

1669



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**



FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

7
207

**“ESTUDIO HISTOLOGICO COMPARADO DEL
OVARIO Y LA VAGINA DEL CONEJO
Sylvilagus floridanus Y DE LAS LIEBRES
Lepus callotis y *Lepus flavigularis*
(MAMMALIA: LAGOMORPHA)”**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRO EN PRODUCCION ANIMAL:
REPRODUCCION

P R E S E N T A :

BIOLOGA GLORIA LUZ PORTALES BETANCOURT

ASESORES DE TESIS:

ORA. MARIA DEL CARMEN URIBE ARANZABAL

DR. FERNANDO ALFREDO CERVANTES REZA

DR. JAVIER VALENCIA MENDEZ

MEXICO, D. F.

1996

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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.

Dedico esta tesis con todo mi amor
a mis padres, por su apoyo, cariño
y confianza, y por enseñarme que lo bello
e importante de la vida está en los detalles
más sencillos.

A mis queridos hermanos,
George, Ernesto y Malena,
por todas las travesuras y alegrías
que hemos compartido,
aún a veces en la lejanía.

A mis cuñados, Pepe, Chus y Adriana,
por todos los buenos ratos a su lado.

A mis sobrinitas, Nuria, Isabel y Sara,
por su sonrisa, su frescura y su alegría.

A toda mi familia, por formar parte de mi
mundo.

Agradecimientos:

La presente tesis se realizó en el Laboratorio de Biología de la Reproducción, Facultad de Ciencias y en el Laboratorio de Mastozoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.

Agradezco a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia por haberme brindado la oportunidad de realizar mis estudios de maestría en sus aulas, y por contribuir a mi desarrollo y preparación profesional.

A mis asesores de tesis con mi cariño y respeto, por guiarme en el camino de la investigación:

Dra. Ma. del Carmen Uribe, por la dirección de esta tesis, por todo lo que he aprendido durante estos años, por tu apoyo, y por todo lo que hemos convivido. Gracias por tu amistad.

Dr. Fernando A. Cervantes, por haberme abierto las puertas en el mundo de los lagomorfos, por tu confianza en mí para la realización de este trabajo, pero sobre todo por tu amistad.

Dr. Javier Valencia Mendez por todo su apoyo y consejos para llevar a buen fin este trabajo.

A los sinodales que integraron el jurado, y que amablemente accedieron a revisar el manuscrito: Dra. Marcela Aguilar Morales, M. en C. Francisco Javier Olvera Ramirez, M. en C. Demetrio Ambríz García, Dra. Ma. del Carmen Uribe Aranzabal y M. P. A. Octavio Mejía Villanueva.

A los Drs. Luis Zarco y Carlos Galina, del Departamento de Reproducción de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia por haber contribuido a mi formación en el área de la Reproducción animal.

Especialmente al Dr. Javier Flores Covarubias, por brindarme la mano en todo momento para la realización de los trámites necesarios para la obtención del grado.

A mis queridos amigos del Laboratorio de Biología de la Reproducción, Yuriri, Tere, Jorge, Gracia, por su amistad y por todos esos momentos compartidos entre microtomos, trenes de tinción y computadoras; por nuestras alegrías, y aún por nuestras tristezas.

A Francisco Xavier Gonzales, Julieta Vargas, Consuelo Lorenzo, Andrea Cerecero, Rosy Monroy, Alejandro Rojas y Raul Martínez, por su ayuda en la colecta de los ejemplares y por todos esos momentos de aventura en el trabajo de campo.

A todos mis compañeros de AMCELA, con quienes he compartido gratos momentos trabajando por un mismo objetivo: los lagomorfos de nuestro país.

A todos mis amigos del Laboratorio de Mastozoología y a mis compañeros de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

A Pili, Xochitl, Adriana, Salvador, Nelly, Luis y Agustín por su amistad.

A Juan David Sarasty, por su alegría Colombiana.

TABLA DE CONTENIDO

Resumen	i
Lista de Abreviaturas	ii
Lista de Figuras	iii
Lista de Cuadros	iv
Lista de Láminas	v
I.- Introducción	1
II.- Revisión de la literatura	5
III.-Materiales y Métodos:	14
3.1.-Animales y Sitios de Colecta	14
3.2.-Métodos y Técnicas	14
3.3.-Parámetros a Evaluar	15
IV.-Resultados:	17
♦ Especie: <i>Sylvilagus floridanus</i>	17
Hembras No Preñadas/No Lactantes	18
Hembras Preñadas	19
Hembras Preñadas/Lactantes	20
Hembras Lactantes	21
♦ Especie: <i>Lepus callotis</i>	21
Hembras No Preñadas/No Lactantes	22
Hembras Preñadas	23
Hembras Preñadas/Lactantes	23
♦ Especie: <i>Lepus flavigularis</i>	24
Hembras No Preñadas/No Lactantes	24
Hembras Preñadas	25
Hembras Preñadas/Lactantes	26
Hembras Lactantes	27
V.- Discusión	28
VI.- Conclusiones	36
Literatura Citada	37
Anexos (Figuras, Cuadros y Láminas)	41

RESUMEN.

México cuenta con 14 especies de liebres y conejos, lo que representa el 54 % de lagomorfos en el continente americano. La investigación sobre su reproducción es muy escasa. Este trabajo describe por primera vez la estructura histológica de los ovarios y de la vagina, en 4 condiciones reproductoras: a) Hembras No Preñadas /No Lactantes (NL/NP); b) Hembras Preñadas (P); c) Hembras Preñadas/Lactantes (P/L) y d) Hembras Lactantes (L), de 3 especies silvestres: *Sylvilagus floridanus*, *Lepus callotis* y *Lepus flavigularis*; siendo esta última, endémica de México. Las principales características encontradas fueron: En hembras NL/NP cuerpos lúteos secretores y acumulos de espermatozoides indicando copula reciente; una hembra preñada de *S. floridanus*, con tres embriones tenía junto a un cuerpo lúteo secretor, una cicatriz de ovulación reciente, y reacción positiva a sialomucinas en la vagina, lo que indicaba estro; un ejemplar de *L. callotis* con preñez temprana mostraba células gigantes multinucleadas penetrando el epitelio de la mucosa vaginal. En las tres especies se colectaron hembras preñadas con embriones y lactando simultáneamente, lo cual apoya la capacidad que tienen las hembras para poder amamantar a una camada de 2 a 5 crías al mismo tiempo que mantienen una gestación de otras tantas; asimismo entre las hembras que estaban lactando, un ejemplar mostró 3 cuerpos lúteos hemorrágicos, por lo que probablemente estaba recién preñada. En los ovarios de *L. callotis* y *L. flavigularis* se observó la glándula intersticial, descrita para *S. floridanus*, cuya presencia indica madurez sexual, ya que se desarrolla como consecuencia de la 1ª ovulación. La mucosa vaginal es recubierta por epitelio simple que varía de columnar bajo a pseudoestratificado, formado por células ciliadas y células mucosecretoras PAS positivas, que secretan sialomucinas en hembras en estro. El estudio histológico ovárico y vaginal de estas tres especies, similar a lo descrito en *O. cuniculus*, es importante porque contribuye a manifestar algunos aspectos de su reproducción, que pudieran ser utilizadas en programas de conservación

Palabras claves: Lagomorfos, *Sylvilagus floridanus*, *Lepus callotis*, *Lepus flavigularis*, Reproducción, Ovario, Vagina, Histología.

Lista de Abreviaturas.

CL	Cuerpo luteo
Cls	Cuerpos lúteos
FSH	Hormona folículo estimulante
LH	Hormona luteinizante
LH-RF	Factor de liberación de la hormona luteinizante
20 α OH-P	20 alfa dihidroprogesterona
20 α OH-SDH	20 alfa hidroxio-esteroide deshidrogenasa
PGF2- α	Prostaglandina F2-alfa
P	Progesterona
PAS	Reacción de Acido Peryódico de Shiff
<i>p. c.</i>	<i>post coito</i>

Lista de Figuras.

FIGURA 1.1. *Sylvilagus floridanus*. Ejemplar y distribución geográfica en México (Fotografía de J. Harris; mapa tomado de Lorenzo, 1996).

FIGURA 1.2. a) *Lepus callotis*. Ejemplar y distribución geográfica en México. b) *Lepus flavigularis*. Ejemplar y distribución geográfica en México (Fotografía *L. callotis* M. Fogden; fotografía de *L. flavigularis* de Fernando A. Cervantes; mapa tomado de Lorenzo, 1996).

FIGURA 2.1. a) Esquema del aparato reproductor en lagomorfos. b) Detalle de la vagina de lagomorfos (Barone *et al.*, 1973).

FIGURA 2.2 . Niveles de estradiol (E₂); progesterona (P) y 20 α -dihidroprogesterona (20 α -OHP) en *Oryctolagus cuniculus* en estro después del apareamiento (Ramírez y Beyer, 1988).

FIGURA 2.3. Perfil hormonal durante la preñez (●) y pseudopreñez (○) de la concentración de Progesterona en el plasma de liebres. El incremento en los valores de la Progesterona a la mitad de la gestación está asociado con la transferencia del control de su secreción por el Cuerpo Lúteo a la placenta. IA= Inseminación Artificial; P= parto (Rowlands, 1984).

FIGURA 2.4. Cantidades de Progesterona y 20 α -dihidroprogesterona liberadas por el ovario de *Oryctolagus cuniculus* durante la preñez (a) y pseudopreñez (b). Nótese que el nivel más alto de la curva de Progesterona coincide con el nivel basal de la curva de 20 α -dihidroprogesterona. C= Coito; Ov= Ovulación; PSP= Pseudopreñez; P= Parto (Hilliard *et al.*, 1968).

FIGURA 2.5. Esquema de la estructura histológica de la vagina en *Oryctolagus cuniculus*. CC= Canal Cervical, occ=os del canal cervical, f= fornix vaginal, ci= cilios, mi= microvellosidades, scj= unión escamoso-columnar (Barberini, 1989).

Lista de Cuadros.

Cuadro 4.1. *Sylvilagus floridanus*. Número de catálogo del colector, fecha de colecta, condición reproductora y número y tamaño (x =promedio) de las crías de los ejemplares colectados.

Cuadro 4.2. *Sylvilagus floridanus*. Medidas de los ovarios y folículos de Graaf, tamaño (x =promedio) y número de cuerpos luteos de hembras no preñadas/no lactantes.

Cuadro 4.3. *Sylvilagus floridanus*. Medidas de los ovarios y folículos de Graaf, número y tamaño (x =tamano) de cuerpos luteos, y ubicacion de las crías en el utero de hembras preñadas.

Cuadro 4.4. *Sylvilagus floridanus*. Medidas de los ovarios y folículos de Graaf, número y tamaño (x =promedio) de cuerpos luteos, y ubicacion de las crías en el útero de hembras preñadas/lactantes.

Cuadro 4.5. *Sylvilagus floridanus*. Medidas de los ovarios y folículos de Graaf, tamaño (x =promedio) y número de cuerpos lúteos de hembras lactantes.

Cuadro 4.6. *Lepus callotis*. Número de catálogo del colector, fecha de colecta, condición reproductora y número y tamaño (x =promedio) de las crías de los ejemplares colectados.

Cuadro 4.7. *Lepus callotis*. Condición reproductora, medidas de los ovarios y folículos de Graaf, número y tamaño (x =promedio) de cuerpos luteos en hembras no preñadas/no lactantes, en hembra preñada y en hembra preñada/lactante.

Cuadro 4.8. *Lepus flavigularis*. Número de catálogo del colector, fecha de colecta, condición reproductora y número y tamaño (x =promedio) de las crías de los ejemplares colectados.

Cuadro 4.9. *Lepus flavigularis*. Condición reproductora, medidas de los ovarios y folículos de Graaf, número y tamaño (x =promedio) de cuerpos lúteos en hembra no preñada/no lactante y en hembra lactante.

Cuadro 4.10. *Lepus flavigularis*. Condición reproductora, medidas de los ovarios y folículos de Graaf, número y tamaño (x =promedio) de cuerpos lúteos y ubicacion de las crías en el útero en hembras preñadas y preñadas/lactantes.

Lista de Láminas.

Lámina 1 *S. floridanus* No Preñada/ No Lactante.

Fig. A. Ejemplar CLM 304. Ovario izquierdo, mostrando numerosos Folículos De Graaf (FG), y glándula intersticial (gi) bien desarrollada. Técnica de PAS. (31x).

Fig. B. Ejemplar CLM 304. Ovario derecho, mostrando dos cuerpos lúteos secretores (CL). Técnica de Tricrómico de Gallego. (31x)

Fig.C. Ejemplar FXG 49. Mucosa vaginal formando numerosos pliegues (P) y espermatozoides (es) agrupados en la luz. Técnica de H-E, (78x).

Fig.D. Ejemplar FXG 49. Detalle de vagina con epitelio simple columnar (ec) y espermatozoides (es). Técnica de H-E, (50Cx).

Lámina 2. *S. floridanus*. Preñada.

Fig. A. Ejemplar FXG 54. Ovario derecho mostrando un cuerpo lúteo secretor (CL) junto a un Folículo De Graaf (FG) y la cicatriz de una reciente ovulación (ov). Técnica de H-E, (31x).

Fig. B Ejemplar FXG 54. Vagina mostrando secreción de sialomucinas (si) en el polo apical del epitelio columnar (ec) y vasos sanguíneos (vs) en el tejido conjuntivo. Técnica de Fucsina Aldheica-Azul Alciano, (200x).

Fig. C.Ejemplar FCR 508. Mucosa de la vagina formando pliegues (P) y largas prolongaciones (*) hacia la luz, junto a secreciones (s). Técnica de Tricrómico de Gallego, (78x).

Fig. D. Ejemplar FCR 508. Detalle de la prolongación vaginal con infiltraciones de linfocitos (↓) en el epitelio y tejido conjuntivo, así como capilares y vasos sanguíneos (vs). Técnica de Tricrómico de Gallego, (200x).

Lámina 3. *S. floridanus*. Preñada/Lactante.

Fig. A. Ejemplar CLM 301. Ovario derecho con cuerpos lúteos (CL), Folículos De Graaf (FG) y glándula intersticial (gi). Técnica de Shiff-Azul Alciano, (31x).

Fig. B. Ejemplar FGX 56. Ovario derecho con cuerpo lúteo (CL) y vaso sanguíneo (vs). Técnica Tricrómico de Gallego, (78x).

Fig. C. Ejemplar CLM 274. Vagina con secreciones en la luz (s), tejido conjuntivo edematizado con grandes vasos sanguíneos, y músculo liso (ml). Técnica de Shiff-Azul Alciano, (78x).

Fig. D. Ejemplar CLM 274. Vagina con epitelio columnar simple (ec) limitando la mucosa y vaso sanguíneo (vs). Técnica de Shiff-Azul Alciano, (200x).

Lámina 4. *S. floridanus*. Lactante.

Fig. A. Ejemplar FCR 516. Ovario izquierdo con un cuerpo lúteo de recién formación (CL). Técnica de H-E, (78x).

Fig. B. Ejemplar FCR 516. Ovario izquierdo con un Folículo De Graaf (FG) con el ovocito central sujeto por trabéculas de el *cumulus oophorus*, junto a un cuerpo lúteo en regresión (cl). Técnica de Shiff-Azul Alciano. (78x).

Fig. C. Ejemplar FCR. 514. Vagina anterior, músculo liso (ml), mucosa con tejido conjuntivo poco edematizado, y secreciones en la luz (s), Técnica Tricrómico de Gallego, (78x).

Fig. D. Ejemplar FCR. 514. Detalle de la vagina anterior con numerosos linfocitos infiltrados en el epitelio columnar simple y el tejido conjuntivo (↓) Técnica de Tricrómico de Gallego, (200x).

Lámina 5. *L. callotis*. No Preñada/No Lactante.

Fig. A. Ejemplar FCR 512. Ovario derecho con folículos primarios (fp) en la corteza y trabéculas de tejido conjuntivo con vasos sanguíneos en la médula ovárica (MO). Técnica de Tricrómico de Gallego, (31x).

Fig. B. Ejemplar FCR 517. Ovario derecho mostrando un Folículo De Graaf (FG). Técnica de Shiff-Azul Alciano, (31x).

Fig. C. Ejemplar FCR 517. Panorama de vagina anterior, con secreciones (s) en la luz (L), mucosa en pliegues (P) y músculo liso (ml). Técnica de Shiff-Azul Alciano, (31x).

Fig. D. Ejemplar FCR 517. Detalle de epitelio simple columnar (ec) con secreción de mucinas (m) en el polo apical de las células, y vasos sanguíneos (vs) en el tejido conjuntivo. Técnica de Shiff-Azul Alciano, (200x).

Lámina 6 *L. callotis*. Preñada.

Fig. A. Ejemplar FXG 64. Ovario izquierdo con cuerpo lúteo (cl) en el centro y folículos con cavidad antral (a). Técnica de Shiff-Azul Alciano, (31x).

Fig. B. Ejemplar FXG 64. Células gigantes (CG) en la luz (L) y dentro del tejido conjuntivo de la vagina (*). Técnica de Tricrómico de Gallego, (78x).

Fig. C. Ejemplar FXG 64 Células gigantes degradando el epitelio columnar (ec) de la vagina y penetrando al tejido conjuntivo(↓).Técnica de PAS, (78x).

Fig. D. Ejemplar FXG 64 Célula gigante multinucleada próxima al epitelio de la vagina (ec). Técnica de PAS, (200x)

Lámina 7 *L. callotis* Preñada/Lactante

Fig. A. Ejemplar FXG 62. Ovario izquierdo ocupado casi por completo por el cuerpo lúteo (CL), rodeado de vasos sanguíneos (vs). Técnica de PAS, (31x)

Fig. B. Ejemplar FXG 62. Mucosa vaginal con epitelio columnar (ec) y tejido conjuntivo muy edematizado. Técnica de Tricrómico de Gallego, (78x).

Fig. C. Ejemplar FXG 62. Acercamiento de epitelio y vasos sanguíneos de la vagina. Técnica de Shiff-Azul Alciano, (200x).

Lámina 8. *L. flavigularis*. No Preñada /No Lactante.

Fig. A. Ejemplar CLM 270. Ovario derecho con folículos con ovocito central y cavidad antral (O). Técnica de Gallego, (78x).

Fig. B. Ejemplar CLM 270. Ovario izquierdo con acercamiento de folículo secundario (Fs) y ovocito rodeado de zona pelúcida (☞). Técnica de PAS, (200x).

Fig. C. Ejemplar CLM 270. Vagina con células descamadas en la luz (L), capa de músculo liso (ml). Técnica de H-E, (78x).

Fig. D. Ejemplar CLM 270. Acercamiento de la vagina con epitelio simple columnar (ec), células descamadas en la luz (L) y vasos sanguíneos (vs) en el tejido conjuntivo. Técnica de H-E, (200x).

Lámina 9. *L. flavigularis*. Preñada.

Fig. A. Ejemplar CLM 265. Ovario izquierdo con gran desarrollo de la glándula intersticial, (GI), un folículo atrésico (FA) y folículos secundarios en la periferia (FS). Técnica de Shiff-Azul Alciano, (31x).

Fig. B. Ejemplar CLM 265. Ovario izquierdo. Acercamiento de la glándula intersticial y de la zona pelúcida de un folículo secundario (*). Técnica de Shiff-Azul Alciano, (200x).

Fig. C. Ejemplar CLM 306. Mucosa vaginal con epitelio simple columnar (ec) que cambia repentinamente (☛) a epitelio estratificado (ee) en la región posterior. Técnica de Tricrómico de Gallego, (200x).

Lámina 10 *L. flavigularis*. Preñada.

Fig. A. Ejemplar CLM 306. Acercamiento de la región posterior de la vagina con secreciones en la luz vaginal (L), cambio de epitelio simple a estratificado (☚). Técnica de PAS, (200x).

Fig. B. Ejemplar CLM 306. Epitelio columnar (ec) de la vagina con secreciones color magenta en el polo apical (m). Técnica de Shiff-Azul Alciano, (500x)

Fig. C. Ejemplar CLM 306. Región posterior de la vagina con secreciones en la luz vaginal (L), cambio de epitelio simple a estratificado (←) y grandes vasos sanguíneos (vs) en el tejido conjuntivo. Técnica de PAS, (21x).

Fig. D. Ejemplar CLM 306. Región posterior de la vagina con grandes vasos sanguíneos (vs) en el tejido conjuntivo. Técnica de PAS, (31x).

Lámina 11. *L. flavigularis*. Preñada/Lactante.

Fig. A. Ejemplar CLM 259 Ovario izquierdo mostrando una porción del cuerpo lúteo (CL), con células PAS positivas(↑) y zona glandular (zg). Técnica de PAS, (200x).

Fig. B. Ejemplar CLM 273. Detalle del cuerpo lúteo (CL) y zona glandular (zg) en el ovario izquierdo, y vaso sanguíneo (vs). Técnica de Tricrómico de Gallego, (200x).

Lámina 12. *L. flavigularis*. Preñada/Lactante.

Fig. A. Ejemplar CLM 273. Ovario izquierdo. Las flechas indican los límites de la zona glandular (zg) que se diferencia del cuerpo lúteo (cl), y del resto de el estroma ovárico (to). Técnica de Shiff-Azul Alciano, (78x).

Fig. B. Ejemplar CLM 259. Panorámica de la vagina. Tejido conjuntivo edematizado (*), músculo liso (ml). Técnica de Tricrómico de Gallego, (31x).

Fig. C. Ejemplar CLM 273. Vagina con epitelio columnar (ec), y sin tejido conjuntivo edematizado. Músculo liso (ml). Técnica de H-E, (78x).

Lámina 13. *L. flavigularis*. Lactante.

Fig. A. Ejemplar CLM 261. Ovario izquierdo con un gran cuerpo lúteo (CL) secretor, con un vaso sanguíneo (vs) en el centro. Técnica de H-E, (31x).

Fig. B. Ejemplar CLM 261. Acercamiento del cuerpo lúteo con un vaso sanguíneo en la periferia. Técnica de H-E, (31x).

Fig. C. Ejemplar CLM 261. Detalle de las células lúteas con gránulos en el citoplasma PAS positivo(Ⓜ). Técnica de PAS, (1250x).

Fig. D. Ejemplar CLM 261. Vagina con epitelio columnar (ec) con algunos linfocitos infiltrados, tejido conjuntivo edematizado (*) y algunas células descamadas en la luz vaginal (L). Técnica de Tricrómico de Gallego, (78x).

CAPITULO I.- INTRODUCCIÓN.

Los lagomorfos constituyen un orden relativamente numeroso en la mastofauna de México, ya que cuenta con 14 especies de liebres y conejos, agrupados en la familia Leporidae, lo que representa el 54 % de los existentes en el continente americano. Los lagomorfos habitan en diversos tipos de clima y vegetación. A pesar de su abundancia en nuestro país, se desconoce en gran parte su biología y la situación de sus poblaciones (Cervantes *et al.*, 1990). En general, la investigación en morfología macro y microscópica de los mamíferos silvestres de México, así como los estudios sobre su reproducción y ecología, son incipientes en relación con la amplitud del conocimiento sobre su sistemática (Ramírez-Pulido y Müdespacher, 1987).

