MVZ. ENRIQUE

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
ESCUELA DE GRADUADOS

OFICINA DE
DIFUSION CIENTIFICA

CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LA REPRODUCCION DE LOS ANIMALES DE LABORATORIO

TRABAJO QUE CON CARACTER DE

T E S I S

P R E S E N T A

EL M.V.Z. J. JESUS DE LA TORRE ALVAREZ

PARA OPTAR AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS
(CIENCIAS DE LA REPRODUCCION ANIMAL)

GUADALAJARA, JAL. OCTUBRE 1984

ESTA TESIS SE REALIZO EN LA UNIDAD DE INVESTIGACION BIOMEDICA DE OCCIDENTE. BAJO LA DIRECCION DEL M.V.Z. ENRIQUE LOPEZ PAZARON A QUIEN AGRADEZCO MUCHO LA AYUDA BRINDADA.

AGRADEZCO ESPECIALMENTE A MI COMPAÑERO Y AMIGO M.V.Z. PEDRO DIAZ ESQUIVEL SU VALIOSA COLABORACION YA QUE POR MUCHOS AÑOS HEMOS TRABAJADO -- PARA OBTENER MATERIAL BIOLOGICO PARA EL ESTUDIO DE MODELOS EXPERIMENTALES DE ENFERMEDADES HUMANAS, TANTO PARA FINES DE ENSEÑANZA, ASI -- COMO PARA LA INVESTIGACION BIOMEDICA.

CON AGRADECIMIENTO A:

Q.F.B. ADOLFO CARDENAS ORTEGA

DR. HECTOR GOMEZ ESTRADA

SRA. LAURA VARELA DE HERNANDEZ

SRA. BEATRIZ RUIZ VELASCO DE ALATORRE

SRITA. GRACIELA GARCIA SOTO

A DORIS,

TATIANA

Y MARIANA

CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LA REPRODUCCION DE LOS ANIMALES DE LABORATORIO.

I N T R O D U C C I O N:

CON ESTE TRABAJO SE PRETENDE CONTRIBUIR AL CONOCIMIENTO DE LA REPRODUCCION DE LOS ANIMALES DE LABORATORIO Y OBTENER MODELOS EXPERIMENTALES -- QUE A LA VEZ QUE NOS AYUDAN A PROFUNDIZAR EN LA REPRODUCCION ANIMAL, NOS PERMITAN DISPONER DE - UNA AMPLIA GAMA DE MATERIAL BIOLOGICO PARA RE-- SOLVER LAS DIFERENTES PATOLOGIAS EN EL SER HUMANO Y EN LOS PROPIOS ANIMALES.

I N D I C E

ENDOCRINOLOGIA DE LA REPRODUCCION 1

ORGANOS REPRODUCTORES DEL MACHO 40

ORGANOS REPRODUCTORES DE LA HEMBRA 67

OVOGENESIS 71

ESPERMATOGENESIS 86

RATAS Y RATONES:

PARAMETROS DE REPRODUCCION 119-120

HAMSTERS 121

PARAMETROS DE REPRODUCCION 149

CERDO DE GUINEA 150

PARAMETROS DE REPRODUCCION 185

GELBILS 186

PARAMETROS DE REPRODUCCION 199

GATOS 200

PARAMETROS DE REPRODUCCION 230

PRIMATES 231

PARAMETROS DE REPRODUCCION 267

VALORES USADOS PARA LA EXAMINACION FISICA DE LOS ANIMALES DEL LABORATORIO 268

ORDEN DE LOS MAMIFEROS DE LABORATORIO 269

FACTORES AMBIENTALES 270

METODO DE REPRODUCCION (INBREEDING) .....
CONSANGUINEO ESTRECHO 271

METODO DE REPRODUCCION (ABIERTO) 275

BIBLIOGRAFIA 281

ENDOCRINOLOGIA DE LA REPRODUCCION.(1)

Se describen algunos conceptos básicos de reproducción de los mamíferos. Las neuronas neurosecretoras especializadas en el hipotálamo forman el órgano endócrino del primer orden y secretan hormonas que controlan la -- función de la glándula endócrina, de segundo orden la -- adenohipófisis y a través del intermediario de la adenohipófisis , la función de los organos endócrinos de - - tercer orden, las gonadas. Las neuronas neurosecretoras hipotálamicas son sensitivas al estímulo humoral y nervioso; representa el lazo entre el sistema nervioso y -- endócrino.

Algunos organos endócrinos son autónomos y sus - - hormonas actúan directamente en células blancas periféricas específicas. La Glándula Pineal es un órgano endócrino que participa en el control de la reproducción y - es influenciado por el ambiente fotoperiódico.

Las especies de mamíferos difieren en su respuesta a las hormonas de la reproducción. Esta variación crea un gran número de patrones en la endocrinología de la -- reproducción. Este fenómeno es ilustrado por una comparación de los patrones reproductivos de la rata, ratón, - hamster, cerdo de Guinea, conejo, mink y el mono rhesus.

. . .

1. La Unidad Hipotálamo - Pituitaria.

La glándula pituitaria y el hipotálamo forman una unidad anatómica y funcional en donde el hipotálamo tiene un papel dominante. El hipotálamo secreta hormonas que influyen el funcionamiento del lóbulo anterior de la glándula pituitaria. Otras hormonas secretadas en el hipotálamo actúa en los receptores distantes de la glándula pituitaria. El hipotálamo es también el centro del control neural de la secreción hormonal.

A. La Glándula Pituitaria.

1. Anatomía.

La Glándula Pituitaria está conectada con el hipotálamo por el tallo pituitario. La glándula está compuesta de dos partes: una neural o neurohipófisis y una adenocomponente o adenohipófisis. Los principales componentes de la glándula son similares en los mamíferos.

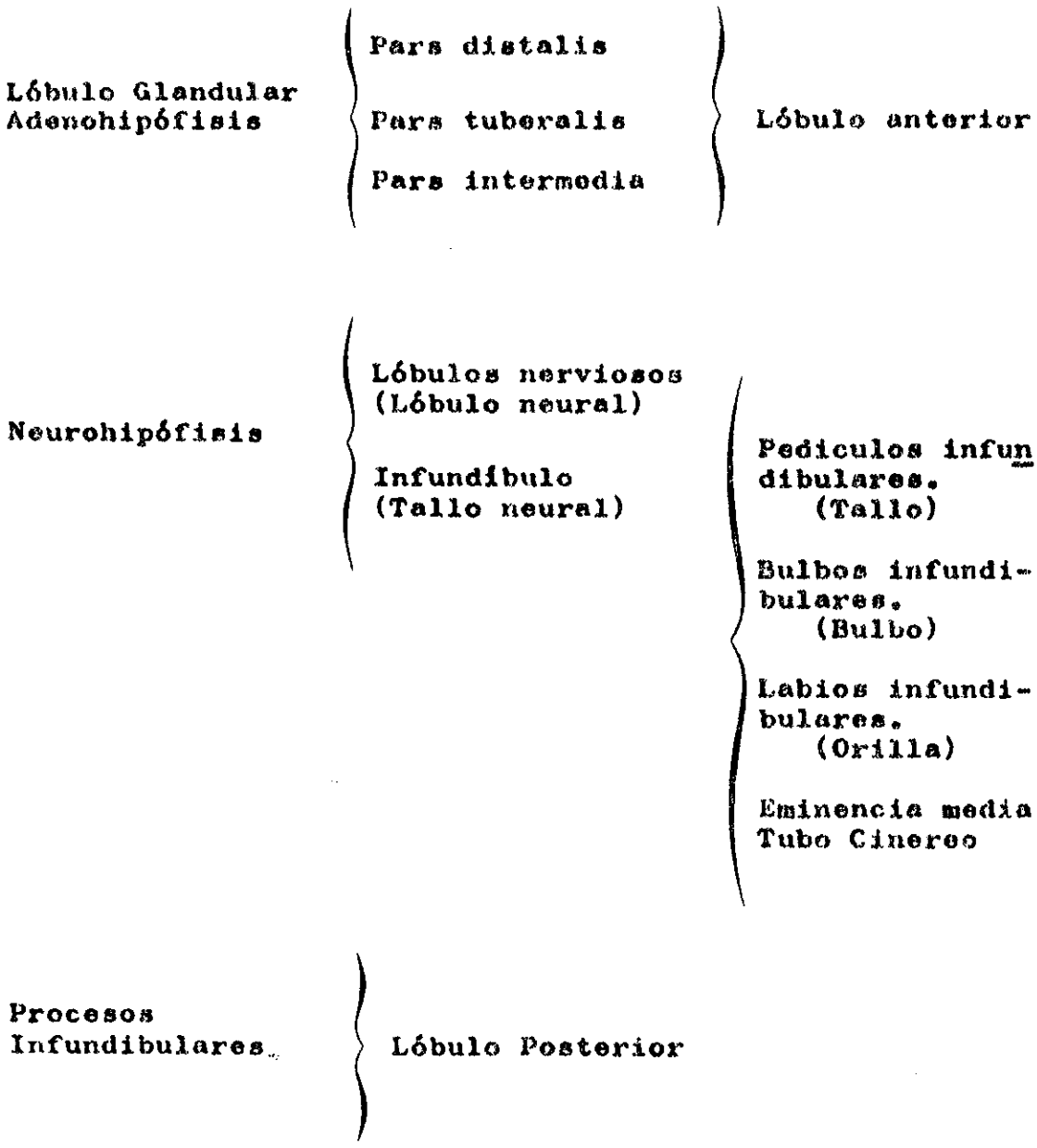
La parte neural de la glándula es la protección del hipotalámo. Las formas de proyección del tallo infundibular, que empieza en la eminencia media y termina como el proceso infundibular. La eminencia media es el sitio donde las terminaciones del axón de las neuronas neurosecretoras del área hipofiseotropica del hipotálamo tiene un cercano contacto con el principal plexo capilar del sistema portal para liberar neurohormonas. Las formas del proceso infundibular del lóbulo neural ó el lóbulo posterior de la glándula pituitaria.

