

58
2af

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN



ESTUDIO HISTOLOGICO DE LOS OVARIOS DE LA CONEJA DOMESTICA
(*Oryctolagus cuniculis*), CON 18 DIAS DE GESTACION,
COMPARANDO LA FUNCION DEL OVARIO IZQUIERDO CON LA DEL
OVARIO DERECHO.

T E S I S
QUE, PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
PRESENTA:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Rigoberto Hernández Hernández

Asesor: MVZ. Jorge Torres Martínez

Cuautitlán Izcalli, Edo. de Mex.

1992



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
OBJETIVO.....	15
MATERIAL.....	16
METODO.....	17
RESULTADOS.....	20
DISCUSION.....	27
CONCLUSIONES.....	30
LITERATURA CITADA.....	31

RESUMEN

Debido a la variada información que existe en cuanto a la existencia de un ciclo estral definido en la coneja, así como en cuanto a la presentación de celos y aceptación de la cópula aun estando gestante, se utilizaron 5 conejas de la raza Nueva Zelanda de 9 meses de edad y con 18 días de gestación, para comprobar mediante cortes seriados y observaciones microscópicas, si aun en ésta etapa persiste la foliculogénesis a pesar de los altos niveles sanguíneos de progesterona.

Con los datos de la observación microscópica, conteo y medición folicular se realizó un estudio estadístico utilizando la prueba "T" de Student, para pruebas pareadas, con el propósito de encontrar una posible diferencia funcional entre los ovarios derechos y los izquierdos que pudiera explicar la irregularidad que se reporta en el comportamiento sexual de esta especie.

En este trabajo se encontró que a pesar de lo avanzado de la gestación existían abundantes folículos en diferentes grados de desarrollo, que incluso en algunos casos asemejan a los folículos de una hembra no gestante.

De igual modo los resultados de la prueba estadística confirmaron una diferencia funcional entre los ovarios derechos e izquierdos, en lo que se refiere a folículos primarios, no siendo así para los folículos secundarios, maduros y atrésicos.

INTRODUCCION

A medida que se profundiza en el pasado, es más difícil esclarecer la vida evolutiva del conejo y la importancia que esta especie en sus diferentes etapas ha representado para el hombre. El prolífico animal proporcionó alimento y vestido a los más primitivos seres humanos que se puede tener noticia y al satisfacer sus necesidades, tuvo un enorme significado en el habitat, costumbres ideológicas y más aun en la civilización del Homo sapiens (9,28).

El conejo doméstico, es derivado del conejo europeo del orden lagomorfa. Este orden incluye : Liebres, conejos y pikas. Actualmente se crían más de 70 razas de conejos con fines comerciales, las cuales varían en color, peso corporal adulto(1-7 Kg), y largo de orejas(5 a 30 cm)(18,21).

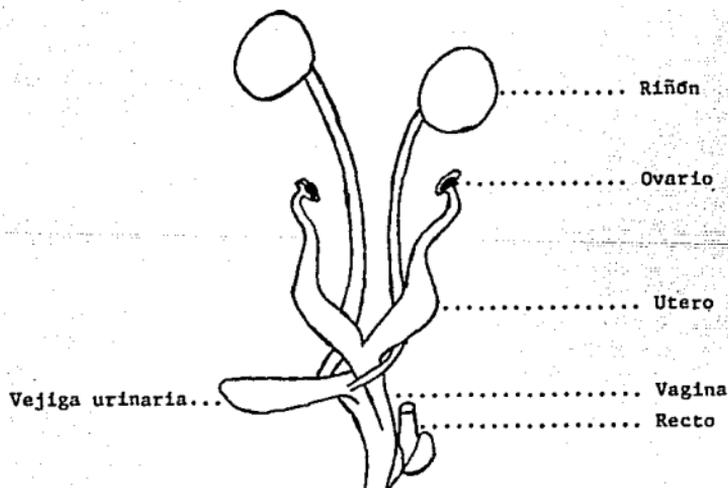
Los conejos son un grupo muy adaptable en términos de capacidad para ocupar una variedad de ambientes en áreas extensas, de modo que en la actualidad son casi cosmopolitas(23,50).

Por otro lado, la explotación del conejo, es ante todo económicamente rentable debido entre otros aspectos a su rendimiento satisfactorio (hueso 11.90 %, carne y grasa 79.37 %, vísceras comestibles 8.80 %), la posibilidad de mantenerlo en un pequeño espacio (86 cm X 62 cm) y unas necesidades de mantenimiento relativamente fáciles de cubrir (proteína 12 a 15 %, grasa de 2 a 3.5 %, fibra 20 a 27 %, extracto libre de nitrógeno 43 a 47 %, ceniza o minerales 5 a 6.5 %)(4,5,9,10,16,48).

Es hacia principio del presente siglo cuando en el mundo se manifiesta una muy seria escasez de alimentos sobre todo de origen animal, cuando se inicia en forma metódica, la búsqueda de nuevas formulas o medios que puedan proveer al hombre de alimento rico en proteína y sobre todo a un precio económico. Una de las posibles opciones son los lepóridos dada su gran capacidad de adaptación, la rapidez en su reproducción y alto índice de prolificidad(33).

ASPECTOS REPRODUCTIVOS DE LA CONEJA

La coneja doméstica posee dos ovarios , situados en la región sublumbar al nivel de la cuarta vértebra lumbar y mantenidos en su posición por los pliegues del mesovario y del ligamento ovárico, - que los une al mesometrio. Tienen aspecto reniforme , alargados, de una longitud aproximada de 1.5 cm y .5 de grosor, segun la especie su peso varia entre 200 y 800 mg (30,33,38).



Organos urinarios y reproductores de la coneja, tomado de Arrington L.R., Kelley K.C, Domestic Rabbit biology and production, 1976.

La hipófisis anterior secreta tres hormonas de importancia para la reproducción. Dichas hormonas son la folículo estimulante (F.S.H), que estimula el crecimiento de los folículos ováricos, pero la maduración final de estos necesita de la presencia tanto de la hormona folículo estimulante (F.S.H), como de la hormona luteinizante(L.H). Estas dos hormonas juntas dan lugar a la ovulación y a la formación del cuerpo lúteo. La tercera hormona es la prolactina que ayuda a mantener el cuerpo lúteo en los conejos (29,33,34,39).