El conocimiento de la reproducción de las especies silvestres es indispensable para cualquier estudio encaminado a su conservación y, uno de los aspectos a considerar, se relaciona con los cambios morfológicos del aparato reproductor en diferentes momentos del ciclo reproductivo de la especie estudiada. Los conejos y liebres han sido considerados principalmente como plagas o como animales de laboratorio, siendo esto lo que ha motivado a realizar estudios sobre los factores que rigen sus patrones reproductivos (Swihart, 1986, citado por Bronson 1989).

La morfología del aparato reproductor femenino en los mamíferos varía de acuerdo con las respuestas a acciones hormonales durante las fases del ciclo ovárico (Barberini *et al.*, 1989). El ovario de los lagomorfos ha servido como modelo, en varias ocasiones, para observar la serie de cambios que conducen a la ovulación; los que incluyen edema del ápice del folículo, hiperemia y ruptura de vasos sanguíneos. Estos cambios morfológicos en el folículo están relacionados con efectos de los estrógenos producidos dentro del mismo ovario (Cherney *et al.*, 1975).

El conejo doméstico, *Oryctolagus cuniculus* es un animal poliéstrico de ovulación inducida principalmente por la cópula, desencadenándose entre las 10 a 14 horas *post coito* (*p. c.*) por lo que se considera que en esta especie no existe un ciclo estral verdadero sino un pseudociclo (Valencia, 1985), sin embargo, algunas veces la ovulación puede ser inducida por la monta de otra hembra o por un macho infértil y dar como resultado una pseudopreñez (Chapman *et al.*, 1982). Durante esta etapa el cuerpo

lúteo (CL) que se forma, permanece secretor hasta el día 16, empezando entonces su regresión, que finaliza 5 días después (Rowlands, 1984). En condiciones favorables, la hembra muestra signos de estro por largos periodos, durante los cuales los folículos ováricos están en desarrollo, y regresión continuos de modo que un número casi constante está disponible para la ovulación. Si la hembra no queda preñada, los folículos del ovario permanecen grandes y activos durante 12 o 16 días. Al comenzar su regresión, crecen nuevos folículos para reemplazarlos, de manera que hay folículos activos presentes todo el tiempo durante su vida reproductora (Hafez, 1989).

La mayoría de los estudios en lagomorfos han sido realizados en *O. cuniculus* que es utilizado ampliamente como animal de laboratorio, y gracias al cual se conocen varios parámetros importantes de la biología reproductora de los lepóridos. Sin embargo, en cuanto a los lagomorfos silvestres, se sabe muy poco sobre cuestiones básicas de su reproducción, por lo que a continuación, se hará una breve revisión de tres especies de lagomorfos que se distribuyen en nuestro país: *Sylvilagus floridanus*, *Lepus flavigularis* y *Lepus callotis*, y que son el motivo de este trabajo.

El "conejo del Este", *Sylvilagus floridanus* (J.A. Allen, 1890), es uno de los miembros de mayor talla del género *Sylvilagus*. El color de su pelaje es gris con café en el costado superior y blanco en el vientre y la cola (Chapman y Ceballos, 1990). Tiene una amplia área de distribución, se encuentra desde el sur de Canadá, hasta el noroeste de Sudamérica. En México se localizan en casi todo el territorio, excepto la península de Baja California, el norte de la Altiplanicie y la Península de Yucatán. Se le encuentra en bosques de pino-encino, oyamel, zacatonales, matorrales y campos de cultivo de avena y alfalfa (Ceballos y Galindo, 1984) (Figura 1.1).

Sus actividades las lleva a cabo principalmente durante el crepúsculo y el amanecer, vive en madrigueras cavadas por ellos mismos o abandonadas. Es uno de los mamíferos más cazados por el hombre, por deporte y/o como recurso alimenticio. En ocasiones puede llegar a causar daños en los cultivos, principalmente cuando brotan las plántulas (Ceballos y Galindo, 1984).

La reproducción ocurre durante todo el año, con un promedio de 3 a 4 camadas por año, y con 3 a 5 crías por camada; 2.6 embriones promedio para la primera camada y 3.4

embriones promedio para la segunda camada (Jacobson, 1978), y un periodo de gestación de 25 a 35 días (Ceballos y Galindo, 1984; Chapman *et al.*, 1982). El comienzo de la actividad reproductora varía entre diferentes poblaciones y en la misma población entre año y año, siendo la disponibilidad de vegetación suculenta y el fotoperiodo factores importantes en la regulación de la actividad reproductora, alcanzando su pico durante los meses de abril a agosto. Se han observado hembras gestantes en marzo, pero no lactando, lo que indica que es la primera gestación de la estación (Chapman, 1980).

La "liebre torda o de costados blancos", *Lepus callotis* (Wagler, 1830), es una especie considerada prácticamente endémica de México (Ramírez-Pulido y Müdespacher, 1987), puesto que se tienen sólo unos cuantos registros de ella en el Suroeste de Nuevo México, E.U.A. Su principal área de distribución es desde el n Noroeste del estado de Oaxaca a través de la Sierra Madre Occidental hasta el Noroeste de Chihuahua (González, 1992). Esta liebre es de color gris claro con un "parche" negro en la zona de la nuca; los costados y el vientre son blancos. Se distingue de *L. californicus* por tener la punta de las orejas blanca (Ceballos y Galindo, 1984, González, 1992) (Figura 1.2 a).

De hábitos nocturnos, principalmente, se le puede encontrar preferentemente en terrenos abiertos de pastizal y matorral desérticos, con mezquites y arbustos espinosos (Bednaz, 1984, Chapman *et al.*, 1982). Hacen pequeñas depresiones en las bases de los árboles o arbustos para protegerse y tener a sus crías. Se reproducen todo el año, teniendo de 1 a 4 crías por camada, con un promedio de 2.2 crías por camada y un periodo de gestación de 42 días (Chapman *et al.*, 1982; Ceballos y Galindo, 1984). La estación de reproducción dura un mínimo de 18 semanas, abarcando primordialmente desde mediados de abril a mediados de agosto, sin embargo se han encontrado hembras preñadas a principios de marzo, y juveniles en octubre (Dunn *et al.*, 1982, Cook, 1986, citados por Bets, 1993).

La "liebre tropical o de Tehuantepec", *Lepus flavigularis*, es una especie endémica del sur de México, distribuida solamente desde Salina Cruz, Oaxaca, hasta el extremo oeste de Chiapas. Su hábitat característico lo constituyen dunas de arena y vegetación xerófila cercana a la costa. De talla mediana, pertenece al grupo de liebres de costados blancos. La coloración del dorso es pardo amarillenta hasta la cabeza y las orejas,

distinguiéndose por presentar dos franjas negras en la nuca que se extienden hacia atrás a partir de la base de cada oreja. La cola es negra en la parte dorsal y blanca en la parte ventral (Figura 1.2 b). El conocimiento de su biología en general es muy escaso, a pesar de que esta liebre está considerada entre las especies de lagomorfos con mayor disminución de sus poblaciones. Ha sido catalogada en peligro de extinción, debido en gran medida a la destrucción de su hábitat y a su cacería inmoderada. En consecuencia, urge implementar medidas para la conservación de su hábitat así como investigaciones de su reproducción en cautiverio para su adecuado aprovechamiento (Cervantes, 1993).

CAPITULO II. REVISION DE LA LITERATURA

El ovario de los lagomorfos se ubica en la región mediolumbar; es fusiforme y tiene un eje mesovárico relativamente largo por el que penetran la mayoría de los vasos sanguíneos, que se distribuyen desde su región craneal hacia la región caudal (Mossman y Duke 1973, citados por Chapman *et al.*, 1977, Champan *et al.*, 1980), (Figura 2.1).

Histológicamente el ovario está formado por una corteza con epitelio simple columnar o cúbico, próxima a la túnica albugínea fibrosa, con folículos en diferentes etapas de desarrollo interrumpidos por el tejido de la glándula intersticial. Esta glándula se encuentra en ocasiones distribuída en casi todo el ovario de *O. cuniculus* y *S. floridanus*, dividida en lóbulos por haces de tejido conjuntivo. Por medio de técnicas bioquímicas se ha demostrado que almacena colesterol, fosfolípidos y ácidos grasos residuales para su eventual movilización hacia las células lúteas en donde se lleva a cabo la síntesis y liberación de progesterona y un metabolito reducido, la 20- dihidroprogesterona en respuesta a la estimulación de la hormona luteinizante (LH) (Chapman *et al.*, 1977; Guraya *et al.*, 1964; Koering y Kirton, 1973).

El volumen de la glándula intersticial y su composición varía de acuerdo al estado fisiológico de la hembra. De esta manera, en conejas en estro hay una menor cantidad de glándula intersticial formada por células pequeñas, en hembras gestantes aumenta el volumen de la glándula y sus células son más grandes, mientras que en hembras inmaduras no se observa esta estructura, por lo que su presencia y cantidad están probablemente relacionadas con el proceso de la primera ovulación (Koering y Sholl, 1978).

Respecto a la glándula intersticial la mayoría de los autores coinciden en que se origina a partir de atresias foliculares: para Mossman y Duke (1973) contribuyen en su formación tanto células de la teca de folículos atrésicos como del estroma; de acuerdo con Guraya y Greenwald, 1964, (citados por Chapman *et al.*, 1977), la glándula intersticial esta formada por un tipo de atresia foliculi: en la cual varios de sus elementos sufren luteinización, como ovocitos atrésicos, células de la granulosa de folículos secundarios y células de la granulosa y de la teca interna de folículos De Graaf atrésicos. Koering y

sufren fragilidad capilar por la acción de enzimas fibrinolíticas, vertiendo su contenido en el antro folicular, dando paso a la ovulación (Cherney *et al.* 1975), (Figura 2.2). La fertilización ocurre en las trompas de Falopio, 4 días después el ovocito entra en el útero y 7 días después, ocurre la implantación del blastocisto, que puede medir entre uno a cinco milímetros (Chapman *et al.* 1982).

En estudios que comparan el tiempo de ovulación entre diferentes especies de lagomorfos, se concluyó que la liebre japonesa, *L. brachyurus brachyurus* ovula de 12 a 15 horas *post coito* (*p. c.*), el conejo Nueva Zelanda, ovula aproximadamente 10 horas *p. c.*, con un rango de 8 a 13.5 horas y el conejo *S. floridanus* ovula de 10 a 11 horas *p. c.*, por lo que al parecer el tiempo requerido para que ocurra la ovulación es similar en estos tres géneros (Yamada *et al.*, 1989). El cuerpo lúteo (CL) se desarrolla poco después de la ovulación. Tanto la teca interna como la membrana de la granulosa del folículo maduro están presentes en la formación del cuerpo lúteo. Después de la ovulación, las células granulosas del folículo se diferencian en células luteínicas, mientras que la teca interna constituye un soporte de tejido conjuntivo vascularizado (Browning, 1973).

Como en otras especies, el CL de la coneja preñada es la principal fuente de progesterona, manteniendo la producción de grandes concentraciones durante 30 a 32 días (Hilliard, 1973; Marcinkiewicz *et al.*, 1992). Después de la ovulación, los cuerpos lúteos (CLs) tienen un crecimiento continuo hasta alcanzar su máximo tamaño el día 16 de la gestación. Este incremento en volumen es debido a una hipertrofia de las células lúteas más que a una hiperplasia, ya que aparentemente el número de células que lo forman se determina después de la ovulación y permanece constante, constituyendo entre un 70 a 80 % del volumen del mismo (Dharmarajan *et al.*, 1988, Dharmarajan *et al.*, 1992). En el ovario de *O. cuniculus*, los CLs miden aproximadamente 5 mm de diámetro, mientras que en *S. floridanus* miden 2.48 mm y en las liebres son considerablemente más grandes, pudiendo alcanzar hasta 12 mm de diámetro; aparentemente el tamaño del CL varía de acuerdo a la secreción de progesterona; ya que 2 días después de la ovulación su diámetro es de 2 mm, al final de la segunda semana se incrementa a 5 mm, alcanzando su máximo tamaño entre el día 32 al 40, comenzando su regresión antes del parto; 5 días después llega a medir 4 mm de diámetro (Chapman *et al.* 1982, Rowlands, 1984).

La progesterona es secretada por las células luteínicas. El CL ejerce un posible efecto estimulante sobre el desarrollo folicular y la ovulación a través de un mecanismo intraovárico local, que evita la maduración de los folículos (Hafez, 1989). Hacia el final de la preñez, la placenta comienza a secretar progesterona y el CL reduce su tamaño, con lo que disminuye la secreción de progesterona ovárica, permitiendo la maduración folicular, de manera que poco después del parto la hembra puede presentar estro y reproducirse nuevamente (Chapman *et al.*, 1982). Si no hay fecundación, ocurre la regresión del CL, lo que a su vez permite la maduración de otros folículos ováricos (Hafez, 1989), (Figura 2.3).

Después de un súbito incremento de LH preovulatorio, el recién formado CL de la coneja Nueva Zelanda tiene la capacidad de desarrollarse y secretar progesterona en ausencia de folículos ováricos sólo durante 6 días aproximadamente después de la ovulación, tiempo en el cual comienza su involución. Esta pérdida de independencia para su desarrollo y secreción de progesterona es debida posiblemente a la adquisición de un receptor para estrógeno por parte del CL, ya que alrededor del día 5 o 6 *p.c.* aparece en el citosol una substancia con alta afinidad al estradiol (Miller, 1978).

En *O. cuniculus*, los cuerpos luteos involucionan poco después de la hipofisectomía, ya que la adenohipófisis es necesaria a lo largo de toda la gestación para mantener la producción de estrógeno de los folículos ováricos, cuyo crecimiento no se suspende durante esta etapa. Por el contrario, tanto en *O. cuniculus* como en *L. europaeus* hay un incremento en el número de folículos De Graaf, (Caillol *et al.*, 1979) que junto con folículos secundarios y terciarios liberan suficiente cantidad de 17β -estradiol en respuesta a niveles basales de LH y posiblemente de FSH; lo que implica que esta función está en gran medida regulada por la presencia de un complejo luteotrópico, cuya principal función consiste en estimular a los folículos para que secreten estrógenos, los que a su vez tienen una influencia trópica directa sobre las células luteínicas para proteger su secreción de progesterona (Hilliard, 1973).

Además de la secreción de progesterona, los ovarios de la coneja preñada secretan 20α -dihidroprogesterona (20α OH-P). Los niveles de ambas hormonas se incrementan rápidamente 3 días después de la ovulación y, continúan aumentando hasta la mitad de la gestación. En *O. cuniculus*, para los días 15 al 20 el CL alcanza su máximo peso, que

se correlaciona con elevados niveles de progesterona en el plasma (Hilliard, 1973). La progesterona sólo es secretada por las células lúteas, mientras que la $20\alpha\text{OH-P}$ es producida también por el tejido intersticial, y es considerada un catabolito de la progesterona a través de la enzima 20α -hidroxi-esteroide deshidrogenasa ($20\alpha\text{OH-SDH}$), cuyo incremento en el cuerpo lúteo es un índice específico y sensible de luteólisis. De esta manera, el principal papel del estrógeno en el complejo luteotrópico consiste en inhibir la acción de esta enzima para mantener los niveles de progesterona, debido a que se conoce la relación entre el aumento en los niveles de secreción de la 20OH-P y la caída en los niveles de progesterona junto con la regresión del cuerpo lúteo (Strauss *et al.*, 1972), (Figura 2.4).

El mecanismo de la luteólisis no está completamente entendido, pero al parecer, como en otras especies, la prostaglandina F_2 -alfa ($\text{PGF}_2\text{-}\alpha$), sintetizada por las células del endometrio, está directamente vinculada con la regresión del cuerpo lúteo (Marcinkrewiez *et al.*, 1992), al ejercer en las células lúteas un bloqueo a nivel del receptor de estrógeno, ya que se ha observado que dicha proteína citoplasmática está presente en grandes cantidades en conejas pseudopreñadas hasta el día 14 de la fase lútea y decrece un día después de la administración de la $\text{PGF}_2\text{-}\alpha$ (Koering y Kirton, 1973).

Una observación interesante es la presencia de un abundante sistema vascular en la periferia del cuerpo lúteo activo cuyas células endoteliales incrementan su talle al mismo tiempo que ocurre la hipertrofia de las células lúteas durante la gestación y permanece aún durante la regresión del mismo, probablemente para poder irrigar a la glándula intersticial, cuyo volumen se incrementa al final de la gestación (Koering y Thor, 1978; Dharmamajan *et al.*, 1988). En el cuerpo lúteo en regresión, las células luteas disminuyen de tamaño y son de forma irregular, con mayor cantidad de gotas de lípidos y en algunos casos, la banda de colágena que rodea al cuerpo lúteo desaparece (Koering y Thor, 1978).

En un estudio de la biología reproductora del pika, *Ochotona princeps*, que presenta al igual que otros lagomorfos, ovulación inducida por la copula (Smith, 1990), en el que se compararon los cambios morfológicos del aparato reproductor en hembras no preñadas, preñadas y lactantes, se observó que en el ovario de las hembras no preñadas había

algunos folículos en desarrollo, pero no había ningún cuerpo lúteo, mientras que en hembras preñadas se observaron tanto cuerpos lúteos con células de citoplasma granular como folículos en desarrollo, con la teca interna poco desarrollada y ausencia de células intersticiales. En las hembras lactantes también se observaron cuerpos lúteos de apariencia similar a los de la gestación, pero con células de citoplasma más claro y ligeramente más pequeñas (Kirkpatrick y Satterfield, 1973). En dicha especie, durante la gestación hay una correlación directa entre los niveles de progesterona y el grosor y vascularización del endometrio uterino, así como el tamaño y cantidad de cuerpos lúteos, los cuales están morfológicamente alterados cuando hay fetos reabsorbidos (Kirkpatrick y Satterfield, 1973).

En *O. princeps*, se ha propuesto la existencia de una hormona luteotrópica o prolactina que se incrementa durante la pseudopreñez o la lactancia, como ocurre en el género *Oryctolagus*, a diferencia de que en el conejo doméstico el cuerpo lúteo degenera en esta fase, mientras que en el pika, persiste a lo largo de toda la lactancia sufriendo una rápida lúteolisis al final de la misma (Kirkpatrick y Satterfield, 1973). En lagomorfos se ha observado un fenómeno considerado como "falta de cuidado parental", y esto se refiere a que las hembras sólo amamantan a sus crías cada 24 horas y las destetan a las 7 u 8 semanas, aproximadamente cada dos meses (Boyd, 1985, citado por Bronson, 1989).

Los gazapos nacen cubiertos apenas por un fino pelo, abren los ojos entre los 5 a 8 días de edad y dejan el nido aproximadamente dos semanas después de su nacimiento (Chapman *et al.*, 1982). Los neonatos de las liebres nacen con los ojos abiertos y completamente cubiertos de pelo, son muy precoces y capaces de salir del nido apenas con 24 horas de nacidos (Dunn *et al.*, 1982).

En especies de ovulación dependiente del coito, como en los lagomorfos, es posible encontrar una sucesión de modificaciones en el epitelio de la mucosa del aparato reproductor, relacionadas con la actividad endócrina de los ovarios y de la preñez, por lo que esta especie es un modelo muy interesante para estudiar los cambios morfológicos y fisiológicos producidos por la acción de las hormonas sexuales sobre sus órganos blanco (Barberini *et al.*, 1989). El útero es doble, teniendo cada cuerno uterino su propio cervix. El tamaño y aspecto del útero depende de la condición reproductora; en hembras

juveniles es liso, sin estrias y menos muscular que en hembras preñadas (Chapman, 1982, Hafez, 1989)

El estudio de la vagina es de gran interés ya que sus cambios cíclicos son utilizados como indicadores de actividad reproductiva controlada por las hormonas sexuales circulantes. A medida que aumentan las concentraciones de estrógenos se hace más grueso el epitelio escamoso estratificado de la vagina. En algunos mamíferos esta característica es utilizada como referencia para inferir la posible época de reproducción, ya que el grado de cornificación y la presencia o ausencia de eritrocitos y neutrófilos en frotis vaginales reflejan el estado fisiológico de la actividad ovárica y uterina (Flower *et al.*, 1971).

En varias especies de mamíferos como en el caso de la rata, se han realizado algunos estudios sobre los cambios cíclicos ocurridos en el epitelio de la mucosa vaginal, que consisten principalmente en la presencia de queratina o de mucinas, así como de microvellosidades en la superficie de las células dependientes de estrógenos o progesterona (Barberini, *et al.*, 1989).

Al hacer una correlación entre niveles sanguíneos de estrógenos y cambios citológicos en frotis vaginales en *O. cuniculus*, en la raza Nueva Zelanda, Hamilton (1949) describió un ciclo de 4 a 6 días. Por otra parte, en la misma especie, al hacer un estudio sobre manifestaciones conductuales, Myres y Poole (1958) observaron intervalos de 7 a 14 días durante los que la hembra resulta atractiva para el macho, y en los que el olor parece influir de manera importante como estímulo para el apareamiento (citados por May y Simpson, 1975), ya que ocurre una producción de ferormonas secretadas probablemente como subproductos en la secreción de estrógenos por los folículos al madurar (Chapman *et al.*, 1982).

El epitelio de la mucosa de la vagina del pika, *O. princeps* es estratificado, pero presenta algunas diferencias significativas con respecto al epitelio estratificado de otros mamíferos de ovulación espontánea. El grosor de la mucosa es mayor durante la fase folicular respecto a la fase lútea, en la que se observan algunas células epiteliales exfoliadas, mientras que el número de leucocitos en ambas fases no muestra gran diferencia, por lo que al parecer el epitelio vaginal del pika no cambia marcadamente a lo largo del ciclo

reproductivo, como ocurre en otros mamíferos, en los que cuando aumentan los niveles de estrógenos hay un engrosamiento y cornificación de la vagina y cuando disminuyen durante la fase lútea, se presenta una invasión de leucocitos (Kirkpatrick y Satterfield, 1973).

La vagina de *O. cuniculus*, de ejemplares sexualmente maduros es una estructura fibromuscular muy larga, que puede llegar a medir 14 cm de longitud (Figura 2.4). Los dos tercios anteriores de la vagina presentan un epitelio de tipo columnar simple, similar al del cervix, mientras que el tercio posterior de la vagina está limitado por una mucosa con epitelio estratificado (Barberini, *et al*, 1989).

Estudios de microscopía electrónica han mostrado que este epitelio columnar está constituido por 2 tipos celulares: células ciliadas que son más abundantes hacia el ectocervix y van disminuyendo progresivamente hasta desaparecer hacia la unión escamoso-columnar, mientras que el segundo tipo, son células con microvellosidades, las cuales aumentan en la misma dirección. Además de su distribución, también se ha observado que a 5 horas *p.c* las células con microvellosidades muestran actividad secretora, probablemente de tipo apócrino, cuyo moco es dispersado por las células ciliadas hacia la cabeza de los espermatozoides (Barberini *et al*, 1989).

El líquido vaginal está compuesto por una mezcla de secreciones de las glándulas sebáceas y sudoríparas, líquidos del oviducto y del endometrio y células exfoliadas del epitelio vaginal, junto con moco cervical y plasma seminal, constituyendo una compleja interacción que induce un sistema de amortiguamiento para proteger a los espermatozoides mientras son transportados por los micelos del moco cervical. El líquido seminal es absorbido en la pared vaginal y sus componentes bioquímicos ejercen respuestas fisiológicas en otras partes del conducto del aparato reproductor (Hafez, 1989).

