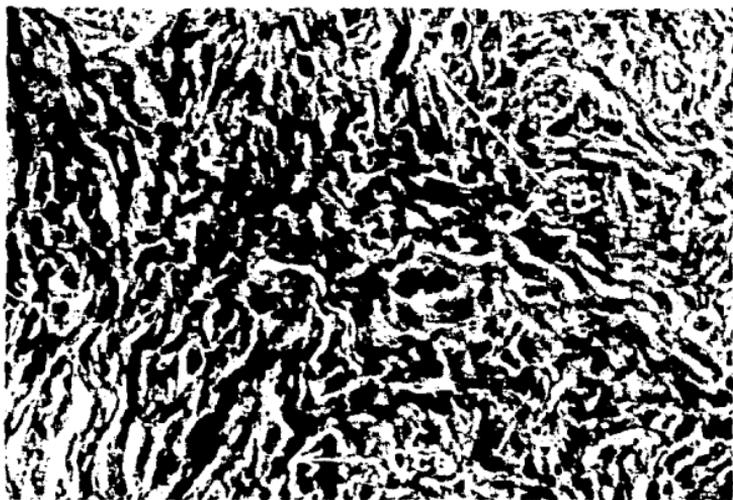
**Micrografía 12 Cérvix.-** vista panorámica del epitelio estratificado escamoso (E.e.e), el grado de cornificación en la parte superior es mayor que en la de abajo, el epitelio forma pliegues, en su parte interna la membrana basal (M.b.) está constituida por células cilíndricas, la capa de tejido conjuntivo (T.c.) está constituida por fibroblastos, fibras colágenas y vasos sanguíneos (F., F.c. y V.s.). (40x).



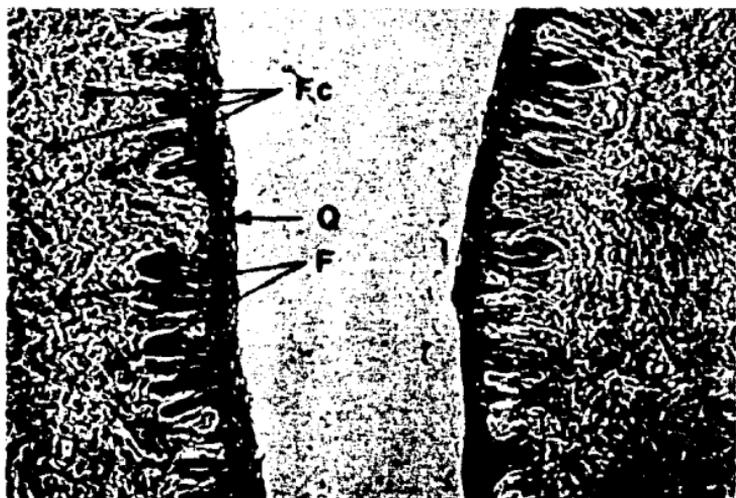
Micrografia 13 **Cérvix**.- se observan células epiteliales vacías (C.e.v.), con un arreglo irregular conforme se acercan a la luz, la queratina (Q.) se presenta hacia la luz. (10x).



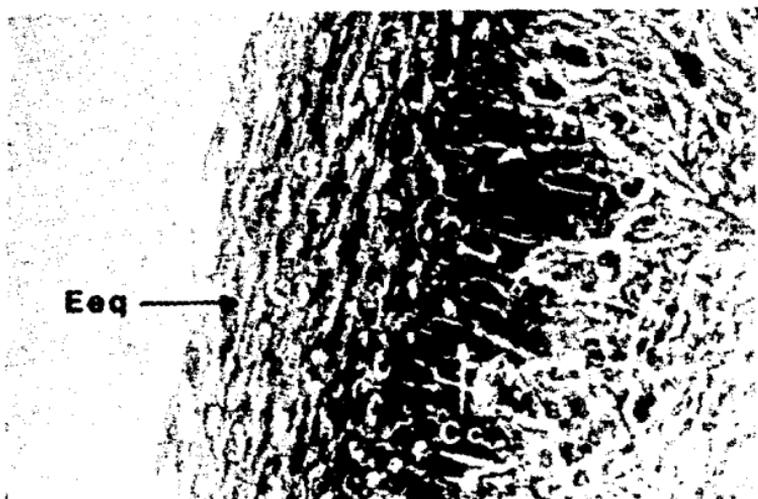
Micrografía 14 **Cervix.**- vista panoramica en donde el epitelio está muy engrosado, el estroma (E.) presenta grandes capilares y fibroblastos (C. y F.). (10x).