La eminencia media y el tallo infundibular juntos forman el tallo neural.

La adenohipófisis consiste de tres partes, pars - - distalis, el pars tuberalis y el pars intermedia. El - pars distalis o lóbulo anterior está situado frente al - lóbulo neural. El pars tuberalis es la extensión proxima al pars distalis y rodea el tronco neural. El pars - intermedio (el lóbulo medio) está entre el lóbulo ante-- rior y posterior de la glándula pituitaria. Esta parte- no está desarrollada como un lóbulo por separado en to-- das las especies, en su caso todas las células están - - localizadas en el pars distalis. La adenohipofisis por- esta razón es con frecuencia identificada con el lóbulo- anterior de la glándula pituitaria. El tronco neural y- la vaina de la forma del pars tubelaris y tronco pituitario.

2. Suministros de Sangre.

Los lobulos anterior y posterior de la glándula pi-- tuitaria reciben el suministro de sangre de las arterias hipofisiarias anterior y posterior respectivamente. Las arterias se originan de la arteria carótida interna. El suministro de sangre del lóbulo posterior es del tipo -- ordinario y tiene un sistema capilar. El suministro de- sangre del lóbulo anterior depende casi enteramente de - la circulación portal que tiene dos sistemas capilares.


Lóbulo Glandular
Adenohipófisis
Pars distalis
Pars tuberalis
Pars intermedia
Lóbulo anterior
Neurohipófisis
Lóbulos nerviosos
(Lóbulo neural)
Infundíbulo
(Tallo neural)
Pediculos infundibulares.
(Tallo)
Bulbos infundibulares.
(Bulbo)
Labios infundibulares.
(Orilla)
Eminencia media
Tubo Cinereo
Procesos
Infundibulares
Lóbulo Posterior

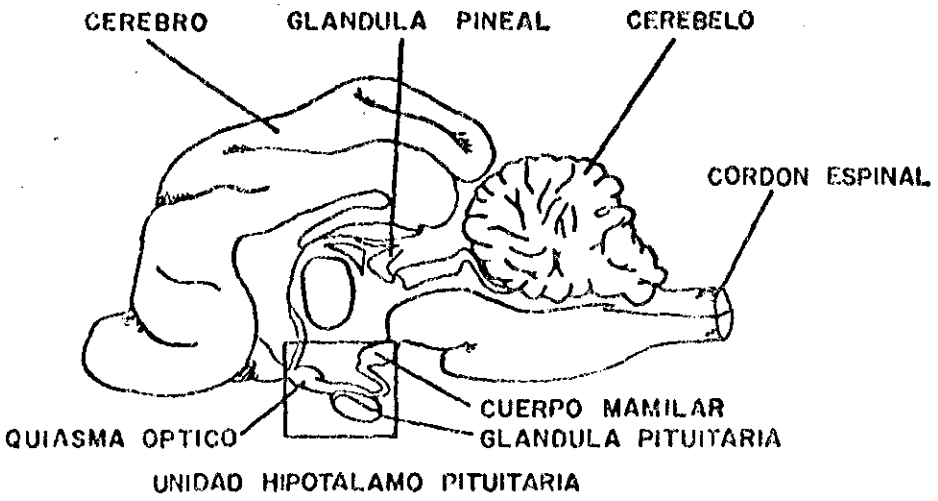


Fig. 1. Presentación topográfica de la unidad hipotálamo-pituitaria y de la glándula pineal, con relación a las estructuras cerebrales. (From Fye, 1967, Hormonal Control in Vertebrates. Macmillan, New York.)

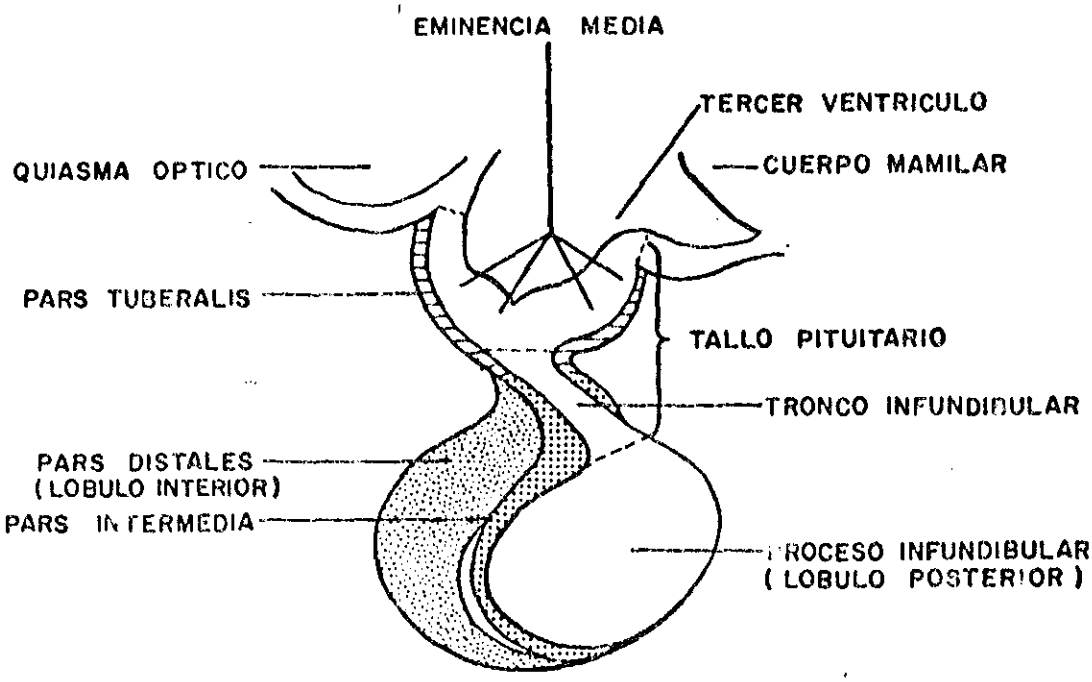


Fig. 2. Diagrama de la hipofisis en el mono macaca (Macaca mulatta) mostrando la subdivisión de la glándula -- (Adapted form Rioch et al., 1940. Assoc. Res. Nerv. Ment. Dis. Proc. 20, 3, Williams & Wilkins Baltimore.)

Las arterias hipofisiarias entran al tejido neural de la eminencia media y la parte superior del tallo infundibular y rompe dentro de la cama capilar que es - principalmente plexo capilar del sistema portal. Los - capilares son rollos y están en contacto con las terminales del axon del tracto tuberohipoficiario, que trasmite la hormonas sintetizadas en las células neurosecretoras del área hipofiseotropica del hipotálamo. La sangre del capilar principal del plexo es colectada dentro de los vasos portales que corren al tronco pituitario.

Los vasos portales entran al lóbulo anterior de la glándula pituitaria y se dispersan en los sinusoidos; quienes forman el plexo capilar secundario del sistema-portal. Los sinusoides capilares están en contacto con las células del lóbulo anterior. El lóbulo posterior - contribuye en parte al sistema capilar del área del - - lóbulo anterior.

3. Histología.

La adenohipofisis secreta siete hormonas, los - citólogos asumen que cada hormona está formada en una - célula específica porque siete distintos tipos de - - - células han sido encontradas en el adenocomponente de - la glándula pituitaria, en algunas especies melanotrópicas están concentradas en el pars intermedio. Las - - células de lóbulo anterior son grandes y de una naturaleza epitelial; ellas secretan hormonas proteícas y son construídas como células que sintetizan proteínas. Las

células hipofisiarias no contienen ninguna estructura - específica para diferenciarlas de otras células, el - - citoplasma incluye retículo endoplasmático, el aparato- de golgi, mitocondrias, gránulos palatinos y las gotas- de lípidos; sin embargo, estudios comparativos de es- - tructuras citoplásmicas en las células específicas - - revelaron algunas diferencias en el desarrollo de - - - varios componentes

La identificación de las células en el lóbulo - anterior es realizado por métodos histológicos inmuno-- lógicos o biológicos.

El Hipotálamo.

1. Anatomía.

El hipotálamo es parte de la base del cerebro y está situado debajo del talamo, forma las paredes late- rales de la parte inferior del tercer ventrículo. - - - Anteriormente comprende el área supraóptica que recae - rostral al quiasma óptico, el hipotálamo anterior. - - Posteriormente incluye los cuerpos mamilares que son - parte del área mamilar, el hipotálamo posterior. En el centro está el área tuberal, el tallo pituitario nace - del tubercinereum (infundibulo) una protuberancia en la base del cerebro en la parte central del hipotálamo, el tubercinereum comprende la eminencia media.

Hipotálamo Anterior.