El cuello uterino actúa como una barrera potencial en el transporte del semen depositado en la vagina. El moco cervical también juega un papel importante en la función que desempeña el cervix, al controlar y dirigir la migración de los espermatozoides. Durante el estro se vuelve más acuoso, facilitando el paso de los espermatozoides a través del canal cervical, además de que adquiere una estructura tridimensional conformada por hileras de moco que guían a los espermatozoides, probablemente hacia las células que secretan las mucinas, donde son almacenados (Heydon y Adams, 1979; van Tienhoven,

1983). El cervix de *O. cuniculus* tiene túneles ciegos o apéndices que sirven como reservorio ya que los espermatozoides quedan atrapados de esta manera. En rumiantes se ha estudiado el tipo de mucinas presentes en el cuello uterino bajo la influencia de estrógenos, y aparentemente se trata de sialomucinas más que de sulfomucinas, las cuales pueden fomentar el movimiento de los espermatozoides dentro de los apéndices (Heydon y Adams, 1979).

Debido a su longitud y a la presencia de dos regiones epiteliales diferenciadas en su mucosa, la vagina del conejo Nueva Zelanda es una estructura muy interesante, no sólo por su complejidad, sino por las funciones que desempeña ya que además de ser un órgano copulatorio, es una estructura que tiene un importante papel en la viabilidad de los espermatozoides (Barberini, *et al*, 1989). En la liebre *L. europaeus* se ha observado que los espermatozoides pueden ser almacenados en el aparato reproductor de la hembra por largos períodos, dependiendo de la latitud, ya que en especies tropicales se almacena menos tiempo que en especies de zonas templadas (van Tienhoven, 1983).

Por lo tanto, este trabajo tiene por objetivo contribuir al estudio de la biología reproductora del conejo *Sylvilagus floridanus* y de las liebres, *Lepus callotis* y *L. flavigularis*, especies de lagomorfos de las que se tiene escasa información, a pesar del importante papel que tienen en los ecosistemas del país y, que en el caso de *L. flavigularis* y *L. callotis*, se trata de especies endémicas de México. Por lo que en este trabajo se estudian los cambios morfológicos que ocurren en la vagina anterior relacionados con las características histológicas que presenten los ovarios para cada etapa de estas 3 especies en diferentes momentos de su condición reproductora: a) hembras no preñadas/no lactantes, b) hembras preñadas, c) hembras preñadas/lactantes y d) hembras lactantes, esperando encontrar similitudes con estudios hechos en *O. cuniculus*. Esto es, en hembras no preñadas ni lactando se espera encontrar folículos en diferentes etapas de desarrollo al igual que atresias, mientras que en hembras preñadas y/o lactando se espera observar la presencia de cuerpos lúteos y glándula intersticial, así como folículos en desarrollo en ambos ovarios. En cuanto a la vagina, se espera observar cambios en la secreción de las mucinas ácidas y neutras en su mucosa dependiendo del estado hormonal de la hembra, además de observar un epitelio simple en la región cercana al cuello uterino y una región de epitelio estratificado en la región posterior.

CAPITULO III.- MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1. Animales y Sitios de Colecta.

El presente estudio incluyó hembras de *Sylvilagus floridanus*, *Lepus callotis* y *Lepus flavigularis*. Los ejemplares se colectaron entre los meses de mayo de 1992 y diciembre de 1994, durante la época de lluvias para abarcar su época reproductora. *S. floridanus* y *L. callotis* se colectaron en la localidad de Paso Real, a 10 km. N de San José de Gracia, Municipio Marcos Castellanos, Michoacán a 1,800 msnm; y *L. flavigularis* se colectó a 5 km. W de Santa María del Mar, Municipio Juchitán, Oaxaca, a 50 msnm.

Debido a que los ejemplares colectados forman parte del proyecto de "Lagomorfos de México", realizado en el laboratorio de Mastozoología del Instituto de Biología de la U.N.A.M., a todos se les asignó un número de catálogo de acuerdo al colector, y se obtuvieron muestras de sangre y de médula ósea para estudios de citogenética y muestras de corazón, hígado y riñón para estudios de variación enzimática. Además se prepararon el esqueleto y la piel para incluirlos en la colección de mamíferos de dicho Instituto.

3.2. Métodos y Técnicas.

Para cada organismo colectado, se pesó, se determinó el sexo, e inmediatamente se extrajo el aparato reproductor completo, que se fijó en los reactivos de Carnoy, Formol Neutro o Bouin Dubosco. En el caso de las hembras, se registraron los siguientes datos:

I.-Longitud de cada ovario.

II.-Condición reproductora:

- A. . No Lactante/No Preñada,
- B. . Preñada,
- C. . Preñada/Lactante,
- D. . Lactante

III.-En el caso de la condición gestante se anotó el número de crías, sus medidas y su ubicación en los cuernos uterinos.

Una vez en el laboratorio, los ovarios y las vaginas fijados se procesaron con la técnica histológica rutinaria, de acuerdo con Bancroft (1977), hasta obtener bloques de parafina. Estos bloques de parafina fueron seccionados en un microtomo American-Optical, en cortes seriados de 5 µm de grosor, montados en portaobjetos y teñidos para obtener preparaciones fijas con las siguientes tinciones:

-Hematoxilina-Eosina.	Panorama general de la estructura microscópica de cada órgano, tiñendo de azul los núcleos y de rosa el citoplasma.
-Tricrómico de Gallego.	Diferencia entre haces de colágena y fibras musculares y remarca el epitelio y los eritrocitos.
-Reacción de Ácido Peryódico de Shiff (PAS)-Azul Alciano.	Diferencia histoquímicamente mucinas ácidas y neutras, permitiendo observar los cambios en la producción de mucopolisacáridos en los folículos en desarrollo y los folículos atrésicos al marcar la zona pelúcida de los mismos. Además evidencia la producción de glucógeno y las diferentes mucinas secretadas por el epitelio vaginal y el moco cervical en las distintas condiciones reproductoras.
-Método de Fucsina Aldheíca-Azul Alciano.	Por medio de las afinidades histoquímicas hace una clara distinción entre las mucinas ácidas permitiendo así distinguir las mucinas carboxiladas o sulfomucinas por su tonalidad.

3.3. Parámetros a Evaluar:

Las muestras se analizaron a través del estudio histológico de los ovarios y las vaginas en un fotomicroscopio Carl Zeiss, considerando los siguientes aspectos:

I. En los ovarios el estudio se enfocó a :

- ◆ La observación de folículos De Graaf, Cuerpos Lúteos (CLs), atresias foliculares y glándula intersticial.
- ◆ Los folículos De Graaf y los CLs se midieron para obtener su diámetro en milímetros en las diferentes condiciones reproductoras.

- ◆ La observación del grado de desarrollo o de regresión de las Ovs de acuerdo con el número y desarrollo de las crías en hembras preñadas y preñadas-lactantes, o con la condición de lactancia

II. En la vagina la observación se enfocó en la descripción de los siguientes factores, que podían presentar cambios de acuerdo a la condición reproductora de cada ejemplar:

- ◆ Tipo de epitelio, estratificado o simple.
- ◆ Presencia de leucocitos, descamaciones celulares, células plasmáticas y espermatozoides en la mucosa o en la luz vaginal.
- ◆ Incremento de vasos sanguíneos y edematización en el tejido conjuntivo.
- ◆ Secreción de mucinas de las células epiteliales de acuerdo a su reacción a los métodos de PAS, PAS-azul alciano y Fuscina aldéhica-Azul alciano, en las diferentes condiciones reproductoras.

Finalmente, los resultados de las principales características ováricas, así como el número y posición en los cuernos uterinos de las crías de cada especie, en las diferentes condiciones reproductoras, se resumen en cuadros, y se presentan impresiones fotográficas representativas.

CAPITULO IV. RESULTADOS.

El ovario de los lagomorfos estudiados es de forma oval, varia en longitud de 3.8 a 9.5 mm en *S. floridanus*, de 6.6 a 12.3 mm en *L. callotis* y de 8.2 a 14 mm en *L. flavigularis*. No hay una clara distinción entre la zona cortical y la medular; en la corteza se distribuyen folículos en diferentes grados de desarrollo, desde folículos primarios hasta maduros. Los folículos De Graaf presentan el ovocito dispuesto centralmente, rodeado por el *cumulus oophorus* en forma de red, característica propia de lagomorfos. Los cuerpos luteos (CLs) se distribuyen entre la corteza y la médula, dependiendo de su número y tamaño. Los CLs de reciente formación tienen abundantes vasos sanguíneos y están formados por células grandes con núcleo central y los CLs en regresión están compuestos por células pequeñas de citoplasma vacuolado y núcleo picnótico. En ocasiones se observan atresias foliculares, que se distinguen por presentar la zona pelúcida irregular y discontinua alrededor de un ovocito en degeneración.

La estructura general de la vagina de estas especies está formada por a) una capa mucosa que forma pliegues, recubiertos, en sus dos tercios anteriores, por epitelio simple columnar, con células cilíndricas de núcleo basal, ciliadas o mucosecretoras; y por epitelio estratificado no queratinizado en su tercio posterior; tejido conjuntivo laxo en el que se distinguen fibras de colágena y algunos elementos celulares como linfocitos, monocitos y células plasmáticas, que varían en abundancia dependiendo de la condición reproductora del ejemplar estudiado, así como numerosos vasos sanguíneos de diferentes calibres; b) una capa de músculo liso, dispuesto en capas longitudinales y transversales y c) una capa serosa.

ESPECIE: *Sylvilagus floridanus*.

Se colectaron un total de 16 hembras: 7 gestantes, 3 gestantes y lactantes simultáneamente, 3 sólo lactantes y 3 más aparentemente inactivas. Las hembras gestantes tenían de 1 a 4 crías, con un promedio de 2.7 crías por hembra, que medían entre 7 a 100 mm, dependiendo de su desarrollo.

El Cuadro 4.1 presenta el número de catálogo del colector de cada ejemplar para su posterior identificación, así como la fecha de colecta, la condición reproductora de cada uno y, en el caso de hembras con crías, el número y tamaño de las mismas.

HEMBRAS NO PRENADAS/ NO LACTANTES:

En esta categoría se consideraron a las hembras que al momento de la colecta no mostraban implantación visible en los cuernos uterinos y que tampoco presentaban desarrollo de las glándulas mamarias. Se incluyen tanto hembras juveniles como adultas. El útero del ejemplar FXG 49 estaba en regresión, el del ejemplar CLM 258 era pequeño y el del ejemplar CLM 304 estaba un poco turgente, pero sin estrías por anteriores gestaciones.

ESTRUCTURA HISTOLOGICA OVARICA.

El Cuadro 4.2 presenta las medidas de cada ovario, de los folículos De Graaf, así como la cantidad y medida de los CLs observados en los cortes histológicos. Los ovarios medían entre 4.31 a 7 mm de longitud, con un promedio de 5.3 mm. En dos ejemplares se observaron CLs en uno o en ambos ovarios, lo cual podría deberse a que ni los oviductos ni los cuernos uterinos se lavaron, por lo que no se puede descartar que hubiera un ovocito fecundado sin implantar o en reciente implantación.

El ejemplar CLM 258 presentaba en ambos ovarios folículos en desarrollo, maduros, algunas atresias foliculares y glándula intersticial conformada con células de citoplasma vacuolado y núcleo central. En el ovario izquierdo tenía un folículo De Graaf, pero ningún CL. El ejemplar FXG 49 tenía en el ovario derecho folículos vesiculares, y dos CLs secretores de 1.3 mm en promedio y en el ovario izquierdo, un CL en regresión de 0.92 mm. Por otra parte, en el ejemplar CLM 304 en el ovario izquierdo se observaron también folículos De Graaf de 0.80 mm promedio y glándula intersticial, pero ningún CL. (Lámina 1, fig. A), y en el ovario derecho se observaron folículos De Graaf, de 0.85 mm, 2 CLs de 1.4 mm promedio y glándula intersticial bien desarrollada (Lámina 1, fig. B).

ESTRUCTURA HISTOLOGICA VAGINAL.

La mucosa estaba conformada por pliegues y vellosidades con epitelio simple columnar, con citoplasma claro y núcleo basal. En la luz vaginal se observaron algunas células descamadas y en ocasiones, como en el caso del ejemplar FXG 49, había grupos de espermatozoides (Lámina 1, fig. C y D). En general, la superficie presentaba reacción PAS positiva, con mezcla de mucinas ácidas y neutras, lo que se deduce por la tonalidad azul-púrpura del epitelio al colorante de Schiff-Azul de Alciano; en el caso del ejemplar

CLM 304 el epitelio se tiñó de azul con el colorante de Fuscina-Aldehica, lo que indica que, dentro de las mucinas ácidas, predominaban sialomucinas, las cuales son más evidentes cuando se elevan las concentraciones de estrógenos.

HEMBRAS PREÑADAS:

Se colectó un total de 7 hembras en diferente momento de gestación. En el Cuadro 4.1 se señala el número de crías, así como su tamaño. Los ejemplares FXG 46, FXG 54 y FCR 508 tuvieron todos 3 embriones de 9.86, 13.30 y 7 mm en promedio, respectivamente. Mientras que los ejemplares FXG 50; FCR 510, CLM 302 y CLM 305 tuvieron 3 fetos de 100 mm, 2 fetos de 37 mm, 1 feto de 43.14 mm y 4 fetos de 38.65 mm de longitud en promedio respectivamente. La cantidad de CLs encontrados por ovario no se relaciona con el número de crías por cuerno uterino, ya que únicamente en los ejemplares FXG 46 y FCR 510 había un CL por cada cría en ambos ovarios, mientras que en los ejemplares FXG 59, FXG 54 y FCR 508 hubo en total 2 CL y 3 crías, en el ejemplar CLM 305 hubo un sólo CL y 4 crías y en el ejemplar CLM 302 hubo 2 CL para una sola cría (Cuadro 4.3). En particular en el ejemplar FXG 54 en el cuerno izquierdo había además un embrión reabsorbido.

ESTRUCTURA HISTOLOGICA OVARICA.

Los ovarios midieron entre 3.80 a 9.5 mm, con un promedio de 6.7 mm para esta etapa. En todos los casos, presentaban folículos vesiculares y De Graaf, (0.69 a 1.2 mm, $x=0.93$ mm), así como CLs secretores en uno o ambos ovarios (1.3 a 2.1 mm, $x=1.6$ mm). También fué frecuente observar atresias foliculares, vasos sanguíneos de mediano calibre y glándula intersticial muy desarrollada. En el ejemplar FXG 54 en el ovario derecho se observó la cicatriz de una ovulación reciente, junto a un folículo maduro y un CL secretor (Lámina 2, fig. A).

ESTRUCTURA HISTOLOGICA VAGINAL.

La mucosa forma grandes pliegues y vellosidades. En ocasiones incluso se observaron dos largas prolongaciones que ocupan la luz de la vagina (Lámina 2, fig. C). El epitelio columnar mucosecretor, se observaba más activo y con abundantes infiltraciones de linfocitos y células plasmáticas desde el tejido conjuntivo laxo adyacente, asimismo hay un notable incremento de capilares (Lámina 2, fig. D). Las secreciones de las células epiteliales mucosecretoras, en general presentaban una mezcla de mucinas neutras y

ácidas, pero con un aparente predominio de estas últimas, es, las que fue constante la reacción positiva a las sialomucinas, que predominan como secreciones epiteliales cuando hay un incremento de estrógenos. Esto fue particularmente claro en el ejemplar FXG 54 que presentó en el ovario derecho un CL secretor y cicatriz de una reciente ovulación (Lámina 2, fig. A) y que mostró reacción positiva a sialomucinas (Lámina 2, fig B).

HEMBRAS PREÑADAS/LACTANTES:

Se colectaron 3 hembras con embriones y con desarrollo de glándulas mamarias simultáneamente. Se encontraron entre 2 a 3 embriones por ejemplar, que midieron entre 10.41 a 12 mm (Cuadro 4.1). El ejemplar FXG 56 tenía 3 embriones y dos CLs, el ejemplar CLM 274 tenía 3 embriones por 3 CLs y el ejemplar CLM 301 tenía en total 2 embriones por 8 CLs (Cuadro 4.4).

ESTRUCTURA HISTOLOGICA OVARICA.

Los ovarios median de 6 a 8.9 mm, con un promedio de 7.1 mm y tenían entre 2 a 5 CLs por ovario. En esta etapa fue frecuente observar desde folículos vesiculares hasta folículos De Graaf (0.74 a 0.92, $x= 0.85$), ubicados en su mayoría en la corteza, así como algunas atresias próximas a los folículos vesiculares. Los CLs que se encontraron en uno o en ambos ovarios, median entre 1.1 a 2.1, $x= 1.4$ mm, la mayoría eran CLs secretores (Lamina 3, fig. B) y algunos en regresión como en el ovario derecho del ejemplar FXG 54, con citoplasma vacuolado y núcleos picnóticos. Entre la glándula intersticial bien desarrollada también se observaron grandes vasos sanguíneos. El ejemplar CLM 301 en el ovario derecho tenía folículos De Graaf con el ovocito central rodeado por trabéculas del *cumulus oophorus*, y tenía 5 CLs, dos secretores y 3 en regresión, (Lámina 3, fig. A) mientras que el ovario izquierdo tenía únicamente 3 CLs.

ESTRUCTURA HISTOLOGICA VAGINAL.

En esta etapa la mucosa forma pliegues, más que vellosidades, las que son más acentuadas. Su epitelio simple columnar era más bajo y menos activo y su extremo apical muestra reacción PAS positiva con mezcla de mucinas neutras y ácidas en la parte apical de sus células, En la luz vaginal se observaban algunas secreciones y células descamadas, y en general había pocas infiltraciones de linfocitos. El tejido conjuntivo estaba edematizado y había grandes vasos sanguíneos (Lámina3, fig. C yD).

HEMBRAS LACTANTES:

Se colectaron 3 hembras con desarrollo de glándulas mamarias, pero sin presencia de embriones o fetos en los cuernos uterinos, que estaban en involución y presentaban estrías a lo largo de la pared muscular lisa

ESTRUCTURA HISTOLOGICA OVARICA.

Los ovarios midieron de 6.65 a 9.1mm con un promedio de 7.5 mm, y tenían entre 1 a 4 CLs (Cuadro 4.5). Durante esta etapa fue frecuente observar en ambos ovarios, folículos en diferentes etapas de desarrollo, principalmente vesiculares y De Graaf, que medían entre 0.76 a 1.2 mm con un promedio de 0.88 mm. En los tres ejemplares se encontraron CLs secretores junto a CLs en regresión, particularmente en el ejemplar FCR 516, ovario izquierdo, había tres CL de reciente formación (Lámina 4, fig. A) y uno más viejo, con citoplasma más vaculado (Lámina 4, fig. B), que variaron entre 1.2 a 1.3 mm de diámetro.

ESTRUCTURA HISTOLOGICA VAGINAL.

En esta etapa la mucosa forma tanto pliegues como vellosidades. El epitelio columnar es muy activo, con microvellosidades en su superficie e infiltraciones de linfocitos y células plasmáticas (Lámina 4, fig. D), que se agrupan en el tejido conjuntivo, un poco menos edematizado que en la condición fisiológica anterior, pero con grandes vasos sanguíneos. En la luz vaginal había abundantes células descamadas (Lámina 4, fig. C). En esta etapa, las células epiteliales secretaban mucinas carboxiladas o sialomucinas.

ESPECIE: *Lepus callotis*.

El Cuadro 4.6 presenta el número de catálogo de los ejemplares colectados, así como la fecha de las colectas, realizadas entre agosto y septiembre de 1992 y junio de 1993, que incluyen los meses de mayor precipitación en el año. En total se colectaron 5 ejemplares de esta especie, 3 de ellos sin actividad reproductora aparente, una hembra preñada, y otra preñada y lactando simultáneamente. Esta última tenía un sólo embrión de 26.30 mm de longitud en el cuerno izquierdo. No se colectó alguna hembra que solamente estuviera lactando.

HEMBRAS NO PRENADAS/NO LACTANTES:

En esta etapa se colectaron tres ejemplares que no presentaban implantación en ningún cuerno uterino ni desarrollo de glándulas mamarias. Los úteros de los ejemplares FCR 512 y FXG 63 tenían la apariencia de pertenecer a organismos que nunca hubieran estado preñados, eran pequeños y sin ninguna estria; mientras que el del ejemplar FCR 517 estaba más grande y en involución.

ESTRUCTURA HISTOLOGICA OVARICA.

Los ovarios medían de 6.6 a 12.3 mm, con un promedio de 8.6 mm, ninguna de estas hembras tuvieron CLs (Cuadro 4.7). La estructura histológica de los ovarios de el ejemplar FCR 512 estuvo conformada por una zona cortical con numerosos folículos primarios y secundarios y, algunos vesiculares entre tejido conjuntivo denso y una zona medular con trabéculas de tejido conjuntivo, algunos folículos secundarios y vasos sanguíneos, pero no presentaban ningún folículo De Graaf ni CL (Lámina 5, fig. A). El ejemplar FXG 63 tenía una estructura similar, pero además con algunos folículos maduros. No tenía ningún CL. En ambos ovarios del ejemplar FCR 517 se observaron principalmente folículos De Graaf, entre ellos, se observó una zona con reacción PAS positiva, delimitada por vasos sanguíneos y fibras de colágena, que rodean a células de citoplasma muy vacuolado y con núcleos picnóticos. Esta zona podría corresponder a restos de un CL en degeneración (Lámina 5, fig. B).

ESTRUCTURA HISTOLOGICA VAGINAL.

De los tres ejemplares colectados de *L. callotis* en esta categoría, dos tenían una mucosa con epitelio simple columnar bajo, poco activo, sin infiltraciones de linfocitos, y sin secreciones o células descamadas en la luz. En el ejemplar, el FCR 517, en cambio, la mucosa estaba formada por un epitelio más activo en el que se distinguían dos poblaciones celulares: unas secretoras PAS positivas y otras ciliadas y entre ellas, infiltraciones de linfocitos, monocitos y células plasmáticas (Lámina 5, fig. D), así como algunos eritrocitos extravasados, tanto en el epitelio como en el tejido conjuntivo, donde también se observaron abundantes vasos sanguíneos. En la luz vaginal había algunas células descamadas. El epitelio PAS positivo presentaba secreciones de mucinas ácidas, principalmente, sulfatadas (Lámina 5, fig. C) .

HEMBRA PREÑADA:

Se obtuvo únicamente una hembra gestando cuyo útero estaba muy turgente y con una implantación reciente en el cuerno derecho. Por otro lado, no había desarrollo de glándulas mamarias que indicaran un parto reciente pero sí se observaron CLs secretores en ambos ovarios (Cuadro 4.7)

ESTRUCTURA HISTOLOGICA OVARICA.

En el ovario derecho se observó un CL secretor, que medía 2.8 mm de diámetro, y algunos folículos vesiculares, y en el ovario izquierdo se observó un folículo De Graaf, que medía 0.81 mm de diámetro, así como un CL de 1.6 mm de longitud, rodeado de una zona mucosecretora PAS positiva (Lámina 6, fig. A). Ambos ovarios presentaban desarrollo de glándula intersticial, folículos en desarrollo, y algunas atresias foliculares.