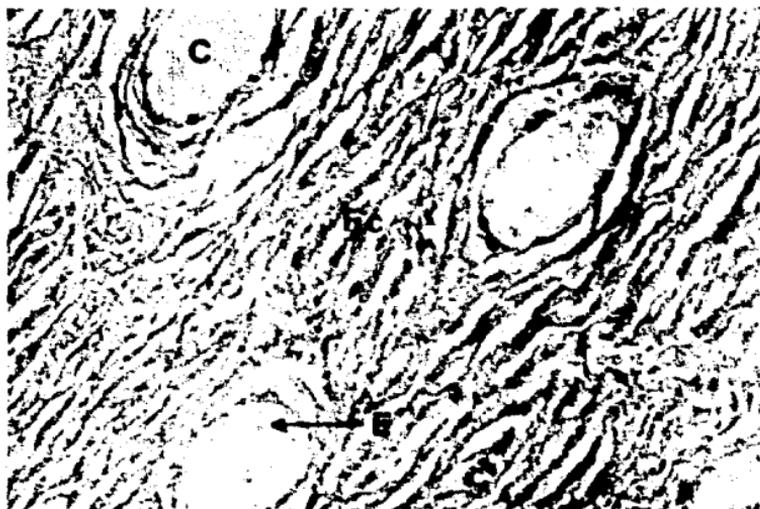
Micrografía 15 **Cérvix.**- en el estroma se observan fibras colágenas (F.c.) a manera de paquetes, los capilares se encuentran llenos de eritrocitos (C.c.e.). (10x).



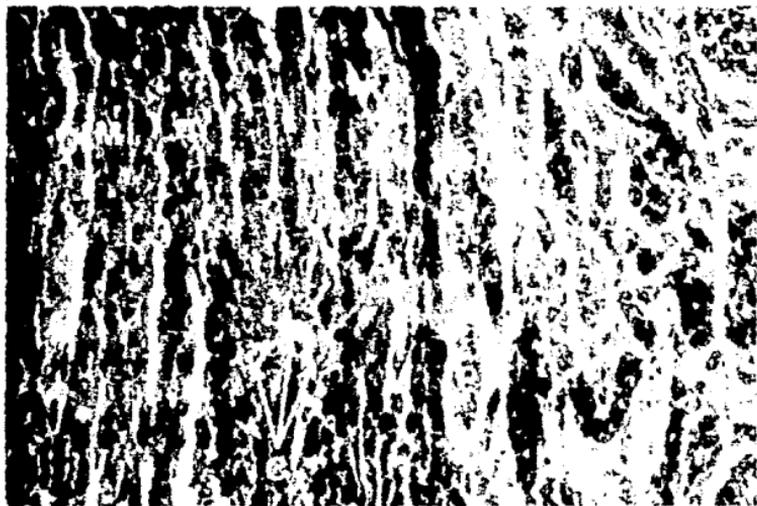
Micrografia 16 Vagina.- vista panorámica . el grado de queratinización (Q.) es escaso, pero este epitelio se encuentra perfectamente delimitado por un borde muy marcado en la porción interna, el tejido conjuntivo contiene fibras colágenas y fibroblastos (F.c. y F.). (10x).



**Micrografia 17. Epitelio vaginal.**- es un epitelio estratificado queratinizado (E.e.q.) la base de este epitelio se caracteriza por presentar células cilíndricas (C.c.), cuya forma va cambiando conforme se acercan a la luz adquiriendo una forma redonda (C.r.), algunas de estas células, carecen de núcleo.



