



# Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

## “CARACTERISTICAS MORFOMETRICAS E HISTOQUIMICAS DE LA MUCOSA DEL CERVIX DE LA YEGUA DURANTE EL CICLO ESTRAL Y EN EL ANESTRO”

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

BIBLIOTECA - UNAM

T E S I S

Que para obtener el título de:  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P r e s e n t a :

**BERNARDO ALVAREZ GUDIÑO**

Asesores: M.V.Z. JORGE TOLOSA SANCHEZ

M.V.Z. CLARA MURCIA MEJIA



México, D. F.

1985



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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 esta 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

**" CARACTERISTICAS MORFOMETRICAS E HISTOQUIMICAS DE LA  
MUCOSA DEL CERVIX DE LA YEGUA DURANTE EL CICLO ESTRAL  
Y EN EL ANESTRO"**

**Tesis presentada ante la  
División de Estudios Profesionales de la  
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia**

**de la**

**Universidad Nacional Autónoma de México**

**para la obtención del título de**

**Médico Veterinario Zootecnista**

**por**

**Bernardo Alvarez Gudíño**

**1985**

## R E S U M E N

ALVAREZ GUDINO, BERNARDO. Características morfométricas e -- histoquímicas de la mucosa del cérvix de la yegua durante el ciclo estral y en el anestro ( bajo la dirección de : Jorge Tolosa Sánchez y Clara Murcia Mejía ).

Con objeto de observar las características histoquímicas y - morfométricas del cérvix de la yegua en relación con el ciclo estral, se colectaron 19 cérvices uterinos de yeguas no gestantes, los cuales se dividieron en los siguientes grupos: con folículos, 5 cérvices; con cuerpo hemorrágico, 4; - con cuerpo lúteo, 5, y sin estructuras ováricas que hablen - de actividad hormonal de la gónada, 5. Los cuales se procesaron histológicamente y se les sometió a diversas técnicas -- histoquímicas para determinar tipos de mucopolisacáridos. Se estudió por separado el cérvix de la porción anterior y el - de la porción posterior. Los resultados de las diferentes -- técnicas histoquímicas sugieren que el epitelio secretor presenta dos tipos de células: las productoras de sulfomucinas y las productoras de sialomucinas, como ocurre en los rumiantes. Pero a diferencia de éstos, ambos tipos celulares no se encuentran confinados a distintas porciones de los pliegues y criptas cervicales, sino que se encuentran entremezclados, aunque sí se observa cierta predominancia de un tipo celular en la porción de la cripta o en la porción de la punta de -- los pliegues. La cantidad de moco varió en los distintos grupos: una mayor cantidad en las yeguas con ovarios con cuerpo

hemorrágico y con cuerpo lúteo. No se encontraron diferencias entre las características histoquímicas y morfométricas de la porción anterior y posterior del cérvix. Así, como tampoco se observó variación en la altura del epitelio en los diferentes grupos.

**A mis padres**

**Con Gratiud**

**A mis hermanos**

**Se agradece a los laboratoristas**

**José Luis Romero y Francisco López**

**por el trabajo técnico.**

/

v

## LISTA DE CONTENIDO

	<u>Página</u>
INTRODUCCION . . . . .	1
MATERIAL Y METODOS . . . . .	5
RESULTADOS . . . . .	7
DISCUSION . . . . .	10
CUADROS . . . . .	14
FIGURAS . . . . .	16
LITERATURA CITADA. . . . .	22

## INTRODUCCION

La reproducción es única entre los procesos fisiológicos. Todas las otras funciones, como la respiración, la termorregulación, el metabolismo y la coordinación neuromuscular operan para asegurar la sobrevivencia del organismo individual. La reproducción en contraste, funciona para mantener las poblaciones de organismos (1) y es la base de la conservación de las especies y del incremento de su densidad de población (24).

Por ello merece atención no sólo de la Biología general sino también por parte de la Producción Animal cuya rentabilidad viene determinada considerablemente por el rendimiento reproductor de machos y hembras. El conocimiento detenido de los fundamentos morfológicos y fisiológicos de los mecanismos sexuales en los animales zootécnicos es condición indispensable para su control. La Biología de la reproducción ha pasado cada vez más a primer plano a lo largo de la última década por su significación como disciplina científica y por su importancia práctica en la Producción Animal, que busca con interés el incremento de la producción mediante una mejora en la fertilidad (24).