ESTRUCTURA HISTOLOGICA VAGINAL.

El epitelio de la mucosa vaginal, de tipo simple columnar bajo, estaba frecuentemente interrumpido por unas células gigantes multinucleadas, probablemente con capacidad migratoria, ya que se observaron envueltas por el epitelio o dentro del tejido conjuntivo, que se encontraba edematizado (Lámina 6, fig. B, C y D). Por otra parte, no se observaban descamaciones en la luz, o infiltraciones de elementos sanguíneos en el tejido conjuntivo o en el epitelio.

HEMBRA PREÑADA/LACTANTE:

En este caso también se colectó sólo una hembra lactante y preñada, con un embrión implantado en el cuerno izquierdo, que medía 26.3 mm y con desarrollo de glándulas mamarias (Cuadro 4.6).

ESTRUCTURA HISTOLOGICA OVARICA.

El ovario derecho medía 10.2 mm y presentaba tres folículos De Graaf con un promedio de 1.5 mm de diámetro. La glándula intersticial estaba poco desarrollada, pero no presentaba CL. Por otra parte, el ovario izquierdo, que medía 10.5 mm tenía un CL muy grande de 5.3 mm de diámetro, rodeado por vasos sanguíneos y tejido PAS positivo. No se observaron folículos maduros (Lámina 7, fig. A).

ESTRUCTURA HISTOLÓGICA VAGINAL.

La mucosa presentaba también epitelio simple con secreciones PAS positivas en la punta de las células con predominio de mucinas ácidas. El tejido conjuntivo presentaba algunas infiltraciones de linfocitos, edematización y muchos capilares y vasos sanguíneos de gran calibre (Lamina 7, fig. B y C).

ESPECIE: *Lepus flavigularis*.

En total se colectaron 6 ejemplares de esta especie, 5 entre mayo y octubre de 1992 y uno en diciembre de 1994. La muestra incluyó ejemplares en todas las condiciones reproductoras: 1 hembra No Lactante/No Preñada, 2 Preñadas, 2 Preñadas/lactantes y 1 lactante. De las hembras preñadas, el ejemplar CLM 265 tenía un embrión de 7mm y el ejemplar CLM 306 tenía un feto de 170 mm. De las hembras preñadas y lactantes, el ejemplar CLM 259 presentaba en cada cuerno uterino un embrión recién implantado de 2mm y el ejemplar CLM 273 tenía 3 embriones de 45 mm en promedio. En el Cuadro 4.8 se presentan los números de catálogo de los ejemplares colectados, su fecha de colecta, así como su condición reproductora y el número y tamaño de los embriones y fetos.

HEMBRA NO LACTANTE/ NO PREÑADA:

Para esta especie se colectó una hembra que no presentaba embriones implantados en los cuernos uterinos ni desarrollo de glándulas mamarias. El ovario derecho medía 8.4 mm de longitud, y el izquierdo 8.2 mm (Cuadro 4.9).

ESTRUCTURA HISTOLÓGICA OVARICA.

En esta etapa el ovario derecho presenta folículos primarios, secundarios y De Graaf que miden en promedio 0.98 mm de diámetro, distribuidos a lo largo de todo el ovario sin una clara distinción entre corteza y médula. También se observan atresias foliculares, pero no se observan CLs ni desarrollo de glándula intersticial (Lamina 8, fig. A). El ovario izquierdo muestra características similares (Lamina 8, fig. B), con dos folículos De Graaf que medían en promedio 0.81 mm de diámetro (Cuadro 4.9).

ESTRUCTURA HISTOLOGICA VAGINAL.

En la luz vaginal se observan células descamadas. El epitelio es simple columnar, las células tienen núcleo central grande, y secreción de mucinas ácidas, principalmente

sialomucinas, en su extremo apical y en el tejido conjuntivo hay infiltraciones de linfocitos y numerosos vasos sanguíneos (Lamina 8, fig. C y D)

HEMBRAS PREÑADAS:

Se colectaron dos hembras preñadas, el ejemplar CLM 265 tenía un embrión de 7mm implantado en el cuerno derecho y el ejemplar CLM 306 tenía un feto a término de 170 mm. El ovario derecho del ejemplar CLM 265 medía 12.8 mm de longitud y el izquierdo, 9.3 mm; los del ejemplar CLM 306 medían 11 mm y 15.6 mm de longitud, respectivamente. En ambas hembras se observaron, en alguno de los ovarios, CLs que correspondía al número y ubicación de las crías (Cuadro 4.10).

ESTRUCTURA HISTOLOGICA OVARICA.

Durante esta etapa el ejemplar CLM 265 presentaba en el ovario derecho un CL de 7.4 mm, rodeado por vasos sanguíneos y glándula intersticial. En el polo opuesto se encontraban folículos secundarios y vesiculares, así como una zona en el estroma PAS positiva. El ejemplar CLM 306 presentó en el ovario izquierdo un gran CL de 9.3 mm de longitud, e igualmente, en el extremo contrario se encontraron algunos folículos secundarios y vesiculares, pero ninguno maduro. En esta especie se observó una zona mucosecretora que se distingue de la glándula intersticial por las características tintóreas de sus células, con reacción positiva a presencia de mucopolisacáridos, y que por lo regular se observó a un lado del CL.

Por otra parte, en los ovarios de estos ejemplares en los que no había CL, se observó la presencia de secundarios, folículos vesiculares y atresias foliculares, rodeados por la glándula intersticial, que se encontraba bien desarrollada en estos ovarios (Lámina 9, fig. A y B).

ESTRUCTURA HISTOLOGICA VAGINAL.

Se colectaron dos ejemplares, en el ejemplar CLM 306 se observó el cambio de epitelio simple a epitelio estratificado, que ocurre de una manera abrupta (Lámina 9, fig. C). En general la mucosa tenía un epitelio muy activo, que parecía variar de simple columnar a pseudoestratificado, con células mucosecretoras y ciliadas, con intensa reacción PAS positiva (Lámina 10, fig. A y B). En el epitelio y el tejido conjuntivo se observó aumento de infiltraciones de linfocitos y eritrocitos extravasados, así como edematización en el

tejido conjuntivo, mayor número de capilares y vasos sanguíneos de gran calibre, situados principalmente hacia la región posterior (Lamina 10, fig. C y D).

HEMBRAS PREÑADAS/LACTANTES:

En esta categoría se colectaron dos hembras preñadas y con desarrollo de glándulas mamarias; el ejemplar CLM 259 tenía el útero turgente y 2 embriones; uno en cada cuerno uterino, que medían 2 mm; el ovario derecho medía 13.4 mm y el izquierdo 12.7 mm, ambos ovarios tenían un CL (Cuadro 4.10), el ejemplar CLM 273 tenía 3 embriones que medían en promedio 45 mm de longitud (Cuadro 4.8). Dos de estos se ubicaron en el cuerno derecho y uno en el cuerno izquierdo. El ovario derecho midió 14 mm y tuvo sólo un CL; y el ovario izquierdo midió 12.3 mm y tuvo sólo un CL; por lo que no hubo una clara correlación entre el número de CLs y la cantidad de embriones implantados por cuerno uterino (Cuadro 4.10).

ESTRUCTURA HISTOLÓGICA OVARICA.

El ejemplar CLM 259 presentaba en cada ovario un gran CL secretor con células de citoplasma granular PAS positivo, que medían entre 6.4 y 7.5 mm de longitud, con un promedio de 6.95 mm y junto al CL se observaba la zona glandular compuesta por fibras y células mucosecretoras PAS positivas (Lámina 11, fig. A). En el ovario derecho se distinguían folículos De Graaf, inmersos dentro de la glándula intersticial.

El ovario derecho del ejemplar CLM 273 tenía un CL de 9.4 mm y el izquierdo un CL de 7.5 mm. Ambos CLs abarcaban más de la mitad del ovario. Hacia el polo opuesto se observaban algunos folículos primarios y vesiculares, así como la glándula intersticial bien desarrollada (Lámina 11, fig. B). Finalmente, los dos ovarios presentaron, a un lado del CL una zona glandular conformada por células mucosecretoras PAS positivas, diferente histoquímicamente a la glándula intersticial, y similar a la mencionada anteriormente en las hembras preñadas (Lámina 12, fig. A).

ESTRUCTURA HISTOLÓGICA VAGINAL

La mucosa estuvo conformada por un epitelio simple columnar bajo, poco activo, con algunas infiltraciones de linfocitos, entre el epitelio y el tejido conjuntivo. Por otro lado, en el tejido conjuntivo se observaron muchos capilares y vasos sanguíneos de mediano

calibre, así como edematización (Lámina 12, fig. B). En la luz de la vagina hubo poca descamación de células epiteliales (Lámina 12, fig. C).

HEMBRAS LACTANTES:

Se colectó una hembra de *Lepus flavigulans* con glándulas mamarias desarrolladas. El ovario derecho midió 12 mm y tenía 1 CL, el izquierdo 12.3 mm y presentó 2 CLs hemorrágicos (Cuadro 4.9).

ESTRUCTURA HISTOLOGICA OVARICA.

El ovario derecho del ejemplar CLM 261 presentaba un gran cuerpo lúteo de 6.8 mm de diámetro, con vasos sanguíneos en el centro y en la periferia (Lámina 13, fig. A y B), con células que contienen en su citoplasma gránulos PAS positivos (Lámina 13, fig. C) y dos folículos De Graaf, con un promedio de 1.8 mm (Cuadro 4.9), mientras que el ovario izquierdo presentaba dos CL hemorrágicos que ocupan casi todo el ovario de 5.4 mm de diámetro, pero ningún folículo De Graaf, solamente se encontraron algunos folículos vesiculares entre la glándula intersticial, bien desarrollada.

ESTRUCTURA HISTOLOGICA VAGINAL.

La mucosa está conformada por un epitelio simple columnar, poco activo, con algunas células secretoras de mucinas neutras y ácidas. Entre el epitelio y el tejido conjuntivo se observaron linfocitos. El tejido conjuntivo estaba muy edematizado, con abundantes capilares. En la luz de la vagina se observaron algunas descamaciones, así como eritrocitos extravasados (Lámina 13, fig. D).

CAPITULO V. DISCUSION.

La información que puede adquirirse al hacer una inspección macroscópica del aparato reproductor femenino de las especies estudiadas en este trabajo, es muy importante puesto que es la primera impresión sobre su condición reproductiva. Sin embargo, la información que se obtiene después del estudio histológico es básica para tener una interpretación más detallada de su reproducción. En ocasiones, la primera impresión y aún, la primera clasificación de dicha condición reproductiva, puede cambiar al observar la estructura histológica de los ovarios y la de la mucosa vaginal.

HEMBRAS NO PREÑADAS/ NO LACTANTES:

Al examinar el aparato reproductor de hembras que no tenían desarrollo de glándulas mamarias, y que no presentaban embriones implantados, podría haber dos opciones: que se trataba de hembras juveniles, en cuyos ovarios se encontrarían principalmente, folículos primarios y tal vez, algunos vesiculares; o bien, que fueran hembras adultas en las que ya hay folículos de Graaf, glándula intersticial y/o CLs secretores, lo que indicaría que ya ha ocurrido ovulación. La presencia de CLs en organismos donde la implantación no es visible puede deberse a que esta era muy reciente y no se detectó porque no se realizó un lavado de los oviductos para obtener el ovocito fecundado, o pudiera también deberse a una monta infértil que haya provocado una pseudopreñez (Chapman *et al*, 1982).

Sylvilagus floridanus.

Un buen ejemplo de la estructura histológica del ovario de hembras juveniles lo constituyó el ejemplar CLM 258, en el que abundaron folículos secundarios, y algunos con antro folicular, pero que no tenía ningún folículo maduro ni desarrollo de glándula intersticial. Por otro lado, el ovario de organismos sexualmente maduro, mostró folículos de Graaf, desarrollo de glándula intersticial e incluso, cuerpos lúteos, a causa de una cópula reciente y probablemente una implantación temprana, como en los ejemplares CLM 304 y FXG 49. En este último además se encontraron, entre los pliegues de la vagina, masas de espermatozoides, lo que apoyaría la existencia de cópula reciente, al mismo tiempo que en el ovario derecho se observaron 2 CLs secretores y, en el ovario izquierdo, uno en regresión.

El ejemplar CEM 304 presentó también 7 CLs secretoras en el ovario derecho y glándula intersticial bien desarrollada. Los resultados indicaron que estos ejemplares podían estar comenzando un periodo de gestación probablemente de entre 4 a 7 días, antes de que la implantación en el útero sea evidente (Chapman *et al.*, 1982), sin embargo, al momento de la colecta se clasificaron como hembras no preñadas/no lactantes por su aspecto macroscópico.

Lepus callotis.

En esta etapa los ovarios de los ejemplares FXG 63 y FCR 512 no presentaron ningún CL, tampoco folículos maduros ni glándula intersticial, lo que los ubicó como organismos sexualmente inmaduros (Koering y Sholl, 1978), además del aspecto del útero, pequeño y sin estrías. En contraste, en el ejemplar FCR 517 se observaron dos folículos De Graaf entre una zona con reacción PAS positiva, descrita anteriormente, que por su estructura histológica podría corresponder a un CL en regresión; al mismo tiempo, la mucosa vaginal tenía un epitelio muy activo con reacción positiva hacia sialomucinas, que son producidas bajo la influencia de estrógenos, haciendo al *mucus* más penetrable por los espermatozoides (Heydon y Adams, 1979). La mucosa también mostraba infiltraciones de linfocitos y células plasmáticas, así como células descamadas en la luz. Aunado a estas observaciones, su útero se observaba más grande y en involución, lo que implicaría que este ejemplar era un organismo adulto, que ya había tenido un parto, y que posiblemente se estaba preparando para otro.

Lepus flavigularis.

El único ejemplar colectado para esta especie no tenía ni CLs, ni desarrollo de glándula intersticial en ningún ovario, solamente folículos de Graaf y muchos en desarrollo. Su útero no presentaba indicios de involución o de haber tenido alguna gestación previa. Dado que se colectó a principios de octubre, puede tratarse de un ejemplar nacido en la primera camada de ese mismo año y que estuviera alcanzando su madurez sexual; ya que se han observado que hembras de *L. californicus* nacidas durante la primavera son capaces de reproducirse en ese mismo año (Dunn *et al.*, 1982).

HEMBRAS PREÑADAS:

En las hembras preñadas siempre hubo presentes CLs durante la gestación, junto con folículos maduros. La relación entre la presencia de estos elementos durante la

ha sido analizada por varios autores en diferentes puntos de vista, por un lado se ha observado que los folículos son la fuente esencial de estrógenos, de manera que cuando son destruidos experimentalmente por cauterización, el CL entra en regresión rápidamente (Hilliard, 1973), a su vez, la secreción de progesterona por parte del CL puede mantenerse en ausencia de folículos maduros que secreten estrógenos sólo por un tiempo máximo de 6 días, sin que involucionen (Miller, 1978). Esto está relacionado aparentemente, con la función de los estrógenos para inhibir la acción de la enzima 20 α -hidroxi-esteroide deshidrogenasa (20 α -OH-SDH) que convierte la progesterona a 20 α -OH-P y cuyo incremento en el CL es un claro índice de luteólisis (Strauss *et al.*, 1972).

Por otra parte, hacia el final de la gestación, cuando comienza la reducción de la secreción de progesterona por el CL, la placenta comienza a secretarla, y los folículos completan su madurez al mismo tiempo que secretan estrógenos y con ellos; ferormonas que atraen al macho, y de este modo, al momento del parto, hay suficientes folículos maduros para que la hembra pueda aparearse nuevamente (Chapman *et al.*, 1982). En la liebre europea, *L. europaeus*, se ha observado conducta de estro poco antes del parto o justo después del mismo, dando como resultado camadas de mayor tamaño (Caillol y Martinet, 1979).

Sylvilagus floridanus.

En la mayoría de las hembras preñadas de *S. floridanus*, no se observó una clara relación entre el número de crías de acuerdo al número de CL en los ovarios. De 7 ejemplares, sólo los ejemplares FXG 46 y FCR 510 tenían un CL por embrión implantado, mientras que el resto no presentaron un patrón definido. La presencia de un mayor número de CL que de embriones, puede explicarse por fallas en la fertilización y muerte embrionaria post-implantación (Ujeda y Keith, 1982), o reabsorciones. Mientras que un mayor número de embriones que de CLs podría deberse a varias causas: que dos cuerpos lúteos hayan crecido tan juntos que no se hayan podido contar por separado, que se tratara de folículos poliovulares, lo cual no ha sido descrito en lepóridos, o que hubiera habido un error de observación y algún CL no haya sido contado.

En particular, en esta especie llamó la atención que en el ejemplar FXG 54, hembra preñada con 3 embriones, se observó la cicatriz de una ovulación, junto a un CL secretor

en el ovario derecho lo que indicaba una copula reciente al mismo tiempo que la vagina presentaba secreción de estrógenos evidenciados por el marcaje positivo de sialomucinas en el polo apical de las células del epitelio columnar simple de la mucosa vaginal. Esta observación indica que durante la gestación la hembra puede estar en estro, y permitir un apareamiento dando lugar a que ocurra superfecundación, como se ha planteado en la liebre europea (Flux 1981) aunque considerando que ambos cuernos estaban ocupados, probablemente la monta podría ser infértil y no resultar en la formación de otra camada.

Lepus callotis.

En cuanto a esta liebre, la única hembra preñada, fue clasificada así por una observación macroscópica detallada, ya que el útero estaba turgente y con una leve prominencia en el cuerno derecho aparentando un sitio de implantación y no mostraba desarrollo de glándulas mamarias que indicaran que estuviera lactando. La observación microscópica de los ovarios mostrando formación reciente de CLs así como edematización del tejido conjuntivo de la vagina anterior por la acción de la progesterona (Banks, 1986) reiteró su condición reproductora.

Lepus flavigularis.

De las dos hembras preñadas, el ejemplar CLM 265, colectado a finales de mayo, no estaba lactando y tenía un embrión de 7 mm aproximadamente, por lo que debe tratarse de su primera camada (Chapman, 1980); mientras que el ejemplar CLM 306, colectado en diciembre, tenía un feto a término así como desarrollo de glándulas mamarias como parte del proceso cercano al parto. En este caso seguramente se trataba de la última camada del año. Los CLs son grandes ($x=9.3$ mm) aunque no alcanzan las medidas descritas para *L. californicus* de hasta 12 mm de diámetro (Chapman *et al*, 1982; Marshall, 1984, y Dunn *et al*, 1982). En ambas hembras se encontró un CL en el ovario que correspondía con el cuerno uterino con cría, sin embargo, como se trata únicamente de dos ejemplares, este patrón no se puede generalizar. Se debe hacer notar que junto a los CLs no había folículos maduros, estos se ubicaron en el ovario contrario, y la glándula intersticial aunque se encontraba presente, estaba muy limitada por la distribución del mismo CL. En estos casos probablemente los CLs tiene la capacidad de suministrar cantidades suficientes de progesterona, ya que se sabe que existe una

relación entre su tamaño y la secreción de esta hormona (Chapman *et al.*, 1982; Rowlands, 1984).

HEMBRAS PREÑADAS/LACTANTES:

Para las tres especies se colectaron hembras preñadas al mismo tiempo que estaban lactando. Por el tamaño de las crías (entre 10 a 12 mm en *S. floridanus* y de 2 a 45 mm, en *L. callotis* y *L. flavigularis*), se dedujo que el tamaño de las glándulas mamarias no era parte del desarrollo que ocurre cuando la hembra se aproxima al parto, sino que más bien, indicaba que estaba amamantando la camada anterior. En lagomorfos se ha documentado la condición de mantener una gestación mientras se amamanta a otra camada sin que se provoque pérdida de los embriones, lo que puede reflejar una adaptación de las hembras a reproducirse inmediatamente después del parto, aprovechando así factores ambientales favorables (Chapman *et al.*, 1982; Rowlands, 1984), ya que la lactancia no incrementa la tasa de reabsorciones (Asdell, 1964).

Sylvilagus floridanus.

Las tres hembras de esta especie que estaban lactando, tenían embriones que medían entre 10 a 12 mm, por lo que se calculó que tendrían apenas una semana de formados, al compararlos con lo descrito por Ecke, 1955, quien encontró embriones que medían 39 mm de longitud, y calculó que tendrían 20 días de formados.

En dos de los ejemplares el número de CLs no se relacionó con el número de crías; en el FXG 56 se encontró menor cantidad de CLs que de crías, mientras que en el CLM 301, el número de CLs fue mayor. Esta falta de concordancia puede deberse, por un lado, a que se observaron todavía CLs de una preñez anterior, en el caso de un mayor número de estos que de crías en los cuernos uterinos, o por otro lado, en caso contrario, a que probablemente no se encontraron todos los CLs presentes en ambos ovarios.

Lepus callotis.

En este caso la única hembra que estaba lactando, tenía un embrión de 26.3 mm de aproximadamente 2 semanas de desarrollo y tenía solamente un CL abarcando el ovario, lo que hace pensar que probablemente estaba al final del período de lactancia y que el CL estaba principalmente produciendo progesterona para mantener la gestación.

Lepus flavigularis.

De las dos hembras colectadas en estas condiciones, el ejemplar CLM 259 tenía 2 implantaciones recientes y el CLM 273 tenía 3 embriones de 2 semanas aproximadamente, y en ambos casos el número de CLs fue menor al de embriones, por lo que se puede suponer que el período de lactación estaba ya por concluir, y que los CLs presentes tenían como función secretar progesterona para la gestación, únicamente.

HEMBRAS LACTANTES:

En lagomorfos las hembras dedican poco tiempo del día a amamantar a sus crías, visitando el nido cada 24 horas y de preferencia por la noche, y pudiendo destetarlas a las 4 a 6 semanas (Chapman et al., 1982; Rowlands, 1984). En organismos que presentan este tipo de conducta "por horario", la composición de la leche tiene una mayor concentración de grasa que en los que alimentan frecuentemente a su camada. Aparentemente, este tipo de conducta en la cual la madre está separada de sus crías, parece ser una adaptación para protegerlas contra depredadores al mantenerlas resguardadas en un escondite, permitiéndole al mismo tiempo, el cortejo para un nuevo apareamiento casi inmediatamente después del parto (Yamada et al, 1988).

Sylvilagus floridanus.

Las tres hembras en estas condiciones tenían el útero aparentemente en involución y de 3 a 4 CL en total, tanto secretores como en regresión. En especial, el ejemplar FCR 516 tenía 3 CLs hemorrágicos, que es la primera etapa en la formación de los CLs secretores, lo cual indicaría una cópula reciente y probablemente una gestación no evidente todavía.

Lepus flavigularis.

La única hembra en esta condición también tenía dos CLs hemorrágicos, y el útero parecía estar en involución por la presencia de estrías, pero no se puede descartar la posibilidad de una implantación temprana no evidente aún, como en el caso del ejemplar FCR 516 de *S. floridanus*, lo que puede explicarse porque durante la colecta se hizo una revisión macroscópica del útero, pero no se realizó un lavado del mismo que permitiera descartar la presencia de blastocitos.

GLÁNDULA INTERSTICIAL.