Así mismo otro producto importante en el desarrollo y maduración folicular son los estrógenos, los cuales inhiben la producción de hormona luteinizante(L.H). Estos se producen durante el desarrollo del folículo ovárico en la capa granulosa del folículo. Otra de sus funciones es la de manifestar el comportamiento físico durante el celo, en la gestación provocan que la pared del útero aumente no solo por hipertrofia, sino además por hiperplasia, así mismo provoca un incremento en el desarrollo del lecho vascular uterino(2,7,13,19,33).

De igual forma la progesterona juega un papel importante en la maduración y desarrollo folicular al inhibir tanto a la hormona folículo estimulante (F.S.H), como a la hormona luteinizante (L.H), a consecuencia de este efecto la foliculogénesis queda bloqueada(22,35,37,54). La progesterona producida por el cuerpo lúteo estimula el desarrollo del útero preparándolo para la gestación, con cambios especialmente significativos en el endometrio. Otra de sus funciones es promover el desarrollo mamario y estimulación de la producción de la hormona prolactina(L.T.H), desde la hipófisis(7,19,20,29,38).

PUBERTAD

Las distintas razas y variedades de conejos alcanzan la pubertad y madurez sexual a diferentes edades. Los factores más importantes que influyen en este sentido son el tamaño de la raza, estado nutricional y época de nacimiento. Por ejemplo : Las hembras nacidas en otoño son sexualmente maduras a los cinco y medio meses, así mismo, las razas más pequeñas pueden ser fértiles desde los cuatro meses de edad, mientras las razas más grandes rara vez lo son antes de los siete meses de edad. En el esquema nutricional la madurez del crecimiento corporal está estrechamente ligada a la madurez en el desarrollo sexual (4,7,42,51).

ESTRO

La existencia de un verdadero ciclo estral en las conejas, ha sido un tema bastante debatido, existiendo autores que lo admiten y otros que lo ponen en duda (27).

Por ejemplo J.I Portsmouth(1975), señala que la coneja a diferencia de lo que sucede en los demás mamíferos, no tiene un ciclo estral definido y hallándose en buen estado de salud acepta al macho incluso cuando esta preñada(12).

B.Bennet(1983), reporta que la coneja no tiene ciclo estral, que es fértil los 365 días del año. También ha sido reportado que la coneja es fértil durante 12 días, seguidos de 2 a 4 días durante los cuales no será capaz de concebir, a los que le siguen otra docena de días en los que sí lo hará(5).

La ovulación es producida por el apareamiento, así pues, una coneja puede comenzar la gestación en cualquier momento porque no tiene ciclo regular de celo o estro (26).

G.S Templeton(1982), señala que debido al hecho de que la coneja se puede cubrir durante un periodo de tiempo considerable, se creía que no tenía un periodo de celo y que se podía cubrir casi cualquier día, siempre que hubieran alcanzado la madurez sexual y que estuvieran en buena condición física, no obstante se sabe actualmente que los ovocitos se desarrollan y se desintegran en ciclos de unos 15 días y mientras se están formando unos, otros están degenerando(46).

M.A. Magaldi(1989), comprende varios periodos del ciclo estral:

- Proestro.
- Estro o celo.
- Metaestro.
- Diestro(24).

Los signos de estro son más difíciles de definir en las conejas que en otros mamíferos de ciclo estral típico. La receptividad sexual de la hembra esta indicada o caracterizada por la presencia de una vulva congestionada, de color púrpura y húmeda, intranquilidad, trata de juntarse o pegarse a la reja, restrega sus barbillas en las paredes de la jaula o en el equipo(32,48, 51).

OVULACION

La coneja, el hurón, la gata y la musaraña, no ovulan espontaneamente como la mayoría de los animales domésticos, sino que ocurre después de la cópula y es debido a un control nervioso que en forma general funciona de la siguiente manera:

Los impulsos de la vagina y cervix durante la cópula estimulan vía nerviosa al hipotálamo a secretar un factor liberador de hormona luteinizante (L.R.F), el cual ejerce su efecto en el lóbulo anterior de la hipófisis. Cuando su concentración en la sangre alcanza un cierto nivel, ocurre la ovulación. Esta serie de eventos dura en la coneja entre 10 y 13 horas(4,19, 43,51).

Se reporta que la ovulación puede ser inducida mediante la inyección de hormona luteinizante (L.H), estimulación eléctrica de la cabeza o de la región lumbar de la columna vertebral, así como el orgasmo inducido por contacto con otras hembras (4,5,8,16,23,30,33,34,38,51,52,56,)

GESTACION

Comienza cuando un ovocito se ha unido a un espermatozoide y es mantenida de forma importante por la progesterona que se produce en el cuerpo lúteo y en menor proporción en el útero, su incremento se acompaña de un brusco descenso en el nivel de estrógenos aproximadamente hasta los 24 días de gestación, en que empieza a aumentar el nivel de estrógenos y baja la producción de progesterona cuyos niveles al momento del parto son mínimos (1,33,34,38,44).

Además se menciona que en conejas que siguen una gestación real o aparente (pseudogestación), la maduración sucesiva de los ovocitos y el celo se ven impedidos por las hormonas del cuerpo lúteo del ovario(37,51). Esto se debe a una acción recíproca inhibidora de hormona folículo estimulante (F.S.H), y hormona luteinizante(L.H), del lóbulo anterior de la hipófisis (17,35,37,55).

La duración de la gestación es de 30 a 33 días en el 98 % de los casos y ocasionalmente es de 29 a 35 días. En casos de gestaciones prolongadas, el tamaño de la camada es pequeño y puede contener uno o dos críos anormalmente grandes o jóvenes prematuros(51).

PSEUDOGESTACION

Puede deberse a un apareamiento o excitación sexual infecunda, cuando una hembra monta a otra o cuando una coneja monta a una de sus crías (7,16,34,51,52). Las hembras con pseudogestación son incapaces de concebir, esto se debe a que en este período los niveles de progesterona esta elevados en sangre y la mayoría de los folículos presentes en el ovario son pequeños y atrésicos (35,38,41).

Este periodo dura 17 a 22 días, despues del cual la coneja queda con un alto índice de fertilidad y se aprovecha esto para cubrirla(5,10,31).

La construcción de un nidal al final de la pseudogestación puede ser poco notorio, pero tal signo, a partir del decimosexto o decimoséptimo día despues de la cópula puede considerarse como una prueba válida de que la coneja está pseudogestante (15,16,33,34,49).

