

40
2ej

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

**CARACTERIZACION DEL CICLO ESTRAL EN EL
TEPEZCUINTLE (*Agouti paca*) POR MEDIO
DE FROTIS VAGINALES.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA
P R E S E N T A N :
**MARGARITA FIERRO SOLANO
MARIA SOLEDAD MORALES LUNA**

ASESORA: M.C. ROSALBA SOTO GONZALEZ
COASESORES: M.V.Z. IGNACIO C. RANGEL RODRIGUEZ
M.V.Z. DOMINGO CANALES ESPINOSA



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN



**CARACTERIZACION DEL CICLO ESTRAL EN EL
TEPEZCUINTLE (*Agouti paca*) POR MEDIO
DE FROTIS VAGINALES**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA
P R E S E N T A N :
MARGARITA FIERRO SOLANO
MARIA SOLEDAD MORALES LUNA

ASESORA: M.C. ROSALBA SOTO GONZALEZ

COASESORES: M.V.Z. IGNACIO C. RANGEL RODRIGUEZ
M.V.Z. DOMINGO CANALES ESPINOSA



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

ESTUDIOS
CUAUTITLAN

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JAIME KELLER TORRES
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLAN
P R E S E N T E .

AT'N: Ing. Rafael Rodriguez Ceballos
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el trabajo de tesis: "Caracterización del Ciclo Estral en el Tepezcutitla (Agouti paca) por medio de Erotis Vaginales".

que presenta la pasante: María Soledad Morales Luna
con número de cuenta: 8540804-7 para obtener el TITULO de:
Médica Veterinaria Zootecnista.

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cuautilián Izcalli, Edo. de Méx., a 12 de junio de 1995.

PRESIDENTE	M.en C. Rita del Castillo Rodríguez	<i>Rita del Castillo Rodríguez</i>
VOCAL	M.en C. Arturo Angel Trejo González	<i>Arturo Angel Trejo González</i>
SECRETARIO	M.en C. Rosalba Soto González	<i>Rosalba Soto González</i>
1er. SUPLENTE	MVZ Guillermo Valdivia Anda	<i>Guillermo Valdivia Anda</i>
2do. SUPLENTE	MVZ Rodolfo Cordoba Ponce	<i>Rodolfo Cordoba Ponce</i>



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO
CUAUTITLAN

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JAIME KELLER TORRES
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLAN
P R E S E N T E .

AT'N: Ing. Rafael Rodríguez Ceballos
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el trabajo de tesis: "Caracterización del Ciclo Estral en el Tepezcuintle (Acuotl paca) por medio de Protis Vaginales"

que presenta la pasante: Margarita Pierra Solano
con número de cuenta: 8960145-9 para obtener el TITULO de:
Médica Veterinaria Zootecnista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cuautitlan Izcalli, Edo. de Méx., a 12 de junio de 1995.

PRESIDENTE	M. en C. Rita del Castillo Rodríguez	<i>Rita del Castillo Rodríguez</i>
VOCAL	M. en C. Arturo Angel Trajo González	<i>Arturo Angel Trajo González</i>
SECRETARIO	M. en C. Rosalba Soto González	<i>Rosalba Soto González</i>
1er. SUPLENTE	MVZ Guillermo Valdivia Anda	<i>Guillermo Valdivia Anda</i>
2do. SUPLENTE	MVZ Rocío G. Córdoba Ponce	<i>Rocío G. Córdoba Ponce</i>

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México.

A la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, que nos permitieron realizar nuestra formación profesional.

Al Honorable jurado:

M.V.Z. M.C. Rita Arcelia del Castillo R.

M.V.Z. M.C. Arturo A. Trejo González.

M.V.Z. M.C. Rosalba Soto González

M.V.Z. Guillermo Valdivia Anda

M.V.Z. Rodolfo Córdoba Ponce

Por ceder parte de su tiempo y de sus conocimientos para la estructuración del presente trabajo.

A la directora de nuestra tesis M.V.Z. M.C. Rosalba Soto González por todas las facilidades y tiempo brindados, y sobre todo por su gran amistad y confianza; así como su estímulo por forjar en nosotras el hábito del estudio y la investigación.

A los profesores y amigos Alfredo Medrano, Francisco González, Arturo Trejo y al inigualable Nacho Rangel.

A la doctora Beatriz Villa por todo el apoyo, atención y orientación brindadas.

Al Parque de la Flora y Fauna Silvestre Tropical, por las facilidades prestadas para la realización de esta tesis.

A nuestros muy apreciables amigos: Oscar Villarreal, Rocio Rosas, Kaleb García, Marion Vöwend, Adrian Garrido, familia Arteaga Acosta, Edith Carrera, Oscar Bravo y Marisela Hernández.

A todas aquellas personas que de alguna manera nos brindaron su ayuda para el desarrollo del presente trabajo.

Sinceramente muchísimas gracias:

Margarita Fierro Solano.

María Soledad Morales Luna.

A mi mamá Sra. Liduvina Solano de Fierro, por haberme dado la vida, así como todo su amor, apoyo, confianza y comprensión. Y por la invaluable oportunidad de haber permanecido conmigo hasta hoy.

A mi papá Sr. Leopoldo Fierro Valdeolivar, por todo su apoyo y confianza.

A ambos porque como hija, crecí bajo sus consejos y dirección; porque como amigos, me dieron lo mejor de ustedes; y porque como seres humanos nos enriquecimos mutuamente.

Además de haberme enseñado a quererlos muchísimo.

GRACIAS.

A mi hermana Mercedes, por haber estado CASI siempre conmigo.

A mi hermano Leopoldo, por haberme ayudado en la recta final de esta tesis.

A Juan Antonio Romero Mena, mil gracias.

A mis amigos Oscar Villarreal, Adrián Garrido, Doña Lucha Rodríguez y Doña Concha Acosta, por la compañía y el apoyo, en los momentos más necesarios.

Y por su puesto de manera MUY ESPECIAL, a ti Soledad, no tengo palabras para poder agradecerte todo tu tiempo, amistad y sobre todo tu gran paciencia. Y por su puesto a la genial familia de la que eres parte.

Margarita.

A tí mamá donde quiera que te encuentres muchísimas gracias por haber sido la mejor del mundo, y por todo el apoyo y confianza que siempre me demostraste. Porque aun cuando ya no estás presente, yo te llevo siempre conmigo. Te quiero.

A tí papá por ser como eres conmigo, por todo el apoyo, cariño y comprensión que me demuestras a cada instante. Por ser el mejor padre. Te quiero.

A los dos, porque me dieron la vida y con ello la gran felicidad de haberlos conocido. No pude haber tenido mejores padres. GRACIAS.

A mis hermanos José Juan, Octavio, Eduardo y Lucía, por todo su amor y apoyo que siempre me han demostrado. El orden de aparición no altera el cariño que siento por cada uno de ustedes.

A Dhinora Espejo y Javier Sánchez porque ahora forman parte de mi familia.

A mis sobrinos Dany, Ivan, Raúl Octavio e Isis. Porque siendo tan pequeños ya los quiero mucho.

A todos mis tíos y primos por todo su apoyo

A Gustavo Carmona Díaz por todo su cariño y compañía.

A Gela, Alfredo, Ricardo Gómez, Mauricio, Rocio y Oscar, por ser mis amigos de siempre.

A tí Margarita, porque sin tí obviamente no estaría ahora aquí, por ser una gran amiga y por haberme acompañado en esta locura.

GRACIAS.

Ma. Soledad.



A Cindy

Adriana

La gorda

y

La niña

Como un reconocimiento debido a que sin ellas no habría sido posible la realización de este trabajo.

GRACIAS!

INDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCION.	2
OBJETIVOS.	16
MATERIAL Y METODO.	17
RESULTADOS	23
DISCUSION	32
CONCLUSIONES.	35
BIBLIOGRAFIA.	36
ANEXO I.	40
ANEXO II.	41
ANEXO III.	43

RESUMEN

Se estudió el ciclo estral y gestación de la hembra tepezcuintle (*Agouti paca*), por medio de la citología exfoliativa de la vagina, con el fin de determinar la duración promedio para cada etapa del ciclo.

El tepezcuintle es un roedor histricomorfo de la región neotropical que habita desde México hasta Argentina (19,22,28).

La muestra consta de cuatro hembras *Agouti paca* en cautiverio, las cuales se encuentran confinadas en la Reserva Ecológica del Parque de la Flora y Fauna Silvestre Tropical de la Universidad Veracruzana, en Catemaco, Veracruz, México.

Las muestras fueron tomadas diariamente por un periodo de nueve meses. La obtención del material para los frotis vaginales se realizó según la técnica utilizada para caninos y felinos (4,6,7).

Las muestras fueron procesadas siguiendo la técnica para tinciones hematológicas (Wright y Giemsa); así como la de Papanicolaou Modificado, según las recomendaciones del hospital general, D.F. México.

Los promedios obtenidos para cada etapa en las hembras de *Agouti paca*, en días, fueron los siguientes:

Proestro: 2.66 días (rango de 1 a 5); estro: 2.7 días (rango de 1 a 6); metaestro: 4.2 días (rango de 2 a 6); diestro: 21.84 días (rango de 9 a 41); ciclo estral: 31.23 días (rango de 18 a 51); y, gestación de 127 días.

Las observaciones en el proestro constaron de una elevación notable de las células intermedias (10-25%), generalmente acompañada de glóbulos blancos. Posteriormente se observó el aumento de células superficiales anucleadas con apariencia pavimentosa (85-100%), y una ausencia total de glóbulos blancos, característica del estro. La transición del estro al metaestro se manifestó macroscópicamente por la aparición de un material con aspecto caseoso en el frotis vaginal y una elevación súbita de los glóbulos blancos. Después de estos eventos hubo una licuefacción de la masa caseosa. También se encontró en el frotis, una elevación de células intermedias (7-25%), células parabasales (<5%) e incluso células parabasales con un neutrófilo en el citoplasma (-3%), características del metaestro.

En el diestro, se observaron dos patrones de comportamiento celular, una ligera baja de células intermedias y un consecuente aumento de las células superficiales nucleadas y anucleadas y el segundo que consistió en porcentajes similares para las células intermedias, superficiales nucleadas y anucleadas. En ambos patrones, hubo un ligero descenso en el porcentaje de glóbulos blancos, mismo que podía ser fluctuante.

Durante la gestación el patrón celular fue similar al diestro, la única variante, fue la presencia de células naviculares, a partir del primer tercio de la misma.

INTRODUCCION

Situación actual de los mamíferos silvestres. Las últimas cuatro décadas los bosques han sufrido un acelerado proceso de transformación como consecuencia de la explosión demográfica, la construcción de caminos y carreteras, el desarrollo y expansión de la ganadería extensiva, el mejoramiento y aumento de las armas de fuego y la creciente inmigración de habitantes de otras partes del país (2,5,15,39).

Este proceso ha sido tan rápido e intenso, que de algunos hábitats hoy sólo quedan vestigios y otros se encuentran muy alterados. Evidentemente la transformación de los ambientes naturales ha modificado también las comunidades faunísticas asociadas a ellos, teniendo un efecto determinante en la distribución, abundancia y diversidad de las especies animales que las conforman (2,39).

En el trópico se han abierto pastizales a costa de la destrucción de bosques, selvas y otras comunidades vegetales, con la consiguiente extinción de la fauna nativa (11,15,39).

Los diferentes niveles de transformación, en combinación con la magnitud de los factores humanos que la causan, dan como resultado que el grado de alteración en el ambiente sea muy variable. Pueden encontrarse zonas donde por la eliminación de la vegetación y la subsecuente erosión y pérdida del suelo, ya sólo quedan extensos afloramientos rocosos y la mayoría de los vertebrados nativos está ausente. Por otra parte, una región agrícola próspera puede sostener un buen número de mamíferos pequeños y medianos, y si se presentan bosquetes intercalados, pueden resistir animales como el venado de cola blanca. Un bosque de coníferas puede estar sujeto a una explotación forestal y albergar una fauna abundante; también puede ser que la vegetación se encuentre en buen estado, pero que el exceso de cacería haya disminuido la abundancia y diversidad de la fauna (2,39).

De acuerdo con lo anterior, pueden identificarse mamíferos que han podido tolerar las condiciones de áreas agrícolas y ganaderas, cuyas poblaciones se han mantenido estables e incluso se han visto favorecidas en algunas zonas. En esta situación se encuentran el tlacuache común (*Didelphis marsupialis*), tlacuache cuatro ojos (*Philander opossum*), conejo de monte (*Sylvilagus sp*) coyote (*Canis latrans*), zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), mapache (*Procyon lotor*), zorrillo rayado (*Spilogale gracilis*) y zorrillo de espalda blanca (*Conepatus mesoleucus*). El área de

distribución de algunas de estas especies está aumentando a medida que avanzan las áreas transformadas (2,39).

Si los campos agrícolas y áreas ganaderas están intercaladas con áreas de bosque o matorrales secundarios densos, algunos mamíferos grandes y medianos pueden resistir, en número reducido. Algunos de ellos son el hormiguero arborícola (*Tamandua tetradactilia*), puerco espín (*Tayassu tajacu*), tepezcuintle (*Agouti paca*), guaqueques (*Dasyprocta punctata*), coati (*Nasua narica*), martucha (*Potos flavus*), viejo de monte (*Tayra barbara*), ocelote (*Felis pardalis*), tigrillo (*Felis wiedii*), leoncillo (*Felis yaguaroundi*), pecarí de collar (*Pecari tajacu*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y temazate (*Mazama americana*) (2,39).