En los ovarios de todos los ejemplares adultos se observó la presencia de CLs junto a la glándula intersticial, que en organismos sexualmente maduros se encontraba bien desarrollada, abarcando gran parte del estroma ovárico. Esta glándula, descrita en *S. floridanus*, fue observada en este trabajo también para hembras adultas de *L. callotis* y *L. flavigularis*. En ausencia de CL puede distribuirse a lo largo de todo el ovario, o en caso contrario, alrededor del mismo. Su presencia es un indicador de madurez sexual, ya que se desarrolla después de la primera ovulación, por lo que su presencia en ejemplares que no están preñados o lactando, permite distinguir organismos adultos de juveniles.

En particular, en ambas liebres se observó una región diferente histoquímicamente al estroma ovárico y a dicha glándula. Esta estructura de la cual no se encontraron referencias previas, se ubicaba siempre yuxtapuesta al CL y presentaba positividad al reactivo de PAS. Probablemente esta estructura corresponda a los restos de un cuerpo lúteo viejo que estaba incorporándose al estroma, pero su función precisa o caracterización está sujeta a estudios más detallados.

VAGINA.

Un aspecto muy interesante lo constituye la vagina, que es una estructura compleja cuya mucosa forma numerosos pliegues. En ocasiones presentaba 2 largas prolongaciones que se extendían hacia la luz, como se observó en ejemplares de *S. floridanus*. El epitelio columnar simple de la mucosa vaginal, fue descrito anteriormente por Barberini *et al.* (1989) en hembras *O. cuniculus*, de la raza Nueva Zelanda, pero hasta el momento no había sido descrito en lagomorfos silvestres. Este tipo de epitelio simple, que abarcaba dos terceras partes de la vagina, cambia abruptamente a epitelio estratificado no queratinizado en el tercio posterior. Dependiendo de la condición reproductora puede variar entre cuboidal o columnar bajo, en hembras juveniles o lactantes, o pseudoestratificado secretor en hembras en estro. La estructura de la vagina en lagomorfos ha sido discutida por Barberini *et al.* (1989), y Kirkpatrick y Satterfield, (1973) quienes debido a su complejidad, longitud y a lo característico de su epitelio en relación a lo descrito en otros mamíferos, consideran que tenga un papel específico como probable almacenamiento de espermatozoides, en ocasiones de más de 40 días (Flux, 1981) o para favorecer su viabilidad (Barberini *et al.*, 1989; Kirkpatrick y Satterfield,

1973), o probablemente para su selección (van Tienhoven, 1975). funciones que no están asociadas a la vagina en la mayoría de los mamíferos. En este trabajo se observaron espermatozoides acumulados entre los pliegues que forma la mucosa vaginal en ejemplares sin implantaciones visibles, observación que condujeron a suponer que, hubiera ocurrido una cópula reciente, entre 10 a 14 horas, que es el tiempo conocido para que ocurra la ovulación en lagomorfos (Yamada *et al*, 1989) o, que pudieran ser espermatozoides que quedan atrapados entre estos pliegues siendo almacenados por más tiempo, pero esto tendría que ser motivo de un estudio más detallado, que permitiera tener una aproximación de las horas que tenían los espermatozoides dentro del tracto femenino, y de las condiciones fisiológicas que presentarían. Por otro lado, el tipo de mucopolisacáridos presentes en la mucosa vaginal, varió entre mucinas ácidas del tipo de sialomucinas, que fomenta el movimiento de los espermatozoides a través de su paso por la mucosa, similar a lo observado en el cuello uterino de rumiantes, y mucinas ácidas del tipo de las sulfomucinas, que pueden contribuir a que los espermatozoides queden atrapados dentro de las criptas (Heydon y Adams, 1979), y servir como trampas a los mismos.

Otro aspecto relevante de este trabajo es que, en el único ejemplar preñado de *L. callotis*, se observaron unas células gigantes multinucleadas entre los pliegues de la mucosa, erosionando el epitelio columnar de la vagina y entre el tejido conjuntivo. Células similares han sido observadas en la placenta coriovitelina de *S. floridanus*, mostrando reacción PAS positiva (Uribe, 1994), que coinciden con lo descrito por Falck Larsen (1963). Su ubicación cercana a vasos sanguíneos y al miometrio, junto con la presencia de mucopolisacáridos en su interior, indujo a pensar que pueden tener un papel en el control local sobre el miometrio y/o en el almacenamiento de glucógeno para su liberación en la circulación fetal (Uribe, 1994). Sin embargo, su función está todavía sujeta a estudios más detallados.

De esta manera, en el desarrollo del presente trabajo, se ha resaltado la importancia de haber podido conjuntar la observación de las características histológicas de los ovarios junto con las de la vagina, al mismo tiempo que se cotejaron con los datos de la descripción macroscópica realizada durante la colecta de los ejemplares, para lograr una interpretación más detallada de la reproducción de estas especies.

CAPITULO VI. CONCLUSIONES.

- 1.- En las tres especies estudiadas los folículos de Graaf presentan el ovocito central rodeado por células de la granulosa similar a lo descrito en otros lagomorfos lo cual es un rasgo propio de este orden
- 2.- La presencia de una cicatriz de ovulación reciente junto a un CL secretor en el ovario de un ejemplar de *S. floridanus* gestante con 3 embriones indica que, en esta condición las hembras pueden presentar estro.
- 3.- La presencia de la glándula intersticial es una peculiaridad que permite distinguir ejemplares adultos de juveniles, ya que se desarrolla después de la primera ovulación. Esta estructura se observó en las tres especies con características similares a las descritas en *O. cuniculus*.
- 4.- Las vaginas de *S. floridanus*, *L. callotis* y *L. flavigularis* tienen un epitelio simple columnar en su región anterior, que cambia repentinamente a estratificado en la región más posterior, similar a lo descrito en la vagina de *O. cuniculus*.
- 5.- En las tres especies estudiadas, el epitelio simple secreta mucinas neutras y/o ácidas, dependiendo de la condición reproductora del ejemplar.
- 6.- En un ejemplar de *S. floridanus* sin implantación visible, se observaron espermatozoides entre los pliegues de la mucosa, que induce a suponer cópula reciente.
- 7.- En hembras en estro se hacen evidentes las sialomucinas por la elevación en las concentraciones de estrógenos.
- 8.- La mucosa vaginal forma pliegues más abundantes y pronunciados en hembras adultas que en hembras juveniles.
- 9.- En hembras preñadas de *S. floridanus* se observaron 2 largas prolongaciones de la mucosa, que se aproximan una a otra en el centro de la luz vaginal, de las cuales no hay referencias previas.
- 10.- En un ejemplar recién preñado de *L. callotis* se observaron células gigantes multinucleadas PAS positivas, erosionando el epitelio, que no habían sido descritas anteriormente en la vagina de liebres y cuyo papel en esta etapa no es claro, se sugieren como probables almacenadoras de glucógeno, pero su papel esta sujeto a estudios más detallados.
- 11.- El estudio de la estructura histológica de los ovarios y la vagina en *S. floridanus*, *L. callotis* y *L. flavigularis*, en general similar a la descrita en *O. cuniculus*, es importante porque es el primer trabajo de este tipo en especies mexicanas y porque contribuye a explicar algunos aspectos de su biología reproductora, que pudieran ser utilizadas en programas de conservación.

LITERATURA CITADA.

- Asdell, S. A. 1964. Patterns of mammalian reproduction. 2a ed. New York: Cornell University Press, 670 p
- Bancroft, J.D. y Stevens. A. 1977. Theory and practice of histological techniques. London: Churchill Livingstone, 436 p
- Banks, J. W. 1986. Histología Veterinaria Aplicada. Mexico: Manual Moderno, 730 p.
- Barberini, F., S. Correr, F. De Santis y P.M. Motta. 1989. The mucosa of the rabbit vagina: a morphodynamic study by transmission and scanning electron microscopy. Development in ultrastructure of reproduction. Proceedings of the VIIIth International Symposium on morphological sciences, Rome, Italy, 10-15 July, 1988 (ed. by Motta, P. M.) Progress in Clinical and Biological Research. 296:415-420.
- Barone, R., C. Pavaux, P. C. Blin, P. Cuq. 1973. Atlas de'anatomie Du Lapin. Paris: Masson, 219 p.
- Bednarz, J. C. Y J.A. Cook, 1984. Distribution and numbers of the white-sided jackrabbit (*Lepus callotis gaillardi*) in New Mexico. The Southwestern Naturalis. 29 (3): 358-360.
- Best, T. L. Y T. Hill H. 1993. *Lepus callotis*. Mammalian species. 442:1-6.
- Bothma, J. du P. y J. G. Teer. 1977. Reproduction and productivity in South Texas cottontail rabbits. Mammalia 4(3): 253-281.
- Bronson, F. H. 1989. Mammalian Reproductive Biology. The University of Chicago Press, 325 p
- Browning, H. C. 1973. The Evolutionary History of the Corpus Luteum. Biology of reproduction 8, 128-157.
- Caillol, M. y Martinet L. 1981. Estrous behavior, follicular growth and pattern of circulating sex steroids during pregnancy and pseudopregnancy in the captive brown hare. Proceedings of the World Lagomorphs Conference. (K Myres y C. C. MacInnes, eds.) Ontario, Canadá, University of Guelph, pp142-153.
- Ceballos, G. G. y L. C. Galindo. 1984. Mamíferos Silvestres de la Cuenca de México. México: Ed. Limusa, pp. 299.
- Cervantes, F., F. X. González y J. Martínez. 1990. Importancia de los conejos y liebres Silvestres de México. Pp.99, En: Memorias del VIII Simposio sobre fauna Silvestre. México, D. F. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, U.N.A.M., 479 pp.

- Chapman, J. A. y G. Ceballos. 1990. En: Rabbits, Hares and Pikas. Status Survey and Conservation Action Plan (J. A. Chapman y J. E. C. Flux, eds) IUCN/SSC. Oxford U.K. Lagomorph Specialist Group. 168 pp.
- Chapman, J. A., A. L. Harman y D. E. Samuel. 1977. Reproductive and physiological cycles in the cottontail complex in Western Maryland and nearby West Virginia. En: Wildlife Monographs. No. 56. Supplement to the Journal of Wildlife Management. 41(3):6-70.
- Chapman, J. A., J. G. Hockman y W. R. Edwards. 1982. Cottontails. *Sylvilagus floridanus* and Allies. En: Wild mammals of North America (J.A. Chapman y G. A. Feldhamer, eds.) Baltimore and London, The Johns Hopkins University Press. pp.83-123.
- Chapman, J. A., J. G. Hockman y M.M. Ojeda C. 1980. *Sylvilagus floridanus*. Mammalian species 136: 1-8.
- Cherney, D. D., L.J.A. Didio y P. Motta. 1975. The Development of Rabbit Ovarian Follicles Following Copulation Fertility and sterility 26(3): 257-270.
- Cook, H. C. 1972. Human tissue mucins. London, England: Butterworth & Co. Ltd, 82p.
- Dharmarajan, A. M., Zanagnolo, V. L., Dasko, L. M., Hardy, M. P. y Wallach, F. E. 1992. Changes in rabbit corpus luteum progesterone secretion and cellular morphology following unilateral lutectomy or ovariectomy. Biology of reproduction 46:251-255.
- Dharmarajan, A. M., Mastroiannis, C., Yoshimura, Y., S. J. Atlas, E. E. Wallach y Zirkin, B. R. 1988. Quantitative light microscopic analysis of corpus luteum growth during pseudopregnancy in the rabbit. Biology of reproduction 38: 863-870.
- Dunn, J. P., J.A. Chapman y R. E. Marsh (1982). Jackrabbits: *Lepus californicus* and Allies, En: Wild mammals of North America (J.A. Chapman y G. A. Feldhamer, eds.) Baltimore and London The Johns Hopkins University Press., pp. 124-145.
- Ecker, D.H. 1955. The reproductive cycle of the mearns cottontail in Illinois. The American Midland Naturalist, 53(2):294-311.
- Endo, H., Kotoh, K., Matsumoto, K. y Okano, K. 1969. Secretion of progesterone and 20 -dihydroprogesterone by corpora lutea and interstitial tissue of pregnant rabbits. J. Endocr. 44: 455-456.
- Falck J. L. 1963. Histology an fine structure of the avascular and vascular yolk-sac placentae and the obplacental gigant cells in the rabbit. Am. J. of Anat. 112: 269-284.

- Fowler, E.H., MK Feldman y WF Loeb. 1971. Comparison of histologic features of ovarian and uterine tissues with vaginal smears of the bitch. American Journal of Veterinary Research, 32(2) 327-334
- Flux J. E. C. 1981. Reproductive strategies in the genus *Lepus*. Proceedings of the World Lagomorphs Conference. (K Myres y L. C. Maccllnnes, eds) Ontario, Canadá, University of Guelph, pp 155-174.
- González, F. X. 1992. Comparación cromosómica entre el conejo Zacatuche, Romerolagus diazi y la liebre torda, *Lepus callotis* (Mammalia: Lagomorpha). Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. U.N.A.M., México, D.F. 52 pp.
- Guraya, S. y Greenwald G. 1964. Histochemical studies on the interstitial gland in the rabbit ovary. Am. J. Anat 114:495-520.
- Hafez, E.S.E. 1989. Reproducción e Inseminación Artificial en Animales. 5a. ed. México: Interamericana, 649 pp.
- Hall, E. R. 1981. The Mammals of North America, Vol.I, 2ª ed., New York: John Wiley & Sons, 600+90 pp.
- Hilliard, J. 1973. Corpus luteum function in guinea pigs, hamsters, rats, mice and rabbits. Biology of reproduction 8:203-224.
- Heydon, R. A. y N. R. Adams. 1979. Comparative Morphology and Mucus Histochemistry of the Ruminant Cervix: Differences Between Crypt and Surface Epithelium. Biology of Reproduction 21: 557-562.
- Jacobson, H.A. R. L. Kirkpatrick y B. S. Mc Ginnes. 1978. Disease and physiologic characteristics of two cottontail populations in Virginia. En: Wildlife Monographies. 53 pp.
- Kirpatrick, JF y V. Satterfield. 1973. Histology and Morphology of the female reproductive tract of *Ochotona princeps*. Journal of Morphology 54(4): 855-861.
- Koering, M. J. y Kirton, K. T. 1973. The effects of prostaglandin F2-a on the structure and function of the rabbit ovary. Biology of reproduction 9: 226-245.
- Koering, M. J. y Sholl, S. A. 1978. Ovarian interstitial gland tissue and serum progesterin levels during the first periovulatory period in the mated rabbit. Biology of reproduction 19: 936-948.
- Koering, M. J. y Thor, M. J. 1978. Structural changes in the regressing corpus luteum of the rabbit. Biology of reproduction 17: 719-733.
- Leopold, A.S. 1965. Fauna Silvestre de México. México: Instituto Mexicano de Recursos Renovables, 655 pp.

- Lorenzo, C. 1996. Estudio sistemático de algunas especies de lagomorfos de México (Mammalia: Lagomorpha). Tesis de Doctorado. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F.
- Marcinkiewicz, J.L.; Moy, E.S. y Bahr, J. M. 1992. Change in responsiveness of rabbit corpus luteum to prostaglandin F-2 α during pregnancy and pseudopregnancy. J. Reprod. Fert. 94: 305-310.
- May, D. and K. B. Simpson. 1975. Reproduction in the Rabbit. Animal Breeding Abstracts 43 (6): 253-261.
- May, R.M. y D. I. Rubenstein. 1984. Reproductive strategies. En: Reproduction in Mammals, Vol. 4, Reproductive fitness, (C. R. Austin y R. V. Short, eds) Cambridge, Cambridge University, pp 1-23.
- Rowlands, I.W. y B. J. Weire. 1984. Mammals: Non primate Eutherians. En: Marshall's physiology of reproduction, Cap. 7. Vol. 1, Reproductive cycles of vertebrates (G. E. Lomming ed) 4^a ed. New York. Churchill, Livingstone, pp 495-500.
- Miller, J. B. y P. L. Keyes. 1978. Transition of the Rabbit Corpus Luteum to Estrogen Dependence during Early Luteal Development. Endocrinology 102 (1): 31-38.
- Ojeda, M. M. y L. B. Keiff. 1982. Sex and age composition and breeding biology of cottontail rabbit populations in Venezuela. Biotrópica 14 (2): 99-107.
- Ramírez-Pulido, J. y C. Mudespacher, 1978. Estado Actual y Perspectivas del Conocimiento de los Mamíferos de México. Ciencia 38: 49-67.
- Sheehan, D. C. y Hrapchak, B. B. 1980. Theory and practice of histotechnology. 2ad. ed., London: The C. V. Mosby Company, 481 p.
- Smith, A. T. 1990. *Ochotona princeps*. Mammalian species 352: 1-8.
- Strauss, III, J. F., Foley, B. y Stambaugh, R. 1972. 20 α -Hydroxysteroid dehydrogenase activity in the rabbit ovary. Biology of reproduction 6: 78-86.
- Uribe, A. M. C. 1994. Estudio histológico comparado de la placenta de cinco especies de mamíferos. Tesis de Doctorado. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F.
- Valencia, M. J. 1985. Reproducción en el conejo (*Oryctolagus cuniculus*) In: Memorias del Curso de Actualización: El Conejo como Animal de Granja y de Laboratorio, México: Ed. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM.
- Van Tienhoven, A. 1983. Reproductive Physiology of Vertebrates. 2^a ed. Cornell University Press. 491 p.

- Yamada, F Shiraishi, S Taniguchi, A Mori T y Uchida, TA 1989. Follicular growth and timing of ovulation after coitus in the japanese hare, *Lepus brachyurus brachyurus*. J. Mamm. Soc. Japan 14(1) 1-9
- Yamada, F Shiraishi, S y Uchida, TA 1988 Parturition and nursing behaviours of the japanese hare, *Lepus brachyurus brachyurus*. J. Mamm. Soc. Japan 13(1): 59-68.

ANEXOS (Figuras, Cuadros y Láminas).

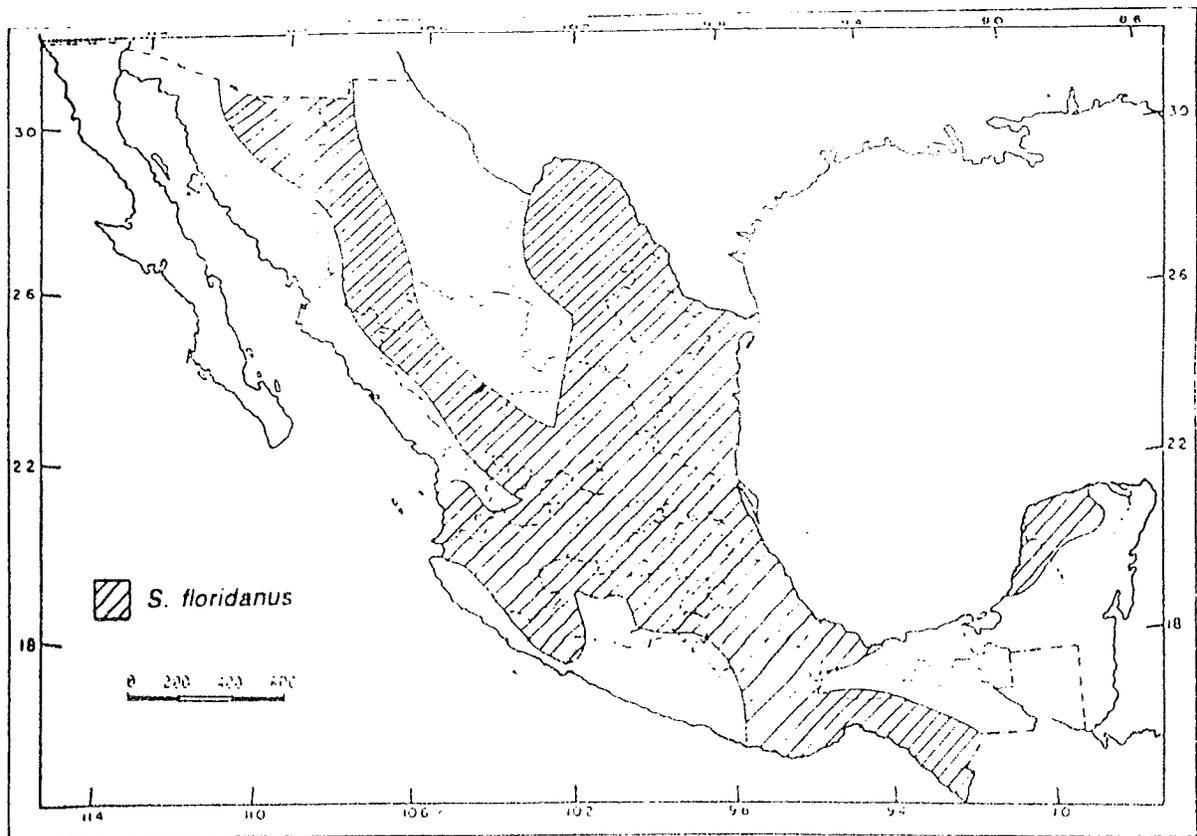
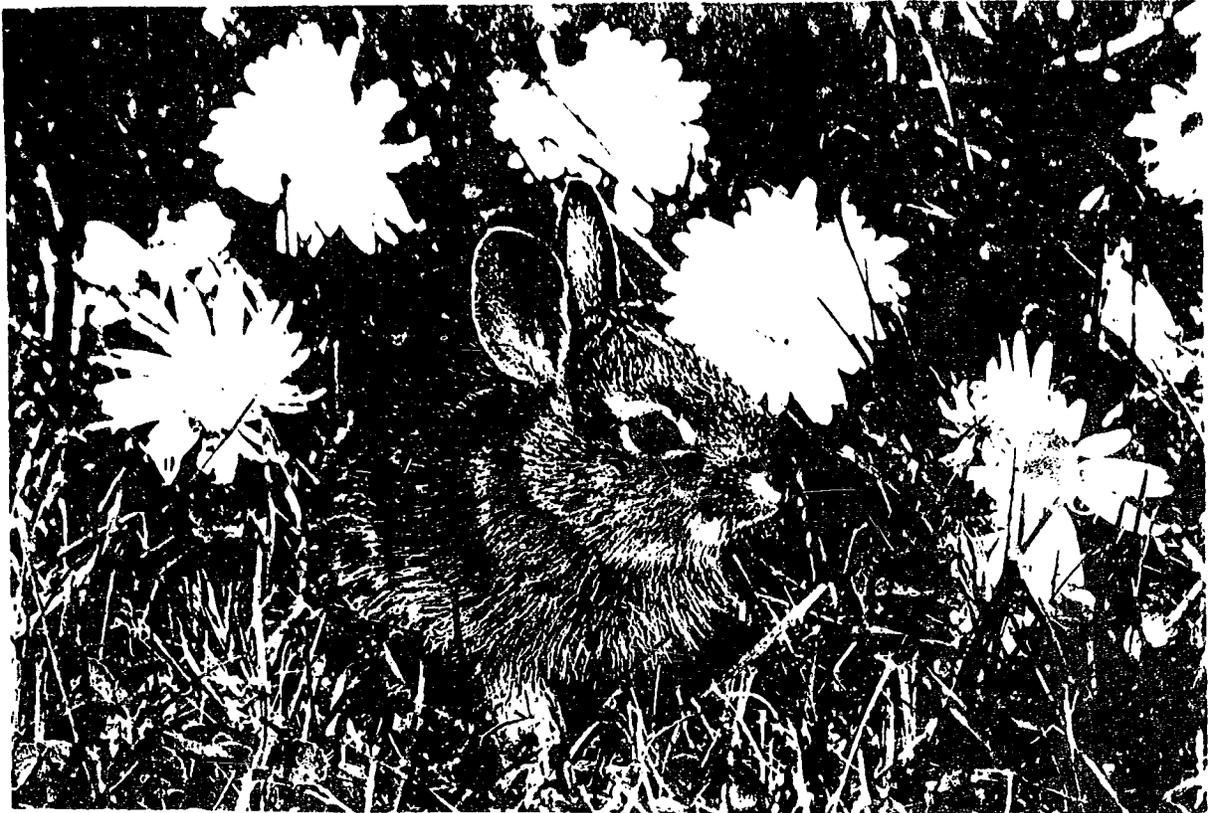