HISTOLOGIA DEL OVARIO

El ovario de la coneja doméstica se divide en corteza y médula y esta rodeado por un epitelio simple cuboide que recibe el nombre de epitelio - superficial (mesotelocito cuboide)(19,20).

La médula ovárica esta constituida por tejido conectivo fibroelástico irregular, un plexo nervioso abundante y un sistema de vasos sanguíneos - que penetran al ovario por el hilio (adhesión entre ovario y mesovario).

La corteza ovárica contiene los folículos ováricos en sus diferentes etapas de desarrollo. Además de ser un sitio importante para la producción hormonal. De tal manera que en la corteza ovárica se pueden encontrar es - tructuras tales como: Folículos primordiales, primarios, secundarios, ter - ciarios y maduros, cuerpos hemorrágicos, cuerpos lúteos y cuerpos blancos (19,20). El tejido conectivo de la corteza contiene abundantes fibroblas - tos, fibras de colágena y reticulares, vasos sanguíneos, linfáticos y fi - bras de músculo no estriado(19).

En el ovario, la células intersticiales que se localizan en la zona - medular, de forma poliedrica, con núcleo esférico central de cara abierta son muy prominentes, ya que contienen inclusiones lipídicas y eosinofílicas en el citoplasma. Este fenómeno es único en los conejos (19,52).

En conejas que siguen una gestación real o aparente (pseudogestación) la maduración sucesiva de los folículos y el celo se ven impedidos por las hormonas del cuerpo lúteo del ovario(7,15,23,35,36).

CICLO OVARICO

Consiste en una sucesión de cambios estructurales y funcionales que - son gobernados principalmente por las hormonas gonadotróficas de la hipó - fisis, y por los influjos locales y otros factores procedentes del útero que se van sucediendo en función del tiempo. En esencia se trata de los - siguientes fenómenos:

- Crecimiento y maduración folicular.
- Ovulación y formación del cuerpo hemorrágico.
- Desarrollo del cuerpo lúteo.

CRECIMIENTO Y MADURACION FOLICULAR:

En el curso de la maduración folicular se transforma el folículo - primordial en folículo terciario(maduro, de ovulación).

Estos eventos se inician cuando las células germinales primordiales se originan en la porción caudo dorsal del saco vitelino, desde donde - viajan por el intestino primitivo, atraviesan por el mesonefros y llegan a la gónada primitiva, respecto a esto existe la hipótesis de que esta - última produce una sustancia llamada teleferón para atraer a las células germinales primordiales. Ya en la gónada primitiva las células germinales primordiales se multiplican por mitosis hasta completar el número total- de células germinales que va a tener la hembra durante toda su vida re- productiva. Posteriormente estas células se diferencian a ovocitos pri- marios los cuales son rodeados por una capa de células que se originan - de la corteza ovárica.

Los ovocitos primarios con la envoltura de células escamosas inte- gran lo que se conoce como folículos primordiales, dichos folículos - quedan integrados desde la etapa fetal. Los primeros indicios de creci- miento folicular son: Un incremento en el tamaño del ovocito y cambios - en las células que lo rodean de forma escamosa a cuboide denominándosele ahora folículo primario.

Posteriormente la capa de células cuboides inicia una serie de divi- siones mitóticas y se forma una membrana estratificada a la cual se le - conoce como membrana granulosa, además entre ésta y la membrana plasmá- tica del ovocito se forma la zona pelúcida, material de naturaleza gluco- protéica, que corresponde tanto al glucocaliz del ovocito como a prolon- gaciones de las células más internas de la membrana granulosa que rodea - directamente al ovocito y mediante la cual lo van alimentando ulterior- mente, a esta capa más interna de células de la granulosa se le llama - corona radiada.

Simultáneamente el tejido conectivo de la corteza ovárica que rodea al folículo es invadido por capilares sanguíneos formándose una capa - fibrosa vascularizada denominada teca interna y ésta a su vez es rodeada por el producto de los fibroblastos, formándole una capa externa llamada teca externa, ambas tecas quedan separadas por una membrana basal de la

granulosa avascular que rodea la cavidad folicular, en este momento se le conoce a toda esta estructura en conjunto como folículo secundario.

Posteriormente por acción de las gonadotropinas las células de la granulosa inician su actividad secretora (esteroides, testosterona y progesterona), depositándose estas secreciones entre ellas y provocando una especie de grietas en la granulosa, además hay invasión de líquidos que se extravasan de los capilares de la teca interna, en la medida en que esta mezcla llamado líquido o licor folicular se incrementa, las grietas que inicialmente estaban separadas confluyen gradualmente hasta formar las células de la granulosa una cavidad común denominada antro folicular, y el ovocito rodeado de algunas células de la granulosa queda desplazado hacia un extremo, unido a la pared del folículo únicamente por un grupo de células de la granulosa denominado cúmulo ovífero.

Durante las etapas iniciales de estos cambios a estas estructuras se les denomina folículo secundario en desarrollo o folículo vesicular y al término de dichos cambios, cuando el folículo alcanza su máximo desarrollo se le conoce con el nombre de folículo maduro (6,7,38,45,46,47,48).

En las conejas el tamaño del folículo maduro, en el momento de la ovulación es de 1.8 mm de diámetro, mientras al momento del apareamiento es de 1.5 mm de diámetro (15,38,40,56).

Los ovocitos constan de citoplasma (vitelo) y núcleo, delimitado por membranas. El citoplasma contiene gránulos vitelinos, vesículas de grasa-mitocondrias y el aparato Golgiano. En el deutoplasma o material nutritivo de reserva del ovocito se encuentran proteínas, lípidos e hidratos de carbono. Las proteínas están representadas esencialmente por ribonucleoproteínas, los hidratos de carbono se encuentran en su mayoría en forma de mucopolisacáridos o como gránulos de glucógeno diseminados en el citoplasma.

Al retículo endoplásmico del ovocito se encuentran asociados morfofuncionalmente, diversos organelos importantes para el metabolismo. Entre los que se encuentran, sobre todo, los ribosomas, ricos en R.N.A, partículas de ribonucleoproteínas. En el citoplasma del ovocito se encuentran numerosas mitocondrias, en las que están localizados sistemas enzimáticos importantes para la respiración celular y metabolismo, así como el aparato Golgiano y los llamados gránulos corticales. El hialoplasma, sin estructura visible contiene sobre todo las enzimas de la glucólisis (2,6,38,45,47).