El cérvix o cuello uterino es la porción estrecha posterior del útero, que permite la comunicación con la vagina. Existen variaciones entre las diferentes especies, pero en la yegua mide 5 a 7.5 cm. de longitud y 3.5 a 4 cm. de diámetro. Su porción caudal se proyecta en el interior de la cavidad de la vagina. El conducto cervical está cerrado -

de ordinario por pliegues mucosos y un tapón de moco (23).

La pared del órgano consta de tres tónicas: la serosa, la muscular y la mucosa.

La serosa está constituida por un tejido conjuntivo laxo y un mesotelio (3,8).

La muscular se encuentra dispuesta en dos capas: una delgada longitudinal externa y una gruesa capa interna circular, que forma un esfínter de 1.5 cm de diámetro. Entre ambas existe una capa vascular de tejido conectivo con fibras circulares y oblicuas (23).

La membrana mucosa del canal endocervical es de color pálido y está constituida por una capa simple de células epiteliales cilíndricas altas y una lámina propia (3,8). Hammond y Wodzicki (7), señalan que en el cérvix de la yegua -- encontraron pliegues primarios y secundarios.

Los elementos glandulares que contiene son en su mayoría mucígenos (3). La lámina propia se forma de tejido conectivo denso irregular blanco fibroso. Conteniendo plexos venosos y fibras nerviosas (8). El cérvix actúa como una --- glándula mucosa de gran tamaño (12).

El cérvix desempeña las funciones de esfínter, separando anatómicamente y fisiológicamente el lumen uterino de el de la vagina (21). El cérvix opera como barrera contra agentes micro y macroscópicos, al permanecer cerrado todo el tiempo, excepto durante el estro y en el parto (10,21,25).

La secreción mucosa cervical durante el estro, proporciona un vehículo al transporte espermático al mismo tiem

po que contribuye a los mecanismos defensivos locales uterinos; durante la preñez, la secreción cervical forma parte -- del tapón mucoso que contribuye al sellado del canal cervi-- cal (21).

Se ha informado que (10,12), en la yegua la secre--- ción mucosa y el grado de apertura del lumen cervical varían a lo largo del ciclo estral, de la siguiente forma: en el -- diestro el cérvix se halla fuertemente cerrado y erecto, de color rosa pálido, con escasa mucina y firme al tacto; en el estro aumenta la vascularización, hay edema, la mucina es -- abundante, fluída y viscosa y el cérvix se observa relajado. Luego del calor el moco se vuelve grueso y más escaso.

Hammond y Wodzicki (12), señalan que el epitelio va--- ría considerablemente: al inicio del calor las células epi-- teliales se alargan debido a la acumulación de mucina, alcan--- zando el máximo al 6o. día. A los 8 días de terminado el ca-- lor han retornado a la forma cuboidal. Al 5o. día del calor, las células epiteliales se hallan pletóricas y de forma co-- lumnar, pasando una cantidad de moco al lumen cervical. Los primeros días del calor el tejido conectivo pierde su apa--- riencia compacta. Al 5o. día del calor el tejido conectivo - laxo se llena en partes con leucocitos y los vasos sanguf--- neos se agrandan y congestionan. En las etapas que siguen al fin del calor, hay una desaparición gradual de estos signos. La licuefacción del moco en la segunda parte del estro debe jugar un importante papel, al permitir el ascenso de los es- permatozooides a través del cérvix.

En la monta, el garañón eyacula dentro del útero de

la yegua por lo que el cérvix debe estar relajado antes de que esto pueda ocurrir (12).

Los estudios relacionados con la investigación del cérvix de la yegua son muy variados.

Algunos tratan sobre el examen del tipo de bacterias presentes en el órgano (22). Otros, sobre diversas patologías (2, 5, 26) y otros más se refieren a los cambios que en general sufre el aparato genital de la yegua a lo largo del ciclo estral (12,13,16,27). De estos últimos el que con más detalle se dedica al estudio histológico del cérvix, es el de Hammond y Wodzicki (7).

Sin embargo estos autores no se ocupan de establecer datos morfométricos precisos, de la altura de las células epiteliales de la mucosa del cérvix. No establecen si estudiaron de manera comparada el cérvix de la porción anterior y el de la porción posterior, así como tampoco la naturaleza química de los mucopolisacáridos obtenidos en dichas células epiteliales.

El objetivo del presente trabajo fue establecer los patrones morfométricos y las variaciones histoquímicas de las células epiteliales de la mucosa del cérvix de yeguas con folículos ováricos, con cuerpo hemorrágico, con cuerpo lúteo y sin estructuras ováricas que hablen de actividad hormonal de la gónada.

M A T E R I A L Y M E T O D O S

Se colectaron los fragmentos de la porción anterior y posterior del cérvix uterino de 19 yeguas no gestantes, - en el rastro de equinos de Iztapalapa México, D.F.