FIGURA 1.1 *Sylvilagus floridanus*. Ejemplar y distribución geográfica en México. (Fotografía de J. Harris; mapa tomado de Lorenzo, 1996)



a)



b)

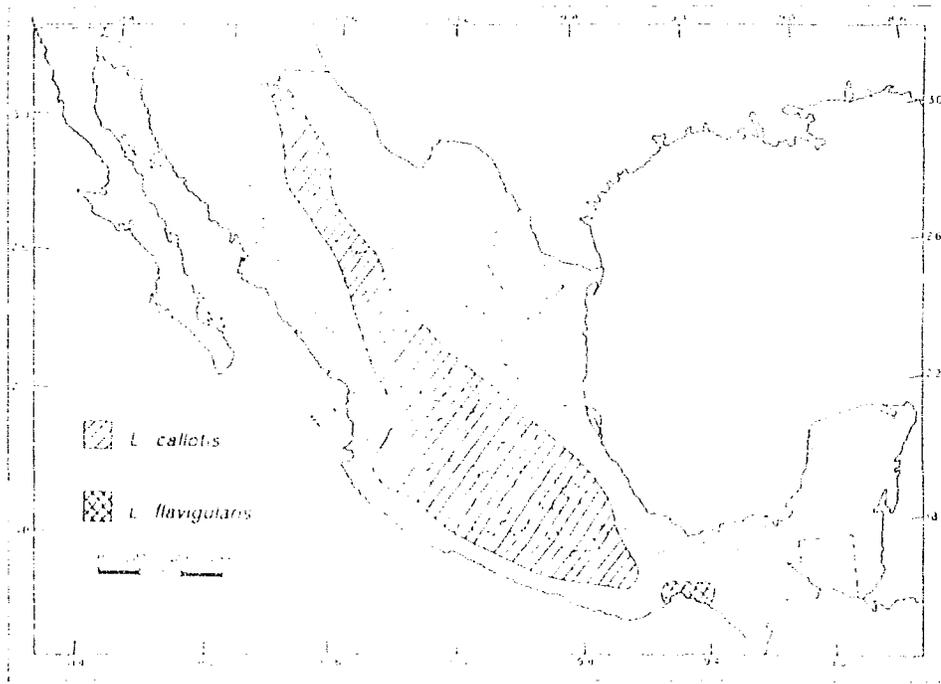


FIGURA 1.2 a) *Lepus callotis*. Ejemplar y distribución geográfica en México. b) *Lepus flavigularis*. Ejemplar y distribución geográfica en México (Fotografía *L. callotis* M. Fogden; fotografía de *L. flavigularis* de Fernando A. Cervantes; mapa tomado de Lorenzo, 1996)

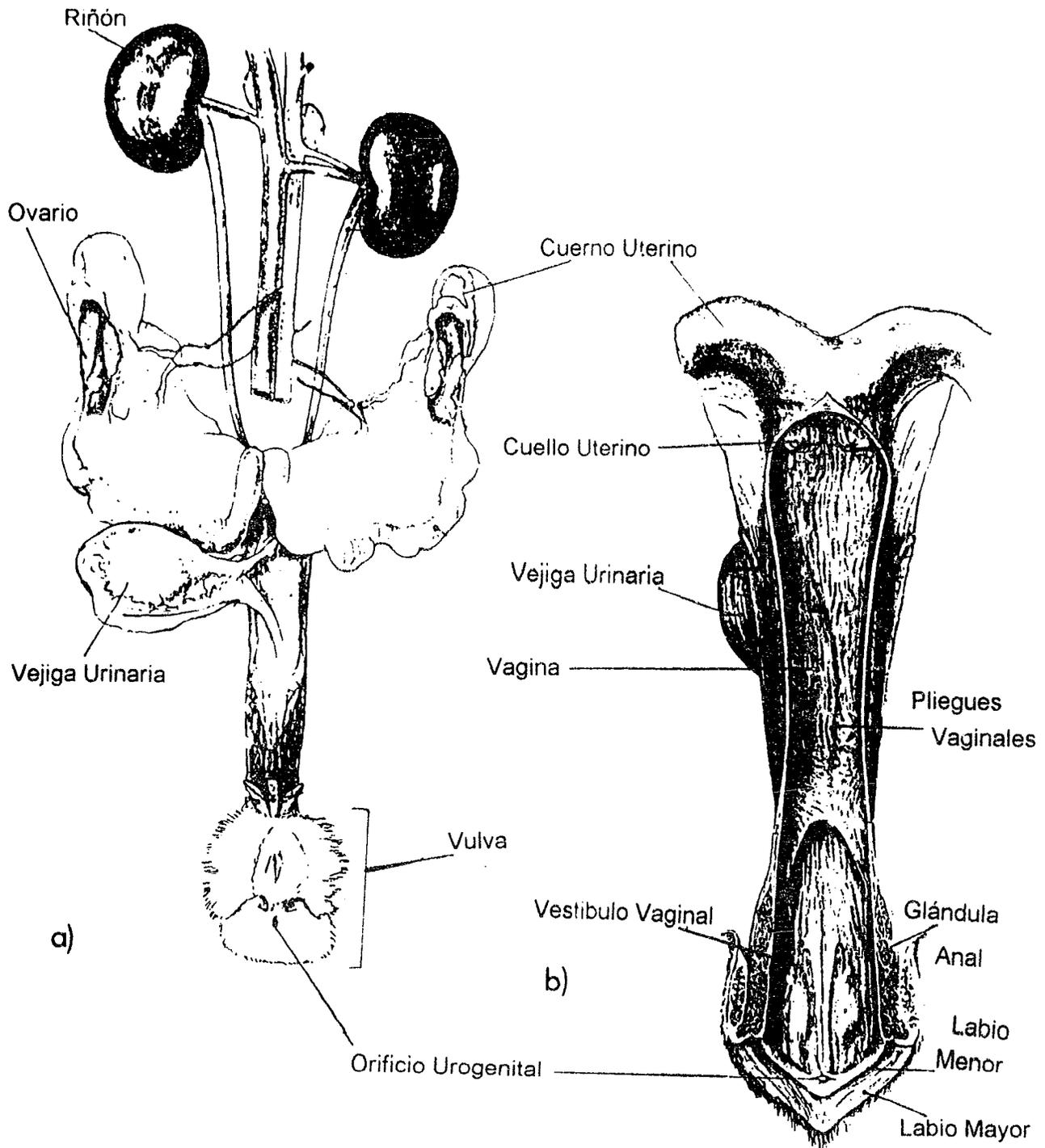


FIGURA 2.1. a) Esquema del aparato reproductor en lagomorfos. b) Detalle de la vagina de lagomorfos (Barone *et al.*, 1973).

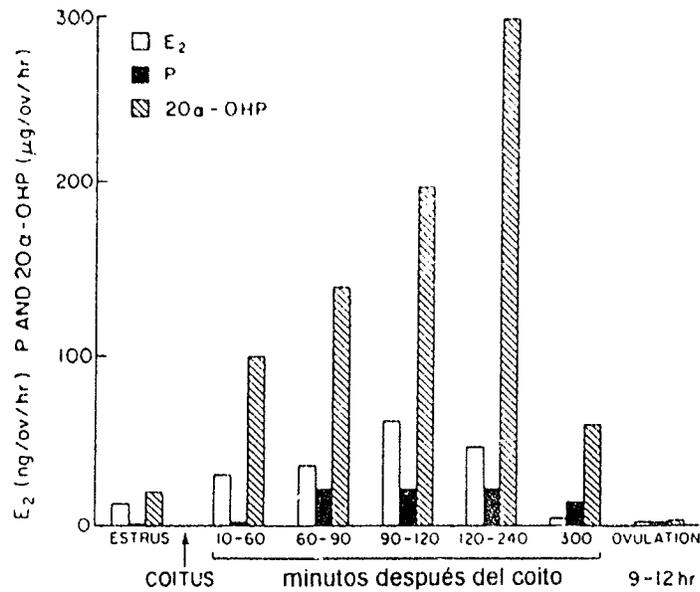


FIGURA 2.2 Niveles de estradiol (E₂); progesterona (P) y 20 α-dihidroprogesterona (20 α-OHP) en *Oryctolagus cuniculus* en estro después del apareamiento. (Ramírez y Beyrer, 1988).

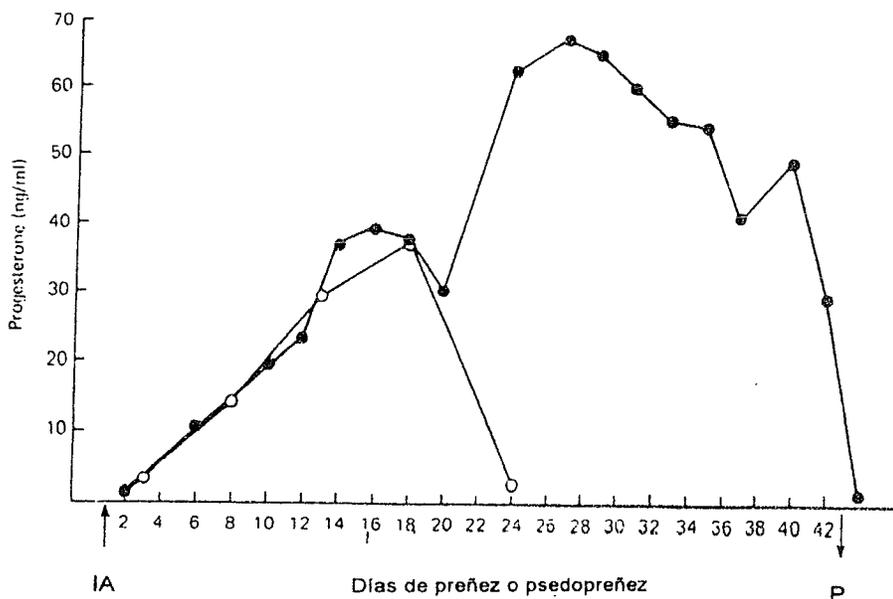


FIGURA 2.3 Perfil hormonal durante la preñez (●) y pseudopreñez (○) de la concentración de Progesterona en el plasma de liebres. El incremento en los valores de la Progesterona a la mitad de la gestación está asociado con la transferencia del control de su secreción por el Cuerpo Lúteo a la placenta. IA= Inseminación Artificial; P= parto. (Tomado de Rowlands, 1984).

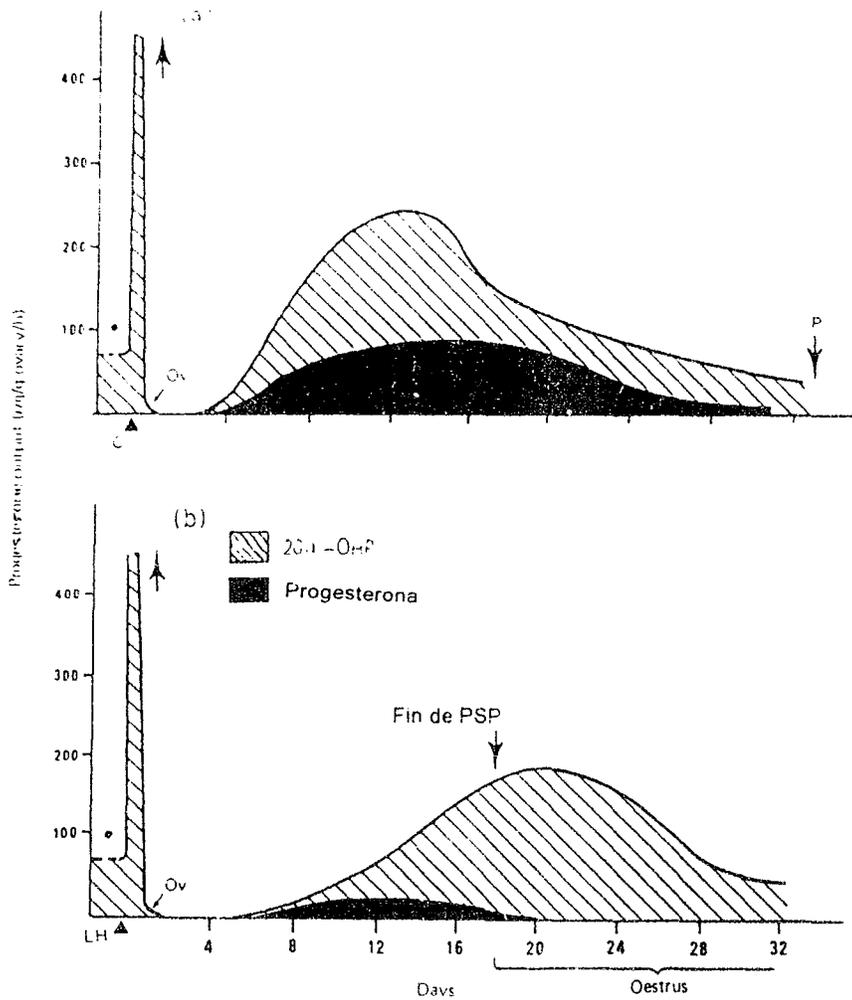


FIGURA 2.4 Cantidades de Progesterona y 20 α -dihidroprogesterona liberadas por el ovario de *Oryctolagus cuniculus* durante la preñez (a) y pseudopreñez (b). Nótese que el nivel más alto de la curva de Progesterona coincide con el nivel basal de la curva de 20 α -dihidroprogesterona. C= Coito; Ov= Ovulación; PSP= Pseudopreñez; P= Parto. (Hilliard et al, 1968).

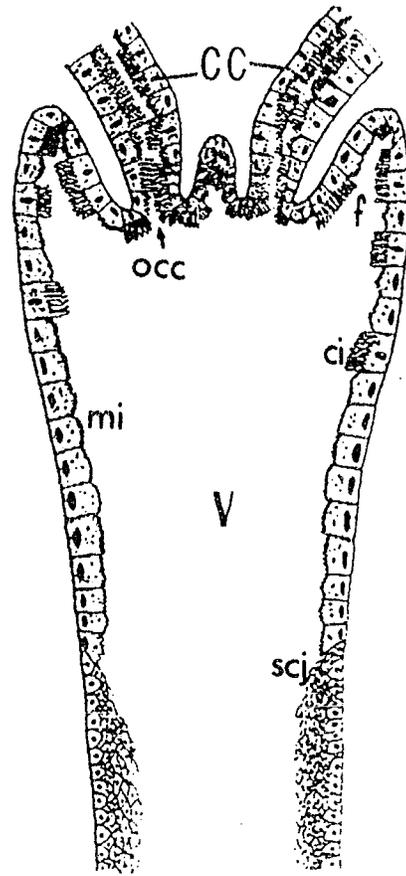


FIGURA 2.5 Esquema de la estructura histológica de la vagina en *Oryctolagus cuniculus*. CC= Canal Cervical, V= Vagina; occ=os del canal cervical, f= fornix vaginal, ci= cilios, mi= microvellosidades, scj= unión escamoso-columnar (Tomado de Barberini, 1989).

CUADRO 4.1- *Sylvilagus floridanus*. NUMERO DE CATALOGO DEL COLECTOR, FECHA DE COLECTA, CONDICIÓN REPRODUCTORA Y NUMERO Y TAMAÑO (X=PROMEDIO) DE LAS CRIAS DE LOS EJEMPLARES COLECTADOS.

NÚMERO DE CATALOGO	FECHA DE COLECTA	CONDICIÓN REPRODUCTORA	NUMERO Y TAMAÑO DE CRIAS
FXG46	1 Mayo 92	Preñada	3 Embriones (X=9.86 mm)
FXG47	1 Mayo 92	Lactante	
FXG49	1 Mayo 92	No Preñada/No Lactante	
FXG50	1 Mayo 92	Preñada	3 Fetos (X=100 mm)
FXG54	2 Mayo 92	Preñada	3 Embriones (X=13.30 mm)
FXG56	4 Mayo 92	Preñada/Lactante	3 Embriones (X=10.41 mm)
FCR258	26 Mayo 92	No Preñada/No Lactante	
FCR274	7 Octubre 92	Preñada/Lactante	3 Embriones (X=13.13 mm)
FCR508	22 Junio 93	Preñada	3 Embriones (X=7 mm)
FCR510	23 Junio 93	Preñada	2 Fetos (X=37 mm)
FCR514	23 Junio 93	Lactante	
FCR516	24 Junio 93	Lactante	
CLM301	1 Diciembre 94	Preñada/Lactante	2 Embriones (X=12 mm)
CLM302	1 Diciembre 94	Preñada	1 Feto (43.14 mm)
CLM304	2 Diciembre 94	No Preñada/No Lactante	
CLM305	2 Diciembre 94	Preñada	4 Fetos (X=38.65 mm)

48

CUADRO 4.2- *Sylvilagus floridanus*. MEDIDAS DE LOS OVARIOS Y FOLÍCULOS DE GRAAF. NUMERO Y TAMAÑO (PROMEDIO) DE CUERPOS LUTEOS DE HEMBRAS NO PREÑADAS/NO LACTANTES

NÚMERO DE CATALOGO	TAMAÑO DEL OVARIO DERECHO (mm)	TAMAÑO (PROMEDIO) FOLÍCULO DE GRAAF (mm)	NÚMERO DE CUERPOS LUTEOS	TAMAÑO (PROMEDIO) DEL CUERPO LUTEO (mm)	TAMAÑO DEL OVARIO IZQUIERDO (mm)	TAMAÑO (PROMEDIO) FOLÍCULO DE GRAAF (mm)	NUMERO DE CUERPOS LUTEOS	TAMAÑO (PROMEDIO) DEL CUERPO LUTEO (mm)
FXG49	6.30	-----	2	1.3	7	-----	1	0.90
CLM258	4.31	-----	-----	-----	4.34	0.83	-----	-----
CLM304	4.82	0.85	2	1.4	4.59	0.80	-----	-----

CUADRO 4.3- *Sylvilagus floridanus*. MEDIDAS DE LOS OVARIOS Y FOLICULOS DE GRAAF, NUMERO Y TAMAÑO (PROMEDIO) DE CUERPOS LUTEOS, Y UBICACION DE LAS CRIAS EN EL UTERO DE HEMBRAS PREÑADAS

NÚMERO DEL CATALOGO	TAMAÑO DEL OVARIO DERECHO (mm)	TAMAÑO (PROMEDIO) FOLICULO DE GRAAF (mm)	NÚMERO DE CUERPOS LUTEOS	TAMAÑO (PROMEDIO) DEL CUERPO LUTEO (mm)	NÚMERO DE CRIAS CUERNO DERECHO	TAMAÑO DEL OVARIO IZQUIERDO (mm)	TAMAÑO (PROMEDIO) FOLICULO DE GRAAF (mm)	NÚMERO DE CUERPOS LUTEOS	TAMAÑO (PROMEDIO) DEL CUERPO LUTEO (mm)	NÚMERO DE CRIAS CUERNO IZQUIERDO
FXG46	9.5	1	1	1.5	1	6	0.94	2	1.3	1
FGX50	5.7	0.82	2	1.8	1	5.8	0.81	-----	-----	1
FXG54	7.3	1.2	1	1.3	2	3.8	0.92	1	1.6	1
FCR508	9.3	1.1	-----	-----	-----	8.6	0.99	2	1.3	2
FCR510	7.1	1.2	1	2.1	1	6.8	0.94	1	1.9	1
CLM302	6.2	0.8	2	0.58	1	5.2	0.69	-----	-----	1
CLM305	6.8	-----	-----	-----	2	6.3	0.69	1	1.4	1

49

CUADRO 4.4- *Sylvilagus floridanus*. MEDIDAS DE LOS OVARIOS Y FOLICULOS DE GRAAF, NUMERO Y TAMAÑO (PROMEDIO) DE CUERPOS LUTEOS, Y UBICACION DE LAS CRIAS EN EL UTERO DE HEMBRAS PREÑADAS/LACTANTES.

NÚMERO DE CATALOGO	TAMAÑO DEL OVARIO DERECHO (mm)	TAMAÑO (PROMEDIO) FOLICULO DE GRAAF (mm)	NÚMERO DE CUERPOS LUTEOS	TAMAÑO (PROMEDIO) DEL CUERPO LUTEO (mm)	NÚMERO DE CRIAS CUERNO DERECHO	TAMAÑO DEL OVARIO IZQUIERDO (mm)	TAMAÑO (PROMEDIO) FOLICULO DE GRAAF (mm)	NÚMERO DE CUERPOS LUTEOS	TAMAÑO (PROMEDIO) DEL CUERPO LUTEO (mm)	NÚMERO DE CRIAS CUERNO IZQUIERDO
FXG56	7	0.74	2	2.1	1	6	0.81	-----	-----	2
CLM274	8.9	-----	3	1.2	2	7.2	0.92	-----	-----	1
CLM301	6.9	0.89	5	1.3	2	6.4	0.89	3	1.1	-----

CUADRO 4.5- *Sylvilagus floridanus*. MEDIDAS DE LOS OVARIOS Y FOLICULOS DE GRAAF, TAMAÑO (PROMEDIO) Y NÚMERO DE CUERPOS LÚTEOS DE HEMBRAS LACTANTES.

NÚMERO DE CATALOGO	TAMAÑO DEL OVARIO DERECHO (mm)	TAMAÑO (PROMEDIO) FOLICULO DE GRAAF (mm)	NÚMERO DE CUERPOS LUTEOS	TAMAÑO (PROMEDIO) DEL CUERPO LÚTEO (mm)	TAMAÑO DEL OVARIO IZQUIERDO (mm)	TAMAÑO (PROMEDIO) FOLICULO DE GRAAF (mm)	NÚMERO DE CUERPOS LUTEOS	TAMAÑO (PROMEDIO) DEL CUERPO LÚTEO (mm)
FXG47	6.85	0.87	----	----	6.65	0.76	3	1.3
FCR514	7.41	0.82	1	1.3	9.1	0.78	2	1.2
FCR516	7.8	0.87	----	----	7.2	1.2	4	1.3

50

CUADRO 4.6- *Lepus callotis*. NUMERO DE CATALOGO DEL COLECTOR, FECHA DE COLECTA, CONDICIÓN REPRODUCTORA Y NUMERO Y TAMAÑO DE LAS CRIAS DE LOS EJEMPLARES COLECTADOS

NÚMERO DE CATALOGO	FECHA DE COLECTA	CONDICIÓN REPRODUCTORA	NUMERO Y TAMAÑO DE CRIAS
FXG62	31 Agosto 92	Preñada/Lactante	1 Embrión (26.30 mm), Cuerno Izquierdo
FXG63	31 Agosto 92	No Lactante/ No Preñada	
FXG64	1 Septiembre 92	Preñada	1 Embrión (3mm), Cuerno Derecho
FCR512	23 Junio 93	No Lactante/ No Preñada	
FCR517	24 Junio 93	No Lactante/ No Preñada	

CUADRO 4.7- *Lepus callotis*. CONDICIÓN REPRODUCTORA, MEDIDAS DE LOS OVARIOS Y FOLICULOS DE GRAAF, NUMERO Y TAMAÑO (PROMEDIO) DE CUERPOS LUTEOS EN HEMBRAS NO PREÑADAS/NO LACTANTES, EN HEMBRA PREÑADA Y EN HEMBRA PREÑADA/LACTANTE.