El núcleo, de situación excéntrica es de aspecto esferoidal y contiene un nucleolo, así como algunas regiones finamente granulares y de forma irregular. El plasma nuclear (carioplasma), finamente granulado - esta rodeado por una membrana doble, provista de poros característicos.

Las cubiertas del ovocito son:

- La membrana ovular.
- La zona pelúcida.
- Algunas células de la granulosa.

OVULACION Y FORMACION DEL CUERPO HEMORRAGICO:

La salida del ovocito desde el folículo maduro y su paso al oviducto recibe el nombre de ovulación. Para que se produzca la ovulación se requiere una marcada elevación de hormona luteinizante(L.H), ya que la hormona luteinizante entre otros de sus efectos, promueve el incremento del flujo sanguíneo hacia el ovario recibiendo de esta manera una mayor cantidad de precursores y por lo tanto el volumen de líquido folicular aumenta significativamente provocando que el folículo rebasa la superficie del ovario a manera de una ampolla denominada estigma, en este sitio se va ejerciendo una presión que aumenta gradualmente y va adelgazando su pared a la par que presiona los capilares provocando una isquemia local que confiere a la pared del estigma un aspecto transparente, aunado a este proceso, la hormona luteinizante(L.H), provoca que el tejido conjuntivo local libere la enzima colagenasa, la cual mediante una hidrólisis enzimática produce una lesión en la pared folicular, de esta forma el ovocito puede abandonar el folículo a través de esta abertura junto con el licor folicular, la zona pelúcida, corona radiada y algunas células de la granulosa(3,7,38).

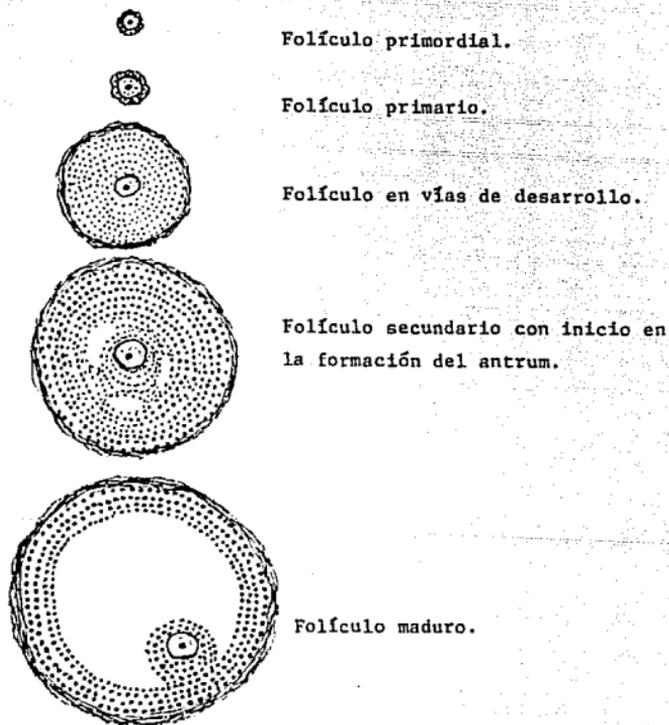
Tras la ovulación se retrae la estructura folicular y el interior se llena de sangre. La estructura así originada, debido al color rojo que presenta recibe el nombre de cuerpo hemorrágico o corpus rubrum(7,20,38).

DESARROLLO DEL CUERPO LÚTEO:

Bajo la influencia de la hormona luteinizante(L.H), el cuerpo hemorrágico se transforma en cuerpo amarillo, dicho proceso se describe a grandes rasgos de la siguiente manera: Al cabo de algunos días, después de la ovulación, se engruesa la capa granulosa interna que ha permanecido en el folículo y se capilariza a partir del tejido conectivo tecal (38). Acto seguido, la cavidad, ocupada hasta entonces por un coágulo sanguíneo, es invadida por una gran cantidad de vasos sanguíneos, provocando que las células de la granulosa y tecales persistentes aumenten tanto en número como en tamaño, y no solo aumenta la cantidad de citoplasma sino que provoca que se desarrolle abundantemente el retículo endoplásmico liso. Este proceso que experimentan todas estas células, se le conoce genéricamente como luteinización y la estructura que finalmente resulta se le llama cuerpo lúteo, el cual se encargará a partir de este momento de producir progesterona(5,25).

La progesterona se produce en las células de la granulosa bajo el influjo de la hormona luteinizante (L.H), además la producción de progesterona bloquea a la hormona folículo estimulante(F.S.H) de la hipófisis, de esta manera se suprime el desarrollo folicular(7,15,38).

DESARROLLO FOLICULAR



Diedrich S, Ellendfor F, 1972, Endocrinología y fisiología de la reproducción de los animales zootécnicos.

La coneja doméstica es una especie que solo se ha tomado como modelo experimental para otras especies incluyendo al hombre, y que no se le ha dado estudio en forma específica y detallada en sus aspectos fisiológicos y morfológicos, debido a lo cual la información existente es muy antigua y con tradictoria sobre todo en lo que a su reproducción se refiere.

Se mencionaba hace tiempo que la coneja por el hecho de tener un útero-duplex (se maneja así por la literatura, pero en realidad lo único doble es el cérvix), podía presentar una super fetación, es decir que en la matriz se desarrollen simultáneamente embriones procedentes de coitos verificados en diferentes momentos. Se acepta que en la doble gestación los embriones del primer acoplamiento se desarrollen en un cuerno uterino, mientras que los del segundo se desarrollen en el otro.

En la doble gestación nacen los críos con los mismos intervalos que separaron los coitos fecundados (5,14,34). Sin embargo recientemente Cordero G.S. y Torres M.J. en un sencillo experimento no pudieron provocar la super fetación (11).

En este trabajo se realizó un análisis minucioso de los ovarios de la coneja, en el que se demuestra una posible actividad ovárica continua aun estando las conejas gestantes, así como evidenciar una posible asincronía funcional entre los ovarios derechos e izquierdos, que de alguna manera pudiera explicar la gran irregularidad en el ciclo estral que se reporta en esta especie, así como la aceptación del macho aun estando gestante.