Se hicieron cuatro grupos.

Se conformó el primero con cinco animales cuyos --- ovarios presentaron folículos. El segundo con cuatro en los que se halló cuerpo hemorrágico. El tercero con cinco ye--- guas que mostraron cuerpo lúteo, y el último con cinco que no presentaron estructuras ováricas que sugirieran una acti vidad hormonal manifiesta por parte de la gónada.

Los fragmentos se fijaron en formol alcohólico con nitrato de plomo al 8% durante 72 horas como mínimo. Se pro cesaron para su inclusión en parafina y se hicieron cortes de 6 micras de espesor, los cuales fueron teñidos con las - siguientes técnicas: la de hematoxilina-eosina; la de Mas-- son para fibras colágenas; la de Gomori para fibras reticu-- lares; la de Verhoeff para fibras elásticas; la del ácido - periódico de Schiff (PAS) para mucopolisacáridos, glucopro-- teínas y glucolípidos; la de azul alciano para mucopolisacá-- ridos ácidos; la de aldehído fucsina para polisacáridos; la de azul alciano-PAS para determinar la presencia y localiza ción de mucinas ácidas y neutras; la de azul alciano-alde-- hído fucsina para determinar la presencia de sialomucinas y la de azul de toluidina para detección de metacromasia, lo

que sugiere la presencia de polisacáridos sulfatados.

Una vez teñidos se deshidrataron gradualmente en alcoholes de diferentes concentraciones, se aclararon con xilol y se montaron en resina sintética. En los cortes teñidos con hematexilina-eosina, se midió la altura del epitelio de la mucosa de la porción anterior y posterior de los cérvices, en cuatro diferentes cortes y en diez diferentes campos, con la ayuda de un micrómetro para ocular.

Para determinar si había una variación en la altura del epitelio de la mucosa de los cérvices de los diferentes grupos se utilizó la prueba de análisis de varianza; para determinar si había una diferencia en la altura del epitelio de la mucosa de la porción anterior del cérvix y la de la posterior, se utilizó la prueba de  $t$  de Student.

## R E S U L T A D O S

En el presente estudio se encontró que no existe diferencia entre las características histológicas de la mucosa del cérvix de la porción anterior y posterior.

La mucosa se encontró formada por pliegues prima---rios, secundarios y terciarios (figs. 1 y 2) y constituida por un epitelio cilíndrico simple de células productoras de moco con algunas células ciliadas intercaladas y una lámina propia de tejido conjuntivo ordinario (figs. 2 y 3).

Gracias a la técnica de Masson se pudo observar que la lámina propia estaba constituida principalmente por fi---bras colágenas casi en su totalidad, sin embargo, cabe aclarar que con la técnica de Gomori para fibras reticulares, - se pudo determinar que el tejido conjuntivo presente inme---diatamente por debajo del epitelio estaba constituido prin---cipalmente por fibras reticulares, con la técnica de Ver---hoeff se encontraron fibras elásticas en el tejido conjuntivo de la lámina propia submucosa, así como también asocia--das al tejido conjuntivo de la capa muscular (cuadro 1).

Las células secretoras del epitelio del cérvix, presentaron material positivo a la técnica del ácido periódico de Schiff (PAS), en el área apical del citoplasma. Este material fue menos abundante en los cérvices de los grupos de yeguas que presentaron ovarios "inactivos" (fig. 4), así -- como también en los de yeguas cuyos ovarios presentaban fo---lículos antrales que en los de los otros dos grupos (cuadro 1 y fig. 5).

Las células secretoras del epitelio del cérvix uterino de todas las porciones estudiadas, resultaron ser positivas a las técnicas de azul alciano y aldehído fucsina, lo que nos habla de la presencia de mucinas con grupos sulfatos y grupos carboxilos reactivos. Estas mismas células secretoras, con la técnica de azul alciano-PAS, mostraron un color púrpura, lo cual nos habla de la presencia de una mezcla de mucinas neutras y de mucinas ácidas, con la técnica de azul alciano-aldehído fucsina, el área apical del citoplasma de las células secretoras se tiñó de azul, lo que sugiere la presencia de sialomucinas.

Con la técnica de azul de toluidina pudo observarse que el moco de las células secretoras presentaba el fenómeno de la metacromasia, lo que habla de mucinas sulfatadas. Todas las células secretoras presentes en la región de la punta de los pliegues primarios de la mucosa cervical, presentaron este fenómeno, mientras que las células secretoras de las criptas, sólo algunas lo presentaron y muy débilmente. La metacromasia fue muy evidente en los grupos de cérvices de yeguas que presentaban ovarios con cuerpo hemorrágico y ligeramente menos evidente en las del grupo de cuerpo lúteo, mientras que en los otros dos grupos no se observó este fenómeno.