NUMERO DE CATALOGO	CONDICIÓN REPRODUCTORA	TAMAÑO DEL OVARIO DERECHO (mm)	TAMAÑO (PROMEDIO) FOLICULO DE GRAAF (mm)	NUMERO DE CUERPOS LUTEOS	TAMAÑO (PROMEDIO) DEL CUERPO LUTEO (mm)	TAMAÑO DEL OVARIO IZQUIERDO (mm)	TAMAÑO (PROMEDIO) FOLICULO DE GRAAF (mm)	NUMERO DE CUERPOS LUTEOS	TAMAÑO (PROMEDIO) DEL CUERPO LUTEO (mm)
FXG62	Preñada/Lactante	10.2	1.5	-----	---	10.5	---	1	5.3
FXG63	No Lactante/ No Preñada	6.6	----	-----	---	6.7	---	-----	----
FXG64	Preñada	9.0	---	1	2.8	9.4	0.81	1	1.6
FCR512	No Lactante/ No Preñada	7.85	----	-----	---	7.2	---	-----	----
FCR517	No Lactante/ No Preñada	12.3	1.4	-----	---	11	1.5	-----	----

51

CUADRO 4.8- *Lepus flavigularis*. NUMERO DE CATALOGO DEL COLECTOR, FECHA DE COLECTA, CONDICIÓN REPRODUCTORA Y NUMERO Y TAMAÑO (X=PROMEDIO) DE LAS CRIAS DE LOS EJEMPLARES COLECTADOS

NÚMERO DE CATALOGO	FECHA DE COLECTA	CONDICIÓN REPRODUCTORA	NUMERO Y TAMAÑO DE LAS CRIAS
CLM259	26 mayo 92	Preñada/Lactante	2 Embriones (X=2mm)
CLM261	26 mayo 92	Lactante	
CLM265	27 Mayo 92	Preñada	1 Embrión (7 mm)
CLM270	7 Octubre 92	No Preñada/No Lactante	
CLM273	8 Octubre 92	Preñada/Lactante	3 Embriones (X=45 mm)
CLM306	3 Diciembre 94	Preñada	1 Feto (170 mm)

CUADRO 4.9- *Lepus flavigularis*. CONDICIÓN REPRODUCTORA, MEDIDAS DE LOS OVARIOS Y FOLICULOS DE GRAAF. NUMERO Y TAMAÑO (PROMEDIO) DE CUERPOS LUTEOS EN HEMBRA NO PREÑADA/NO LACTANTE Y EN HEMBRA LACTANTE.

NUMERO DE CATALOGO	CONDICIÓN REPRODUCTORA	TAMAÑO DEL OVARIO DERECHO (mm)	TAMAÑO (PROMEDIO) FOLICULO DE GRAAF (mm)	NUMERO DE CUERPOS LUTEOS	TAMAÑO (PROMEDIO) DEL CUERPO LUTEO (mm)	TAMAÑO DEL OVARIO IZQUIERDO (mm)	TAMAÑO (PROMEDIO) FOLICULO DE GRAAF (mm)	NUMERO DE CUERPOS LUTEOS	TAMAÑO (PROMEDIO) DEL CUERPO LUTEO (mm)
CLM261	Lactante	12.0	1.8	1	6.8	12.3	---	2	5.4
CLM270	No Preñada/No Lactante	8.4	0.98	---	---	8.2	0.81	---	---

52

CUADRO 4.10- *Lepus flavigularis*. CONDICIÓN REPRODUCTORA, MEDIDAS DE LOS OVARIOS Y FOLICULOS DE GRAAF. NUMERO Y TAMAÑO DE CUERPOS LUTEOS Y UBICACION DE LAS CRIAS EN EL UTERO EN HEMBRAS PREÑADAS Y PREÑADAS/LACTANTES.

NUMERO DE CATALOGO	CONDICIÓN REPRODUCTORA	TAMAÑO DEL OVARIO DERECHO (mm)	TAMAÑO (PROMEDIO) FOLICULO DE GRAAF (mm)	NUMERO DE CUERPOS LUTEOS	TAMAÑO (PROMEDIO) DEL CUERPO LUTEO (mm)	NUMERO DE CRIAS CUERNO DERECHO	TAMAÑO DEL OVARIO IZQUIERDO (mm)	TAMAÑO (PROMEDIO) FOLICULO DE GRAAF (mm)	NUMERO DE CUERPOS LUTEOS	TAMAÑO (PROMEDIO) DEL CUERPO LUTEO (mm)	NUMERO DE CRIAS CUERNO IZQUIERDO
CLM259	Preñada/Lactante	13.4	0.63	1	7.5	1	12.7	---	1	6.4	1
CLM265	Preñada	12.8	---	1	7.4	1	9.3	---	---	---	---
CLM273	Preñada/Lactante	14	---	1	9.4	2	12.3	---	1	7.5	1
CLM306	Preñada	11	---	---	---	---	15.6	---	1	9.3	1

Lámina 1. *S. floridanus*. No Preñada/ No Lactante.

Fig. A. Ejemplar CLM 304. Ovario izquierdo, mostrando numerosos Folículos De Graaf (FG), y glándula intersticial (gi) bien desarrollada. Técnica de PAS. (31x).

Fig. B. Ejemplar CLM 304. Ovario derecho, mostrando dos cuerpos lúteos secretores (CL). Técnica de Tricrómico de Gallego. (31x)

Fig.C. Ejemplar FXG 49. Mucosa vaginal formando numerosos pliegues (P) y espermatozoides (es) agrupados en la luz. Técnica de H-E, (78x).

Fig.D. Ejemplar FXG 49. Detalle de vagina con epitelio simple columnar (ec) y espermatozoides (es). Técnica de H-E, (500x).



Lámina 2. *S. floridanus*. Preñada.

Fig. A. Ejemplar FXG 54. Ovario derecho mostrando un cuerpo lúteo (CL) secretor junto a un Folículo De Graaf (FG) y la cicatriz de una reciente ovulación (ov). Técnica de H-E, (31x).

Fig. B Ejemplar FXG 54. Vagina mostrando secreción de sialomucinas (si) en el polo apical del epitelio columnar (ec) y vasos sanguíneos (vs) en el tejido conjuntivo. Técnica de Fucsina Aldheíca-Azul Alciano, (200x).

Fig. C. Ejemplar FCR 508. Mucosa de la vagina formando pliegues (P) y largas prolongaciones (*) hacia la luz, junto a secreciones (s). Técnica de Tricrómico de Gallego, (78x).

Fig. D. Ejemplar FCR 508. Detalle de la prolongación vaginal con infiltraciones de linfocitos (↓) en el epitelio y tejido conjuntivo, así como capilares y vasos sanguíneos (vs). Técnica de Tricrómico de Gallego, (200x).

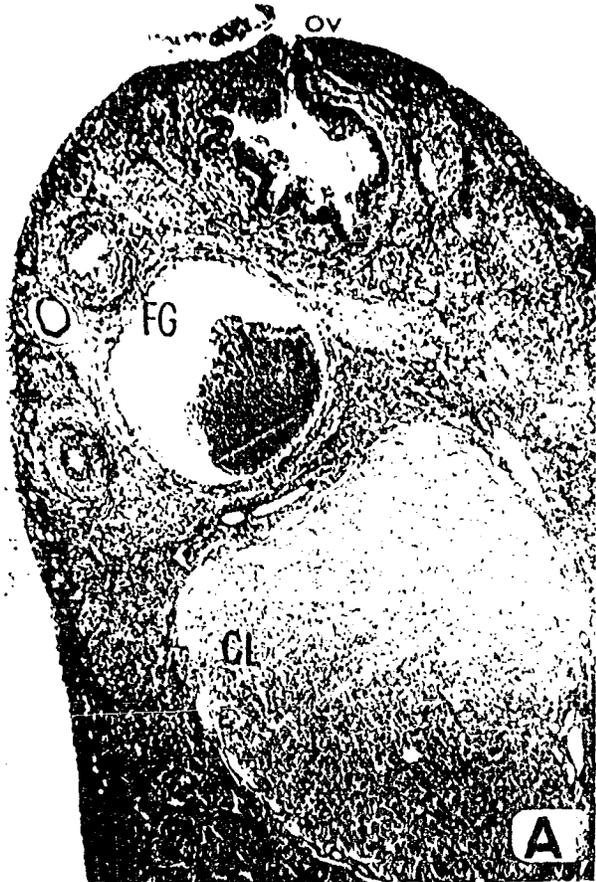


Lámina 3. *S. floridanus*. Preñada/Lactante.

Fig. A. Ejemplar CLM 301. Ovario derecho con cuerpos lúteos (CL), Folículos De Graaf (FG) y glándula intersticial (gi). Técnica de Shiff-Azul Alciano, (31x).

Fig. B. Ejemplar FGX 56. Ovario derecho con cuerpo luteo (CL) y vaso sanguíneo (vs). Técnica Tricrómico de Gallego, (78x).

Fig. C. Ejemplar CLM 274. Vagina con secreciones en la luz (s), tejido conjuntivo edematizado con grandes vasos sanguíneos, y músculo liso (ml). Técnica de Shiff-Azul Alciano, (78x).

Fig. D. Ejemplar CLM 274. Vagina con epitelio columnar simple (ec) limitando la mucosa y vaso sanguíneo (vs). Técnica de Shiff-Azul Alciano, (200x).

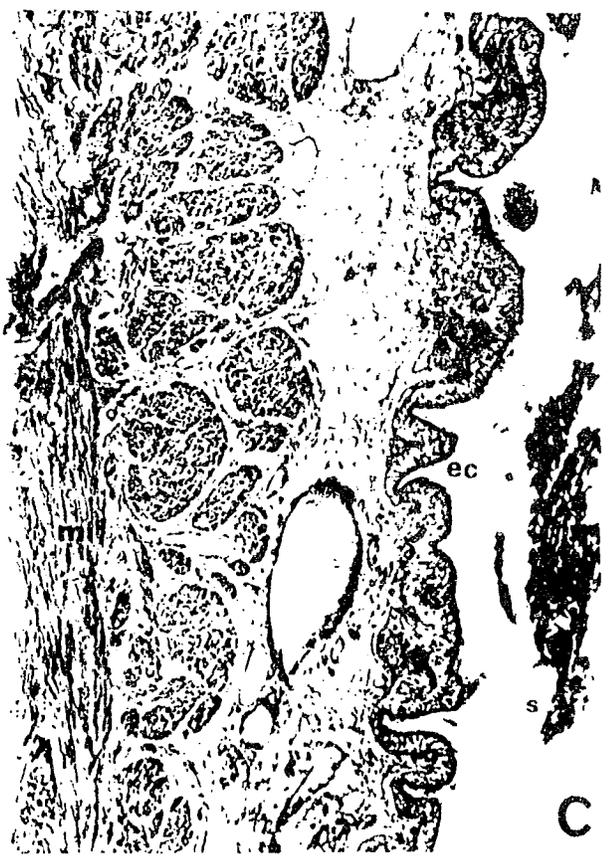
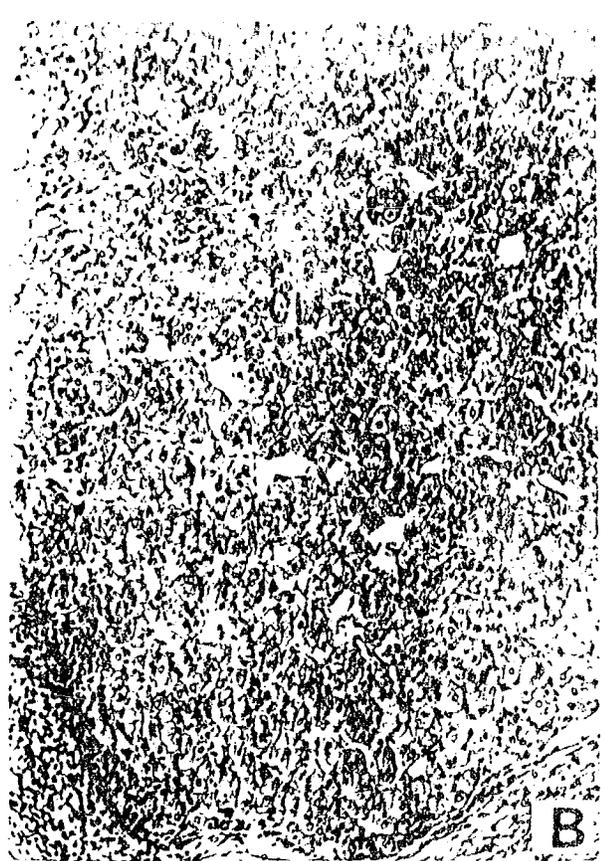


Lámina 4. *S. floridanus*. Lactante.

Fig. A. Ejemplar FCR 516. Ovario izquierdo con un cuerpo lúteo (CL) de recién formación. Técnica de H-E, (78x).

Fig. B. Ejemplar FCR 516. Ovario izquierdo con un Folículo De Graaf (FG) con el ovocito central sujeto por trabéculas del *cumulus oophorus*, junto a un cuerpo lúteo en regresión (CL). Técnica de Shiff-Azul Alciano. (78x).

Fig. C. Ejemplar FCR. 514. Vagina anterior, músculo liso (ml), mucosa con tejido conjuntivo poco edematizado, y secreciones en la luz (s), Técnica Tricrómico de Gallego, (78x).

Fig. D. Ejemplar FCR. 514. Detalle de la vagina anterior con numerosos linfocitos infiltrados en el epitelio columnar simple y el tejido conjuntivo (↓) Técnica de Tricrómico de Gallego, (200x).

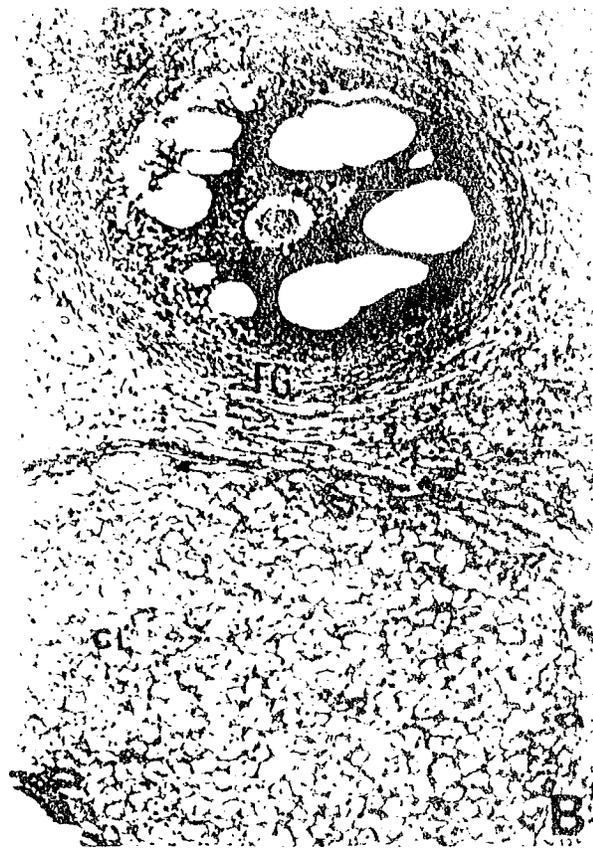
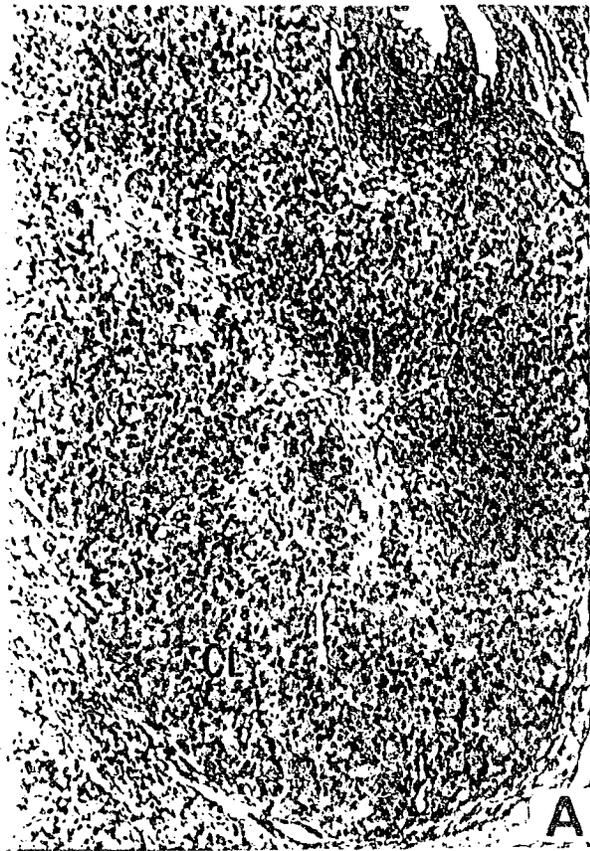


Lámina 5. *L. callotis*. No Preñada/No Lactante.

Fig. A. Ejemplar FCR 512. Ovario derecho con folículos primarios (fp) en la corteza y trabéculas de tejido conjuntivo con vasos sanguíneos en la médula ovárica (MO). Técnica de Tricrómico de Gallego, (31x).

Fig. B. Ejemplar FCR 517. Ovario derecho mostrando un Folículo De Graaf (FG). Técnica de Shiff-Azul Alciano, (31x).

Fig. C. Ejemplar FCR 517. Panorama de vagina anterior, con secreciones (s) en la luz (L), mucosa en pliegues (P) y músculo liso (ml). Técnica de Shiff-Azul Alciano, (31x).

Fig. D. Ejemplar FCR 517. Detalle de epitelio simple columnar (ec) con secreción de mucinas (m) en el polo apical de las células, y vasos sanguíneos (vs) en el tejido conjuntivo. Técnica de Shiff-Azul Alciano, (200x).

LAMINA

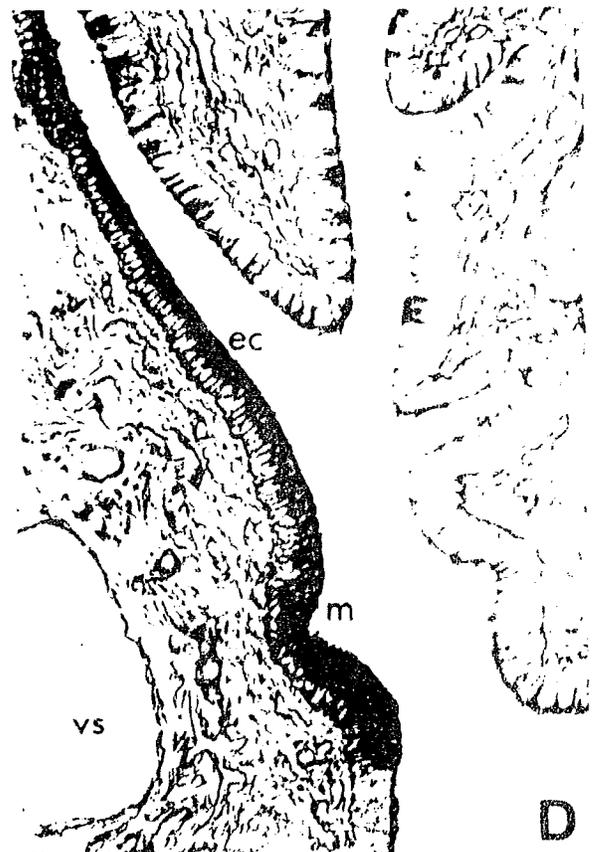
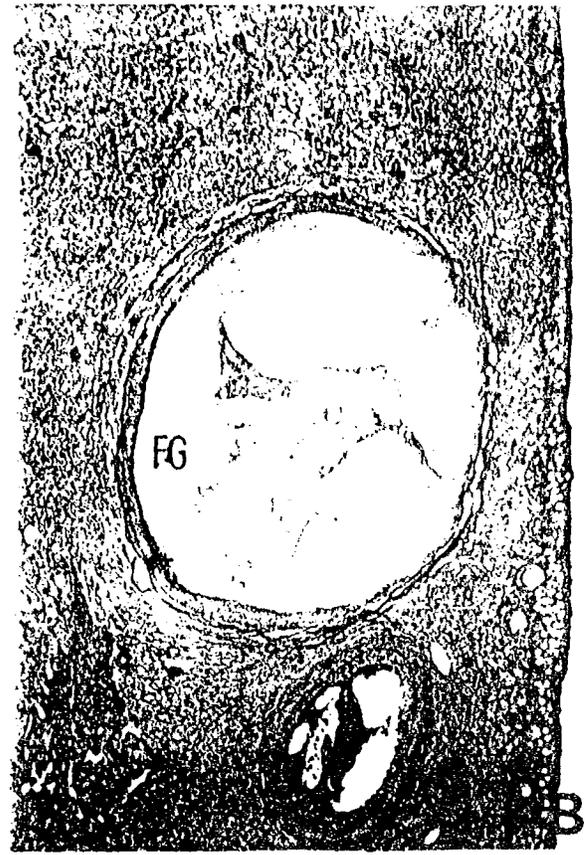


Lámina 6. *L. callotis*. Preñada.

Fig. A. Ejemplar FXG 64. Ovario izquierdo con cuerpo lúteo (CL.) en el centro y folículos con cavidad antral (a). Técnica de Shiff-Azul Alciano, (31x).

Fig. B. Ejemplar FXG 64. Células gigantes (CG) en la luz (L) y dentro del tejido conjuntivo de la vagina (*). Técnica de Tricrómico de Gallego, (78x).

Fig. C. Ejemplar FXG 64 Células gigantes degradando el epitelio columnar (ec) de la vagina y penetrando al tejido conjuntivo (↓). Técnica de PAS, (78x).

Fig. D. Ejemplar FXG 64 Célula gigante (CG) multinucleada próxima al epitelio de la vagina (ec). Técnica de PAS, (200x).