OBJETIVO

El presente trabajo tiene como finalidad comprobar mediante el estudio Histológico con cortes seriados si en los ovarios de la coneja gestante se mantiene la foliculogénesis, comparando el funcionamiento del ovario derecho con el del ovario izquierdo mediante un análisis estadístico, utilizando la prueba " T " de Student.

MATERIAL

MATERIAL DE LABORATORIO

a).- Aparatos:

Histokinette.

Microtomo.

Platina térmica.

Baño de flotación.

Microscopio compuesto tetraocular.

Microcomputadora Gama 88 P.S. (programa Micro-stat).

b).- Reactivos:

Fijación.- formol al 10 %, ácido acético glacial, ácido pícrico saturado(para la preparación del fijador de Bouin).

Colorantes.- los necesarios para la técnica de Hematoxilina eosina.

c).-Cristalería:

Cubreobjetos.

Portaobjetos.

Probetas.

Vasos de precipitados.

Matraces.

Agitadores.

Frascos.

d).- Material de manejo:

Jaulas metálicas.

Comederos.

Bebederos.

Estuche de disección.

e).- Material biológico:

5 conejas en etapa reproductiva(9 meses de edad), cuya capacidad reproductiva en base a su registro estaba comprobada.

2 machos (1 año de edad), cuya capacidad reproductiva en base a su registro estaba comprobada.

METODO

Parte de este trabajo se realizó en la explotación cunicula "Rancho Bátha" que se localiza en San Fco. Chimalpa, Km 17 de la carretera Nau - calpan-Toluca, Estado de México, que posee una población de 30 vientres y 30 sementales en producción. La otra parte se realizó en el laboratorio de Histología de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.

Se utilizaron 5 conejas de 9 meses de edad y se les dio monta inicial efectuándose satisfactoriamente, posteriormente y con el fin de asegurar - la gestación se les intento dar una segunda monta cada 48 horas durante 10 días sin conseguir que la hembra aceptara al macho, sin embargo el macho - siempre estuvo intentando la cópula.

Posteriormente las hembras fueron sacrificadas a los 18 días de la - monta inicial, por el método de dislocamiento del cuello el cual consiste en sostener al conejo de los miembros pelvianos y jalar con rapidez la cabeza hacia abajo y hacia atrás rompiendo de esta forma el cuello, lo que - le ocasiona la muerte al animal(53).

Previo a la extracción de los ovarios se dispusieron 10 frascos con - fijador de Bouin los cuales tenían una identificación precisa que consistió en numerarlos del 1 al 5 y utilizando las siglas O-D (ovario derecho) y O-I (ovario izquierdo), ejemplo: ovario izquierdo coneja 1 = C₁ O-I. Estas mismas identificaciones se utilizaron para los bloques de parafina y para las laminillas.

La recolección de los ovarios se realizó de la siguiente manera: Haciendo una incisión por línea media desde el cartilago xifoides del es - ternon hasta la sínfisis púbica, atravesando todos los planos, hasta la - cavidad abdominal, removiendo las vísceras, se localizaron a los ovarios - y se colocaron en sus respectivos frascos.

Se procesaron los 10 ovarios por separado utilizando la técnica de - inclusión en parafina(20).

Los cortes con un grosor de 5 micrómetros fueron seriados, se efec - tuaron con el microtomo, obteniendo una muestra cada 50 micrómetros, hasta terminar el órgano. Se montaron varios cortes en cada portaobjetos en un - orden estricto, identificando las laminillas con un número progresivo siem - pre en el mismo lado (izquierdo), para no perder de vista cual es el prime-

ro y el último corte de la serie que se montaba en cada laminilla, de esta manera se pudo lograr una reconstrucción esquemática de cada ovario.

La coloración usada fue la de hematoxilina eosina(20).

Los cortes fueron leídos siempre por la misma persona para evitar discrepancias en cuanto a la apreciación de la etapa de desarrollo de los folículos, los cuales fueron clasificados de acuerdo a la descripción hecha en la introducción.

Simultáneamente con cada uno de los ovarios por separado se iban registrando las estructuras encontradas, clasificándolas de acuerdo a sus características de desarrollo en primarios, secundarios, terciarios y atrésicos(cuadro # 1).

Así mismo se iba haciendo un dibujo fiel de todas y cada una de las estructuras observadas, con detalle preciso de localización, para evitar que una misma estructura fuera tomada en cuenta dos veces, siempre que aparecía una nueva estructura se utilizaba un color diferente para poderla ubicar en el espacio hasta que desapareciera en los cortes más avanzados de tal manera que finalmente se hacía una reconstrucción tridimensional del ovario.

Posteriormente se hizo la medición de los folículos más grandes de cada ovario, la cual se realizó de la siguiente manera:

Se tomó un microscopio que tuviera platina móvil, con graduación en milímetros, posteriormente se localizaron los folículos mayores que se apreciaron en cada ovario y se midieron de la siguiente manera: Se colocó un borde del folículo en un extremo del campo de observación y se registró la lectura que marca la escala de la platina; se recorrió el borde opuesto del folículo hasta el mismo extremo del campo de observación y se toma la lectura sacando la medida del folículo por diferencia de la primera con la segunda lectura.

Se hace de la misma manera en el plano longitudinal y en el de anchura para sacar la medida total del folículo. En el cuadro # 2 se reporta solo el folículo más grande encontrado en cada ovario.

Para la comparación de la función de los ovarios derechos con la de los ovarios izquierdos, los datos obtenidos (cuadro # 3), se some -

tieron a la prueba estadística "T" de Student, la cual se emplea en el caso de pruebas de hipótesis con muestras pareadas, dicha prueba se realizó en una microcomputadora de la marca Gama 88 P.S. utilizando un programa llamado micro-stat.

En dicha prueba se plantearon dos hipótesis:

HO = No existe diferencia funcional entre el ovario izquierdo y el derecho.

Ha = Existe diferencia funcional entre el ovario izquierdo y el derecho.

RESULTADOS

Una vez hecha la revisión de los cortes seriados, se pudo constatar que a pesar de que en todos los ovarios se encontraban enormes cuerpos - lúteos de gestación, así como gran proliferación, de células lúteas - intersticiales, la foliculogénesis no se encontraba bloqueada (foto # 1), como lo reporta la literatura. Se encontró en todos los casos un gran - número de folículos en sus diferentes etapas de desarrollo las cuales van desde primarios hasta maduros, tal como se puede observar en el cuadro - # 1, en donde se resumen los resultados de la observación microscópica.