En el grupo de yeguas que presentaron ovarios activos, la altura media del epitelio de la porción anterior del cérvix fue de  $15.36 \pm 1.95$  micras; con cuerpo hemorrágico, fue de  $18.44 \pm 1.18$ ; con cuerpo lúteo,  $17.38 \pm 1.45$ ; con ovarios inactivos,  $13.12 \pm 1.32$ .

En el cérvix posterior, la altura media del epitelio fue de  $15.24 \pm 1.88$ , con el ovario en fase folicular; con cuerpo hemorrágico,  $18.54 \pm 0.78$ ; con cuerpo lúteo,  $17.08 \pm 1.11$ ; con ovarios inactivos,  $13.22 \pm 1.43$  (cuadro 2).

Después de hacer un análisis de la variación de las alturas medias del epitelio de la porción anterior del cérvix, así como de la posterior, utilizando la prueba de análisis de varianza, se encontró que dichas variaciones no -- fueron significativas ( $P > 0.05$ ).

Mediante la prueba de t de Student, se encontró que la diferencia entre las alturas medias de las células epiteliales del cérvix de la porción anterior y posterior, fue -- debida al azar ( $P > 0.05$ ).

En la mucosa fue posible determinar infiltraciones leucocitarias subepiteliales que en ocasiones formaban pequeños nódulos (fig. 6), en el 73% de las laminillas examinadas. Dichas infiltraciones fueron más frecuentes en la -- porción anterior del cérvix (80% de las laminillas revisadas), que en la posterior (69%). En los grupos de cérvices de yeguas que presentaban ovarios sin estructuras que hablaran de actividad hormonal de la gónada (ovarios inactivos), y de yeguas que presentaron ovarios con folículos antrales, la frecuencia de cérvices con infiltraciones fue de 60%, -- mientras que los grupos de cérvices de yeguas que presentaron ovarios con cuerpo hemorrágico y de yeguas que presentaron ovarios con cuerpo lúteo, la frecuencia de cérvices -- con infiltración fue de 88%.

## DISCUSION

Los componentes histológicos de la mucosa del cérvix de las yeguas utilizadas en el presente trabajo es similar a la descrita para esta especie por los diversos autores - - (3, 8, 9). Sin embargo, cabe hacer notar que a diferencia de otras especies como la vaca, en el cérvix de la yegua es frecuente observar células ciliadas constituyendo al epitelio.

En la literatura revisada, se encontró que existen - discrepancias en relación con la presencia de pliegues terciarios en la mucosa cervical de la vaca: Dellman y Brown en su libro (8), señalan que, además de los pliegues primarios y secundarios, la vaca presenta pliegues terciarios, mientras que Heydon y Adams (15) en un estudio comparado del cérvix de los ruminantes, destacan la presencia de sólo pliegues primarios y secundarios. A diferencia de esto último y de lo expresado por Hammond y Wodzicki (12), en todas las yeguas - utilizadas en el presente trabajo se encontraron pliegues -- primarios, secundarios y terciarios.

Los resultados de la tinción con azul de toluidina y de las reacciones tintoriales con las técnicas de azul alciano-PAS así como la de azul alciano-aldehído fucsina, sugieren la presencia de mucinas sulfatadas y sialomucinas. La distribución de las células productoras de sialomucinas y sulfomucinas no es similar a lo descrito en el cérvix de la vaca, - cabra y oveja (15). En la yegua las células productoras de - sulfomucinas se localizan en su gran mayoría en la región de la punta de los pliegues de la mucosa cervical aunque tam---

bién pueden encontrarse eventualmente hacia el fondo de los pliegues. En cambio se ha señalado que en los rumiantes mencionados, las células mucosas productoras de sialomucinas se localizan en el fondo de los pliegues y las productoras de sulfomucinas en la punta de los pliegues (15). Diversos autores (15,28) coinciden en señalar que en el cérvix de los rumiantes predominan las sialomucinas sobre las sulfomucinas basando esta afirmación en la cantidad de células productoras de uno y otro tipo de mucinas y tomando en cuenta las características histoquímicas del moco libre en la luz del cérvix. Los resultados de este trabajo sugieren que en la yegua esto no parece ser similar, ya que aparentemente el tipo de mucinas que predominan (incluso en el moco libre en la luz del cérvix) es del tipo de mucinas sulfatadas, puesto que es metacromático.