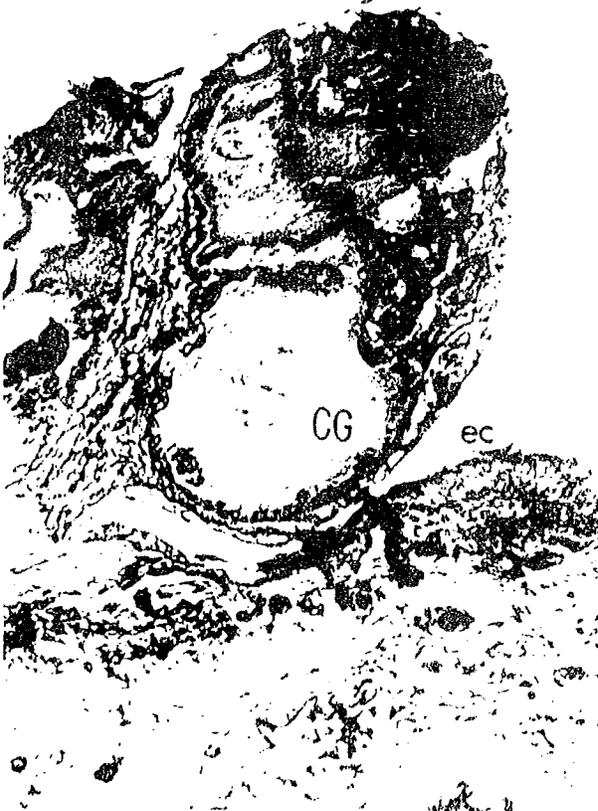


Lámina 7. *L. callotis*. Preñada/Lactante

Fig. A. Ejemplar FXG 62. Ovario izquierdo ocupado casi por completo por el cuerpo lúteo (CL), rodeado de vasos sanguíneos (vs). Técnica de PAS, (31x).

Fig. B. Ejemplar FXG 62. Mucosa vaginal con epitelio columnar (ec) y tejido conjuntivo muy edematizado. Técnica de Tricrómico de Gallego, (78x).

Fig.C. Ejemplar FXG 62. Acercamiento de epitelio y vasos sanguíneos de la vagina. Técnica de Shiff-Azul Alciano, (200x).

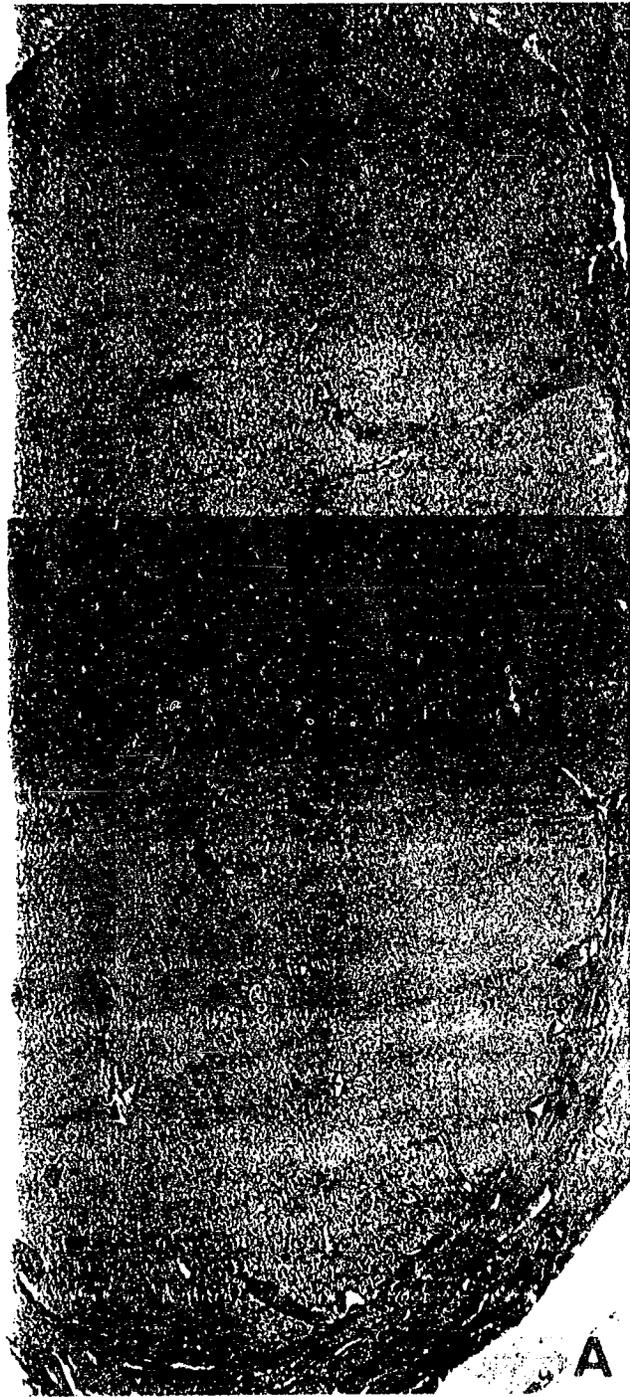


Lámina 8. *L. flavigularis*. No Preñada /No Lactante.

Fig. A. Ejemplar CLM 270. Ovario derecho con folículos que empiezan a formar cavidad antral y con ovocito central (O). Técnica de Gallego, (78x).

Fig. B. Ejemplar CLM 270. Ovario izquierdo con acercamiento de folículo secundario (Fs) y ovocito rodeado de zona pelucida (☛). Técnica de PAS, (200x).

Fig. C. Ejemplar CLM 270. Vagina con células descamadas en la luz (L), capa de músculo liso (ml). Técnica de H-E, (78x).

Fig. D. Ejemplar CLM 270. Acercamiento de la vagina con epitelio simple columnar (ec), células descamadas en la luz (L) y vasos sanguíneos (vs) en el tejido conjuntivo. Técnica de H-E, (200x).

Lámina 9. *L. flavigularis*. Preñada.

Fig. A. Ejemplar CLM 265. Ovario izquierdo con gran desarrollo de la glándula intersticial (GI), un folículo atrésico (FA) y folículos secundarios en la periferia (FS). Técnica de Shiff-Azul Alciano, (31x).

Fig. B. Ejemplar CLM 265. Ovario izquierdo. Acercamiento de la glándula intersticial y de la zona pelúcida de un folículo secundario (*). Técnica de Shiff-Azul Alciano, (200x).

Fig. C. Ejemplar CLM 306. Mucosa vaginal con epitelio simple columnar (ec) que cambia repentinamente (↵) a epitelio estratificado (ee) en la región posterior. Técnica de Tricrómico de Gallego, (200x).

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

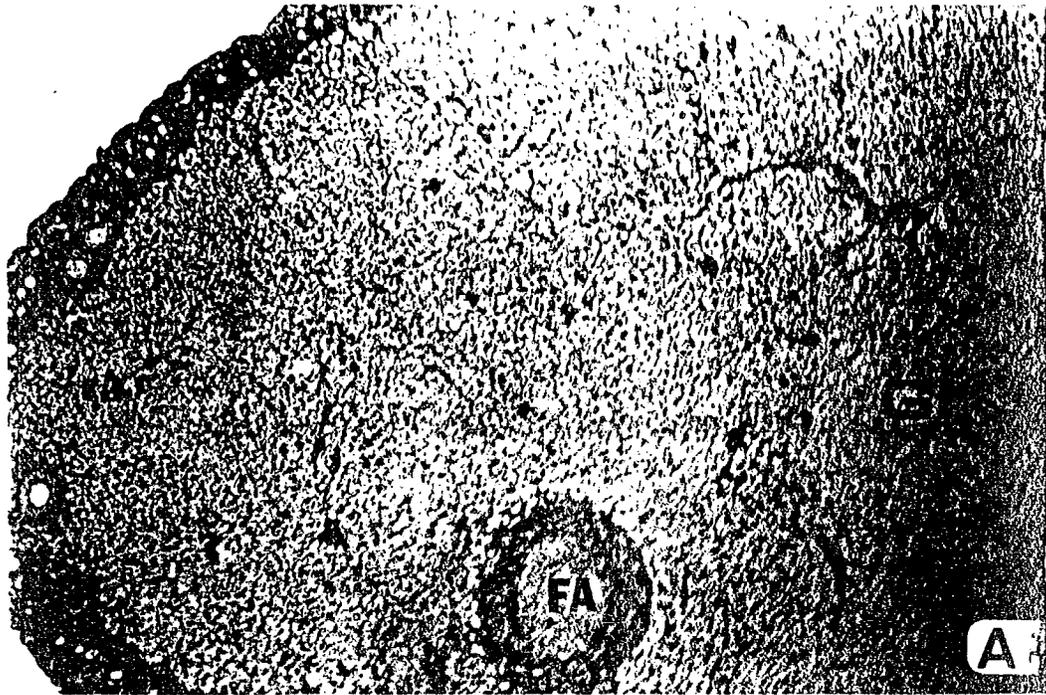


Lámina 10 *L. flavigularis*. Preñada

Fig. A. Ejemplar CLM 306. Acercamiento de la región posterior de la vagina con secreciones en la luz vaginal (L), cambio de epitelio simple a estratificado (←). Técnica de PAS, (200x).

Fig. B. Ejemplar CLM 306. Epitelio columnar (ec) de la vagina con secreciones color magenta en el polo apical (m). Técnica de Shiff-Azul Alciano, (500x).

Fig. C. Ejemplar CLM 306. Región posterior de la vagina con secreciones en la luz vaginal (L), cambio de epitelio simple a estratificado (←) y grandes vasos sanguíneos (vs) en el tejido conjuntivo. Técnica de PAS, (31x).

Fig. D. Ejemplar CLM 306. Región posterior de la vagina con grandes vasos sanguíneos (vs) en el tejido conjuntivo. Técnica de PAS, (31x).

LAMINA

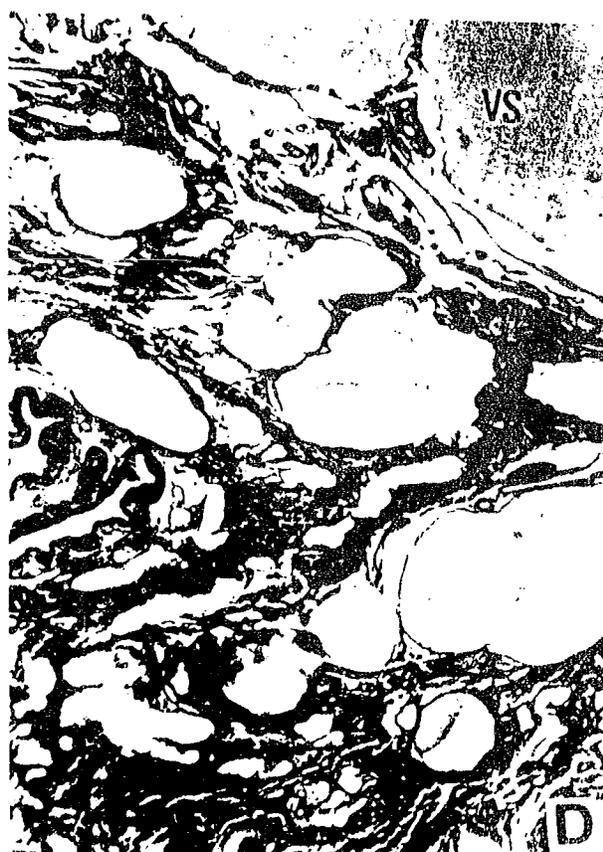
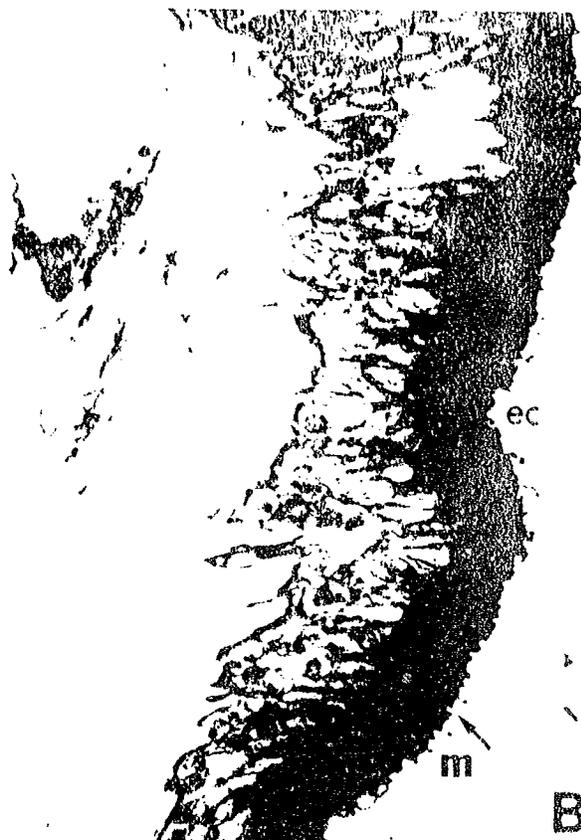


Lámina 11. *L. flavigularis*. Preñada/Lactante.

Fig. A. Ejemplar CLM 259 Ovario izquierdo mostrando una porción del cuerpo lúteo (CL), con células PAS positivas(↑) y zona glandular (zg). Técnica de PAS, (200x).

Fig. B. Ejemplar CLM 273. Detalle del cuerpo lúteo (CL) y zona glandular (zg) en el ovario izquierdo, y vaso sanguíneo (vs). Técnica de Tricrómico de Gallego, (200x).

LAMINA III

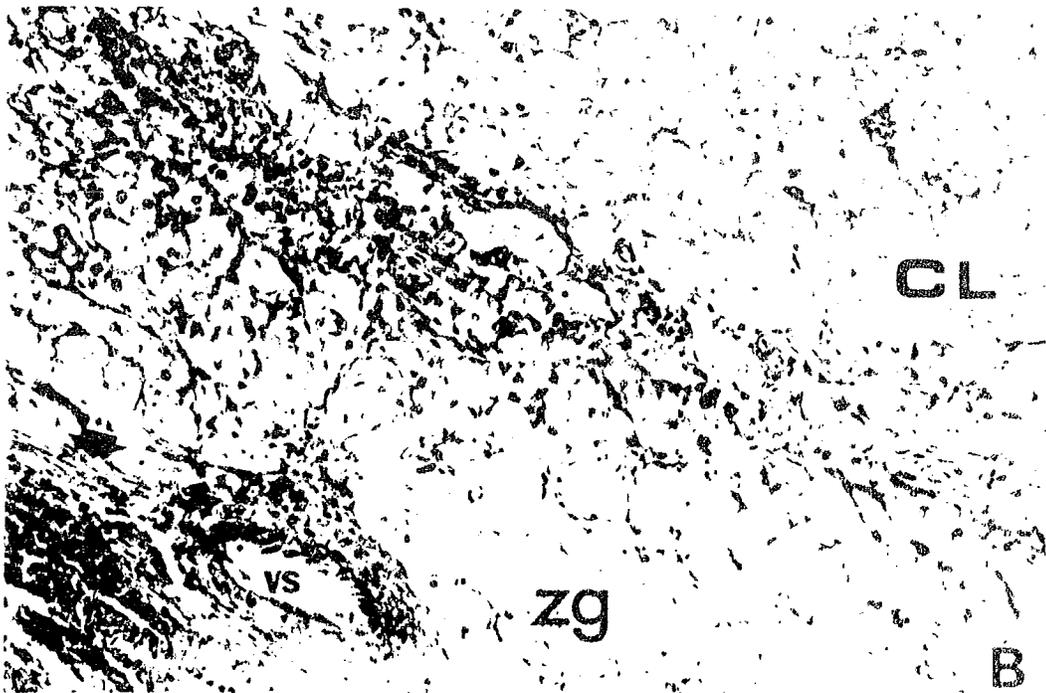
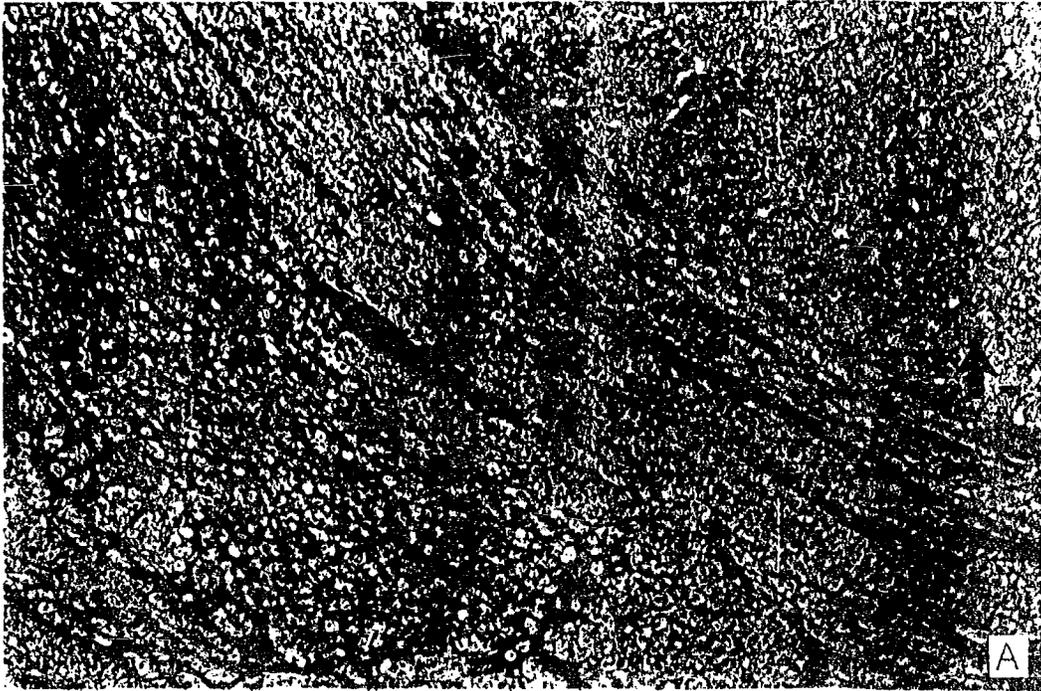


Lámina 12. *L. flavigularis*. Preñada/Lactante.

Fig. A. Ejemplar CLM 273. Ovario izquierdo. Las flechas indican los límites de la zona glandular (zg) que se diferencia del cuerpo lúteo (CL), y del resto del estroma ovárico (to). Técnica de Shiff-Azul Alciano, (78x).

Fig. B. Ejemplar CLM 259. Panorámica de la vagina. Tejido conjuntivo edematizado (*), músculo liso (ml). Técnica de Tricrómico de Gallego, (31x).

Fig. C. Ejemplar CLM 273. Vagina con epitelio columnar (ec), y sin tejido conjuntivo edematizado. Músculo liso (ml). Técnica de H-E, (78x).

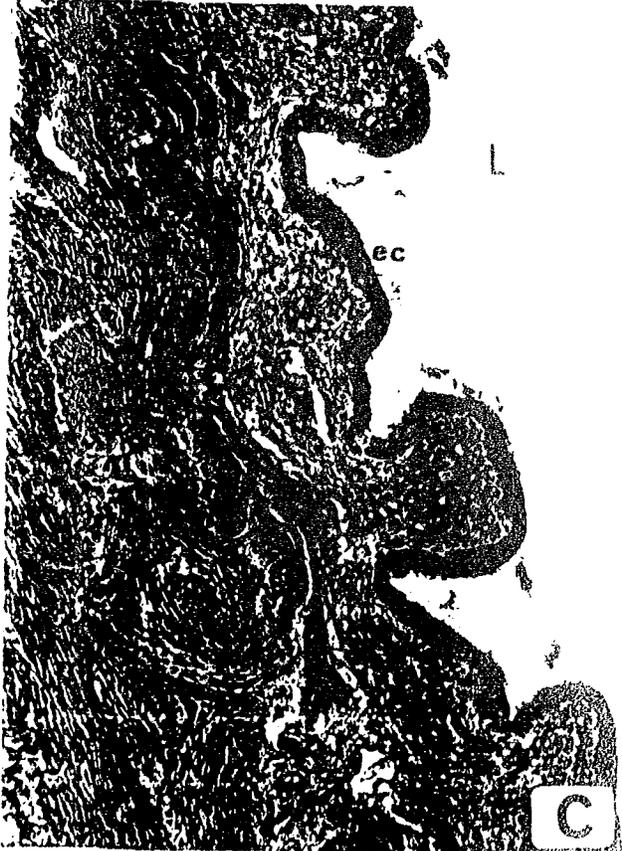
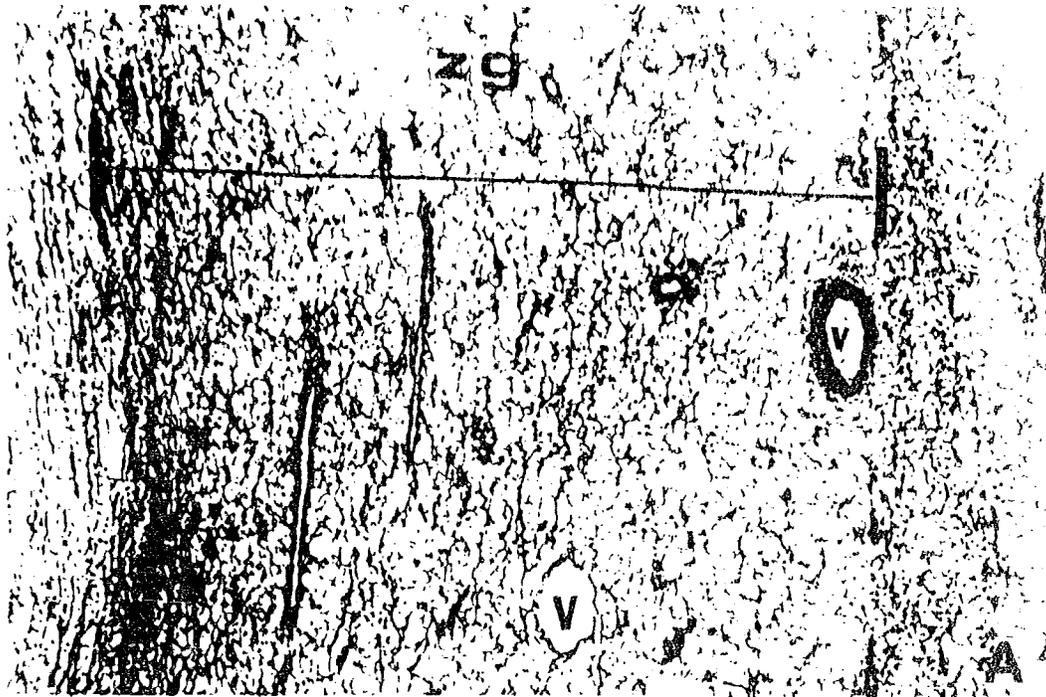


Lámina 13. *L. flavigularis*. Lactante.

Fig. A. Ejemplar CLM 261. Ovario izquierdo con un gran cuerpo lúteo (CL) secretor, con un vaso sanguíneo (vs) en el centro. Técnica de H-E, (31x).

Fig. B. Ejemplar CLM 261. Acercamiento del cuerpo lúteo con un vaso sanguíneo (vs) en la periferia. Técnica de H-E, (31x).

Fig. C. Ejemplar CLM 261. Detalle de las células lúteas con gránulos en el citoplasma PAS positivo (κ). Técnica de PAS, (1250x).

Fig. D. Ejemplar CLM 261. Vagina con epitelio columnar (ec) con algunos linfocitos infiltrados, tejido conjuntivo edematizado (*) y algunas células descamadas en la luz vaginal (L). Técnica de Tricrómico de Gallego, (78x).

LAMINA VI