Por otra parte, la cacería furtiva, el tráfico ilegal de pieles y animales vivos a que se ven sujetas varias especies de mamíferos como los saraguatos (*Alouatta palliata*), mono araña (*Ateles geoffroyi*), armadillo (*Dasyypus novemcinctus*), zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), martucha (*Potos flavus*), coati (*Nasua narica*), tigrillo (*F. wiedii*), ocelote (*F. pardalis*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y temazate (*Mazama americana*), constituye una grave amenaza que debe ser detenida urgentemente (2,15,39).

Al indiscutible valor intrínseco de los mamíferos por el papel ecológico que desempeñan en los ecosistemas naturales, desde un punto de vista antropocéntrico, en la última década en nuestro país ha crecido enormemente el interés por realizar un inventario de nuestros recursos bióticos, y los investigadores e instituciones encargados de ésta ardua tarea, se han encontrado grandes sorpresas, entre las cuales destacan: un territorio cuya variedad y número de especies animales y vegetales ha llamado la atención a nivel internacional, debido a que en México se unen dos importantes zonas biogeográficas, que da como resultado esta gran riqueza de especies, sin embargo, también se sabe que algunas especies tanto animales como vegetales ya no se encuentran en un estado óptimo en sus áreas de distribución, y así tenemos que existe una clasificación para todas aquellas especies que están en estos casos, de tal forma que las hay: raras, amenazadas, en peligro de extinción, extintas, fuera de peligro o indeterminado y sujetas a protección especial (9,15,34,39).

GENERALIDADES DEL TEPEZCUINTLE.

El nombre tepezcuintle es de origen náhuatl, y se deriva del tepetl (cerro) e itzcuintli (perro), es decir, perro de monte (1,12,14). En otros países se le llama tepezcuinte, conejo pintado, lapa, guagua, guarda tinaja, tinaja, paca, borugo, tuza real, pintada (2,19,22), spotted cavie, benó ana, sule, tuélo, kuri, gibnot, hei, jaleb, lappe, haleb (24).

La longevidad en cautiverio se informa hasta de 16 años (14), con una variación de 15 a 18 años (24).

DISTRIBUCION GEOGRAFICA.

Se encuentra distribuido desde México hasta el norte de Argentina, y habita entre los 0 y 1700 msnm (1,12,19,22,28,37,39,40,41).

En México, se distribuye en bosques tropicales desde el este de San Luis Potosí, hacia el sur y este extendiéndose hasta Veracruz, Chiapas, y la Península de Yucatán (39); además del estado de Oaxaca (comunicación personal de gente de la región).

CLASIFICACION ZOOLOGICA.

HISTORIA. Apartir de 1762 se cuenta con la primera descripción para el tepezcuintle hecha por Linneaus-Brisson, y le llamó *Mus paca*. A través de los años se han dado diferentes nombres a esta especie, debido a las características que de ella se han ido encontrando y describiendo (28).

Existe una larga lista que cita cada uno de los cambios que ha sufrido en su nomenclatura científica, finalizando esta con la denominación de *Agouti paca* dada por Krombingel en el año de 1940 (28).

La clasificación que comúnmente se da para el tepezcuintle es:

Reino Animal
Tipo Vertebrados
Clase Mamíferos
Subclase Placentarios
Orden Roedores

Suborden Histricomorfa

Familia Agoutidae

Género *Agouti*

Especie *A. paca* (1,13,19,27,31).

Otra clasificación encontrada es:

Familia Dasyproctidae

Subfam. Agoutinae

Especie *A. paca* (1,33,40).

Otros géneros con los que se clasifica son:

Cuniculus paca (14,22)

Coelogenys paca (39)

Se conocen cinco subespecies de las cuales, la clasificada para Catemaco es *Agouti paca nelsoni* (13,28).

DESCRIPCION.

Es un roedor histricomorfo originario de la región neotropical (19,22,31). Se le denomina histricomorfo debido a algunos aspectos de su fisiología y particularmente, aspectos reproductivos que son característicos, por ejemplo, tienen una membrana o tapón oclusivo vaginal que se perfora solamente en el estro y el parto. Con gestaciones excepcionalmente largas, generalmente más arriba de los cien días (43). Mide de 60 a 80 cm del extremo del hocico a la punta de la cola, este apéndice tiene una longitud de 1.5 a 2.0 cm, además de que es desnuda y apenas evidente (1,2,14,24,28,39,40). El cuerpo es robusto y ligeramente arqueado (24,40). Los adultos pesan entre 5 y 8 Kg. (1,12,19,28,39), algunos hasta 14 Kg. (1,2,24,28,39,40). El pelaje es tosco, corto y brillante, su color varía desde castaño hasta café oscuro. A ambos lados del cuerpo tiene varias líneas de puntos blancos (1,2,19,39,40), que son más numerosas en los animales jóvenes (28). La cabeza es un poco ancha y voluminosa, el cuello corto y grueso y los ojos grandes de color café oscuro (24).

La fórmula dentaria para los adultos es: I 1/1, C 0/0, PM 1/1, M 3/3 (27,28,40). La parte ventral del cuello, la interna de las extremidades y el vientre son de color blanco (1,2,19). Las orejas son pequeñas. Posee vibrisas largas y numerosas, debajo de las orejas y detrás del ojo (2,19,24,28).

Sus extremidades anteriores tienen cinco dedos y son más pequeñas que las posteriores, en las que se han reducido los dedos primero y quinto (2,19,28,39); a diferencia con lo reportado por Vaughan (40), que menciona que estos animales tienen cuatro dedos en las extremidades anteriores, y cinco dedos en las posteriores. Debido a que sus dedos son largos, tienden a una condición digitigrada. Uñas gruesas y despuntadas (28).

El sexo se puede determinar externamente, en el cráneo de los machos porque tienen una mayor anchura del cigomático que las hembras (19,21,28), en animales jóvenes que no presentan esta diferencia morfológica tan marcada deben ser examinados hasta sentir el hueso peneano en los machos (19,21). Los órganos genitales externos en ambos sexos están ocultos en un saco anal (28). No hay escroto verdadero en ningún histricomorfo (44), y los testículos están sostenidos en el canal inguinal o abdominal (28,44).

En la hembra, el sistema mamario es desarrollado a partir de engrosamientos de la epidermis (44). La hembra presenta un par de glándulas mamarias axilares y otro inguinal (14,28,31). Kleiman (44), sugirió que la posición del pezón determina la posición de la lactación, la cual está impuesta por sí misma por la necesidad de estar alerta a la hora de amamantar (44), aunque en cautiverio se menciona que la hembra se acuesta sobre un costado, con la cría de frente, ella la rodea con sus extremidades (22).

Los principales depredadores del tepezcuintle son carnívoros salvajes, como el jaguar (*Felis onca*), puma (*Felis concolor*), ocelote (*Felis pardalis*), caubreño (*Felis yaguaroundi*), coyote (*Canis latrans*), el lagarto (*Cocodylus sp.*), tigrillo (*Felis wiedii*), onza (*Felis tigrina*), y boa (*Boa constrictor*) (19,28).

Las poblaciones se encuentran reducidas pues es víctima de la cacería sin control, ya que desde el punto de vista de alimentación humana, llega a constituir una fuente importante de proteínas para los habitantes de la selva lacandona y en general del Sureste de México, por lo cual es perseguido con intensidad (1,13,19,24,31,36).

HABITOS.

El tepezcuintle es un animal de hábitos nocturnos que habita en la selva alta perennifolia (1,12,13,19,22,24,26,27,39,40,44); se le encuentra en todos los tipos de bosque tropical y en bosque

mesófilo de montaña; penetra algo en las zonas templadas, principalmente a lo largo de las cañadas (2,22,28,39).

La mayoría del tiempo lo pasa oculto en madrigueras subterráneas (14,19,31); es un animal de actividad básicamente nocturna y costumbres solitarias (2,12,24,39,40). El día lo pasa dentro de madrigueras que comunmente son grandes galerías de algún árbol copulento (2,12,24,39). La mayoría tiene varias madrigueras, o usan alternamente árboles huecos, tocones o montones de piedras (2,13,19,39).

La hembra y el macho viven en cuevas separadas, cada uno en el extremo del territorio, de esta manera lo defienden, marcan su territorio defecando u orinando en los riachuelos que atraviesan. Aunque el macho y la hembra no viven juntos, son monógamos. Son de temperamento tímido (14,19,22,24,36,39).

Cuando se les perturba, emiten un sonido semejante a un maullido, a manera de amenaza (2,19,22,28,39,40). Cuando es amenazado exhibe piloerección y castaña los dientes con un rechinado (22,28).

Los rastros son más comunes de encontrar en zona alta perennifolia que en zonas perturbadas. En la selva son comunes también los comederos y huellas, así como veredas bien definidas, que son poco sinuosas y sin bifurcaciones (13,14). Prefieren los riachuelos y playitas escondidas para tomar agua, lugares donde sus huellas son muy numerosas (13,40). Se le ha observado en manglares cuando la marea baja (19).

El tepezcuintle es herbívoro; come gran diversidad de frutas, semillas, raíces, follaje, cortezas y tallos de plantas diversas (2,14,19,24,40). Sin embargo, pueden ser inducidos a comer una variedad de alimentos que incluyen: pellets, tortillas y residuos de comida casera en pequeñas porciones que aceptan (14,28,36); pueden llegar a ser omnívoros (20,28). En ocasiones come productos cultivados como maíz, caña de azúcar, melones y calabazas. Nunca ingiere las cáscaras de las frutas, les gusta comer en lugares oscuros y acarrear el alimento a puntos protegidos llamados comederos (19,22,27,28,39). En cautiverio se observó que el alimento es compartido con los animales de la colonia. Los jóvenes toman la fruta que los adultos están comiendo. En algunas ocasiones el alimento es ingerido fuera de la madriguera, en otras dentro de esta. En este caso, los desechos son empujados con el hocico hacia una de las entradas donde los acumulan. Las hembras en estado avanzado de

gestación permanecen dentro de la madriguera a donde cualquier miembro de la colonia les lleva el alimento (22).

CARACTERISTICAS REPRODUCTIVAS.

Existe poca información específica sobre la reproducción de tepezcuintle (19,21,36). De acuerdo con lo que dice Gaumer (39), los pacas se aparean al principio de invierno y la hembra pare en la época de secas (39). Aunque se reporta que no hay indicación de nacimientos por temporada o variación de edad específica significativa en la fecundidad. Cria todo el año. (19,27,28). Se menciona que pueden reproducirse de una a tres veces por año (28).

Una hembra empieza aparentemente su ciclo normal de perforación vaginal a los dos meses, y otras de cuatro a cinco meses de edad , e incluso hasta los nueve meses de edad , y la madurez se alcanza hasta el año (28).

Los machos llegan a mostrar interés sexual (olfateando vagina y montando) hacia las hembras, hasta los tres o cuatro meses de edad (36).

En las hembras, el ciclo estral es de aproximadamente 31 días, el periodo de gestación es de 114 días (variación de 85 a 156 días) y presenta un ciclo después del parto y un anestro por lactancia (19,20,21,22,27,28,31,36). El intervalo entre partos es de 191 días para hembras silvestres. Se menciona que en cautiverio hay estro post-lactacional, además del estro post-parto (28).

Se supone que presenta ovulación espontánea y que no se requiere la presencia del macho para la apertura de la vagina (20,44).

La hembra del tepezcuintle presenta una membrana oclusora vaginal, cerrada antes de alcanzar la pubertad (44), en gestación y entre los celos (31). Observándose, que ésta se abre, en el momento del parto y durante el celo (31). Parece probable que se den dos camadas al año y cada parto consiste de una cría, rara vez dos (2,13,27,28,36).

Un signo externo de preñez fácilmente observable es el alargamiento y enrojecimiento de los pezones, sobretodo los inguinales (31). Cuando van a parir las hembras se alejan de los demás miembros del grupo, y no permiten la entrada a su madriguera de ningún animal excepto a su compañero (22).

Las crías al nacer pesan de 450 a 600 g (2,19,22,36,37), y se menciona que hasta 800 g (28); con 23 cm de longitud promedio, y 16 cm de alzada promedio (22); tienen el pelaje completamente formado, generalmente los ojos abiertos y pueden caminar (2,19,22,36,37). La hembra amamanta a su cría durante seis meses aproximadamente; en este tiempo comparten la cueva. Una vez destetada, la cría es expulsada del territorio de los progenitores (20,39). En cautiverio se observó que toman alimento sólido después de las tres semanas de edad (22,28). Para animales silvestres se sugiere que hay una lactación no mayor a las dos semanas (28).

SITUACION ACTUAL DEL TEPEZCUINTLE.

La situación del tepezcuintle es crítica. Sus poblaciones naturales están mermando en tal forma, que hacen pensar en su total agotamiento en muchas regiones donde fueron abundantes (5,27,40).

Hay informes de que en Honduras se encuentra en peligro de extinción (45). En Panamá se encuentra enlistada dentro de las especies protegidas por el gobierno (24); y en México hasta 1994 no se han obtenido datos oficiales al respecto (9).