Diversos autores (14,20,28) se han ocupado del estudio de las variaciones de la cantidad y tipo de moco presente en el cérvix de la vaca en diferentes fases reproductivas. Todos ellos coinciden en señalar que el moco se vuelve más acuoso, cuando los niveles de estrógeno están elevados. Heydon y Adams (15), describen un proceso similar en la cabra y en la oveja. En la literatura revisada no se encontró ningún trabajo de este tipo en la yegua pero son evidentes las variaciones cuantitativas del moco en las distintas condiciones hormonales estudiadas en el presente trabajo. La mayor cantidad de moco se presentó en los cérvices de yeguas con cuerpo hemorrágico y cuerpo lúteo (en este último en menor proporción). Aparentemente este hecho contradice lo menciona

do por otros autores en el sentido de que se incrementa la cantidad de moco por acción de los estrógenos. Cabe aclarar que los autores que han propuesto este concepto, lo han hecho tomando en cuenta los resultados obtenidos a través de experimentos que incluyen castración y tratamiento con estrógenos. El presente trabajo, fue hecho con material de rastro, de tal manera que existe la probabilidad de que el grupo de yeguas cuyos ovarios presentaron folículos no habían alcanzado los suficientes niveles de estrógeno como para provocar una respuesta notable en el epitelio cervical. En cambio es obvio que los cérvices de las yeguas con cuerpo hemorrágico, acaban de pasar una etapa en la cual hubo una gran cantidad de estrógenos que influenciaron la actividad secretora del epitelio cervical y es quizá por este hecho que los cérvices de las yeguas de este grupo presenten mayor cantidad de moco en la porción apical del citoplasma de sus células secretoras. La disminución en la cantidad de moco en el grupo de yeguas con ovarios que presentaron cuerpo lúteo, sugiere la posibilidad de que ocurra un fenómeno similar al propuesto por Greenwald (11), para las células secretoras del epitelio de la tuba uterina de las conejas. Este autor asegura que los estrógenos influyen en la elaboración de la secreción, y que la progesterona estimula la liberación de dicha secreción a la luz de la tuba uterina.

Aparentemente el epitelio del aparato genital de la yegua no responde con variaciones de altura a la influencia de las hormonas ováricas, como ocurre en otras especies (4,6,18); Murcia y colaboradores (19), no encontraron varia-

ciones en la altura del epitelio del oviducto de yeguas con diferentes condiciones hormonales, así como tampoco se encontraron variaciones en el epitelio cervical entre los grupos de yeguas utilizadas en el presente trabajo.

La presencia de leucocitos en la mucosa del epitelio cervical, ha sido tomado como un hecho más en la estructura histológica del cérvix. Sin embargo, a pesar de que no se -- hizo una cuantificación sistemática de los diferentes tipos de leucocitos, en los diferentes grupos, llama la atención -- las variaciones en la frecuencia de infiltraciones leucoci-- tarias subepiteliales encontradas en los distintos grupos. El conocimiento de la Biología del cérvix exige un análisis más riguroso que permita determinar con precisión la pobla-- ción de leucocitos en la mucosa cervical de la yegua bajo -- diferentes condiciones hormonales.

CUADRO 1

CARACTERISTICAS HISTOQUIMICAS DE LA MUCOSA DEL CERVIX  
DE LA YEGUA EN DIFERENTES CONDICIONES HORMONALES.

Estructuras ováricas	Epi- telio PAS	Lámina propia					
		C. Anterior			C. Posterior		
		M*	V*	G*	M*	V*	G*
Ovarios Activos	+++	++	+	+	++	+	+
Cuerpo hemorrágico	+++	++	+	+	++	+	+
Cuerpo lúteo	++	+	+	+	+	+	+
Ovarios inactivos	+	+	+	+	+	+	+

\* M = Masson V = Verhoeff G=Gomori

\*\* Los signos de más (+) se refieren a la cantidad de moco o fibras del conjuntivo encontradas en la mucosa cervical: escasa (+), moderada (++) y abundante (+++).

## CUADRO 2

ALTURA DE LAS CELULAS DE LA MUCOSA DEL CERVIX DE  
LA YEGUA EN RELACION CON LAS ESTRUCTURAS OVARI--  
CAS (4)

Estructuras Ováricas	C. Anterior media + E.E.*	C. Posterior media+E.E.*
Ovarios activos	15.36+1.95	15.24+1.88
Cuerpo hemorrágico	18.44+1.18	18.54+0.78
Cuerpo lúteo	17.38+1.45	17.08+1.11
Ovarios inactivos	13.12+1.32	13.22+1.43

\* E.E. = Error estandar.