El hipotálamo anterior contiene varios núcleos,- núcleo supraóptico; cae sobre la extremidad rostral del- tracto óptico y núcleo paraventricular debajo del - - epéndimo del tercer ventrículo. Los núcleos son altamente vasculares y consisten de muchas células neurosecretoras. Ambos núcleos son órganos endócrinos que secretan- oxitocina y vasopresina. Los axons de las células neuronales de ambas formas de núcleos de tracto supraóptico - paraventriculohipofisial que termina en el lóbulo posterior de la glándula pituitaria. El material neurosecretorio es liberado dentro de la circulación general en -- las terminales del axon en el lóbulo posterior de la - - glándula pituitaria.

El hipotálamo anterior también contiene núcleos- para el control neural de la secreción de hormonas gonadotrópicas: el núcleo preóptico, el núcleo supraquiasmatico y el núcleo hipotalámico anterior. El área del - - preóptico y núcleo supraquiasmatico son el centro para - el control neural de la secreción de la hormona luteinizante, el preóptico dispara, el área del núcleo anterior hipotálamico es el centro para el control neural de la - secreción de la hormona FSH, es el centro de control de- la FSH.

Area Tuberal del Hipotálamo.

El núcleo arqueado cae en la parte inferior del - área tuberal, es el núcleo principal del tracto tubero - hipofisial, el cual termina en el plexo capilar princi-- pal de la eminencia media. El núcleo arqueado es parte- del área hipofiseotropica del hipotálamo. Esta área - - secreta hormonas para el control de la función endócrina de la glándula pituitaria anterior. El área hipofiseo-- trópica se extiende de la región de abajo del núcleo - - paraventricular inclinado al quiasma óptico y posterior- mente al núcleo mamilar

Los núcleos ventromedial y el dorsomedial están - localizados también en el área tuberal, tienen conecciones extensivas con otro núcleo hipotálamico y con otra - adyacente y partes distantes del cerebro.

Hipotálamo Posterior.

El hipotálamo posterior contiene dos tumefacciones redondas, el par de los cuerpos mamilares. En algunas especies son fundidas en una masa, los cuerpos mamilares están conectados con otras partes del cerebro por- varios tractos de nervios masivos.

OFICINA DE
DIFUSION CIENTIFICA

2. Función Endócrina de las Neuronas Hipotalamicas Neurosecretoras.

El hipotálamo contiene dos tipos de células nerviosas principales: Neuronas ordinarias y Neuronas neurosecretoras. Las neuronas ordinarias trasmiten mensajes neurales y coordinan la función del hipotálamo. Las neuronas neurosecretoras tienen una función endócrina y hormonas sintetizadas.

Las neuronas ordinarias y neuronas neurosecretoras tienen varias características en común, ellas se asemejan en su forma y estructura básica, las células tienen dendritas y un axon, ellas contienen gránulos secretorios y muestran una corriente y conducción axoplásmica. La corriente axoplásmica es un medio de transporte de los gránulos secretorios. El material secretado es sintetizado en el citoplasma y se mueve gradualmente hacia la terminal del axon donde es liberado.

Las neuronas ordinarias producen substancias como acetilcolina y varias amina biogénicas, que actúan localmente a un nivel sináptico y ayuda en la trasmisión de impulsos neurales; las neuronas neurosecretoras sintetizan hormonas que pueden influenciar las células blancas en tres formas.

Primero, la célula neurosecretora, está en - - - contacto con la célula endócrina de otro órgano y el - - estímulo hormonal es trasmitido directamente, esto - - - ocurre en el pars intermedia en peces o el cuerpo allatum en insectos.

Segundo, la célula neurosecretora, puede liberar- el material secretorio en la corriente sanguínea, en - - este caso la célula y el sistema capilar forma una unidad llamada el órgano neurohemal. El lóbulo anterior de la- glándula pituitaria es un ejemplo de este sistema, los - vasos portales del tallo pituitario cargan hormonas de - las células neurosecretoras del área hipofiseotrópica en el hipotálamo a las células endócrinas del lóbulo ante-- rior pituitario. La filtración de las hormonas hipotálamicas a la circulación general es neglegible en circunstancias normales. Los experimentos con la rata muestran que no hay efecto biológico detectable de las hormonas - hipotalámicas sobre la glándula pituitaria transplantada a un sitio distante del hipotálamo.

Tercero, la célula neurosecretora puede liberar- el material secretado dentro de la circulación general.- Esto ocurre en la terminal del tracto supraóptico para - ventrículo hipofisiario en el lóbulo posterior de la - - glándula pituitaria. Estas hormonas influyen el funcionamiento de los receptores distantes de la glándula - - pituitaria.

3. Hormonas Hipotalámicas.

El hipotálamo contiene dos grupos de células neurosecretoras con actividad endócrina. Un grupo incluye las células neurosecretoras localizadas en el área hipofiseotrópica, y la otra las células neurosecretoras del núcleo supraóptico-paraventricular, las hormonas hipotálamicas están clasificadas en tres grupos:

En la primera, las hormonas hipotálamicas actúan como hormonas trópicas y estímula la síntesis y libera las hormonas de la glándula pituitaria anterior. Ellas son conocidas como factores liberadores hipotálamicos; en la segunda, las hormonas hipotálamicas actuan como inhibidores de la función endócrina de las células pituitarias anteriores específicas, éstas hormonas son conocidas como factores inhibidores hipotalamicos, estos dos grupos de hormonas son secretados en el área hipofiseotrópica. En la tercera las hormonas son sintetizadas en el núcleo supraóptico y paraventricular y son trasmitidas por el tracto supraóptico-paraventriculohipofiseal al lóbulo posterior de la glándula pituitaria.

Cuatro hormonas hipotálamicas juegan un papel principal en la reproducción: el factor de liberación de la hormona folículo estimulante, el factor de liberación de la hormona luteizante, el factor de inhibición de la prolactina y la oxitocina

Scharrer reconoció que las neuronas neurosecretoras, tienen ambas características neuronal y endócrina y son sensitivas al estímulo neural y humoral. Las células responden a éstos estímulos por la secreción de una cantidad de hormonas necesarias en el cuerpo; en los mamíferos las neuronas hipotálamicas neurosecretoras representan el paso final común para la suma total de diferentes tipos de estímulos afarentes y forma la base de la integración neuroendócrina.

11. Hormonas de Reproducción.

Las gonadotropinas son secretadas en el lóbulo anterior de la glándula pituitaria y en la placenta. Las hormonas gonadotrópicas estimulan la síntesis de las hormonas esteroides gonadales e influyen la reproducción por medio de promover la ovulación y espermatogénesis. Algunas hormonas gonadotrópicas actúan universalmente en las células específicas de la gonada donde otras muestran especificidad de especie y son activas solo en algunos grupos de animales. La glándula pineal también tiene un papel en la función de la gonada, la influencia de éste órgano endócrino depende de los factores ambientales, particularmente en ambiente fotoperiódico. Las feromonas influyen en la secreción de hormonas gonadotrópicas de otros miembros de la misma especie y de este modo se controla la función de las gonadas.

a). Hormona Gonadotrópica, hormona folículo - éstimulante, hormona luteinizante, gonadotropina corionica, - - -

gonadotropina de suero de yegua gestante y prolactina - son conocidas como hormonas gonadotrópicas

La hormona folículo estimulante (FSH) promueve la - proliferación de células de la granulosa y el crecimiento de folículos de Graf en el ovario. El tamaño del -- ovario es independiente de FSH, las células de la granulosa protegen al óvulo y son células madres de las - - células luteas, en el macho la FSH es responsable de la estimulación de la espermatogénesis en el sinergismo -- con hormonas androgénicas.

La hormona luteinizante (LH) induce la ovulación y- estimula la secreción de estrógenos en las células de - Leydig, la LH también induce hipertrofia de las células intersticiales en el ovario del hamster durante el - - período de lactación.

La gonadotropina carionica (CG) es sintetizada en - el citotrofoblasto (Placenta fetal) en la mujer y en -- monos, la hormona tiene efectos biológicos similares a- la pituitaria hormona luteinizante. Hisaw ha encontrado que la gonadotropina corionica tiene una función - - luteotrópica en el mono rhesus y extiende brevemente la vida funcional del cuerpo lúteo del ciclo.

El suero gonadotrópico de la yegua gestante (PMSG)- es secretado por las glándulas endometriales en algunos animales gestantes como el caballo, burro y la zebra, -

Las hormonas FSH y LH tienen actividades, en la - hembra. La hormona prolactina o lactotrópica está aso-- ciada con la reproducción mientras su papel en el mamífe ro macho es desconocido. La hormona prolactina, también es sintetizada en la placenta fetal de algunos mamíferos como la rata, ratón, hamster, mono y mujer. La función- principal de prolactina es la estimulación de síntesis - de leche en las glándulas mamarias. En el ratón, rata y hamster, la prolactina también tiene una función luteo-- trópica, la prolactina en el conejo estimula el creci- - miento de las células intersticiales en los ovarios - - durante los períodos de embarazo y lactación.