La destrucción constante del bosque tropical hace que su supervivencia sea cada vez más difícil (13,22,27); se menciona que en las zonas transformadas, generalmente resiste en cualquier sitio que le proporcione suficiente refugio y alimento (2). Debido que en algunas localidades se les considera plaga agrícola, los cazadores aprovechan su visita nocturna a las milpas y los persiguen con su lámpara y escopeta (39).

En algunas zonas donde el denso bosque ha sido desmontado no se encuentra o son muy escasos. Aunque también debe citarse el factor de que se caza con exceso; debido a que se comercia con su carne, y las pieles también se venden, pues cuando son bien curtidas se hacen muy suaves y por ello son valiosas (14,28,39).

ANTECEDENTES GENERALES

IMPORTANCIA DE LA CITOLOGIA VAGINAL:

El continuo crecimiento de los epitelios tiene como consecuencia la producción de células exfoliativas, que a veces se acumulan en diversas cavidades, de las que pueden ser obtenidas para su estudio citológico (35).

La citología vaginal exfoliativa es útil para la historia y examen clínico en la determinación del ciclo estral, principalmente en perras, aunque puede ser aplicada en cualquier especie (4,32).

Estos estudios vaginales pueden revelar además los cambios hormonales, ya que estos se reflejan en el epitelio vaginal (35). Además han estado dirigidos principalmente hacia métodos de determinación del tiempo propio para el apareamiento, reconocimiento de desórdenes reproductivos y para la detección temprana de la gestación (6).

FUNDAMENTO.

El principio de la citología vaginal exfoliativa se basa en determinar el tipo y cantidad de células de las diferentes etapas del ciclo estral, ya que los cambios hormonales que sufre la vagina durante el ciclo, se reflejan en la morfología de sus células epiteliales.

TOMA DE MUESTRAS.

Cualquiera que sea el origen de las células, su fijación rápida es esencial para evitar la alteración celular. Se prefiere alcohol etílico puro para la fijación del frotis y muestras colectadas, cuando se dispone de alcohol absoluto puede emplearse alcohol metílico o isopropílico para conservar muestras líquidas y acetona para fijación de los frotis preparados (35).

Varios tipos de tinciones han sido usadas para examinar frotis vaginales. En general hay dos tipos de tinciones más comunmente usadas, son la tinción tipo Romanowsky o supravital (Wright, Giemsa, Diff Quick) y tinción tipo Papanicolaou y sus derivados, tales como la tricrómica de Sano. Las tinciones tipo Romanowsky son más rápidas y disponibles en situaciones prácticas (6,32).

TINCION TIPO ROMANOWSKY

Son económicas, fácilmente disponibles, de preparar, mantener y usar (32). Tiñen microorganismos y el citoplasma celular con excelente detalle (6,32). El núcleo o detalle nucleolar no se percibe como con las tinciones de Papanicolaou (32).

Los frotis para teñirse con Romanowsky son secados al aire primero. El secado al aire preserva parcialmente ("fija") las células, y causa que se adhieran al portaobjetos, de manera que no se desprendan durante el procedimiento de tinción (32).

Después de secarse al aire, el frotis es sumergido en metanol absoluto como método de fijación. En esta tinción se evidencian bacterias y otros microorganismos (32).

TINCION PAPANICOLAOU.

Esta tinción delicada, da un excelente detalle nuclear y poco detalle citoplasmático. Concede al observador poder ver las capas de células y evaluar los cambios nucleares y nucleolares muy bien. No tiñen al citoplasma tan fuertemente como las tinciones tipo Romanowsky, y por lo tanto no muestran cambios citoplasmáticos (32).

Esta tinción requiere múltiples pasos y tiempo considerable. La tinción tipo Papanicolaou y sus derivados requieren ser fijados en húmedo, por ejemplo, el frotis debe ser fijado antes de que las células hayan sido secadas (32). Usualmente se obtiene esto, rociando con fijadores citológicos o introduciendo en etanol inmediatamente después de la preparación (32,35).

CICLO ESTRAL Y CAMBIOS CELULARES VAGINALES EN RATAS.

Los cambios vaginales en la rata están definitivamente relacionados con el ciclo estral y es excepcionalmente claro que el frotis vaginal es un excelente medio para determinar el estado del ciclo (3). El periodo de aparición entre uno y otro estro, es definido como ciclo estral, está caracterizado por cuatro fases mayores: proestro, estro, metaestro y diestro (3,16,23).

Durante el metaestro la pared vaginal es húmeda y rosada, pero en estro está seca, blanca y opaca. Esos cambios están asociados con la cornificación del estrato superficial durante el celo y la extensa descamación al final de este periodo. Puede notarse que esos cambios de celo son lo opuesto a aquellos ocurridos en los ungulados domésticos, ya que en estas especies no hay cornificación,

siendo la musificación la característica en estro. Durante este periodo el epitelio es de cuatro a siete células de profundidad con una pequeña transformación escamosa del estrato superficial y pocas mitosis en el estrato basal. La infiltración leucocitaria está siempre presente. Hacia el final de este periodo, por ejemplo, durante el proestro, las mitosis son mucho más frecuentes y el epitelio incrementa de ocho a nueve capas. Las células superficiales se hinchan y llegan a ser características del estrato superficial, al mismo tiempo y continuo desarrollo, las de abajo llegan a cornificarse. Estas dos capas son gradualmente expulsadas durante el celo, y al fin de este periodo una abundante invasión de leucocitos aparece. Este es seguido por la transición de epitelio tipo metaéstrico (3,16,17).

Conjuntamente con estos cambios en el epitelio vaginal hay buena manifestación de los cambios en el tipo de frotis vaginal. En el intervalo de transición, células epiteliales nucleadas y leucocitos, con células cornificadas ocasionales, son encontradas. Como el estro se aproxima, los leucocitos desaparecen y las células epiteliales nucleadas se incrementan en número y son gradualmente reemplazadas por células anucleadas cornificadas (3,16,17).

El inicio del estro (receptividad sexual), usualmente ocurre cuando el frotis contiene 75% de células superficiales nucleadas y 25% de células cornificadas. Este es seguido por un segundo estado en el cual sólo las células cornificadas están presentes. Gradualmente las células llegan a tener una disposición pavimentosa. Estas son células planas, células epiteliales nucleadas. Durante la última parte del estado cornificado la muestra en el frotis se torna muy abundante y con textura caseosa. El estro puede finalizar en cualquier momento durante el estado caseoso. Este es seguido por la aparición de un gran número de leucocitos y la desaparición virtual de las células cornificadas.

En el siguiente cuadro se ejemplifican dos criterios de los diferentes estadios del ciclo estral en la rata:

**CUADRO NO. 1
ESTADIOS DEL CICLO ESTRAL EN LA RATA.**

AUTORES: LONG Y EVANS.	AUTORES: YOUNG, BOLING Y BLANDAU.
Estado I. Sólo células pequeñas, nucleadas y redonda. Dura alrededor de 12 hs. PROESTRO.	Estado I. Sólo células pequeñas, redondas y nucleadas. 75% células cornificadas. Al inicio del celo, el 25% de células son cornificadas. Duración de 8 a 11 horas.
Estado III. Estado de cornificación tardío. Frotis caseosos abundantes. No admite apareamiento. Los estados II y III duran alrededor de 27 horas.	Estado III. Sólo células epiteliales pavimentosas.
Estado IV. Células cornificadas y leucocitos. Dura alrededor de 6 horas. METAESTRO.	Estado IV. Sólo células pavimentosas y leucocitos.
Estado V. Células epiteliales y leucocitos. Dura alrededor de 57 horas. DIESTRO.	

Tomado de Asdell, 1946.

CITOLOGIA VAGINAL EN EL TEPEZCUINTLE.

De acuerdo a la información que se tiene con respecto al ciclo estral del tepezcuintle, realizada por medio de citología vaginal, reportada por Matamoros, existen tres diferentes tipos de células y a continuación se mencionan:

- a) Células parabasales.
- b) Células intermedias.
- c) Células superficiales.

De éste último tipo de células a su vez se encontraron cuatro variedades diferentes: (a) células precornificadas basófilas, (b) células precornificadas acidófilas, (c) células cornificadas poligonales

con citoplasma acidófilo y núcleo picnótico y (d) células cornificadas acidófilas sin núcleo.

d) Leucocitos (neutrófilos).

En los estudios realizados por frotis vaginales han podido distinguirse tres fases del ciclo estral, y las han clasificado como: proestro, estro y posestro (este último engloba metaestro y diestro).

Los frotis vaginales característicos del proestro se distinguen por la presencia de células parabasales e intermedias en mayor número que las superficiales (60-100%). Durante este tiempo el núcleo de las células epiteliales intermedias se hace picnótico. En este periodo el número de leucocitos es muy alto, disminuyendo al final del mismo.

Durante el estro, el frotis muestra de 65 a 100% de células cornificadas con núcleo picnótico o sin núcleo cuando hay un mayor porcentaje de las mismas. Generalmente hay ausencia de leucocitos en esta fase.

Los cambios generales en los frotis del posestro consisten en la aparición de células epiteliales no cornificadas. Al acercarse la etapa de cierre, los frotis en posestro tenían pocas células epiteliales maduras y gran cantidad de células inmaduras.

La aparición o el aumento del número de leucocitos al disminuir el índice de eosinofilia es una característica de esta fase.

Las células encontradas en los frotis vaginales son similares a aquellas vistas en otros mamíferos (20).

De acuerdo al porcentaje de células encontradas al examinar el epitelio vaginal, Matamoros (20) , hace una clasificación de cinco tipos diferentes de ciclo estral:

CICLO A.- El porcentaje de células superficiales es bajo al inicio del ciclo, sube (hasta 90%), baja y al final sube un poco. Este tipo de ciclo es característico del celo después del parto.

CICLO B.- El porcentaje de células superficiales es alto al inicio, baja para después subir y mantenerse así hasta el cierre. Este es el que se encuentra con menor frecuencia.

CICLO C.- El porcentaje de células superficiales es alto al inicio del periodo de apertura vaginal y baja al final. La mayoría de los estros fértiles son de este tipo.

CICLO D.- El porcentaje de células superficiales es alto durante todo el periodo y el de células inmaduras es bajo. Tiene una frecuencia de 11.76%.

CICLO E.- El porcentaje de células superficiales no sube del 40%, siendo siempre muy alto el porcentaje de células inmaduras. Es el que tiene el periodo de apertura menor, su frecuencia es de 14.71%.

De los cinco tipos de ciclos estrales observados, se encuentra que el C es el más frecuente, es probable que el proestro suceda durante el periodo de cierre, y al abrir la hembra está en estro.

El ciclo A lo presentan la mayoría de los celos posparto.

Los ciclos B, D y E pueden considerarse atípicos por su poca frecuencia (20).

Cabe mencionar que el trabajo anterior no especifica la manera en que fueron tomadas las muestras, así como hace referencia que las mismas, sólo eran tomadas en ausencia de tapón vaginal, por lo que no se hizo el seguimiento diariamente.

OBJETIVOS

Los objetivos del presente trabajo son los siguientes:

Caracterizar los tipos celulares presentes en las diferentes etapas del ciclo estral del tepezcuinte por medio de citología exfoliativa vaginal.

Determinar la localización anatómica del tapón vaginal y su posible influencia en la toma de muestra.

Determinación de la constitución histológica del tapón vaginal mencionado.

MATERIAL Y METODOS.

a).- Material biológico.

El presente trabajo se realizó en la reserva ecológica denominada Parque de la Flora y Fauna Silvestre Tropical, perteneciente a la Universidad Veracruzana; localizada en el km 8.4 de la carretera Catemaco-Coyame, a una altitud de 350 m snm; Catemaco, Veracruz, México.

El muestreo se realizó con cuatro hembras de la especie *Agouti paca nelsoni*, que son propiedad del parque antes mencionado. Las hembras se encuentran en cautiverio. El encierro tiene medidas aproximadas de 8 metros cuadrados; el material del que está construido es de una pequeña barda de concreto alrededor del área, de 30 cm de altura y de ahí al techo de malla ciclónica, el techo es de lámina metálica. Dentro del encierro se cuenta con cinco jaulas, cuatro de las cuales están ocupadas por un macho cada una; la quinta jaula es la más grande y es donde habitan las hembras muestreadas. Esta jaula comunal, cuenta con cuatro madrigueras de concreto (87 x 34 x 47 cm). También cuentan con un estanque para el agua de 1.6m de largo por 40 cm de ancho y la profundidad varía de 5 a 10 cm conforme avanza el declive.

El piso del encierro, es de malla ciclónica, cubierto de tierra de la región, y como cama se les pone pasto estrella, que crece en el terreno de la reserva. El encierro se encuentra rodeado por vegetación selvática secundaria.

La alimentación de los animales se basó principalmente en frutas cultivadas, de las cuales el plátano es la fruta que se les proporciona invariablemente durante todo el año, más otra pequeña porción de frutas y vegetales que varía según la temporada de cosecha (pepino, zanahoria, betabel, chayote, aguacate, jícama, rábano, mango, etcétera.).

En el cuadro número uno se da una descripción detallada de cada una de las hembras utilizadas en la caracterización.