# de coneja	folículo 1rio		folículo 2rio		folículo 3rio		folículo atrésico	
	O D	O I	O D	O I	O D	O I	O D	O I
1	15	16	30	17	1	3	2	0
2	25	25	30	50	0	1	10	11
3	11	20	42	27	2	0	3	6
4	35	38	30	30	0	0	13	12
5	18	25	31	26	0	1	7	6

Cuadro # 1.- Resumen de la identificación y conteo folicular.

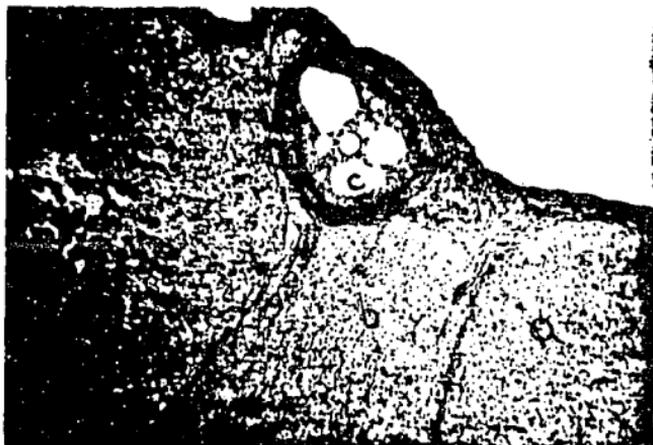


Foto # 1.- Tomada del ovario izquierdo de la coneja # 3 (10 x), en el que se aprecian 2 cuerpos lúteos gestacionales (a), un gran desarrollo de las células intersticiales (b) y un folículo en pleno desarrollo (c).

Como se puede observar en el cuadro # 2, que son los resultados de la medición folicular, algunos alcanzan un tamaño similar al de los folículos de coneja no gestante (1.5 a 1.8 mm de longitud)(foto # 2) (15,38,40,56).

OVARIO IZQUIERDO	CONEJA # 1	FOLICULO MAS GRANDE	1.6 x 1 mm.
OVARIO DERECHO	CONEJA # 1	FOLICULO MAS GRANDE	1.6 x 1 mm.
OVARIO IZQUIERDO	CONEJA # 2	FOLICULO MAS GRANDE	1.2 x 1 mm.
OVARIO DERECHO	CONEJA # 2	FOLICULO MAS GRANDE	1.2 x 1.2 mm.
OVARIO IZQUIERDO	CONEJA # 3	FOLICULO MAS GRANDE	1.1 x 1.1 mm.
OVARIO DERECHO	CONEJA # 3	FOLICULO MAS GRANDE	2.0 x 1.0 mm.
OVARIO IZQUIERDO	CONEJA # 4	FOLICULO MAS GRANDE	1.5 x 0.9 mm.
OVARIO DERECHO	CONEJA # 4	FOLICULO MAS GRANDE	1.5 x 0.9 mm.
OVARIO IZQUIERDO	CONEJA # 5	FOLICULO MAS GRANDE	1.0 x 1.0 mm.
OVARIO DERECHO	CONEJA # 5	FOLICULO MAS GRANDE	1.5 x 1.1 mm.

Cuadro # 2.- Medidas foliculares encontradas en los diferentes ovarios.



Foto # 2 tomada del ovario derecho de la coneja 3 (40 x), en la que se aprecia en el centro, un folículo maduro de 2 mm de diámetro(a).

PRUEBA ESTADISTICA

Para hacer la comparación de la función de los ovarios izquierdos contra la de los ovarios derechos se utilizó la prueba " T " de Student, en la cual se manejan 8 variables con las que se alimenta a la computadora y que se resumen en el cuadro # 3.

VARIABLES

# de casos	PRIMARIOS		SECUNDARIOS		TERCIARIOS		ATRESICOS	
	D _{v1}	I _{v2}	D _{v3}	I _{v4}	D _{v5}	I _{v6}	D _{v7}	I _{v8}
1	15	16	30	17	1	3	2	3
2	25	25	30	50	0	1	10	11
3	11	20	42	27	2	0	3	6
4	35	38	30	30	0	0	13	12
5	18	25	31	26	0	1	7	6

Cuadro # 3 variables que se utilizaron para alimentar a la computadora.

Para esta prueba se estableció como nivel de significancia $P < .05$, por lo que tal como se puede apreciar en los datos respectivos si existe diferencia significativa entre los ovarios derechos e izquierdos en lo que se refiere a los folículos primarios en donde se registró un valor de .0410. No registrándose una diferencia significativa para las demás variables.

ESTADISTICA DESCRIPTIVA

	NOMBRE DE LA VARIABLE	MEDIA	DES. ESTANDAR	VALOR MAYOR	VALOR MENOR
1	primario derecho	20.8	9.4446	35.0000	11.0000
2	primario izquierdo	24.8	8.2885	38.0000	16.0000
3	secundario derecho	32.6	5.2726	42.0000	30.0000
4	secundario izquierdo	30	12.1861	50.0000	17.0000
5	terciario derecho	.600	.8944	2.0000	.0000
6	terciario izquierdo	1	1.2247	3.0000	.0000
7	atresico derecho	7	4.6368	13.0000	2.0000
8	atresico izquierdo	7.600	3.7815	12.0000	3.0000

PRUEBA "T" PARA FOLICULOS PRIMARIOS

Hipótesis dif. = .0000

Media = -4.0000

des. estandar = 3.8730

estan. error = 1.7321

número = 5

T_c = - 2.094

prob. = .0410

grupo 1 : primario derecho

grupo 2 : primario izquierdo

PRUEBA "T" PARA FOLICULOS SECUNDARIOS

Hipótesis dif. = .0000

Media = 2.6000

des. estandar = 14.0107

estan. error = 6.2658

número = 5

T_c = .4150

prob. = .3497

grupo 1 : secundario derecho

grupo 2 : secundario izquierdo

PRUEBA "T" PARA FOLICULOS TERCARIOS

Hipótesis dif.	=	.0000	
Media	=	-.6000	
des. estandar	=	1.5166	
estan error	=	.6782	
número	=	5	
T _c	=	-.8010	
prob	=	.2935	grupo 1 : terciario derecho grupo 2 : terciario izquierdo

PRUEBA "T" PARA FOLICULOS ATRESICOS

Hipótesis dif.	=	.0000	
Media	=	-.6000	
des. estandar	=	1.6733	
estan error	=	.7483	
número	=	5	
T _c	=	-.8018	grupo 1 : atrésico derecho
prob.	=	.2338	grupo 2 : atrésico izquierdo

DISCUSION

Setty (1987), reporta que cuando los cuerpos lúteos se han desarrollado y los niveles de progesterona son altos en la sangre, como en el caso de la gestación y pseudogestación la foliculogénesis se ve interrumpida o reducida, incluso reporta que en conejas que se encuentran en pseudogestación los folículos que se encuentran en el parénquima ovárico son atrésicos o de tamaño muy pequeño(35).