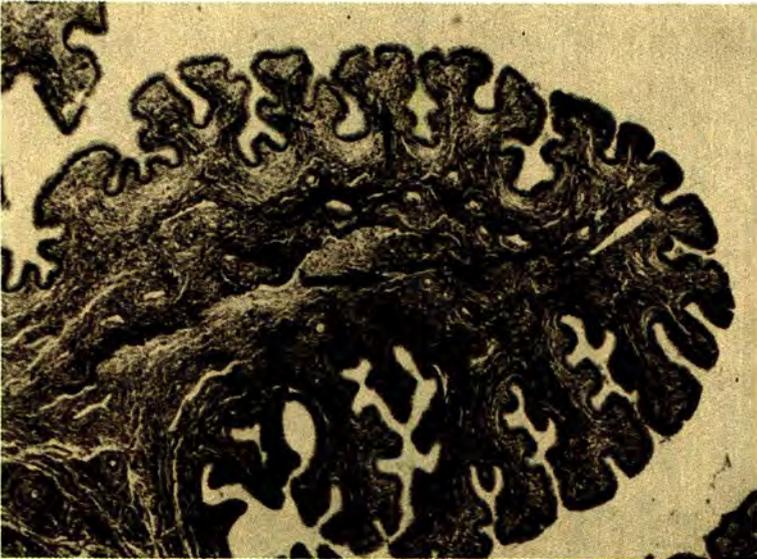


FIG. 1 Mucosa del cérvix uterino de yegua. Se observan los pliegues primarios (flecha mayor); pliegues secundarios (flechas medianas) y los pliegues terciarios (flechas pequeñas). Hematoxilina-eosina (10x).



FIG. 2 Mucosa del cérvix uterino de yegua. Pliegues terciarios (flechas) vistos con detalle donde se observa el epitelio (flechas pequeñas) y la lámina propia (lp). Hematoxilina-eosina (82x).

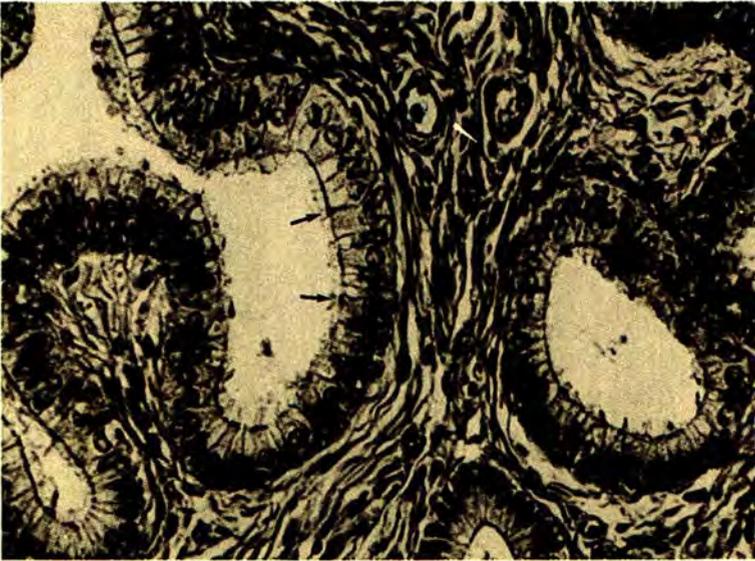


FIG. 3 Mucosa del cérvix uterino. Se observan el epitelio cilíndrico simple, con algunas células ciliadas intercaladas (flechas) y la lámina propia. Masson (128x).

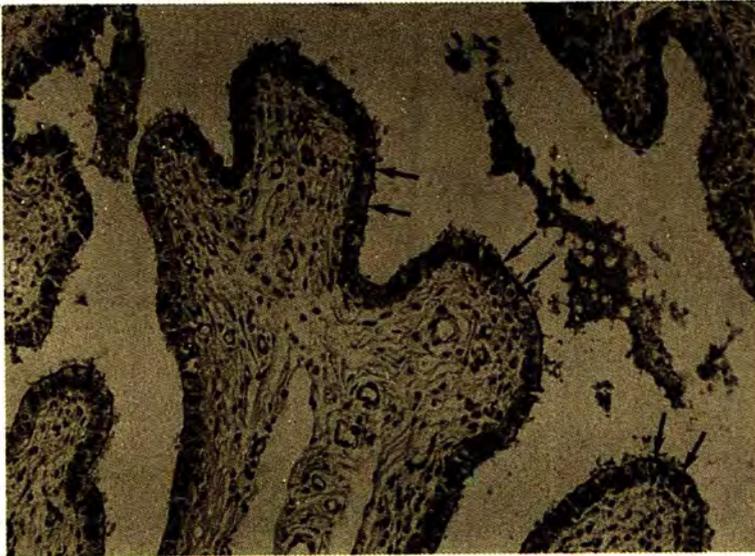


FIG. 4 Mucosa del cérvix de una yegua en anestro donde se observa una escasa reacción positiva (flecha) a la técnica de PAS. Técnica de PAS (40.3x).