CUADRO NO. 1

Descripción de las hembras:

HEMBRA	TALLA Y PESO	CARACTERISTICAS
No. 1 (Cindy)	50 cm 8.5 kg	Adulta *. Sociable. Pabellón auricular derecho a la mitad. Mayor pigmentación en el dorso, pobre capa de pelo. Al inicio del muestreo estaba gestante, por lo que su periodo de muestreo comenzó el 14 de febrero de 1994, que parió una cría que fue encontrada muerta.
No. 2 (Adriana)	45 cm 6 kg	Adulta *. Pabellón auricular derecho completamente ausente.
No. 3 (La Gorda)	55 cm 10 kg	Adulta *. Cicatriz del lado derecho de patrón irregular y de aprox. 10 cm de largo, por debajo del pabellón auricular y la comisura labial. Las dos orejas mutiladas a la mitad.
No. 4 (La Niña)	40 cm al inicio y 45 cm al final. 6 kg al final del muestreo.	Juvenil **. Ausencia total de cicatrices. Pelo lustroso y mas oscuro que el resto de las hembras. Nerviosa.

(* Nacida en Coatzacoalcos. Se desconoce su fecha de nacimiento.)

(** Nacida en el Parque de la Flora y Fauna Silvestre Tropical. Se desconoce la fecha exacta. Hija de la hembra no. 2)

El material biológico obtenido a partir de ellas fueron frotis vaginales, que consistían en tres de ellos por cada hembra.

Debido a que no había encierros disponibles al comenzar el periodo de muestreo, un macho de aproximadamente cinco meses de edad, permaneció en la jaula comunal con las hembras, hasta el día 14 de febrero de 1994.

b. Material no biológico.

- Portaobjetos (limpios y desengrasados).
- Cubreobjetos (limpios y desengrasados).
- Hisopos.
- Fijadores (metanol y etanol absolutos).
- Solución salina fisiológica.
- Tinciones hematológicas (Wright y Giemsa).
- Tinción Papanicolaou (Gerencia General de Reactivos y Biológicos. Secretaría de Salud.

Administración del Patrimonio de la Beneficencia Pública).

- Tinción de Hematoxilina-Eosina.

- Jaula de contención: ésta era rústica, fué elaborada a partir de una rejilla de transporte de frutas de plástico, a la cual se le retiró una pared que forma el ancho de la jaula de 33 cm.. Lo que era la parte descubierta de la reja, se colocó malla tipo ciclónica, amarrada con alambres de acero y cinta aislante, para formar lo que fungió como fondo de la jaula (50 x 36 cm.), que tenía la utilidad de permitir la intromisión del hisopo dentro de la jaula, para la toma de muestra. La parte que fué retirada de la reja, se suplió con una rejilla de alambre galvanizado que corría de arriba a abajo y funcionaba como puerta de acceso (60 x 27 cm.).

METODOLOGIA:

A partir del 13 de enero de 1994, se inició el trabajo con las hembras, el cual consistía en un periodo previo de observación que duró hasta el 31 de enero del mismo año, durante este tiempo, se realizaron los siguientes ajustes: sexado por medio de características externas en tres hembras adultas y en la hembra joven se realizó por medio de observación de órganos sexuales externos. El siguiente paso fué juntar a todas las hembras en la jaula comunal y posteriormente se les colocó collar de identificación con un número para cada uno. A consecuencia de que los collares les causaron irritación en la piel, además de que dos de ellas se los quitaron, se les retiró a todas, identificandolas por medio de señas particulares.

A partir del día en que se juntaron las hembras, comenzó a tomarse muestras vaginales piloto en días alternados, con el fin de acostunbrar poco a poco a las hembras al manejo, así como

para ir corrigiendo errores en los mismos y aminorar el estrés.

El día 10 de febrero de 1994, las muestras comenzaron a tomarse diariamente a las 10:00 a.m., hasta el día 31 de octubre de 1994. Durante el periodo de muestreo, se evaluaron macroscópicamente los órganos sexuales externos.

Toma de muestra. Las células eran obtenidas pasando un hisopo por la región caudal de la vagina. El hisopo era embebido en solución salina fisiológica, antes de tomar la muestra. El hisopo fue dirigido craneodorsal en toda la bóveda vaginal. Una vez craneal al orificio uretral, el hisopo se frotó contra la pared vaginal. El vestibulo y la fosa del clítoris deben ser elevados, a un área donde las células superficiales no puedan alterar la interpretación citológica. Las células son entonces transferidas a un portaobjetos rotando el hisopo gentilmente sobre este. La película debe ser secada al aire en caso de tinción hematológica o fijada en húmedo (metanol), en caso de tinción tipo Papanicolaou (4,6,7).

La obtención de los taponces vaginales fue directamente de la vagina, al momento de tomar la muestra para la citología vaginal. Al introducir el hisopo se observaba la salida de una estructura de color blanco opaco, alargada y de forma irregular con las impresiones de los pliegues vaginales, de consistencia gelatinosa con grumos.

Su conservación se hizo en formalina al 3% inicialmente, y en solución de Hancock posteriormente.

Tinciones hematológicas.

a.- **Wright:** El frotis previamente fijado con etanol, se cubrió con colorante de Wright durante 3.5 min., posteriormente se le agregó solución buffer hasta formar una película metálica azul-verdosa, durante 7 min. Para finalizar enjuagando con agua destilada y posteriormente a chorro de agua con el objeto de remover el exceso de colorante. Se dejaba secar para su posterior observación.

b. **Giemsa al 10%:** El frotis previamente fijado con etanol, se mantenía embebido en el colorante durante una hora y cuarto. Posteriormente era enjuagado a chorro de agua, y se dejaba secar.

El procesamiento de las tinciones hematológicas se llevó a cabo durante la estancia en Catemaco, Veracruz.

Tinción Papanicolaou.

Después de haber fijado la muestra en metanol, por un periodo de 30 min., el frotis es procesado utilizando el tren de tinción de Papanicolaou modificado, siguiendo las recomendaciones del Hospital General, México, D.F.

El procesamiento de las muestras para esta tinción se llevó a cabo en el laboratorio de Análisis Clínicos de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, este sólo se hizo en las muestras seleccionadas para la misma.

El criterio de selección fue cuando las muestras teñidas con trenes de tinción hematológicas no presentaban material suficiente para ser analizadas; entonces, se procedía a teñir con Papanicolaou.

Tinción de Hematoxilina - Eosina.

Esta se realizó para el procesamiento histológico de los tapones vaginales obtenidos. Fue llevada a cabo en el Laboratorio de Análisis Clínico, de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.

Análisis de los frotis.

La observación y cuantificación celular de las muestra procesadas se realizó en su mayor parte en el Laboratorio de Reproducción Animal de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Algunas fueron leídas durante la estancia en Catemaco, Veracruz.

El criterio que se utilizó para la lectura de los frotis, fue contar 100 células, las que se identificaron por sus características morfológicas: comenzando con las células del estrato vaginal mas profundo hasta llegar al lúmen (4,6,7,26,32):

1. Células basales. Se encuentran sobre la membrana basal y no son exfoliadas usualmente, raramente se observan en frotis vaginales. Son células redondas muy pequeñas de núcleo muy grande, con escaso citoplasma .
2. Células parabasales. Son las más pequeñas de las células epiteliales vistas normalmente en frotis vaginales. Estas células son redondas, tienen núcleo redondo, y poseen la proporción núcleo

citoplasma más grande de las células epiteliales vaginales que se exfolian rutinariamente. En animales prepúberes, las células parabasales pueden exfoliarse en planillas cuando la vagina es frotada. Estas células son uniformes en apariencia (tamaño y bordes) y no deben ser confundidas con células neoplásicas .

3. Células intermedias. Varían en tamaño, pero generalmente son dos veces más grandes que una célula parabasal. Sus núcleos son similares en tamaño a aquellos de las células parabasales .

4. Células superficiales nucleadas (intermedias superficiales). Son más grandes que las células parabasales e intermedias, pero los tres tipos celulares tienen sus núcleos de apariencia y tamaño similares. Los bordes celulares de las células superficiales nucleadas son angulados y doblados.

5. Células superficiales anucleadas. Son las células epiteliales más grandes encontradas en los frotis vaginales. Sus núcleos, si están presentes, son picnóticos. Los bordes celulares son angulados y doblados, similares a los de las células superficiales nucleadas .

Otros tipos celulares encontrados en frotis vaginales normales:

1. Células de metaestro. Han sido definidas como células parabasales que parecen contener un neutrófilo en el citoplasma. Aunque su ocurrencia ha sido reportada durante la fase lútea del ciclo reproductivo canino, pueden ser observadas aún cuando los neutrófilos están presentes .

2. Células espumosas. Son células parabasales que contienen vacuolas citoplasmáticas. Su significancia es desconocida .

3. Células superficiales con cuerpos citoplasmáticos. Son células que contienen numerosos cuerpos oscuros en su citoplasma. Estas células son comunes en frotis obtenidos en perros en estro normales, pero la significancia de estos cuerpos es desconocida .

4. Células naviculares. Son células superficiales de núcleo pequeño y picnótico, que por influencia hormonal de la progesterona presenta sus bordes doblados hacia sí mismos, representando una forma de nave .

Los datos estadísticos obtenidos, fueron realizados por medio del método de Estadística Descriptiva (38). La gráfica de los promedios de tipos celulares se realizó con el programa Harvard Graphics; las gráficas de autocorrelación con el programa GB Stat.

RESULTADOS

A la observación de las muestras ya procesadas se encontraron los siguientes tipos celulares:

Células basales: estas fueron observadas muy esporádicamente en cantidades que no excedían el 5%, por lo que no representaron una variante significativa para la caracterización del ciclo estral (Figura 2a recuadro).

Células parabasales: este tipo celular se observó principalmente después de un gran aumento de células superficiales. Su porcentaje fue de 1 a 10%. Su presencia iba acompañada de la aparición de glóbulos blancos, en cantidades muy elevadas, así como de otros tipos celulares (Figura 2a).

Células intermedias: fueron vistas antes (fase folicular) y después (fase lútea) del aumento de las células superficiales. Antes del aumento de las células superficiales su porcentaje varió del 15 al 30%, su grado de maduración era mayor al encontrado en las células intermedias encontradas después del aumento, durante el cual, su porcentaje fue de 20 a 38% (Figuras 1b, 2b y 2c).

Células superficiales nucleadas: la observación de estas células fue acompañando a las células intermedias en los casos anteriormente mencionados; fluctuando del 7 al 25% tanto para la fase folicular como para la lútea (Figura 1a y 1c recuadro).

Células superficiales anucleadas: estas células estaban presentes a lo largo de todo el ciclo, dándose un incremento súbito, que llegaba a ser del 85 al 95% al final de la fase folicular (Figuras 1c y 1d).

Glóbulos blancos: estos se presentaron durante la mayor parte del ciclo, estando ausente normalmente cuando se daba el incremento de las células superficiales; en el resto de los días podían encontrarse desde escasos hasta muy abundantes. (Figuras 2a, 2b y 2c).

La representación gráfica de los puntos anteriormente mencionados, puede verse en la Gráfica 5.

Células de metaestro: su ocurrencia fue acompañando a las células parabasales, aunque eran un poco difíciles de observarlas. El porcentaje de aparición no rebasó el 3%. (Figura 2b).

Células naviculares: este tipo de células sólo fue observada en hembras gestantes a lo largo

de la gestación. Su porcentaje no rebasó el 5%. (Figura 2d).

En la gráfica 5 se representa el comportamiento celular vaginal en las diferentes etapas del ciclo estral en las cuatro hembras experimentales y de acuerdo a los tipos celulares y su porcentaje de aparición, se realizó la caracterización del ciclo por etapas:

Proestro. Esta etapa se caracterizó por una elevación de las células intermedias de un 10 a un 50%, acompañada de células superficiales nucleadas de un 7 a un 25%, así como de células blancas en porcentajes variables en las cuatro hembras. Esta etapa tuvo una duración de 2.6 días con un rango de 1 a 5 días (Cuadros 1 y 2) (Figuras 1a y 1b).

Los signos externos de las hembras en proestro, incluyeron el inicio de la apertura vaginal y la salida en fragmentos del tapón vaginal. (Cuadro 3).

Estro. Este se caracterizó por una elevación de hasta un 100% de las células superficiales nucleadas, lo que daba una apariencia pavimentosa en los frotis observados. La característica más importante de esta etapa fue la ausencia total de glóbulos blancos, independientemente de la cantidad encontrada en la fase de proestro. Aunque hubo ocasiones que se observaron bajas cantidades de estos al final de la etapa. La duración de esta etapa fue de 2.7 días, con un rango de 1 a 6 días (Cuadros 1 y 2) (Figuras 1c y 1d).

Los signos externos durante la etapa fueron: la total apertura del canal vaginal, y la salida en fragmentos del tapón vaginal.

La transición del estro al metaestro se caracterizó por la consistencia caseosa del material obtenido con la consiguiente invasión súbita de glóbulos blancos, 75 a 100% en las cuatro hembras estudiadas.

Metaestro. En esta las propiedades del moco cervical cambiaron completamente, de una masa caseosa a una apariencia mucóide. Debido a la descamación de la mucosa vaginal y la proliferación de nuevas células, se pudieron observar células parabasales, aunque en la cuantificación de los frotis no rebasó el 5%. Las llamadas células de metaestro, cuya característica es la inclusión de un neutrófilo en el citoplasma, también se pudieron observar, aunque su porcentaje no rebasó el 3%. Los tipos celulares encontrados también incluyeron células intermedias (10 a 25%), superficiales nucleadas (7 a 25%) y anucleadas (40 a 65%). La duración de esta etapa fue de 4.2 días, con un rango de 2 a 6 días (Cuadros 1 y 2) (Figuras 2a y 2b).