B. Hormonas Esteroides de Reproducción.

1. Pasos biosintéticos de hormonas esteroides.

Las principales hormonas esteroides gonadales -- son estradiol 17-B, estrona, progesterona y testosterona. Un número de otras substancias esteroides con actividad- estrógenica, progestacional o andrógena ha sido aislada- de fluídos biológicos o de tejidos pero estos son metabó licos de los esteroides gonadales principales. Los - - pasos biosintéticos de hormonas esteroides tienen muchas características en común. La corteza adrenal, ovario, - testis y placenta, todos elaboran hormonas esteroides y- contienen muchas enzimas idénticas para su biosíntesis.- La progesterona es una hormona esteroide femenina secre- tada por células luteales, pero al mismo tiempo es - - - también el precursor común del adrenal y otros esteroi-- des gonadales

BIBLIOTECA CENTRAL

El colesterol es el principal intermediario en --- la biosintésis de hormonas esteroides y es converso por-- la división oxidante del lado de su cadena a pregnenolona. La dehidrogenación de pregnenolona a carbon 3 por la enzima 3B-H dehidrogenasa y el cambio espontáneo del doble -- vinculo de 5, 6, a 4, 5 la posición resulta en progesterona. La progesterona sufre reacciones de hidroxilación a- carbonos 17, 21, 11 ó 20. Las hidroxilaciones producen - 17 alfa - hidroxiprogesterona, 11- desoxi-17d-hidroxicorticosterona (compuesto Reichstein 5) 17 alfa-hidroxicorticosterona (compuesto Reichstein 5) 17 alfa-hidroxicorti-- costerona (cortisol) y 20 alfa - hidroxiprogesterona.

17 Alfa-hidroxiprogesterona es el precursor inme-- diato de andrógenos y estrógenos. La división oxidante - de su lado de cadena a carbón 17- en 4-androstenediona, - 1 u 3 más adelante es convertida a testosterona 4 androstenediona y testosterona son precursores de estradiol - - 17By estrona, un paso importante en la conversión de - - esteroides androgenicos es la aromatización del anillo - A del núcleo perhidrociclopentenofenantrino.

2. Catabolismo de Esteroides.

En general, las reacciones catabólicas de las hormonas esteroides son reducidas en la naturaleza y resulta - en la hidrogenación de dobles vínculos y la reducción de- los grupos cetónicos. La eliminación del grupo 4-3 - - - cetona del anillo A, disminuye la actividad biológica del esteroide. La progesterona es convertida a pregnane- 3Alfa: 20Alfa-diol (pregnanediol). La testosterona es - - -

convertida a 4-androstenediona y la reducción de su 4-3 grupo cetona resulta en una mezcla de androsterona y - - eticolano. El estradiol 17B puede ser convertido a es-- triol por la introducción a un tercer grupo de hidroxilo en carbón 16.

Las hormonas esteroides están presentes en la sangre como componentes libres o conjugados con sulfato ó - ácido glucorinico. De 5 a 80% del total son límites a - las proteínas del plasma. El hígado es el lugar principal para la reductiva inactivación y conjugación de los- esteroides con sulfato o ácido glucoronico. Las hormonas esteroides no son almacenadas en el cuerpo pero son rapidamente utilizadas y excretadas en la orina y heces.

3. Modo de Acción de las Hormonas Esteroides.

El ligamento físico de los esteroides gonadales a- proteínas intracitoplásmicas específicas es un paso en - el mecanismo de su acción la especifidad de acción del - andrógeno y estrógeno puede ser atribuído a la presencia de proteínas específicas envueltas en reacción obligatoria en las células de los órganos blancos.

El útero acumula y une estradiol-17B por medios -- específicos tales como la ligasa de estrógeno que es una macromolécula de naturaleza de proteína presente en el - citoplasma celular.

El complejo entonces se mueve dentro del núcleo -- donde el estrógeno se asocia con la cromatina, recepto-- res específicos para estradiol 17B fueron encontrados en el útero de la rata, conejo, mono y la mujer.

4. Función Biológica de Esteroides Gonadales.

Los andrógenos, estrógenos y progesterona tienen - - funciones importantes en la reproducción y metabolismo - en general, la testosterona es el andrógeno testicular - principal, donde el estradiol 17B y estrona son los - - principales estrógenos de los mamíferos. Los estrógenos actúan ya sea solos o en sinergía con progesterona.

C. Feromonas.

Una de las formas importantes de interacción social- en el reino animal es mediato por formas químicas, - - - particularmente feromonas, las feromonas son sunstancias secretadas en el ambiente por un individuo y recibidas - por otros miembros de las mismas especies. Estas - - - substancias estimulan los receptores químicos y actúan - más bien la vía de estímulo olfatorio. Los mediadores - químicos a veces actuan a largas distancias. Las feromo-- nas producen varios tipos de respuesta. Como feromonas- liberadoras, ellas pueden afectar el modelo de comporta- miento sexual o como primer feromonas, ellas pueden - - incluir la secreción de gonadotropinas pituitarias. Las primeras feromonas tienen efectos inhibitorios o estimu- lantes en las hormonas pituitarias gonadotrópicas.

En los ratones las feromonas reproductivas son pro-- bablemente secretadas en la gonada y excretada en la - - orina. La orina de los ratones machos tienen dos efec-- tos feromonales. Bloquea el embarazo debido a la inhibi ción de secreción de prolactina (efecto Bruce) e induce-

y sincroniza los ciclos de estro en los ratones que no- han parido debido a la liberación de gonadotropinas - - (efecto Whitten). Los dos fenómenos dependen de la - - gonada del macho y aparecen en la pubertad. El efecto- feromonal desaparece después de la orquiectomía. Pro- - bablemente depende de la acción de hormonas gonadales - porque se ovarectomizan, las hembras cargando andrógeno implantan influencias a la actividad feromonal similar- a aquella de machos normales.

El efecto de la primera feromona en la liberación de gonadotropina pituitaria y la sincronización de - - estro se demuestran mejor en hembras ratones enjauladas en grupos sin un macho. Estos animales tienen ciclos - de estro irregulares caracterizados por poriódos de - - anestro. El ciclo de estro regresa al patrón normal si el macho es puesto en el grupo o si las hembras son - - transferidas a una jaula manchada por la orina de un -- macho. Los ciclos son sincronizados y en la tercera -- noche el porcentaje de apareamiento se incrementa - - -

Las hembras adultas ejercen un efecto- feromonal en la secreción de gonadotropinas en ratones- machos jóvenes y avanzada su pubertad.

El efecto de la primera feromona en el macho en - la inhibición de secreción de prolactina en el temprano embarazo es mostrado por " bloqueo del embarazo por un- macho extraño en ratones". La implantación de los - - blastocistos es prevenida cuando un macho extraño es - puesto con una hembra uno o dos días después del aparea

miento con éxito. La orina de un macho extraño tiene un- efecto similar. El tratamiento de la hembra con prolactina contrarresta el efecto inhibitorio del macho extraño en la implantación.

El liberador de feromonas ayuda en el reconocimiento de estados sexuales receptivos, la identificación de- la descendencia y la localización de un apareamiento. -- En el mono los cambios en la vagina producidos por el -- acto estrógeno como "liberador de feromonas" e interés - sexual en el medio.

D. La Glándula Pineal.

1. Anatomía e Histología.

La glándula pineal está unida a la parte posterior de la cubierta del tercer ventrículo. Usualmente tiene- la glándula una forma cónica u ovoide y su base la comisura posterior. En el conejo la glándula pineal consiste en una terminal de expansión periforme que está - - conectada al cerebro por un tallo largo y angosto. En - la rata la parte terminal de la glándula se separa por - una ruptura del tallo y en el animal adulto está conecta do con el cerebro por los vasos sanguíneos y nervios - - simpáticos. La glándula pineal está compuesta de célu-- las secretorias llamadas pinealocitos. Los pinealocitos forman numerosos procesos citoplásmicos que terminan - - en la pared de los vasos sanguineos o se juntan unos con otros para formar plexos.

2. Bioquímica de Hormonas Pineales.

La glándula pineal sintetiza compuestos de varias índoles, dos de los cuales, melatonina (5-Metoxin-N-acetil-Triptamina) y cinco metoxitriptofol se sabe que influyen la gonada en la rata. La melatonina es producida en la glándula pineal por la)-Metilación do N-acetilserotonina en presencia de s-adenosilmetionina y la O-Metil Enzima hidroximdol-o-metil transferasa (HIOMT).

3. Fisiología.

La actividad de la enzima HIOMT muestra cambios diurnos correspondientes a períodos normales de luz y obscuridad. La exposición de ratas a la luz inhibe la actividad de la enzima y la producción de la melatonina es disminuída. Durante la noche la actividad del HIOMT es incrementada y la síntesis de melatonina se incrementa. El peso de la glándula pineal también muestra cambios diurnos y disminuye en la tarde.

4. Efectos Biológicos de la Melatonina.

El tratamiento de ratas con melatonina causa retardo en la apertura vaginal espontánea, disminuye el peso del ovario y aminora la incidencia del estro. H3-Melatonina selectivamente establecido en el tejido del nervio periferal y glándulas endócrinas, especialmente en el ovario y la glándula pineal. La exposición de ratas a la luz reduce la captación del H3-melatonina cir-

culante por el ovario y la glándula pineal.

El mecanismo de acción en el organismo no está - claramente definido, es posible que ejerza una influencia modificante en la gonada de la rata más bien que un- efecto trópico como aquella de las gonadotropinas pituitarias. La glándula pineal probablemente sirve como un- reloj biológico en vista del ritmo diurno en la actividad de la enzima HIOMT

III. Aspectos comparativos de Endocrinología de la Reproducción en algunos mamíferos.

Las especies animales muestran una gran variedad en su respuesta a las hormonas gonadotrópicas y en el patrón de fisiología reproductiva cada especie es casi el- único modelo. En ésta sección los patrones reproductivos de la rata, ratón, hamster, cerdo de Guínea, conejo, mink y mono rhesus son comparados.

A. Principios Básicos en el Control del Ciclo de - Estro y Ovulación.

1.- Ovuladores Espontáneos.