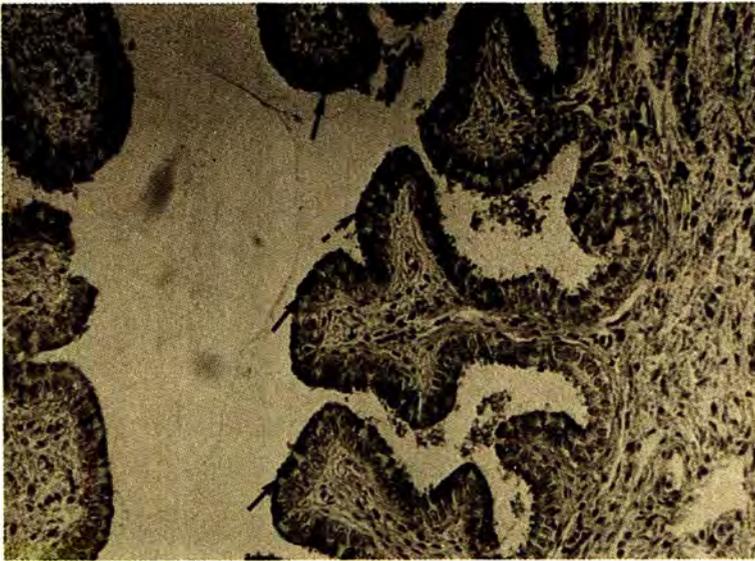


FIG. 5 Mucosa del cérvix de una yegua que presentaba un ovario con cuerpo --hemorrágico donde se observa una - mayor cantidad de material positivo a la técnica de PAS (flechas) que en la yegua en anestro. Técnica de PAS (40.3x).

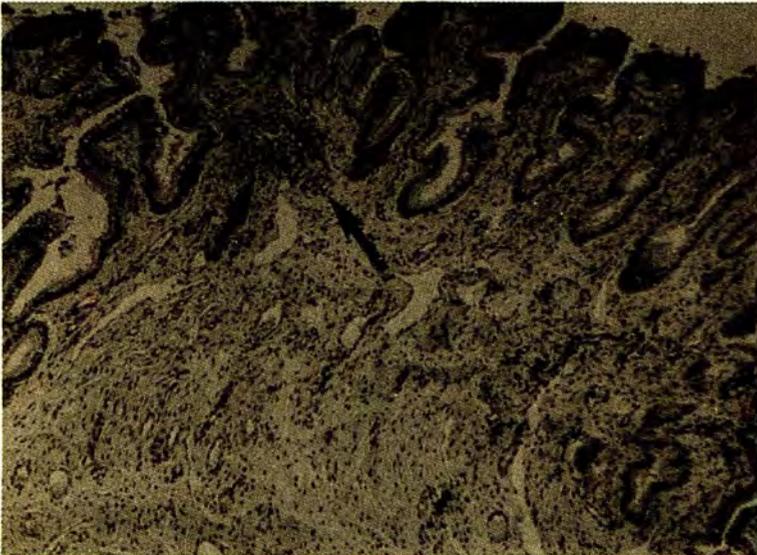


FIG. 6 Mucosa cervical donde se observan infiltraciones leucocitarias subepiteliales, que en ocasiones forman pequeños nódulos (flechas). Hematoxilina-eosina (25.2x).