El signo externo al final de esta etapa, se caracterizó por el inicio del cierre del canal vaginal (Cuadro 3).

Diestro. En este estadio se observaron dos patrones de comportamiento celular:

- 1) Una ligera disminución de células intermedias y glóbulos blancos al inicio de la etapa, con la consecuente elevación de las células superficiales anucleadas. A mediados de la etapa, se observó una elevación de las células intermedias y ligera baja de las células superficiales.
- 2) Proporciones similares para las células intermedias, superficiales nucleadas y anucleadas a lo largo de la etapa.

Para ambos casos, había una baja de glóbulos blancos que se volvían a incrementar nuevamente al presentarse el patrón celular característico mencionado para proestro. La duración de esta etapa fue de 21.84 días, con un rango de 9 a 41 días (Cuadros 1, 2 y 3) (Figura 2c).

La duración del ciclo estral en promedio, fue de 31.23 días. (Cuadros 1 y 2).

Se registraron cuatro gestaciones, de las cuales sólo dos fueron seguidas de principio a fin, observando un patrón celular muy similar a la fase del diestro. La única diferencia encontrada fue la presencia de las células naviculares, estas fueron vistas a partir del primer tercio de gestación hasta el término de la misma. (Gráficas 1, 2, 3 y 4). La duración promedio de la gestación fue de 127 días para las dos hembras (Cuadro 2). Un hallazgo importante, fue la presentación del estro post-parto, con comportamiento celular similar, excepto por la presencia desde el inicio de células polimorfonucleares; además de que su duración era menor (1 a 2 días) (Figuras 2c y 2d).

CUADRO 1. DURACION DEL CICLO ESTRAL EN HEMBRAS Agouti paca.

HEMBRA 1.

PROESTRO (DIAS)	ESTRO (DIAS)	METAESTRO (DIAS)	DIESTRO (DIAS)	C. ESTRAL (DIAS)
1	2	5	24	33
2	3	4	20	30
3	2	5	16	26
3	4	4	26	38
4	4	6	17	29
2	2	3	*	*
PROMEDIOS				
2.5	2.85	4.42	20.5	30.66
MINIMO Y MAXIMO				
1-4	2-4	3-5	16-26	26-38

(*Gestación).

C. ESTRAL= CICLO ESTRAL.

HEMBRA 2.

PROESTRO (DIAS)	ESTRO (DIAS)	METAESTRO (DIAS)	DIESTRO (DIAS)	C. ESTRAL (DIAS)
2	3	5	*	*
*	3	4	19	26
1	2	3	28	36
3	2	4	22	30
2	1	2	14	20
3	6	4		
PROMEDIOS				
2.2	2.83	3.66	20.75	28
MINIMO Y MAXIMO				
1-3	1-6	2-5	14-28	20-36

(*Gestación).

C. ESTRAL= CICLO ESTRAL.

HEMBRA 3.

PROESTRO (DIAS)	ESTRO (DIAS)	METAESTRO (DIAS)	DIESTRO (DIAS)	C. ESTRAL (DIAS)
2	3	3	22	32
2	3	4	28	37
2	1	4	9	18
4	1	4	21	29
3	3	4	41	51
3	3	5	*	*
PROMEDIOS				
2.66	2.33	4	24.2	28
MAXIMO Y MINIMO				
2-4	1-3	3-5	9-41	20-36

(*Gestación).

C. ESTRAL= CICLO ESTRAL.

HEMBRA 4.

PROESTRO (DIAS)	ESTRO (DIAS)	METAESTRO (DIAS)	DIESTRO (DIAS)	C. ESTRAL (DIAS)
*	1	5	22	31
3	4	5	21	35
5	4	5	26	40
5	3	5	19	29
2	2	4		
PROMEDIOS				
3.75	2.8	4.8	22	33.75
MAXIMO Y MINIMO				
2-5	1-4	4-5	19-26	29-40

(*Gestación).

C. ESTRAL= CICLO ESTRAL.

Para resumir los datos anteriores, se presenta el siguiente cuadro:

CUADRO 2. PROMEDIOS GENERALES, MAXIMOS Y MINIMOS DEL CICLO ESTRAL EN EL Agouti paca.

ETAPA	PROMEDIOS (DIAS)	MAXIMOS Y MINIMOS (DIAS)	S
PROESTRO	2.71	1-5	1.19
ESTRO	2.7	1-6	1.19
METAESTRO	4.2	2-6	0.008
DIESTRO	21.84	9-41	6.62
CICLO ESTRAL	31.23	18-51	7.68
DURACION DE LA GESTACION		127	

CUADRO 3. CARACTERIZACION CITOLOGICA Y CARACTERISTICAS EXTERNAS DEL CICLO ESTRAL EN EL *Agouti paca*.

ETAPA	CITOLOGIA	CARACT. EXTERNAS
Proestro	Aumento de células intermedias (10 - 25%). Células superficiales nucleadas (7-25%) y anucleadas y glóbulos blancos en cantidad variable.	Inicio de la apertura del canal vaginal. Comienzo de la salida en fragmentos del tapón vaginal.
Estro	Aumento de las células superficiales anucleadas (85-100%) con disposición pavimentosa. Ausencia total de glóbulos blancos.	Apertura total del canal vaginal con congestión y edema vulvar. Al principio de esta fase, el moco era fluido y cristalino y se tornaba caseoso al final de la misma. Posición de lordosis al tocar el dorso del animal. Salida en fragmentos del tapón vaginal.
Metaestro	Aumento súbito de glóbulos blancos. Aparición de células parabasales (hasta 5%) y células características del metaestro (hasta 3%). Variación en la presentación de células intermedias (10-25%), superficiales nucleadas (7-25%) y anucleadas (40-65%).	Desaparición de la congestión y edema vulvar, aún cuando continuaba la apertura vaginal, misma que podía cerrarse al final de esta fase, o al inicio de la siguiente. Salida en fragmentos del tapón vaginal.
Diestro	Fluctuaciones de todos los tipos celulares: a) Células intermedias en baja proporción en relación con las células superficiales nucleadas y anucleadas. b) Las células intermedias con una proporción similar en relación con las células superficiales nucleadas y anucleadas. c) Para los casos anteriores, los glóbulos blancos se encontraron disminuidos, con respecto a la fase anterior.	Cierre parcial o total del canal vaginal. Poca cantidad de moco vaginal.

Una caracterización del ciclo de acuerdo a fase folicular y lútea, se muestra en el siguiente cuadro:

CUADRO 4. FASES DEL CICLO ESTRAL DE LA HEMBRA *Agouti paca.*

A) Fase Folicular.	B) Fase Lútea.
<p>Esta fase está caracterizada al inicio por una elevación de las células intermedias notable, acompañada de la presencia de los glóbulos blancos en cantidades variables. Las células superficiales nucleadas y anucleadas variaban en cantidad.</p>	<p>Esta fase se acompañó de la licuefacción de la masa caseosa. Debido al adelgazamiento de la mucosa vaginal se observaron células parabasales; también hubo células intermedias, superficiales nucleadas y superficiales anucleadas.</p>
<p>Posterior a los eventos mencionados por influencia hormonal estrogénica, se observó la elevación de las células superficiales anucleadas, presentándose la pavimentación de estas células. Además de una ausencia total de glóbulos blancos en la mayoría de los casos, sin importar la cantidad en que hayan estado presentes anteriormente.</p>	<p>A medidados de esta fase se registraron dos patrones de comportamiento celular: 1) fluctuaciones en cantidad de todos los tipos celulares, y 2) una ligera disminución de células intermedias y aumento consecuente de células superficiales nucleadas y anucleadas. Para ambos casos hubo una baja en glóbulos blancos que se volvían a incrementar nuevamente al presentarse el patrón característico de inicios de la fase folicular.</p>
<p>Otra característica fue la consistencia caseosa del material obtenido, hacia el final de esta fase, con la consiguiente invasión súbita de los glóbulos blancos, lo cual marcaba la transición entre fase folicular y fase lútea.</p>	

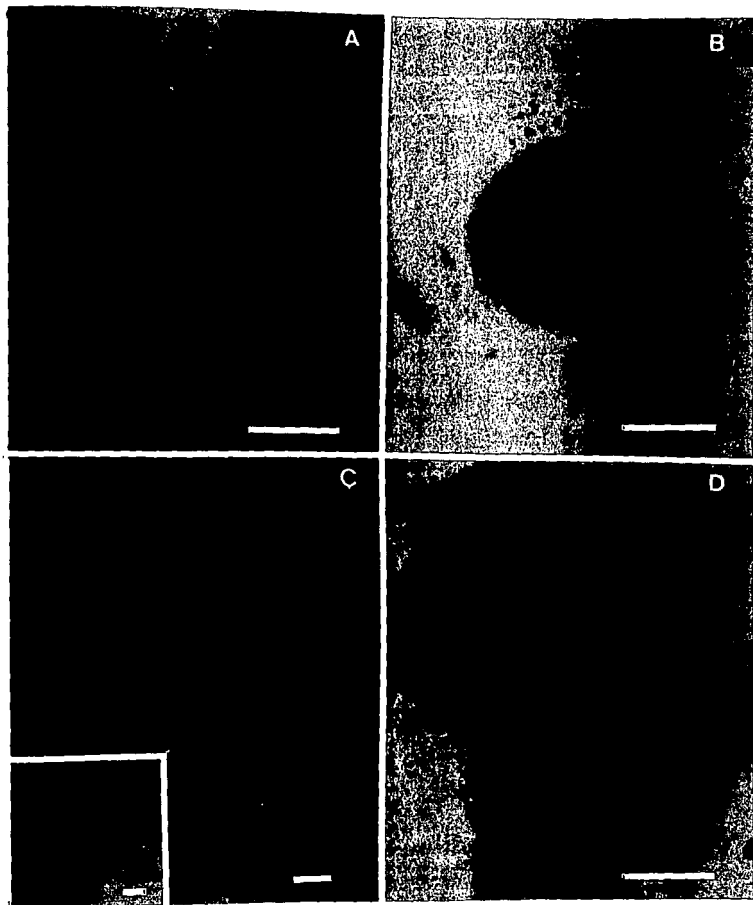


Figura 1. Tipos celulares que se encuentran en el proestro (A y B), y estro (C y D). A) célula superficial nucleada; B) célula intermedia y D) células superficiales anucleadas. Barra = $10\mu\text{m}$. C) células superficiales anucleadas y en el recuadro células superficiales nucleadas con aspecto pavimentoso. Barra = $20\mu\text{m}$.

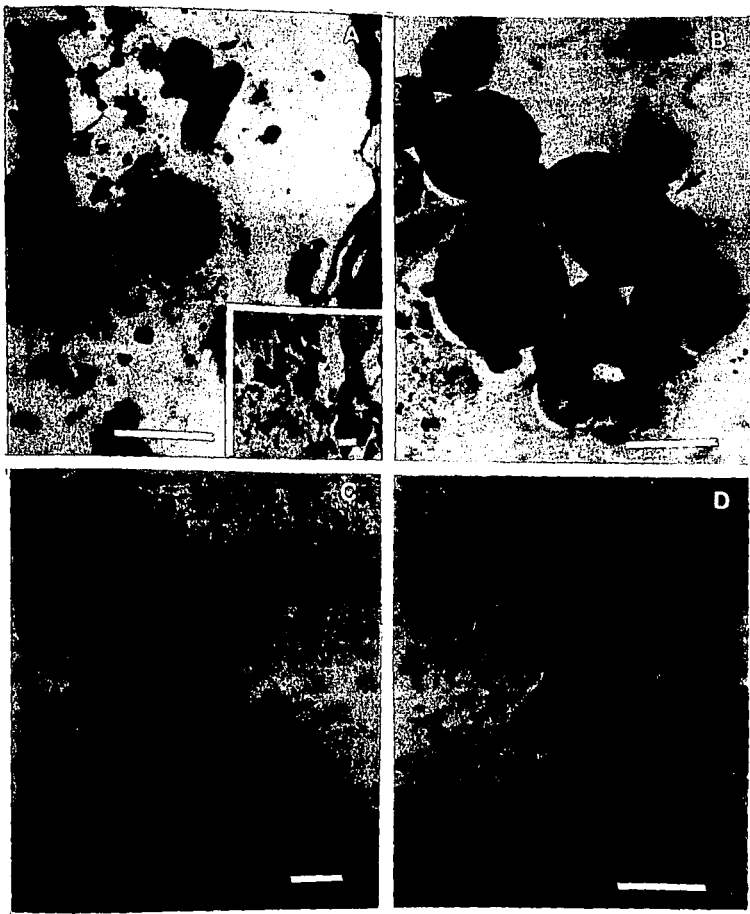
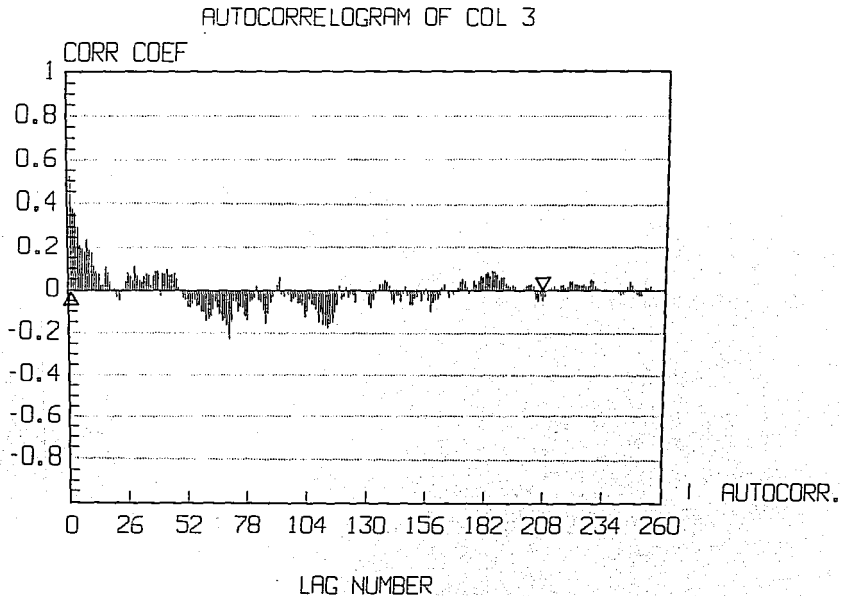


Figura 2. Tipos celulares que se encuentran en el metaestro (A y B), diestro (C) y gestación (C y D). A) célula parabasal y en el recuadro célula basal (flecha), neutrófilos (asterisco) y célula intermedia con un neutrófilo incluido en el citoplasma (flecha) característica del metaestro. B) células intermedias (cabeza de flecha), neutrófilos (asterisco) y célula intermedia con un neutrófilo incluido en el citoplasma (flecha) característica del metaestro. D) célula navicular característica de gestación. Barra = 10 μ m. C) células intermedias (flecha) y neutrófilos (cabeza de flecha). Barra = 20 μ m.