Sin embargo en este trabajo a pesar de observarse cuerpos lúteos con gran desarrollo, además de la gran proliferación de células intersticiales, se encontró una gran actividad ovárica (foto # 3), en cuanto al desarrollo folicular, al grado que al momento de la medición de los folículos se encontró un folículo que alcanzó 2 mm de diámetro (cuadro # 2) (foto # 2).

Por otro lado Hafez(1970), Zuckerman(1962), mencionan a las células intersticiales en el ovario de la coneja no gestante como células de morfología poliedrica, que se localizan en la zona medular, pero no se encontró ningún autor que las describa durante la gestación, en nuestro trabajo encontramos que estas células experimentan un gran aumento de tamaño y una gran proliferación, al grado que invaden gran parte del estroma ovárico que no esta ocupado por los cuerpos lúteos y/o los folículos, tal como se puede apreciar en la foto # 4.

Se menciona una gran irregularidad del ciclo reproductivo de la coneja(5,12,24,26,27,32,46), aunque no explican el porqué. En este trabajo se logró encontrar una pequeña diferencia funcional entre los ovarios izquierdos y derechos, lo que tal vez pueda explicar dicho comportamiento en esta especie.



Foto # 3 tomada del ovario izquierdo de la coneja 5 (40 x), en la que se aprecia una gran actividad de foliculogénesis a pesar de que presenta - grandes cuerpos lúteos gestacionales y un gran desarrollo de las células intersticiales(foto # 4).

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

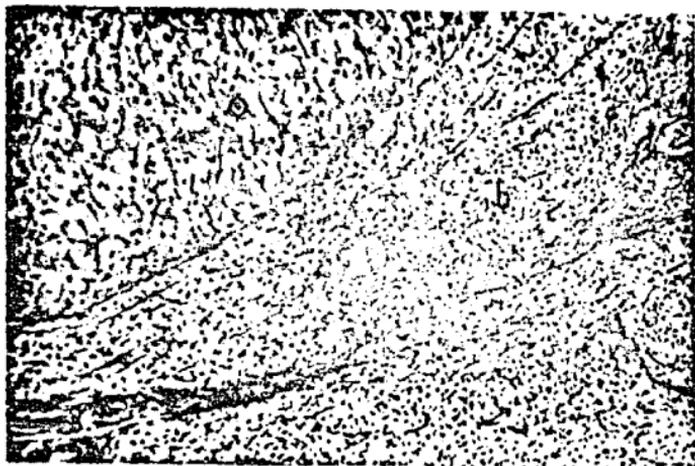


Foto # 4.- Tomada del mismo ovario al que se hace referencia en la foto # 3, pero en otra zona. Se aprecia un detalle(40 x), del límite entre - un cuerpo lúteo gestacional (a) y el intersticio ovárico en donde se - ha experimentado una gran proliferación y aumento de tamaño de las células intersticiales (b).

CONCLUSIONES

- 1.- Se encontró actividad folicular en el 100% de los ovarios examinados, aun y cuando dichos ovarios presentaron grandes cuerpos lúteos de gestación.
- 2.- Se detectó una leve asincronía funcional a pesar de lo avanzado de la gestación, entre los ovarios derechos e izquierdos, tal vez esta evidencia aunque no es contundente, sí brinda un apoyo a la mencionada hipótesis de este trabajo.
- 3.- Probablemente la aparición de un folículo de 2 mm, se deba a la presencia del macho, como lo reporta la literatura(32), aunque para comprobar esto se requiere de un grupo en el que se diera la monta inicial, sin intentar posteriores cópulas, pero esto se sale de nuestros objetivos de trabajo, en el que se enfrentaron al grupo de ovarios izquierdos con el grupo de ovarios derechos, constituyéndose el uno en grupo control del otro, estadísticamente hablando.
- 4.- Sería conveniente practicar un estudio más fino y detallado, en el que además de manejar un mayor número de muestras, se pudiera hacer mediciones de los niveles hormonales en los diferentes momentos del ciclo reproductivo de la coneja, para esclarecer y apoyar este trabajo, dada la reducida aunque estadísticamente válida, cantidad de casos que se trabajaron(n=5).

LITERATURA CITADA

- 1.- Arrington L.R. Domestic Rabbit biology and production, University of Florida, 1976.
- 2.- Austin C.R. , Reproduction in mammals, 2 edición, Cambridge University Press, 1984.
- 3.- Bank's W.J, Histología Veterinaria aplicada, Manual Moderno, México, 1986.
- 4.- Batllori P, Cunicultura, 2 edición, Aedos, Buenos Aires, 1974.
- 5.- Bennett B, Cría moderna del conejo, Continental, 1983.
- 6.- Bird T.D., The ovary, J. Reproduction Fert, 45; 1975, 611-619.
- 7.- Bone F.J. , Fisiología y Anatomía animal, 1 edición, Manual Moderno, 1983.
- 8.- Clement T, and Bolet M, Use of endoscopy to measure ovulation in the rabbit, Reproduction, Nutrition-Development, 27; 3, 1978, 701-705.
- 9.- Climent, B.J, Teoría y práctica de la explotación del conejo, 4 edición C.E.C.S.A, México, 1984.
- 10.- Conejos, 5 edición, Trillas, 1985.
- 11.- Cordero G.S, Torres M.J. , Estudio Histológico del útero no gestante de la coneja doméstica en etapa reproductiva, con intento de desarrollo embrionario independiente, producto de cópulas en diferentes lapsos de tiempo (superfetación), Tesis Profesional, 1991.
- 12.- Cross J.W, Cría y explotación de los conejos, 5 edición, G.E.A, Barcelona 1975.
- 13.- Cormack H.D, Histología de Ham, 9 edición, Harla, México, 1988.
- 14.- De frutos M.J, Conejos y conejares, 1 edición, ESPASA-CALPE, Madrid, 1950.
- 15.- Dharmarajan A.M, Mastroyanis C; Yoshimura Y , Quantitative light microscopic analysis of corpus luteum growth during pseudopregnancy in the rabbit, Biology of Reproduction, 38;4, 1988, 863-870.
- 16.- Eckert R; Ronald D, Animal Physiology Mechanisms and adaptation, 3 edición W.H Freeman and company , N.Y, 1988.
- 17.- Frandson R.D, Anatomía y fisiología de los animales domésticos, 4 edición, Interamericana, 1988.
- 18.- Gisbert L.A, Cría del conejo de angora y otras razas, 1 edición, Albatros, Argentina, 1974.
- 19.- Hafez E.S.E, Reproduction and Breeding techniques for laboratorio animal, Lea y Febiger, Philadelphia, 1970.