Micrografía 18 **Vagina.**- la capa de tejido conjuntivo de la vagina presenta una gran vascularización, dentro de algunos capilares (C.) se observan eritrocitos (E.), las fibras colágenas (F.c.) se encuentran agrupadas en paquetes. (40x).



Micrografia 19 **Vagina.**- la capa muscular está constituida por músculo liso (M.I.) con algunos capilares (C.) y músculo circular (M.c.) el cual en algunas porciones presenta una pigmentación amarillenta (P.) siendo probablemente hemociderina. (40x).

## VIII DISCUSION

Anatómicamente el aparato reproductor femenino de - Sigmodon mascotensis como en todos los roedores se localiza en la zona lumbar, sus componentes y dimensiones -- son muy semejantes a los descritos para Rattus rattus -- por Eickstein (9). El diámetro del ovario en Sigmodon mascotensis es mucho mayor que el de Rattus rattus debido a la gran actividad que presenta.

La estructura interna del ovario es común al patrón típico de los mamíferos (20). Los ovarios de Sigmodon mascotensis pertenecen al grupo de roedores de ovulación espontánea propuesto por Mossman (20), caracterizado por la presencia de numerosos folículos principalmente de tamaño pequeño, presentándose la ruptura de varios folículos maduros cuando ocurre la ovulación.

Los ovarios se encuentran encerrados dentro de la - bursa ovárica, estructura en forma de saco cuya función es la de conectar el espacio periovárico y la cavidad -- abdominal, esta bursa es similar a la descrita para ---- Rattus sp. Mus sp. y en el leming por Mossman, Quay y --- Wimsatt (21, 24 y 30 ).

Los cuerpos lúteos en la muestra examinada presentan diferentes etapas de formación lo que hace suponer la --- existencia de una ovulación reciente en algunas hembras -

debido a que la consistencia y el volúmen total del cuerpo lúteo no se adquiere sino hasta 24 horas después de la ovulación (31); el cuerpo lúteo de las hembras estudiadas no fue funcional ya que no presentó una verdadera fase lútea, esto, debido posiblemente a las características del ciclo estral de estos organismos así como por el hecho de presentar una ovulación espontánea, por lo que el cuerpo lúteo fisiológicamente no es funcional a menos que el área comprendida entre la vagina y el cérvix sea estimulada por el órgano copulatorio del macho en el momento de la cópula. Deane y Yoshinaga (7,31) mencionan que los organismos que presenten estas características presentan un ciclo de preñez incompleta, pues los organismos de este estudio estuvieron en el laboratorio aproximadamente un mes antes de ser sacrificados y durante este lapso nunca tuvieron contacto con ningún macho.

La parte del oviducto estudiada está comprendida entre el infundíbulo y la fimbria y se caracteriza por presentar un epitelio columnar ciliado de apariencia pseudoestratificada con una capa de tejido conjuntivo y una capa muscular, correspondiendo a la primer región en la que dividen al oviducto Alden y Kellog (1,16).

Como en la mayoría de los roedores los cuernos uterinos en Sigmodon mascotensis establecen una comunicación entre la cavidad peritoneal y la cavidad uterina, en ----

comparación con Rattus rattus, anatómicamente presentan -- una longitud menor debido a su tamaño corporal que es mu-- cho menor. La presencia de glándulas y la gran vasculari-- zación en la capa de tejido conjuntivo está íntimamente -- relacionado como en todos los roedores a un control hormo-- nal y a cambios en el ovario. Entre la capa de músculo li-- so longitudinal así como en la porción del tejido estromá-- tico encontramos un pigmento amarillo llamado hemocideri-- na, este pigmento se considera según Conaway (6) como un indicador de la presencia de cicatrices placentarias. En -- las hembras examinadas de Sigmodon mascotensis este pigmen-- to se encuentra alojado en macrófagos, los cuales son de -- origen desconocido; en los estudios realizados por Conaway (6) en Rattus rattus y Rattus norvegicus la aparición de -- este pigmento ocurre lentamente lo que nos hace suponer -- que en las hembras estudiadas ocurre lo mismo, ya que ---- según el autor dicha cicatriz puede durar hasta un año. La presencia de éstas cicatrices está relacionada con la se-- creción de progesterona producida por los cuerpos lúteos -- debido a que esta hormona es la encargada de mantener a las cicatrices. En hembras monoéstricas la presencia de cicatri-- ces indica la productividad de éstas, pero en Sigmodon ---- mascotensis es imposible utilizarlas pues en la mayoría -- de las veces un gran número de cicatrices corresponden a -- generaciones anteriores o existe superposición o fusión --

de las mismas lo que alteraría los resultados ya que se trata de hembras poliéstricas según las características dadas por Conaway (6).