El control de la función del ovario es más com- pleja que la de los testículos. La secreción tónica de- la pituitaria FSH y LH es satisfactoria para el funcionamiento normal del testis. En la hembra la secreción tónica del FSH y LH es suficiente para el crecimiento ini-

cial de los folículos del ovario y la secreción de estrógenos, sin embargo la maduración, preovulatoria de los - folículos de Graaf y la ovulación ocurre sin la FSH y LH se aumenta significantemente sobre el nivel básico.

En alguna especies de mamíferos como la rata, ratón, hamster, cerdo de Guinea o mono la incrementada liberación de LH ocurre en ondas siguiendole un ritmo biológico intrínseco. Las ovulaciones se repiten a intervalos regulares y son basicamente independientes del am--- biente externo. Las especies con ritmo intrínseco de LH liberan los llamados ovuladores espontáneos

Los ciclos reproductivos periódicos de animales - maduros dependen de la secreción rítmica de hormonas del lóbulo anterior de la glándula pituitaria y el ovario. - El ritmo es impuesto por el hipotalamo y las estructuras relacionadas del cerebro y empieza a funcionar con el comienzo de la pubertad.

La secreción de gonadotropinas pituitarias en especies pertenecientes al grupo de ovuladores espontáneos pueden ser cíclicos ó acíclicos. Las hembras con ciclos de estro regulares tienen el patrón cíclico de secreción gonadotrópica. Las hembras sin estro y animales machos - tienen un patrón acíclico de secreción gonadotrópica. En la rata el tipo de secreción gonadotrópica depende de la diferenciación sexual del hipotalamo es del tipo de hembra i. e., cíclico. El tratamiento de hembras con andro

genos tempranos en la vida convierte al modelo hembra - hacia el modelo macho, la secreción de gonadotropinas - se convierte en acíclicos.

Las ratas adultas machos castrados al nacer tienen un patrón cíclico de secreción gonadotrópica.

Las hembras pierden el control cíclico de la secreción LH, cuando el área preoptico supraquiasmatica - del hipotalamo es inactivada. Drogas tranquilizantes - interrumpen la liberación cíclica de gonadotropinas por medio de suprimir la función del hipotálamo. La administración de andrógenos en el desarrollo postnatal temprano produce un similar pero efecto más durador,

2. Hormonas Ovaricas y Mecanismo de Re-alimentación.

El hipotalamo tiene un papel doble en el control de la secreción pituitaria de FSH y LH. Las neuronas - neurosecretoras del área hipofisotrópica sintetizan la estimulación folículo hormona factor de liberación FSH-RF y la hormona luteinizante liberando el factor (LRF); éste control de secreción tónica de FSH y LH. El incremento periódico de liberación de FSH es requerido para- la inducción de estro y ovulación. Esto es controlado- por los centros neurales en el hipotálamo anterior. La liberación de FSH-RF está regulado en el área del nucleo hipotalamico anterior (FSH-centro control) y el liberador de LRF, en el área del preoptico y núcleo supraquias

matico (isparador preoptico LH).

La síntesis de hormonas gonadales depende de---- el funcionamiento normal del hipotálamo y la glándula - pituitaria anterior, sin embargo las homonas gonadales- influyen en la función del hipotalamo y la glándula pituitaria. El nivel de hormonas esteroides en la circulación trae la operación de los mecanismos de realimentación negativos o positivos, el hipotalamo y glándula- pituitaria responde por un incremento y disminución en- la producción de sus homonas. En general el término -- "acción positiva de realimentación" es consistente con- la facilitación ó estimulación de la secreción de la pituitaria u hormona hipotalámica bajo la influencia de - una hormona específica u otro estímulo. El término - - "realimentación negativo"quiere decir la acción inhibitoria de substancias en la secreción de la pituitaria u hormona hipotalámica

Los efectos de realimentación ejercidos por es-- trógenos y progesterona en la secreción de gonadotropinas depende grandemente en la cantidad de hormonas presentes en la circulación y en la fase del ciclo repro-- ductivo. El tratamiento crónico de animales con estrógenos inhibe la secreción de FSH y resulta en la atrofia de gonadas. Este es un ejemplo del mecanismo de realimentación negativo. La acción de estrógenos en la inhibición de la secreción de la pituitaria FSH está medida por centros en el hipotálamo que son responsables del -

control del liberador de FSH. Los estrógenos también -- tienen un efecto inhibitorio directo en la secreción pituitaria de FSH. La progesterona secretada del cuerpo-luteo o administrada al animal en la fase postovulatoria causa realimentación negativa y supresión de liberación preovulatoria de LH.

Los estrógenos y progesterona tambien ejercen un efecto de realimentación positivo en la secreción de -- FSH y LH. En la fase preovulatoria del ciclo de estro, la progesterona en sinergismo con estrógenos facilita - la ovulación. Las ratas en estro persisten, no ovulan- espontaneamente y tienen grandes folículos. El tratamiento con progesterona restauradores de la ovulación - e interruptores del estado de estros persistentes. La- progesterona puede también interrupir el ciclo ovulatorio del mono rhesus e inducir a la ovulación.

3. Reflejo Ovulatorio.

El control del crecimiento folicular y ciclos foliculares y el control de ovulación son disociados en - animales con reflejos de ovulación tales como el conejo y el mink. La secreción de FSH ya sea contínuo como en el conejo; ó sucede durante la estación sexual como en- el mink. Lo largo del día y la temperatura juegan un - papel importante en la inducción de centros hipotalámicos para estimular la secreción de gonadotropinas en -- animales que han sido criados durante la estación. Los ciclos de estro están carácterizados por olas de folículos creciendo.

Después del apareamiento la hormona luteinizante- también llamada hormona ovulatoria, es normalmente libra da en grandes cantidades por un mecanismo neutral actuan do vía hipotalamo. Los reflejos de los pasos del cordón espinal y conecciones de centros más altos incluyendo el cortex cerebral todo juega una parte en el preovulatorio liberador de LH. El liberador de LH en el conejo es par te debido a la excitación psíquica del cerebro. El libe rador preovulatorio de LH es breve. En el conejo dura - aproximadamente dos horas y la hormona permanece en la - circulación por una adición de cuatro horas, sin embar- go conforme decrece el año, el reflejo de ovulación es - inhibido en el conejo.

Los estrógenos y progesterona facilita la ovula-- ción en el reflejo de ovuladores igual que en los mamífe ros cíclicos. La administración de progesterona menos - de cuatro horas antes del apareamiento o antes de la es- timulación mecánica de la vagina facilita la ovulación - en el conejo. La inhibición de ovulación ocurre si la - progesterona es cada 24 horas antes de la estimulación.- El tratamiento con estrógenos y progesterona puede indu- cir ovulación espontánea en el conejo.

B. Control de la Función Luteal.

1. Hormonas Luteotrópicas.

Después de la ovulación las células granulosas -- del folículo de Graaf sufren transformación en células - luteales para formar el cuerpo luteo. Durante su vida -

las células luteales crecen en tamaño, sintetizan y secretan progesterona y luego mueren. En algunas especies las células luteales también sintetizan estrógenos.

El cuerpo lúteo es el único órgano endócrino en mamíferos que tiene una duración de vida limitada y que vuelve a nacer muchas veces durante la existencia de un individuo. La fase activa de la vida del cuerpo Lúteo es valorada por el nivel de progesterona en la sangre. Durante la fase activa la suministración de sangre al cuerpo Luteo es rica. Por ejemplo, en el ratón el cuerpo lúteo es visto en la superficie del ovario vomo glóbulos rojos brillantes donde el cuerpo lúteo es inactivo están pálidos. El suministro de sangre decae tan pronto como el cuerpo luteo cesa de funcionar.

El desarrollo temprano del cuerpo lúteo es similar en todos los mamíferos. Sin embargo el mecanismo de función de las células luteas y la longitud de la vida funcional del cuerpo lúteo difiere entre las especies. En algunas especies las células luteas son capaces de vivir y funcionar independientemente de las hormonas luteotrópicas.

La luteoprina es una hormona que prolonga la vida de las células lúteas, estimula el crecimiento de la célula y promueve la síntesis y libera la progesterona. La luteoprina también contrarresta la acción de las substancias luteoliticas. El término "luteotropina" no es sinónimo con una entidad definitiva hormonal que opera

universalmente como FS.H y LH. Varias hormonas actuan-como luteotropinas. La prolactina es una luteotropina-en la rata, ratñ y ovejas. La gonatropina coriónica -- es una luteotropina es una mona embarazada. Los estrógenos son luteotrópicos es el conejo. Un efecto luteotrópico es también realizado por la acción concurrente de dos hormonas. Greenwald demostró en el hamster que-la prolactina extiende la vida del cuerpo lúteo mien-- tras que la FSH estimula su función

En algunas especies el cuerpo lúteo del ciclo-- son activados inmediatamente después de la ovulacion y funciona por un período de tiempo limitado. Esto ocu-- rre en los cerdos de Guinea y en el mona rhesus por -- ejemplo. En los cerdos de Guinea la función del cuerpo lúteo es autónomo, mientras que en el mono el mecanismo de la función de las células luteas es desconocida-en este tiempo. En el cerdo de Guinea la longitud del-ciclo de estro es determinado por la duración de la vida funcional del cuerpo lúteo y dura 15 días. Los folículos de Graaf crecen durante la fase activa luteal; - sin embargo ellos ovulan cuando la función del cuerpo-lúteo declina. En el mono la fase folicular del ciclo-menstrual es separado de la fase luteal. Cada fase dura aproximadamente 14 días.