GRAFICA 1. AUTOCORRELACION PARA LAS CELULAS INTERMEDIAS DE FROTIS VAGINAL EN LA HEMBRA No. 1 *Agouti paca*.

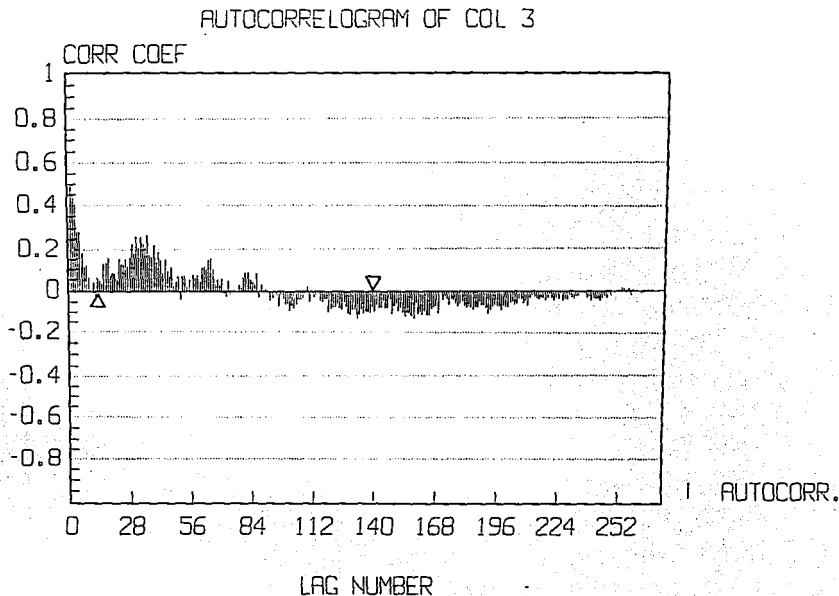


Día 1 = 14 de febrero de 1994.

▲ Parto día 14 de febrero de 1994.

▼ Primer día de gestación 22 agosto de 1994.

GRAFICA 2. AUTOCORRELACION PARA LAS CELULAS INTERMEDIAS DE FROTIS VAGINAL EN LA HEMBRA No. 2 *Agouti paca*.

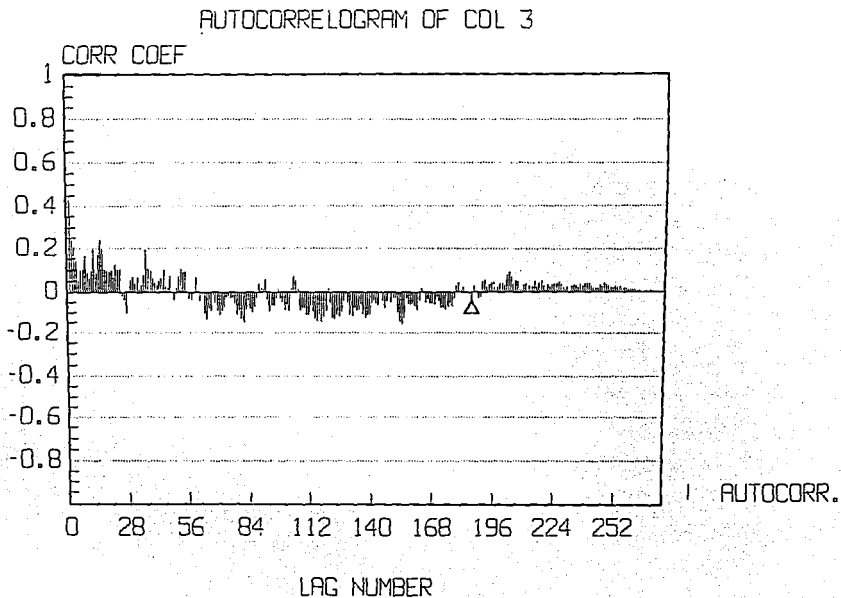


Día 1 = 1° de febrero de 1994.

▲ Primer día de gestación 14 febrero de 1994.

▼ Parto día 19 de junio de 1994.

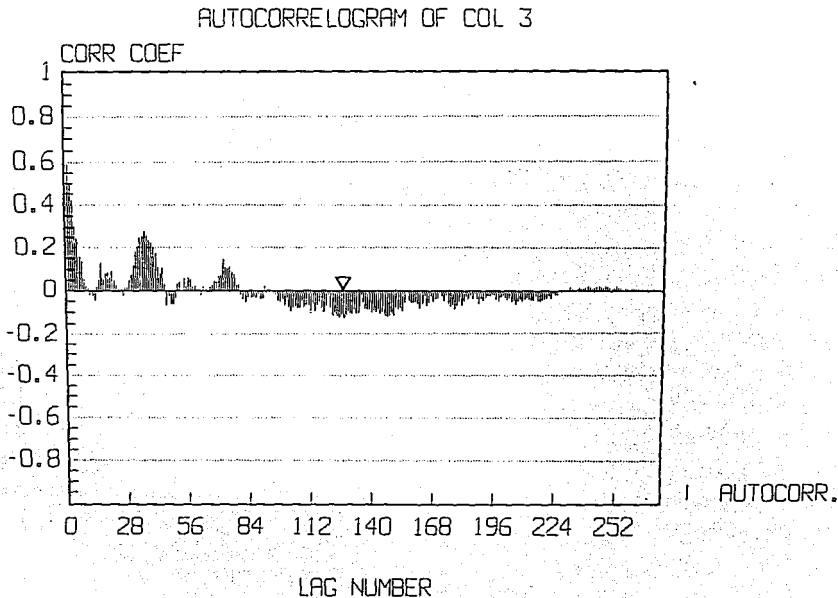
GRAFICA 3. AUTOCORRELACION PARA LAS CELULAS INTERMEDIAS DE FROTIS VAGINAL EN LA HEMBRA No. 3 *Agouti paca*.



Día 1 = 1° de febrero de 1994.

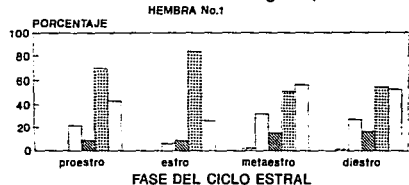
▲ Primer día de gestación 5 de agosto de 1994.

GRAFICA 4. AUTOCORRELACION PARA LAS CELULAS INTERMEDIAS DE FROTIS VAGINAL EN LA HEMBRA No. 4 *Agouti paca*.



Día 1 = 1° de febrero de 1994.
▼ Parto día 7 de junio de 1994.

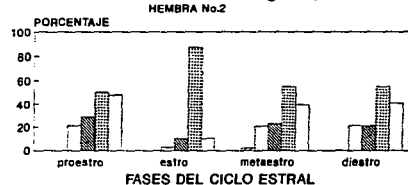
PROMEDIO DE TIPOS CELULARES VAGINALES ENCONTRADOS EN LAS DIFERENTES FASES DE CICLO ESTRAL EN Agouti paca.



TIPOS CELULARES.

■ basales	▨ parabasales	□ intermedias
▩ sup. nucleadas	▧ sup. anucleadas	□ glób. blancos

PROMEDIO DE TIPOS CELULARES VAGINALES ENCONTRADOS EN LAS DIFERENTES FASES DE CICLO ESTRAL EN Agouti paca.



TIPOS CELULARES.

■ basales	▨ parabasales	□ intermedias
▩ sup. nucleadas	▧ sup. anucleadas	□ glób. blancos

PROMEDIO DE TIPOS CELULARES VAGINALES ENCONTRADOS EN LAS DIFERENTES FASES DE CICLO ESTRAL EN Agouti paca.



TIPOS CELULARES.

■ basales	▨ parabasales	□ intermedias
▩ sup. nucleadas	▧ sup. anucleadas	□ glób. blancos

PROMEDIO DE TIPOS CELULARES VAGINALES ENCONTRADOS EN LAS DIFERENTES FASES DE CICLO ESTRAL EN Agouti paca.



TIPOS CELULARES.

■ basales	▨ parabasales	□ intermedias
▩ sup. nucleadas	▧ sup. anucleadas	□ glób. blancos

TAPON VAGINAL

Esta estructura fue observada en fragmentos durante las fases de proestro, estro y metaestro; esta salida en fragmentos podía ser influenciada por la toma de la muestra, no así para la etapa de diestro, durante el cual la vagina se encontraba cerrada.

Durante las etapas de proestro, estro y metaestro, debido a la apertura de la vagina y la salida del tapón, la toma de la muestra se llevaba a cabo sin dificultad alguna; sin embargo, para el diestro, en donde el canal vaginal se encontraba cerrado y el tapón obstruía la entrada a este, y debido a que su localización anatómica es inmediatamente posterior a la fosa del clítoris hasta el cérvix, la toma de la muestra se veía un poco obstaculizada.

En general, la presencia del tapón vaginal influyó sólo con respecto a la observación de células superficiales anucleadas de manera regular a lo largo de todo el ciclo.

Al exámen histológico, se observó que en su mayoría están constituidos por láminas de queratina dispuestas en forma concéntrica, en algunos ocurrió la clásica disposición de perlas de queratina.

En otras áreas del corte histológico, en el interior de estas formaciones queratinizadas, presentan cantidad moderada de células superficiales y células polimorfonucleares.

Acompañando a estas estructuras, se encuentra una masa de forma irregular conformada en su mayoría por polimorfonucleares y células epiteliales en diferentes estadios de maduración, bajo una matriz de tejido conjuntivo laxo.

DISCUSION.

Los tipos celulares encontrados, concuerdan con los reportados por otros autores (4,6,7, 8,10,20,26,32,35). Incluyendo las células basales que fueron observadas en el presente trabajo, y que Matamoros (20), no menciona.

De acuerdo a la caracterización realizada, se logró definir las cuatro etapas del ciclo estral (proestro, estro, metaestro y diestro), así como la duración en días de estas; como se ha reportado para otras especies (3,6,7,16,23,26,30,32); a diferencia de los datos del ciclo estral ya publicados sobre el tepzcuintle, en donde sólo se reportan las etapas de proestro, estro y otra denominada posestro (20), esta última englobaría al metaestro y diestro, caracterizados en el presente trabajo.

En la etapa de proestro caracterizada por una elevación de células intermedias es similar a la descrita por Matamoros (20), y otros autores (6,7,26,32), para otras especies. Esto va acompañado por cantidades variables de glóbulos blancos, que concuerda en parte con los reportado por Matamoros (20), donde marca una disminución al final de la etapa. Los signos externos de las hembras en proestro que incluían el inicio de la apertura vaginal, han sido mencionados para el tepzcuintle y otros histricomorfos (20,43,44).

La apariencia pavimentosa del frotis vista en este trabajo, se ha mencionado como indicativa del estro en roedores como la rata y el cuyo (3,16), y otras especies en las que mas comúnmente se utiliza la citología exfoliativa del epitelio vaginal, para conocer el estado reproductivo (6,7,26,32). La característica más importante de esta etapa fue la ausencia total de glóbulos blancos, independientemente de la cantidad encontrada en proestro, es similar a lo encontrado en otros roedores tales como los cuyos y las ratas (3), así como tuza y conejillo de indias (30), aunque ninguno de ellos pertenece al suborden de los histricomorfos.

La transición del estro al metaestro caracterizada por la consistencia cascosa del material obtenido, se ha mencionado también para otros roedores (3,16), con la consiguiente invasión súbita de glóbulos blancos, esto también se menciona para la tuza, conejillo de indias y ratas (3,30), la cual se le ha denominado "descarga postovulatoria" (30). La consistencia mucocida de la muestra, encontrada en metaestro, es similar a la mencionada para el cuyo (3). Las células de metaestro observadas en el presente trabajo, no han sido reportadas para roedores, pero si para otras especies (6,7,26,32,35).