## LITERATURA CITADA

- 1.- Alexander, N.J.: Animal Models for Research on Contracep-  
tion and Fertility. Harper and Row Publishers, U.S.A., -  
1979.
- 2.- Allen, W.E.: A cervical anomaly in an arabian filly. Eq.  
Vet. J., 13: 268 (1981).
- 3.- Banks, W.J.: Applied Veterinary Histology. Waverly Press  
Inc., Baltimore, 1981.
- 4.- Beck, L.R. and Boots, L.R.: The comparative anatomy, ---  
histology and morphology of the mammalian oviduct. In:  
The Oviduct and its Functions. Edited by Johnson, A.D. -  
and Foley, C.V. Academic Press, New York, 1974.
- 5.- Blanchard, T.M., Evans, L.H., Kenney, R.M., Hurgan, J.P.  
and Garcia, M.C.: Congenitally incompetent cervix in a -  
mare, J.A.V.M.A. 181, 266 (1982).
- 6.- Casida, L.E. and McKenzie, F.F.: The estrous cycle in --  
the ewe: Histology of the genital tract. Mo. Agri. Exp.  
Sta. Res. Bull., 170.57 (1932).
- 7.- Cook, H.C.: Mucinas de los Tejidos Humanos. El Manual --  
Moderno, México, 1976.
- 8.- Dellman, H.D. and Brown, E.M.: Textbook of Veterinary --  
Histology. Lea and Febiger, Philadelphia, 1976.
- 9.- Ginther, O.J.: Reproductive Biology of the Mare. Basic -  
and Applied Aspects. McNaughton and Gunn, Michigan, 1979.
- 10.- Greenhoff, G.R. and Kenney, R.M.: Evaluation of reproduc-  
tive status of non pregnant mares. J.A.V.M.A., 167.  
449-459 (1975).

- 11.- Greenwald, G.S.: Endocrine regulations of the secretion of mucin in the tubal epithelium of the rabbit. Anat. Rec., 130. 477-488 (1958).
- 12.- Hammond, J. and Wodzicki, K.: Anatomical and histological changes during the oestrous cycle in the mare. Proc. Roy. Soc., 8, 130. 1-23 (1941).
- 13.- Hancock, J.L.: Notes on oestrus ovulation and pregnancy in the mare. Vet. Rec., 60. 679-682 (1948).
- 14.- Herrick, J.B.: The cytological changes in the cervical mucosa of the cow (*Bos taurus*) throughout the estrous cycle. Am. J. Vet. Res., 12. 276-283 (1951).
- 15.- Heydon, R.A. and Adams, N.R.: Comparative morphology and mucus histochemistry of the ruminant cervix: Differences between crypt and surface epithelium. Biol. Reprod., 21 557-562 (1979).
- 16.- Hughes, J.P., Stabendfeldt, G.H. and Evans, J.W.: The oestrous cycle of the mare and its uterine control. Aust. Vet. J., 53. 415-419 (1977).
- 17.- Humason, G.L.: Animal Tissue Techniques, 4<sup>th</sup> ed. W. H. Freeman and Company, San Francisco, 1979.
- 18.- Lombard, L.B.B. and Menutt, S.H.: The morphology of the oviduct of virgin heifers in relation to the estrous cycle. J. Morph., 86.1 (1950). Cited by Beck, L.R. and --- Boots, L.R.
- 19.- Murcia, C., Páramo, R., Tolosa, J. y Saltiel, A.: Características histológicas e histoquímicas del oviducto de la yegua bajo diversas estructuras ováricas. Vet. Méx.,

15. 171-181 (1984).
- 20.- Paleologou, A.M.: A study of the variation of the chemical components of bovine cervico-vaginal mucus during -- pregnancy. J. Inst. Anim. Tech. 29. 33-39 (1978).
- 21.- Pineda, M.H. y Del Campo, C.H.: Fisiología de la Reproducción de los Animales Domésticos. Universidad Austral de Chile, Chile, 1970.
- 22.- Ricketts, S.W.: Bacteriological examinations of the mare's cervix: Techniques and interpretation of results. Vet. Rec., 108. 46-51 (1981).
- 23.- Sisson, S. y Grossman, J.D.: Anatomía de los Animales -- Domésticos, 4a. ed. Salvat Editores, España, 1975.
- 24.- Smidt, D. y Ellendorff, F.: Endocrinología y Fisiología de la Reproducción de los Animales Domésticos. Editorial Acribia, España, 1972.
- 25.- Swenson, M.J.: Duke's Physiology of Domestic Animals. 9<sup>th</sup> ed. Cornell University Press Ltd., London, 1977.
- 26.- Thornbury, R.S.: Diseases of the vulva, vagina and cervix of the thoroughbred mare. New. Zeal. Vet. J., 23. 277-280 (1978).
27. Warszawsky, L.F., Parker, W.G., First, N.L. and Ginther, O.J.: Gross changes of internal genitalia during the estrous cycle in the mare. Am. J. Vet. Res., 33. 19-26 (1972).
- 28.- Wordinger, R.J., Dickey, J.F. and Hill, J.R.: Influence of a progestogen on the histology and carbohydrate histochemistry of the bovine cervical mucosa. J. An. Sci., 35. 830-835 (1972).