En contraste, del cuerpo lúteo del ciclo permanece inactivo en especies como la rata, ratón y hamster. Estas especies requieren un estímulo luteotrópico para la inducción de función luteal. La prolactina actúa como

una luteotropina de éste grupo de animales. Es liberado de la glándula pituitaria por un reflejo de mecanismo -- siguiéndole el estímulo de apareamiento o en madres lactantes. Esto es un mecanismo útil para el control de la función luteal por que el cuerpo lúteo activo se desarrolla como se va necesitando durante los períodos de embarazo y lactación. En el hamster la prolactina y la FSH- actuan conjuntamente como luteotropinas.

2. Seudoembarazo.

El término seudoembarazo específica una condición similar a esa de período temprano de embarazo. Indica - la fase luteal activa del ciclo infértil en especies que ovulan en respuesta a su apareamiento o en especies con- función luteal inducida.

El término no es usado para la fase activa luteal en especies con un ciclo de ovulación espontáneo seguido inmediatamente por la activación de la función del cuerpo luteo.

El conejo y el mink son ejemplos de los reflejos- ovuladores que desarrollan un seudoembarazo en casos de- apareamiento infértil. El cuerpo lúteo del conejo es activado inmediatamente después de que su formación y es-- trógenos actuan como luteotropinas. En el mink el cuerpo lúteo no es activado inmediatamente después de la ovulación. Elos esperan un "luteotrópico" estímulo para su activación. La oportunidad de la activación depende en- parte de las condiciones ambientales como la longitud de

la iluminación diaria o temperatura. La naturaleza del- estímulo "luteotropico" no se conoce al momento, sin embargo; se sabe que la prolactina no es luteotrópica en - el mink.

El ratón, la rata y hamster desarrollan un seudo- embarazo después de un apareamiento estéril. La activación de la función luteal es debida a la secreción inducida de la prolactina pituitaria que actúa como una lu-- teotropina en estas especies.

3. Lapso de Vida Funcional del Cuerpo Lùteo.

El lapso de vida funcional del cuerpo lúteo del - ciclo o seudoembarazo es similar en especies con ovula-- ción cíclica como pequeños roedores o primates. Dura -- entre 7 y 15 días.

El lapso de seudoembarazo en reflejo de ovulado-- res muestra mayor variabilidad. En algunas especies el- período de seudoembarazo es más corto que el período de- gestación. En el conejo dura 15 días y en el mink apro- ximadamente 40 días. En el Ferret el seudoembarazo cita una duración de 5 1/2 a 6 semanas y es el mismo lapso -- como el período de embarazo.

El ciclo del cuerpo lúteo o seudoembarazo es res- ponsable en la mayoría de las especies para la prepara-- ción del útero para la implantación de blastocistos. Po sibles excepciones son el cerdo de Guinea y el armadillo.

La progesterona es requerida durante toda la gestación y es secretada por el cuerpo luteo o por la placenta fetal. En la mayoría de las especies el período de embarazo dura más que el ciclo del cuerpo luteo o el período de seudoembarazo. La extensión de vida del cuerpo luteo del ciclo o seudoembarazo es por esto extendido para formar el cuerpo luteo del embarazo. En algunas especies como la rata, ratón, hamster o conejo el cuerpo luteo persiste durante el período de gestación y es la única fuente de progesterona. En otros como el cerdo de Guinea, la función del cuerpo luteo declina durante la segunda mitad del período de embarazo y la placenta fetal contribuye al estanque de progesterona. En el mono rhesus embarazado la vida funcional del ciclo del cuerpo luteo es extendido a aproximadamente dos semanas y después las células luteales regresan. La placenta del mono es completamente responsable de la secreción de progesterona despueés del regreso de las células luteales.

4. Factores Responsables Para La Prolongación de Vida Funcional del Cuerpo Lúteo durante el Período de Gestación.

En algunas especies los conceptos influyen la vida funcional del cuerpo Lúteo durante el embarazo. El efecto consiste en la prolongación de la extensión de vida del ciclo del cuerpo lúteo o seudoembarazo. El efecto del concepto sobre el cuerpo lúteo es comparable a la influencia de luteotropinas. La remosión del cuer

po del útero grávido causa una rápida involución del cuerpo lúteo y la reaparición del estro en ratas, ratones, -- hamsters, cerdos de Guinea, conejos y algunas otras especies unilateralmente embarazadas. En el mink el cuerpo - luteo está independiente de la influencia del útero embarazado y una histerectomía durante la segunda mitad del - período de gestación no resulta en la regresión de células luteales.

En algunas especies la placenta fetal sintetiza -- hormonas luteotrópicas. La placenta fetal del ratón, rata y hamster secreta una hormona con efectos biológicos - similares a la prolactina pituitaria, Greep y Astwood -- llamaron a esta substancia la luteotropina placentaria.- Durante la segunda mitad del período de embarazo la placenta secreta suficientes cantidades de luteotropina para el mantenimiento del cuerpo luteo de embarazo. El embarazo no es terminado si las ratas o ratones son hipofisectomizadas durante el embarazo.

En el hamster la glándula pituitaria es necesaria- durante todo el embarazo porque en ésta especies la pituitaria FSH es parte del complejo luteotrópico. La FSH essientetizada solo en la glándula pituitaria. La placenta de los monos rhesus embarazadas secreta la gonadotropina- corionica del mono (MCG) y una prolactina como hormona, - la placenta lactógena del simio. Las cantidades más altas de MCG son encontradas en la orina en los días 21 a - 25 del período de embarazo. Después del día 35 del período de gestación el MCG no es detectable en la orina. La- regresión del cuerpo lúteo del período de embarazo empie-

za por el día 25 del período de embarazo y coincide con la disminución en la secreción de gonadotropina corionica. Después de ése tiempo los ovarios no son indispensables para el mantenimiento del embarazo porque la placenta secreta cantidades adecuadas de progesterona y estrógenos. La gonadotropina corionica probalbemente actúa como una luteotropina en el mono considerando que la prolactina no tiene actividad luteotrópica en esta especie.

En el cerdo de Guínea el ciclo del cuerpo lúteo crece espontaneamente hasta que el doceavo día del período de estro regresa rapidamente después. La Curva del crecimiento y regresión del cuerpo lúteo del ciclo se correlaciona bien con la curva representando la concentración de progesterona en el plasma. La concentración de progesterona en plasma alcanza la cima entre los días 9 y 11 del ciclo de estro.

En la cerda de Guinea embarazada el cuerpo lúteo continúa creciendo hasta el décimo día después del período de estro. El tamaño del cuerpo lúteo del embarazo es mantenida hasta el parto, e.e., el día 68. Sin embargo, al término medio del cuerpo lúteo pierde la vascularidad y empieza a mostrar signos histológicos de regresión.

El cuerpo lúteo regresa rapidamente despues del término del embarazo. El crecimiento del cuerpo lúteo en el período temprano de embarazo coincide con un alto

incremento en la concentración de progesterona en plasma.

La placenta de la cerda de Guinea ejerce un efecto luteotrópico en el cuerpo lúteo al principio del período de embarazo. La naturaleza del "estimulo luteotrópico" no se conoce aún. Durante la segunda mitad del período de gestación la placenta contribuye al estanque de progesterona y secreta progesivamente grandes cantidades de la hormona.

En el conejo el cuerpo lúteo persiste a través de la gestación y son la única fuente de progesterona. La vida del cuerpo lúteo de seudoembarazo es prolongada por dos semanas más debido al efecto luteotrópico del concepto. La naturaleza del estímulo luteotrópico en el útero embarazado es desconocido. El útero grávido ejerce su influencia en el complemento funcional del cuerpo luteo y extiende su lapso de vida. En el conejo los estrógenos tienen efectos luteotrópico y el cuerpo lúteo de seudoembarazo y embarazo son activos solo si es estimulado por estas hormonas.

En éstas especies los estrógenos son secretados en los ovarios, no en la placenta. La hipofisectomía del conejo embarazado causa una regresión luteal debido a la falla de hormonas pituitarias responsables de la secreción de estrógenos en el ovario

En el mink el cuerpo lúteo es esencial para el mantenimiento del embarazo. Después de la ovulación las

células luteales tienen intervalos de astonia funcional- que varía entre 10 y 45 días (período de preimplantación ó período de progestación) y que es causada por deifi--- ciencia de un estímulo luteotrópico hipotético. La expo sición del mink a luz adicional o la administración de - progesterona seguido de el apareamiento puede activar la- función del cuerpo lúteo, posiblemente por la liberación de una hormona pituitaria con un efecto luteotrópico. - El verdadero período de embarazo es constante en el mink y dura 30 días. Este es el intervalo de la implantación del parto. Durante éste período el cuerpo lúteo es muy- activo y crece continuamente en tamaño. El mecanismo de función de las células luteas no se conoce al momento, - sin embargo el cuerpo lúteo se conoce que es independien te de la influencia del útero grávido. En este aspecto- el mink se asemeja al hurón y el tejón.