Los tipos celulares encontrados en el diestro, en general son parecidos a los reportados para las ratas (3, 16).

La duración del ciclo estral fue de 31.23 días en promedio semejante a lo reportado por otros autores (19,20,21,22,26,31,36,37). La longitud del ciclo estral fue calculada en el presente trabajo en base a la salida del tapón vaginal, apertura vaginal y principalmente por citología vaginal y estadística descriptiva con los datos obtenidos; a diferencia de Matamoros (20), en donde esta longitud fue calculada contando el periodo transcurrido entre el primer día de apertura y el día anterior al de la apertura del siguiente ciclo.

En el periodo de gestación se observó la presencia de células naviculares, reportadas como característica de ésta para otras especies (4,6,7,8,26,32,35). Estas células no se han reportado para roedores. Su duración fue de 127 días, lo cual coincide con el dato reportado para tepezcuintle que es de 114 días en promedio (rango de 85 a 156 días) (19,20,21,22,27,28,29,36).

Como signos adicionales para el diagnóstico de gestación en la hembra de tepezcuintle, se ha mencionado el desarrollo de glándulas mamarias, en hembras maduras un ligero aumento en el volumen abdominal, y el comportamiento de las hembras gestantes y del resto de las hembras, que consiste en el aislamiento de la gestante en el último tercio de la gestación y las otras le llevan el alimento al interior de la madriguera (19,28). En el presente trabajo también se pudo observar este comportamiento.

El estro post-parto fue observado y concuerda con lo mencionado por la literatura para el tepezcuintle (28).

La etapa de anestro no fue observada debido a que no hubo lactación que estimulara para su presentación, aunque sí se ha reportado la presencia de un anestro lactacional para el tepezcuintle, por otros autores (19,20,21,22,27,28,30,36).

Debido a que sólo existe un trabajo previo relacionado al ciclo estral en el tepezcuintle, realizado por Matamoros (20), a continuación se hace un cuadro comparativo entre ambos trabajos:

CUADRO 1. CUADRO COMPARATIVO DE DOS CARACTERIZACIONES REALIZADAS EN EL TEPEZCUINCLE.

CARACTERISTICA	MATAMOROS (1994)	FIERRO Y MORALES (1994)
Pdo. de muestreo	2 años	9 meses
No. de hembras	5	4
Cond. para toma de muestra.	Sólo con apertura vaginal.	Cualquier condición.
Frecuencia de muestreo.	Diario pero durante la apertura vaginal	Diariamente durante los 9 meses
No. muestras tomadas.	307 (sólo un frotis por hembra)	2280 (tres frotis por hembra)
Tinciones utilizadas	Sólo Papanicolaou.	Wright, Giemsa y Papanicolaou.
Criterios de clasificación celular	Hammond (1965) y Lin Lin (1963)	Coles (1986), Cowel (1989), Pratt (1992), Olson (1993).
Etapas caracterizadas del ciclo.	Proestro, estro y posestro.	Proestro, estro, metaestro, diestro y gestación.
Diagnóstico de gestación.	No apertura del canal vaginal después de 50 días del estro inmediato anterior.	Citología vaginal (células naviculares), características físicas externas (aumento de glándula mamaria y abdomen) y comportamiento.
Anestro	Sí fue observado	No fue observado

Aunque en este trabajo no se realizaron pruebas sanguíneas para la caracterización del ciclo estral, se recomienda un estudio posterior en el cual se tomen muestras sanguíneas para la medición de niveles hormonales, y así corroborar los hallazgos de la citología vaginal.

CONCLUSIONES.

La morfología celular vaginal del tepzcuintle, es similar a la reportada para otras especies.

Se logró establecer los promedios de duración para cada etapa del ciclo estral, así como su caracterización citológica.

Se logró también la identificación de células características para la etapa del metaestro, así como para la gestación.

Para llegar a la caracterización, se concluyó que las células intermedias son las más representativas, siguiéndole en importancia los glóbulos blancos, células parabasales, células características de metaestro y las naviculares para el caso de las gestaciones. Las células superficiales nucleadas y anucleadas, no presentaron tanta relevancia debido a que se registraron constantemente durante todo el ciclo estral, por influencia del tapón vaginal. Aunque en la etapa de estro sí fueron determinantes por la disposición pavimentosa de las mismas, esto acompañado de ausencia de glóbulos blancos y en la mayoría de los casos, de otro tipo celular en proporción escasa.

Las hembras de tepzcuintle, son poliéstricas continuas y pueden quedar gestantes en cualquier época del año. Presentan ciclos regulares en la mayoría de los casos. Debido a la descarga de glóbulos blancos postovulatoria, mencionada anteriormente, se puede suponer que son ovuladoras espontáneas.

Se observó que la apertura vaginal ocurría desde la etapa de proestro y finalizaba en la etapa de metaestro e incluso diestro. Durante este lapso de apertura vaginal se daba la salida del tapón vaginal, siempre en fragmentos, esto debido probablemente a la influencia que ejerció la introducción del hisopo para el muestreo.

Se logró observar la localización anatómica del tapón vaginal, el cual se encontró inmediatamente posterior a la fosa del clítoris hasta el cervix; así como su constitución histológica.

BIBLIOGRAFIA:

1. Aguirre L., Gustavo, Fey A., Ernestina. "Estudio Preliminar del Tepezcuintle (*Agouti paca Nelsoni Goldman*) en la Selva Lacandona, Chiapas". Publicación del Instituto de Ecología. México, D.F.
2. Aranda, M, Mach, I. "Guía de los Mamíferos Silvestres de Chiapas". Instituto Nacional de Investigación sobre Recursos Bióticos. Programa para estudios en conservación tropical. Universidad de Florida, E.E.U.U. Impreso en México. 1987. pp 76, 131-133.
3. Asdell, S.A. "Patterns of Mammalian Reproduction". Cosmtook Publishing Co, Inc. E.E.U.U. 1946. pp 273-276, 290-295.
4. Benjamin, M. M. "Manual de Patología Clínica Veterinaria". 3a. Ed. Editorial Limusa. México. 1991. pp 35-39, 371-373.
5. Cantú, G. J.C. "¿En Peligro?". Especies en peligro. Revista de Naturalia, A.C. Vol. 2 Año III. No. 3 Mayo-Junio, México. 1993. pp 12-13.
6. Coles, R.L. "Veterinary Clinical Pathology". 4th edition. W.B. Saunders Co. U.S.A. 1986. pp 260-261
7. Cowel, R. L., Tyler, R. D. "Diagnostic Citology of the Dog and Cat". American Veterinary Publications, Inc. U.S.A. 1989. pp 225-233.
8. De Buen, L.M., Tolosa, S.J., Tobón, M., "Diagnóstico de Preñez en Cerda por Citología Exfoliativa". Memorias de la Reunión de Investigaciones Pecuarias México. U.N.A.M. México. 1982. pp. 700-702.
9. Diario Oficial de la Federación. Organó del Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos. Tomo CDLXXXVIII. No. 10. NORMA Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994, que Determina las Especies y Subespecies de Flora y Fauna Silvestres Terrestres y Acuáticas en Peligro de Extinción, Amenazadas, Raras y las Sujetas a Protección Especial, y que Establece Especificaciones para su Protección. México, .D.F. Lunes 16 de Mayo de 1994. pp 2-60.
10. Ducker, M.J., Boyd, J.S. "An Evaluation of the Vaginal Smear Technique for Detecting the Occurrence of Ovulation in the Ewe". J. Reprod. Fert. 41. 1974. pp 249-251.
11. Ecozootecnia. "La Cría Rentable de la Fauna Silvestre y Exótica". Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. U.N.A.M. Memorias. 1993.

12. Enciclopedia de Las Ciencias. "Vida de los Animales II". 6a. Edición. Editorial Cumbres, S.A. México. 1983. pp 231.
13. Gallina, S. "Contribución al Conocimiento de los Hábitos Alimenticios del Tepezcuinte (*Agouti paca* Lin.) en Lacanja-Chansayab, Chiapas". Publicación del Instituto de Ecología. México, D.F.
14. Grzimek, B. "Animal Life Encyclopedia". Tomo 11 Mammals II. Von Nostrand Reinhold Co. U.S.A. 1975. pp 447-449.
15. Guía México Desconocido. "Edición Especial: Animales en Peligro de Extinción". Guía no. 13. Editorial Jilguero, S.A. México. 1994. pp 15-25, 69-70.
16. Hafez, L.E. "Reproduction and Breeding Techniques for Laboratory Animals". Lea and Febiger Edition. U.S.A. 1970. pp 107-122, 244-257, 299-315.
17. Harkness, J.E., Wagner, J.E. "Biología y clínica de conejos y roedores". Primera edición en español. Editorial Acribia. Trad. E. Vigial Maeso. España. 1980. pp 35-49.
18. Jain, N.C. "Veterinary Hematology". 4a. Ed. Editorial Lea and Febiger. U.S.A. 1986. pp 32.
19. Matamoras, Y. "El Tepezcuinte". Biocenosis 1 (4). No. 5. Costa Rica. 1985. pp 21-22.
20. Matamoras, Y., Pashov, B. "El Ciclo Estral del Tepezcuinte (*Cuniculus paca*, Brisson) en Cautiverio". Brenesia. No. 22. Costa Rica. 1984. pp 249-260.
21. Matamoras, Y., Pashov, B. "Métodos y Técnicas Empleadas en la Investigación del Tepezcuinte (*Agouti paca*) en Cautiverio". Turrialba. No. 36 (2). Costa Rica. 1986. pp 251-255.
22. Matamoras, Y. "Notas sobre la Biología del Tepezcuinte, *Cuniculus paca*, Brisson (Rodentia: Dasyproctidae) en Cautiverio". Brenesia. No. 19-20. Costa Rica. 1982. pp. 71-82.
23. McDonald, L.E. "Veterinary Endocrinology and Reproduction". 4a. Ed. Lea and Febiger Edition. E.E.U.U. 1989. pp 320-322.
24. Méndez, E. "Los Principales Mamíferos Silvestres de Panamá". Imprenta Bárcenas. Panamá. 1970. pp 131-134.
25. Meyer, D.J. "The Management of Cytology Specimens". Vol. 9 No. 1. Publication 105 College of Veterinary Medicine, University of Florida. U.S.A. 1987. pp

26. Olson, P.N, Thrall, N.A., Wykes, P.N., Nett, T.M. "Vaginal Cytology. Part.I. A Useful Tool for Staging the Canine Estrous Cycle". (In "The Compendium Collection"). Veterinary Medicine in Practice. Veterinary Learning Systems Co. U.S.A. 1993. pp 65-80.
27. Otero, R. "Cría en Confinamiento de la Guarda Tinaja o Boruga". Corporación Autónoma Regional del Magdalena Corpamag. Colombia. 1991. pp 1-30
28. Pérez, E.M. "*Agouti paca* (In Mammalian Species)". The American Society of Mammalogists Publications. No. 404. U.S.A. 1992. pp 1-7.
29. Pérez, M.J.A., Vázquez, M.J.R., Rodríguez, S.M.C., Miranda, M.R.E., Romo, G.A.L., Nader, G.E. "Procedimientos de Laboratorio para Bacteriología y Micología Veterinarias". 2a. Ed. U.N.A.M. México. 1989. pp 188.
30. Perusquia, M.M. "Comparación de los Patrones Estrales del Conejillo de Indias (*Cavia cobaya*), Rata (*Rattus norvegicus*) y Hamster (*Mesocricetus auratus*) con el de la Tuza (*Raphegeomys m. meriami*)". Tesis para obtener el título de Biólogo. Facultad de Ciencias. U.N.A.M. México, D.F. 1982. pp 2-38.
31. Podetti, M., Alfaro, A., Morales, C., Pashov, B., Padilla, M., Matamoros, Y. "Cesárea en Tepezcuinte (*Agouti paca*)". Ciencias Veterinarias XI (1). Costa Rica. 1989. pp 33-35.
32. Pratt, P.W. "Laboratory Procedures for Veterinary Technicians". 2nd. Ed. American Veterinary Publications Inc. U.S.A. 1992. pp 553-557
33. Ramírez P., J., López W., R., Mádespacher, Lira, I. "Catálogo de los Mamíferos Terrestres Nativos de México". Ed. Trillas. México, 1982. pp 83.
34. Servín, J. "Lobo Mexicano ¿estás ahí?". Especies en Peligro. Revista de Naturalia, A.C. Vol. 2 Año III No. 3 Mayo-Junio. 1993. pp 11,14,15
35. Smith, E.M., Schmidt, D.A. "Citología Diagnóstica". (En Patología Clínica Veterinaria). 1a. Ed. en español. Unión Tipográfica Editorial Hispanoamericana, S.A. de C.V. México. 1980. pp 193-200.
36. Smythe, N. "Pasos hacia la Domesticación del Paca (*A. paca*) y Prospectos para el Futuro". Neotropical Wildlife Use and Conservation. Ed. by John G. Robinson and Kent H. Redford. The University of Chicago Press. U.S.A. 1991. pp 202-216

37. Smythe, N. "*Dasyprocta punctata* y *Agouti paca* (Guatusa, Cherenga, Agouti, Tepezcuittle, Paca)". (In *Specie Accounts*). The University of Chicago Press. U.S.A. 1990. pp 463-465
38. Steel, R.G.D., Torrie, J.A. "Bioestadística, Principios y Procedimientos". McGraw. 2a. edición en español. 1985.
39. Starker, L.A. "Fauna Silvestre de México". Ediciones del Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. Trad. Luis Macías Arellano. México. 1990. pp 42-86, 101-126, 440-443.
40. Vaughan, T.A. "Mamíferos". 3a. Ed. Editorial Interamericana. Estados Unidos de Norte América. 1986. pp 278-279.
41. Velázquez, J., Pashov, B., Matamoros, Y. "Balantidiasis en Tepezcuittle (*Cuniculus paca*, Brisson)". *Ciencias Veterinarias VI* (1). Costa Rica. 1984. pp 25,26.
42. Villa, C.B., Sánchez, C.V. "Observaciones sobre el Tapón Vaginal de la Tuza *Pappogeomys merriami merriami* (Rodentia: Geomyidae)". *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Auton. México. Ser. Zool.*; 60(2). 1989. pp 263-266.
43. Weir, B.J. "Laboratory Hystricomorph Rodents other than the Guinea-pig and Chinchilla". (In "*The UFAW Handbook on the Care and Mangementa of Laboratory Animals*"). 4th Ed. Longman Group Ltd. England. 1972. pp 278-286.
44. Weir, B.J. "Reproductive Characteristics of Hystricomorph Rodents". *Symposium of Zoology Society*. No. 34. England. 1974. pp 265-301.
45. Wilson, D.E., Reeder, D.M. "Mammal Species of the World". A Taxonomic and Geographic Reference. 2nd Ed. 1993. pp 783.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

ANEXO I.