La forma del útero está relacionada con la postura y el modo de locomoción, un útero como tal no existe en Sigmodon mascotensis al igual que Rattus rattus y Mus musculus ya que los cuernos uterinos desembocan en estos organismos en el cérvix tal y como lo describen Graham, Haféz y Kanagawa (11,12,15).

El cérvix es importante por su configuración y por estar sujeto a un control hormonal. Además de constituir un sitio de transición entre dos tipos de epitelio: un epitelio columnar secretor de mucina y un epitelio vaginal estratificado de tipo estrógeno-sensitivo como lo descrito por Graham (11).

En la mayoría de las hembras estudiadas el epitelio presenta un arreglo similar al de Mus propuesto por Graham y Leppi (11,18) respectivamente. El cérvix presenta cambios dependiendo de la fase del ciclo estral en que se encuentre el animal.

Graham, Haféz y Leppi (11,12,18) mencionan una región en el cérvix llamada unión escamocolumnar la cual corresponde a la unión entre el epitelio uterino y el vaginal; para Rattus rattus y Mus musculus puede ser de dos tipos, abrupta y transicional. En el tipo abrupto existe un

cambio inmediato entre los dos epitelios, en cambio en el tipo transicional existe un incremento gradual de las células entre un epitelio y otro. En las hembras estudiadas se observó un cambio brusco en algunas regiones del epitelio cervical pero no se asegura que corresponda a una --- unión de tipo abrupto ya que la forma cónica que presenta el cérvix pudo haberse alterado al cortar esta región.

Según lo propuesto por Graham (11) del total de la muestra estudiada, seis hembras presentan baja queratinización lo que corresponde a las fases estrales del metestro y anestro en la que empieza la formación de un epitelio queratinizado; de acuerdo a esto los organismos que presentaron un grado de queratinización mayor son organismos con un proestro tardío sin llegarse a observar glándulas.

La vagina presenta una consistencia resistente, cuyas contracciones, juegan un papel importante en los patrones reproductivos. El tamaño y diámetro de la vagina puede estar en relación con las estructuras sexuales masculinas que van a intervenir durante la cópula, así como en la formación de un tapón vaginal que es un cuerpo de fuerte consistencia gelatinosa de color blanquecino y que presenta la forma del canal endocervical cuya función --- principal es la de impedir futuras inseminaciones después de ocurrido el apareamiento y permitir el transporte del

esperma a través del cérvix (12).

Cabe señalar que anatómicamente y a diferencia de --  
Rattus rattus el diámetro de la vagina en Sigmodon -----  
mascotensis es mayor lo que de acuerdo con Haféz (12) nos  
permite suponer que el órgano copulatorio del macho pre--  
senta una longitud corta.

## IX BIBLIOGRAFIA

- 1.- Alden, R.H., 1942 The oviduct and egg transport in the albino rat. Anat.Rec., 84: 137-161
- 2.- Asdell, S.A., 1964. Patterns of Mammalian Reproduction Cornell University Press. ITHACA 209-285
- 3.- Bailey, V., 1902. Synopsis of North American Species of Sigmodon . Proc. Biol. Soc. Washington., 15: 101-116
- 4.- Cameron, G.N. and Spencer, S.R., 1981. Sigmodon hispidus. Mammal Species., No 158:1-9
- 5.- Clark, F.H., 1936. The estrous cycle of the cotton rat Sigmodon hispidus. Contr. Lab. Vert. Genetics., Univ. Michigan., 2:1-2
- 6.- Conaway, C.H., 1955. Embryo resorption and placental scar formation in the rat. J. Mammal., 36(4) 516-532
- 7.- Deane, H.W., 1968. Histochemical observations on the ovary and oviduct of the albino rat during estrous cycle. Am. Jour. Anat. 91:363-413
- 8.- De Blase, A.F. and Martin, R., 1981. Manual of Mammalogy. Wm.C. Brown Company Publishers. Dubuque, Iowa., 436 pp.
- 9.- Eickstein, P. and Zuckerman, S., 1960. Morphology of the Reproductive Tract. Cap.2 In Marshall's Physiology of Reproduction. A.S.Parkes, Longmans, Green and Co; New York, 91-92