5. Mecanismo Luteolítico.

El ciclo del cuerpo lúteo o seudoembarazo tiene- un lapso de vida más corto que el cuerpo lúteo del emba- razo en algunas especies como la rata, ratón, hamster, - cerdo de Guinea, conejo o mono. En contraste el cuerpo- luteo del embarazo o seudoembarazo del mink y hurón tie- nen una longitud de vida similar. En algunas especies - la duración de función luteal es controlada por el meca- nismo luteotrópico o luteolítico. Las luteotropinas pro longan la vida del cuerpo lúteo de algunas especies, con siderando que los factores luteolíticos o luteolisinos -

acortan la vida y función de las células luteales y eventualmente causan la muerte de las células. El endometrio uterino de algunas especies secretan una substancia con - actividad luteolitica, e histerectomía (remoción del útero) extiende el lapso de vida de las células luteales. - Esta substancia es llamada luteolisina uterina u hormona luteolítica uterina (ULH)

La hormona luteolitica extraída del útero del bovino es una proteína.

El cuerpo lúteo de algunas especies como la rata, conejo o cerdo de Guinea parece tener un lapso largo de - vida inherentemente se acerca a la longitud de un período de gestación. Estas especies han desarrollado un mecanismo de aceleramiento de la involución del cuerpo lúteo del cielo infértil. La remoción del útero extiende la vida - funcional del cuerpo lúteo

La substancia uterina luteolítica de la rata primero aparece en la pubertad. La administración de la hormona bovino uterina luteolítica a conejas seudoembarazadas causa la regresión de células lúteas. En algunas especies como el hurón y mono rhesus, la histerectomía no - prolonga la vida del cuerpo lúteo.

OFICINA DE
DIFUSION CIENTIFICA

LAS HORMONAS, SU FUENTE Y UNA BREVE DESCRIPCION DE SU ACCION. (2)

Glándula y Hormona Endocrina.	Naturaleza de la Hormona.	Sitio de Acción.	Acciones Principales
HIPOTALAMO			
Varios factores libertadores.	Polipéptidos.	Pituitaria anterior.	Liberacion de hormonas tróficas.
PITUITARIA ANTERIOR			
Somatrofina, crecimiento - de la hormona (STH, GH)	Proteína.	Cuerpo total.	Crecimiento de huesos u músculos.
Andrenocorticotrofina - - (ACTH)	Polipéptida.	Corteza Adrenal.	Estimula la formación y secreciones de ---- esteroides, adrenocorticales.
Melanoforo-hormona estimulante (MSH), (intermedina)	Polipéptida.	Piel.	Dispersión de gránulos de pigmentación; obscurecimiento de la -- piel.
Tirotropina (TSH)	Glicoproteína.	Tiroide.	Estimula la formación y secreción de la - - hormona tiroides.
Folículo-hormona estimulante (FSH)	Glicoproteína.	Ovario.	Crecimiento de los folículos, con secreción LH de estrógenos y ovulación.
		Testículo.	Desarrollo de tubulos seminíferos, espermatogenesis.

OFICINA DE DIFUSION CIENTIFICA

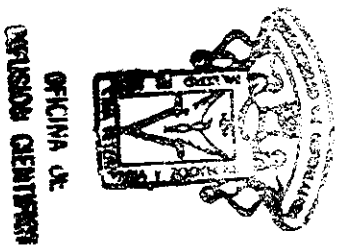
LAS HORMONAS, SU FUENTE Y UNA BREVE DESCRIPCION DE SU ACCION.

Glándula y Hormona Endocrina.	Naturaleza de la Hormona.	Sitio de Acción.	Acciones Principales.
Célula intersticial ó luteinizante-hormona-estimulante. (LH ó ICSH)	Glicoproteína.	Ovario.	Formación de Cuerpo Luteo secreción de progesterona.
Prolactina (hormona lactogénica, luteotrofina)	Proteína.	Glándula Mamaria.	Proliferación de Glándulas mamarias e inicia secreción de leche.
		Cuerpo Luteo.	Mantenimiento de Cuerpo Luteo.
PITUITARIA POSTERIOR.			
Vasopresina (ADH, hormona antidiurética)	Octapéptida.	Arteriolas.	Eleva presión sanguinea.
Oxitocina.	Octapéptida.	Músculo liso. (útero, glándulas mamarias)	Contracción, acción en - parto y transportación - de esperma expulsión de- leche.
TIROIDE.			
Tiroxina y triiodotironina.	Acidos Iodoaminos	Tejidos en general del cuerpo.	Estimula el consumo de - oxígeno y porcentaje - - metabólico de tejidos.
Tirocalcitonina.	Polipéptida.	Esqueleto.	Inhibe resorción de - - calcio disminuye el calcio en el plasma.
PARATIROIDE.			
Hormona paratiroide (PTH paratohormona)	Polipéptida.	Esqueleto, riñón, tracto gastro --- intestinal .	Regula el calcio y metabolismo de fósforo.

Glándula y Hormona Endocrina.	Naturaleza de la Hormona.	Sitio de Acción.	Acciones Principales.
CORTEZA ADRENAL.			
Adreno cortical.	Esteroides.	Tejidos generales del cuerpo.	Carbohidrato, proteína- y metabolismo de grasas balanza de sal y agua - inflamación, resistencia a infección; hipersensibilidad.
MEDULA ADRENAL.			
Noerpinefrina y epinefrina.	Aminos aromáticos.	Receptor simpático, hígado y músculo, tejido adiposo.	Sistema nervioso simpático mímico. Glicogenolisis. Liberación de lípidos.
OVARIO.			
Estrógenos.	Esteroides fenolicos.	Accesorios femeninos. Organos sexuales.	Desarrollo de características sexuales secundarias.
Progesterona.	Esteroides.	Accesorios femeninos, estructuras reproductivas.	Preparación para implantación del óvulo; mantenimiento del embarazo.
Relaxina.	Polipéptida.	Pubis, sinfisis, útero.	Relajación, ayuda en el parto.
TESTICULOS.			
Testosterona.	Esteroides.	Accesorios masculinos. Organos sexuales.	Desarrollo de características sexuales secundarias, maduración y funcionamiento sexual.

OFICINA DE PATENTES

Glándula y Hormona Endócrina.	Naturaleza de la Hormona.	Sitio de Acción.	Acciones Principales.
PANCREAS.			
Insulina.	Polipéptido.	Mayoría de células.	Regulación del metabolismo de carbohidratos, lipogenesis.
Glucagon.	Polipéptido.	Hígado.	Glicogenolisis.
PLACENTA.			
Estrógenos, progesterona, gonadotropinas (HCG) Crecimiento hormona - - - prolactino. Relaxina.	Idem.	Idem.	Idem.
TRACTO GASTROINTESTINAL.			
Secretina y pancreozimina.	Proteína.	Páncreas.	Secreción de fluido-alcalino y enzimas - digestivas.
Colecistoquinina.	Proteína.	Vesículo biliar.	Contracción y vaciar
Enterogastrona.	Proteína.	Estómago.	Inhibición de motilidad y secreción.
Gastrina.	Proteína.	Estómago.	Secreción de Acido.



ORGANOS REPRODUCTORES DEL MACHO (2)

El sistema reproductor del macho está asociado con el sistema urinario del cual está dividido parcialmente. Consiste en lo siguiente:

1) Organos sexuales principales que producen esperma, --- ejemplo: testículos.

2) Glándulas sexuales secundarias que producen fluídos -- que se combinan y sirven como medio de transporte para el esperma durante la emisión, ejemplo: la próstata, glándulas vesiculares, glándulas bulbo uretales y estructuras - inferiores.

3) Una serie de ductos a través de los cuales el esperma- y fluído son transportados al exterior, ejemplo: el epidi dimo, ductos deferentes y uretra.

4) Genitales externos, ejemplo: el pene y en alguna forma el escotro.

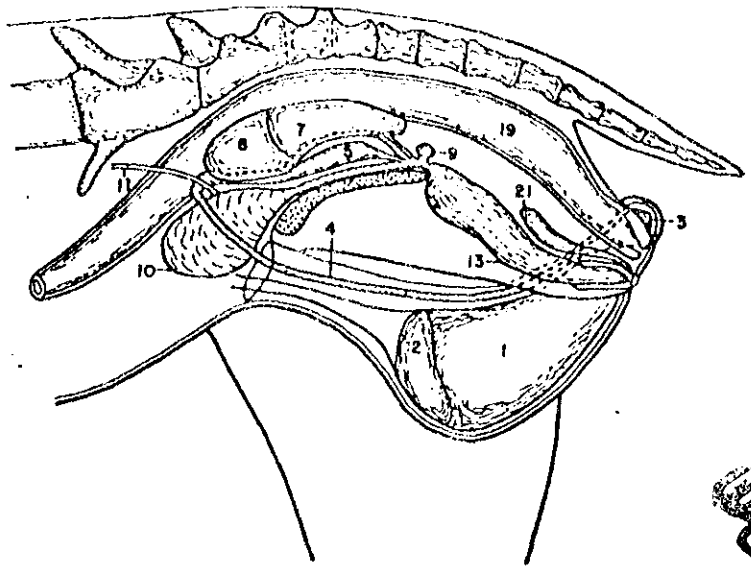
EMBRIOLOGIA DE LOS ORGANOS REPRODUCTORES.

El sistema genital va del mesenquima mesodérmica a --- formar los genitales salientes entre el mesonefro y aorta dorsal. Los genitales salientes están cubiertos con el -- epitelio germinal, que se continúa con el mesotelio de la cavidad celomica. Dentro del epitelio germinal se mueven- las células primordiales ya sea del endodermo extraembrió nico o del saco vitelino. Al hacerse- - - - - - - - - - -

más gruesos los genitales salientes y se apartan del meso nefro desarrollan su propio mesenterio y el mesorquio. El epitelio germinal, incluyendo células de origen primordial se invagina en la saliente y forma los cordones sexuales principales que se continúan con la red de cordones derivados del mesénquina.