SANGRADO VAGINAL.

En un estado de metaestro tardío ha sido descrito que aparecen células rojas; esto ha sido negado por otros autores pero en la experiencia de Asdell (3), esto ocurre ocasionalmente y es causado por sangrado del útero (3).

Durante el periodo de muestreo esto sucedió en dos ocasiones:

FECHA	HEMBRA	DESCRIPCION
25/IV/94	2	Sólo sangre en el hisopo.
11-15/VII/94	3	Sangrado abundante y sólo hasta el día 15 de julio salió sólo el hisopo manchado. Hubo olor a hierro.

Vaginoscopia:

Esta se realizó el día 19 de julio de 1994, por contarse hasta ese día con el material apropiado.

Material usado:

- Vaginoscopios de vidrio:

2 de ellos, de 15 cm de longitud aprox.

2 de 5 a 7 cm aprox.

Los cuatro con un diámetro de 1 cm aprox. Vidrio transparente.

- Lámpara de pilas.

La metodología que se siguió fue la siguiente: lubricación del vaginoscopio con solución salina fisiológica. Se introdujo por canal vaginal, no se observó ninguna irritación o desgarro que fuera causa del sangrado. Lo observado fue la mucosa vaginal que era de color rosa pálido con grandes pliegues, se observó también el cérvix en forma de estrella, irregular, de color rosa un poco mas oscuro que los pliegues y aparentemente normal.

Al momento de retirar el vaginoscopio este salió con un pedazo de tapón vaginal. El vaginoscopio utilizado fue largo.

ANEXO II.

TAPONES DE SEMEN.

La existencia de un tapón rígido que llena completamente el lumen de la vagina en ciertas especies de mamíferos después de la eyaculación, se conoce desde hace aproximadamente 150 años. La primera observación de dicho tapón se debe a Leeuekart en 1847, quien sugirió que estaba formado por las secreciones provenientes de un par de "túbulos contorneados" denominados glándulas seminales (41).

Específicamente, el tapón vaginal es el resultado de las reacciones químicas entre las proteínas secretadas por las glándulas seminales y de las prostáticas (41).

El tapón vaginal es característico de muchos grupos de roedores, tales como Sciúridos (3,41), Geomidos, Heterómidos, Cricétidos, Cávidos, Dipódidos, Chinchillas y en los Múridos *Rattus rattus* y *Mus musculus* (41). Tanto para ratas como para ratones, se reporta la existencia de un tapón vaginal, formado por semen gelificado, que es indicación cierta de que se ha producido cópula en las 24 horas precedentes (17). En tuzas también se menciona la formación de un tapón posterior a la cópula (41).

En particular, dentro de la familia de los Histricomorfos, en la que se encuentra el tepezcuintle (*Agouti paca*) se ha mencionado que además para su formación se requiere tanto de las secreciones del macho como de sangre proveniente de la vagina de la hembra (27).

Durante el periodo de muestreo, hubo la aparición de estructuras gelatinosas esféricas dentro del estanco de las hembras (Figura 3). Las cuales nos comunicaron verbalmente que eran tapones de semen. Las fechas en que se recolectaron fueron:

FECHA	NO. DE ESTRUCTURAS.	OBSERVACIONES
7 de marzo	1	
8 de marzo	2	
10 de marzo	6	
15 de marzo	2	
29 de marzo	1	
27 de agosto	2	
28 de agosto	2	
29 de agosto	9	
30 de agosto	4	1 <i>in situ</i>
31 de agosto	1	
1 de septiembre	2	
2 de septiembre	7	

La conservación de dichas estructuras se hizo con formalina al 3% o solución de Hancock. Fueron destinadas para cortes histológicos en el laboratorio de histología.

El examen histológico reveló capas de tejido conectivo laxo sin disposición especial, con presencia moderada de eritrocitos y hemosiderosis multifocal. Focos de células polimorfo nucleares.

Gran cantidad de células epiteliales en diferentes estadios de maduración, y detritos celulares.

Debido al hallazgo de los eritrocitos, se confirma que además de las secreciones del macho, está constituido por células rojas provenientes de la vagina de la hembra.

Se informa que la función primaria de este tapón es impedir futuras inseminaciones por parte de machos competidores (41). En particular, para el tepezcuintle, se piensa que es expulsado días después de la cópula.

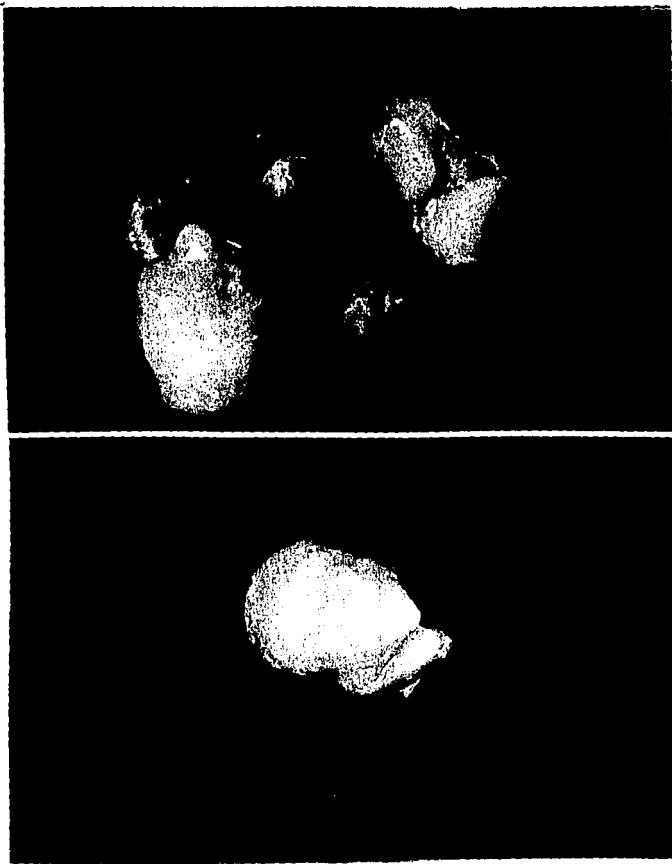


Figura 3. Tapones de semen localizados durante el periodo de muestreo. 3 aumentos.

ANEXO III.

PREPARACION DE TRENES DE TINCION.

Tinción tipo Romanowsky. Consisten en azul de metileno policromado y eosina.
Principios.

- a) Los colorantes ácidos se unen con partes básicas de la célula, como el citoplasma.
 1. La eosina es un colorante ácido.
 2. La célula presenta color rojo, rosa o anaranjado.
- b) Los colorantes básicos se adhieren y se combinan con partes ácidas de la célula, como son los ácidos nucleicos y las nucleoproteína nucleares.
 1. El azul de metileno es un colorante básico.
 2. Las células se ven de color azul, púrpura o violeta (4).

a. Tinción de Wright.

1. Formas disponibles de colorantes:

- a) Polvo seco.
 - I. En volúmen.
 - II. Prepesado: en frascos, cápsulas o tabletas.

2. Preparación: Método acelerado.

a) Se pone en un mortero 0.3 g de polvo de la tinción de Wright seca y se le agregan 3 ml de glicerol; se muele completamente.

b) Se enjuaga con 100 ml de alcohol metílico absoluto, el cual se va añadiendo en pequeñas cantidades.

c) Se mezcla con un agitador magnético y se calienta hasta antes de llegar al punto de ebullición, esto se hace tres veces.

d) Se coloca en un recipiente oscuro. Se filtra antes de usarse (4).

3. Solución lista para usarse.

Está disponible comercialmente. Es la más conveniente pero en ocasiones se descompone porque el distribuidor la almacena por mucho tiempo (4).

b. Solución amortiguadora fosfatada (buffer).

pH 6.6 a 6.8

Para usarse en agua destilada neutral, se prepara como sigue:

34 mM de Na_2HPO_4 : 2.41 g disueltos en 500 ml de agua destilada.

34 mM de KH_2PO_4 : 4.63 g disueltos en 500 ml de agua destilada.

Mezclar ambas soluciones en proporción de una parte de Na_2HPO_4 por cada dos partes de KH_2PO_4 .

Si es necesario, ajustar el pH adicionando uno cuantos ml de la primera solución cuando el pH esta por debajo de 6.6, o de la última solución cuando el pH está por encima de 6.6 (18).

Las composiciones de las diferentes marcas en cadenas policromáticas ha sido demostrado que varia considerablemente entre almacenes y de lote a lote (misma marca), además, el almacenamiento prolongado a temperatura de cuarto (25° C 77°F), puede cambiar la intensidad de la tinción debido a productos de

degradación del metanol (25).

c. Tinción de Giemsa.

Aspectos generales.

a) El colorante Giemsa tiene diversos compuestos azules con eosina y azul de metileno, en lugar de los colorantes policromados empíricamente que se usan en la tinción de Wright.

b) Las soluciones comerciales de tinciones para sangre de Giemsa son las más recomendadas, ya que permanecen estables durante tiempo indefinido (4).

Solución madre de Giemsa:

Polvo de Giemsa	1 g
Glicerina	66 ml
Metanol	66 ml

En un frasco ambar (libre de ácidos) colocar el polvo de Giemsa y adicionar la glicerina. Lavar la glicerina residual (residual) con el metanol y agregarla. Tapar y envolver en aluminio, colocar la botella en el mezclador de rotación y dejar mezclar durante tres días (29).

Preparación de Giemsa al 10%.

A 3 ml de colorante se afora a 30 ml de la solución con agua destilada.

El colorante de Giemsa diluido debe prepararse inmediatamente antes de usarse; es estable sólo unas cuantas horas, después las tinciones se aceleran y pueden aparecer precipitados (4).

d. Tinción de Hematoxilina - Eosina (H.E.)

Preparación de Hematoxilina de Harris: para un litro.

Hematoxilina	10 g
Alcohol absoluto	100 ml
Alumbre de potasio	100 g
Oxido rojo de mercurio	2.5 g
Agua destilada	c. b. p. 1000 ml

Se calienta el agua con alumbre, hasta que se disuelva, se agrega la hematoxilina disuelta en alcohol, se hierve lo más rápido posible, se enfría un poco y se agrega el óxido rojo de mercurio, se deja hervir, y una vez frío se pone en un frasco color ámbar.

La hematoxilina se madura en seis meses, pero si se desea utilizar inmediatamente, se agrega 2 a 4 ml de ácido acético glacial por cada 100 ml y se filtra.

Preparación de Eosina acuosa: para 500 ml.

Eosina amarillenta	2.5 g
Agua destilada	100 ml
Alcohol absoluto	c. b. p. 500 ml

Se disuelve la eosina en el agua destilada, y se añade el alcohol absoluto, se agregan dos gotas de ácido acético glacial por cada 100 ml de eosina, con el propósito de acelerar y estabilizar el colorante.

Preparación del Alcohol ácido

Alcohol absoluto	70 ml
Agua destilada	30 ml
Acido clorhídrico concentrado	1 ml

Preparación de Agua amoniacal - Eosina:

Agua destilada	99 ml
Hidróxido de amonio	1 ml

Desarrollo de la tinción Hematoxilina - Eosina:

1. Frotis fijado al alcohol absoluto.
2. Agua corriente.
3. Hematoxilina: 4 minutos.
4. Agua corriente: 2 minutos.
5. Alcohol ácido: un baño rápido.
6. Agua corriente: 2 minutos.
7. Agua amoniacal: 1 minuto.
8. Agua corriente: 2 minutos.
9. Eosina: 10 a 15 baños sumergidos en el tinte, de 15 segundos cada uno.
10. Alcohol de 96°: 10 baños por 15 segundos.
11. Alcohol de 96°: 10 baños por 15 segundos.
12. Alcohol absoluto: 10 baños por 15 segundos.
13. Alcohol absoluto: 10 baños por 15 segundos.
14. Xilol: 10 a 15 baños rápidos.
15. Xilol: 10 minutos.
16. Montar en resina sintética H.S.R.

Según especificaciones de la A.C.S. (30).