- 10.- Estrada, E. y Peralta, L., 1982. Manual de técnicas histológicas. A.G.T. Editor, México, 140 pp.
- 11.- Graham, C.E., 1966. Cyclic changes in the squamo-columnar junction of the mouse cervix-uteri. Anat. Rec., 155:251-260
- 12.- Haféz, E.S.E., 1971. Comparative anatomy of cervix uteri in mammals. Cap.31 In: Biology of Reproduction (basic and clinical studies) Ed. Velardo, T. and Kaspro, B; New Orleans Luisiana, 293-311
- 13.- Hall, R.E. and Kelson., 1959. The mammals of North America. The Roland Press.Co., New York, 1083 pp.
- 14.- Hall, R.E., 1981 The mammals of North America. John Wiley and Sons., New York 1181 pp.
- 15.- Kanagawa, H. and Haféz, E.S.E., 1973. Morphology of cervix uteri of Rodentia, Carnivora and Artiodactyla. Act. Anat., 84:118-128
- 16.- Kellog, M., 1945. The postnatal development of the oviduct of the rat. Anat. Rec., 93:377-397
- 17.- Lesson, C.R., 1986. Atlas de Histología. Interamericana México., 245-261
- 18.- Leppi, J.T., 1970. A study of the uterine cervix of the mouse. Anat. Rec., 150:51-56
- 19.- Meyer, B.J. and Meyer, R.K., 1944. Growth and reproduction of the cotton rat Sigmodon hispidus hispidus under laboratory conditions. J. Mammal. 25: 107-129

- 20.- Mossman, H.W., 1966. The Rodent Ovary. Symposium of Zoological Society of London. 15: 455-470
- 21.- Mossman, H.W., 1973. Gross anatomy of the mammalian ovary. Cap.1 In Mammalia Ovary. The University of Wisconsin Press, 3-33
- 22.- Nalbandov, A.V., 1969. Fisiología de la Reproducción Acribia, Zaragoza, 32-49
- 23.- Patt, I.D. and Patt, R.G., 1969. Comparative Vertebrate Histology. Cap.11 Harper and Row Publishers New York
- 24.- Quay, W.B., 1960. The reproductive organs of the lemming under diverse temperatura and light conditions. J. Mammal. 41 (1): 74-84
- 25.- Ramírez, J., 1984. Revisión sistemática del grupo Hispidus del género Sigmodon (Rodentia: Muridae) en la República Mexicana. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. México, D.F.
- 26.- Reith, E.J., 1970. Atlas of Descriptive Histology. Harper and Row Publishers. New York 177-200
- 27.- Sánchez Navarrete, F., 1981. Roedores y Lagomorfos. Colegio de Ingenieros Agrónomos de México. Larios e Hijos Impresores, 247 pp.
- 28.- Secretaría de Programación y Presupuesto., 1981. Carta Geográfica del Estado de Morelos
- 29.- Walker, P.E., 1966. Mammals of the World. The Johns

Hopkins University Press; Baltimore and London 802 pp.

- 30.- Wimsatt, A. and Waldo, C.M., 1945. The normal occurrence of a peritoneal opening in the bursa ovarii of the mouse. Anat.Rec., 93:47-53
- 31.- Yoshinaga., 1973. Gonadotropin-induced hormone secretion and structural changes in the ovary during nonpregnant reproductive cycle. Cap.15 In: Handbook of Physiology. Endocrinology Vol II Female Reproductive System 363-385