- 20.- Junqueira L.C, Histología básica , 3 edición , salvat, 1990.
- 21.- Kanable A, Usted puede criar conejos, 4 edición, Ateneo, 1988.
- 22.- Kim I, Greenwal G.S, Effect of estrogénos on follicular development and ovarian and uterine estrogen receptors in the immature Rabbit, guinea pig and mouse, Endocrinología-Japonica, 34;6, 1987, 871-878.
- 23.- Lido R, El conejo, manejo, alimentación,patología, 2 edición, Mundi-prensa Zaragoza, 1983.
- 24.- Magaldi M.A, Cría y explotación del conejo, 1 edición, Albatros, Buenos Aires, 1989.
- 25.- Maniwa J, Effects of age at unilateral ovariectomy on compensatory responses of remaining ovary in rabbits, Japanese-Journal of animal reproduction, 35; 2, 1989, 113-118.
- 26.- Manual de auto instrucción en producción casera de conejo, F.A.O, Santiago de chile, 1987.
- 27.- Martín A.E, como ganar dinero con la cría del conejo,8 edición, Sertebi, 1979.
- 28.- Mayolas E, Cría industrial de conejo para carne sanidad y selección, Hemisferio sur, Buenos Aires ,1976.
- 29.- Mac Donalds S.E, Veterinary endocrinology and reproduction, Lea and Febiger, Philadelphia, U.S.A, 1955.
- 30.- Palaus F.J, El arte de criar conejos y otros animales de peletería,7 edición, Aedos, Barcelona, 1978.
- 31.- Pascual C, Cría de conejo para carne, 1 edición, Albatros, 1988.
- 32.- Portsmouth J, producción comercial de conejo para carne, 2 edición, Acribia, Zaragoza, 1975.
- 33.- Programa presidencial de fomento a la cunicultura en la zona ixtlera, México, 1976.
- 34.- Sandfor J.C, The domestic Rabbit, Granada Publishing, N.Y, U.S.A, 1979.
- 35.- Setty S.L, The effects of progesterone on follicular growth in the rabbit ovary, Biology of Reproduction, 36;5, 1987, 1247-1252.
- 36.- Schelje R, Conejo para carne, 2 edición,Acribia,1976.
- 37.- Schmidt G, The influence of prostaglandin E 2 and indomethacin on progesterone production and ovulation in the rabbit ovary perfused in vitro, Biology of reproduction , 35;4, 1986, 815-821.
- 38.- Smidt D, Endocrinología y fisiología de la reproducción de los animales zootécnicos, 1 edición, Acribia, zaragoza, 1972.

- 39.- Sorensen A.M, Reproducción animal, principios y práctica, 1 edición McGraw-Hill, 1989.
- 40.- Steven H, Biology of the laboratory rabbit, Academic Press, N.Y,U.S.A, 1974.
- 41.- Surden P, Producción de conejo, 2 edición, Mundi-prensa,1984.
- 42.- Surdeaut R, la production du lapin, Paris, Francia,1981.
- 43.- Sueoka K, Detection of early pregnancy factor (E.P.F) using the rabbit ovary and oviduct perfused in vitro, Journal of Reproduction and fertility, 84;1 ,1988, 325-331.
- 44.- Svendsen P, Introducción a la fisiología animal, 2 edición, Manual-moderno, 1978.
- 45.- Szollosi D, Micheline G, Cytoplasmic changes in the mammalian Oocytes during the preovulatory period, Fertilization of the human Egg in vitro, H.M. beiler and H.R. Lindner, Springer-Verlag, Berlín Hendelberg, 1983.
- 46.- Templeton G., Cria de conejo doméstico, 10 edición, C.E.C.S.A, 1982.
- 47.- Tsafiriri A, control of the development of meiotic competence and of Oocyte maturation in mammals, Fertilization of the human eggs in vitro,H.M,Beter and H.R, Lidner, Springer-verlag, Berlin,1983.
- 48.- Valle J, El arte de criar conejos, 5 edición, Aedos, 1976.
- 49.- Van Dam J, cria de conejo a nivel familiar, 1 edición, concepto, 1978.
- 50.- Vaughan T.A, Mamíferos, 3 edición, interamericana,1988.
- 51.- Villegas R.R, colección de embriones en coneja como modelo didáctico teorico-experimental en la transferencia de embriones a nivel de laboratorio, tesis. profesional, 1988.
- 52.- Wernek N.S, conejos para carne, 1 edición, Acribia, zaragoza, 1982.
- 53.- Yoshimura Y, Hosoi Y, Are ovarian steroids required for ovum maturation and fertization ? effects of cyanoketone on the in vitro perfused, rabbit ovary, Endocrinology, 120;6, 1987, 2555-2561.
- 54.- Yoshimura Y, Hosoi Y, the effect of ovarian steroidogenesis on ovulation and fertilizability in the in vitro perfused rabbit ovary, Biology of reproduction, 35;4, 1986, 943-948.
- 55.- Zapatero M.M, conejos, alojamiento y manejo, 1 edición, Aedos, Barcelona, 1975.
- 56.- Zuckerman S, the ovary, 1 edición, Academic Press, N.Y. and London, 1962.