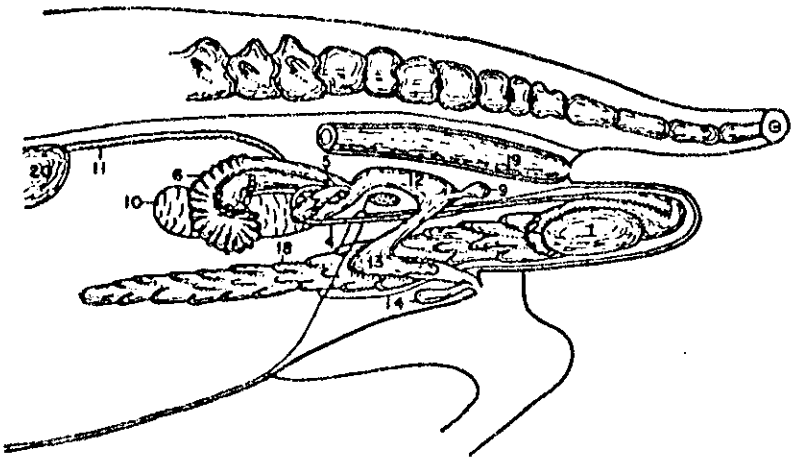
La estructura que tiene potencias bisexuales, pueden ser llamadas gónadas consiste de una corteza exterior compuesta de mesénquimas; y una médula compuesta de cordones sexuales, red de cordones y mesénquima. En el macho - , la gonada es un testículo en el cual los principales -- cordones sexuales y red de cordones se hacen huecos y forman túbulos seminíferos y red de túblulos, respectivamente . El epitelio germinal regresa y se hace idéntico a otro epitelio celomico.

La corteza se diferencía, una lámina de tejido conectivo llamada túnica albuginea. Otras células mesenquimatosas se diferencían hacia las células intersticiales. Todavía otros forman una estructura de tejidos conectivos septos, que son continuos con la albuginea periférica y - el mediastino testicular en donde es localizado la red -- testicular.



CONEJO

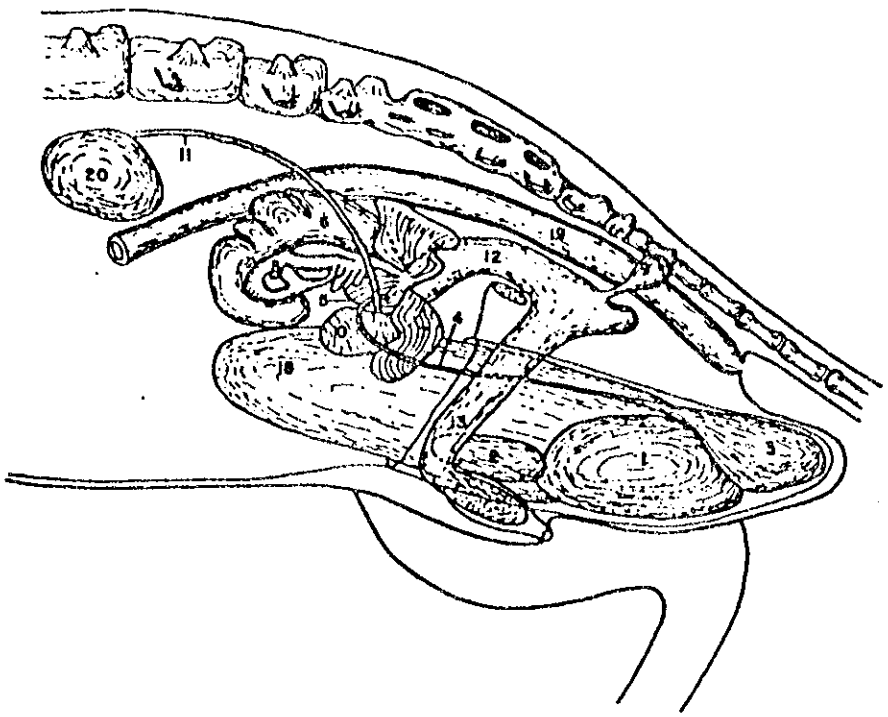
OFICINA de
DIFUSION CIENTIFICA



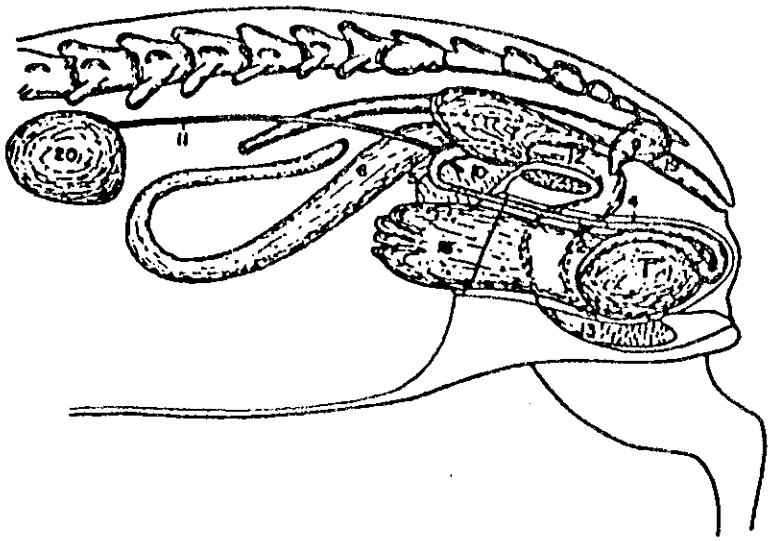
RATA

Estructuras Reproductoras: 1)Testículo 2) Cabeza del epididimo. - - 3) Cola del epididimo. 4) Conducto deferente. 5) Glándula ampulatoria 6) Vesícula seminal. 7) Glándula prostática. 8) Lóbulo anterior de la próstata. 9) Glándula bulbouretral. 10) Vejiga. 11) Ureter. 12) Ure-- tra. 13) Pene. 14) Glándula Prepucial. 19) Recto. 20) Riñon.

(*) Reproduction and Breeding Techniques for Laboratory Animals; Lea and Febiger. 1970. Con Permiso .

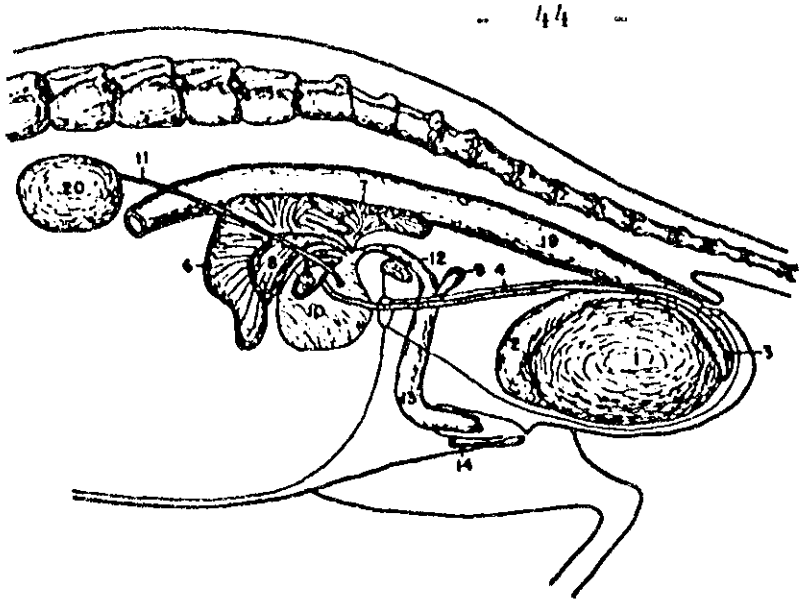


GERBIL

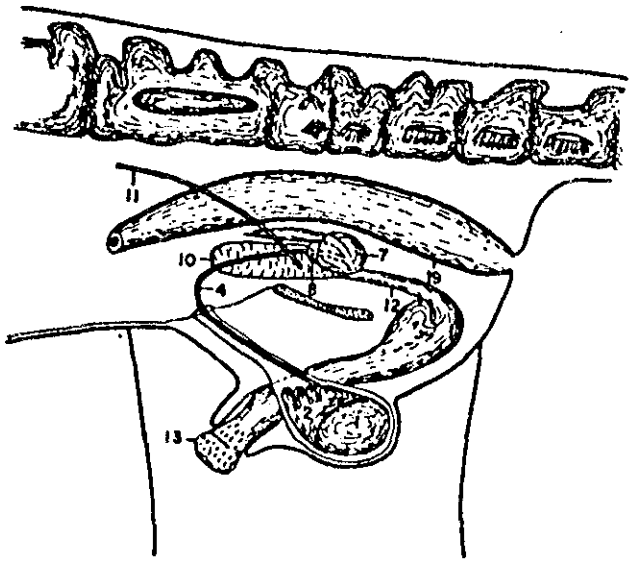


CERDO DE GUINEA

Estructuras Reproductoras: 1) Testículo. 2) Cabeza del epididimo. --- 3) Cola del epididimo. 4) Conducto deferente. 5) Glándula ampulatoria 6) Vesícula seminal. 7) Glándula prostática. 8) Lóbulo anterior de la próstata. 9) Glándula bulbouretral. 10) Vejiga. 11) Ureter. 12) Ure - tra. 13) Pene. 18) Grasa. 19) Recto. 20) Riñón.
(*)



HAMSTER

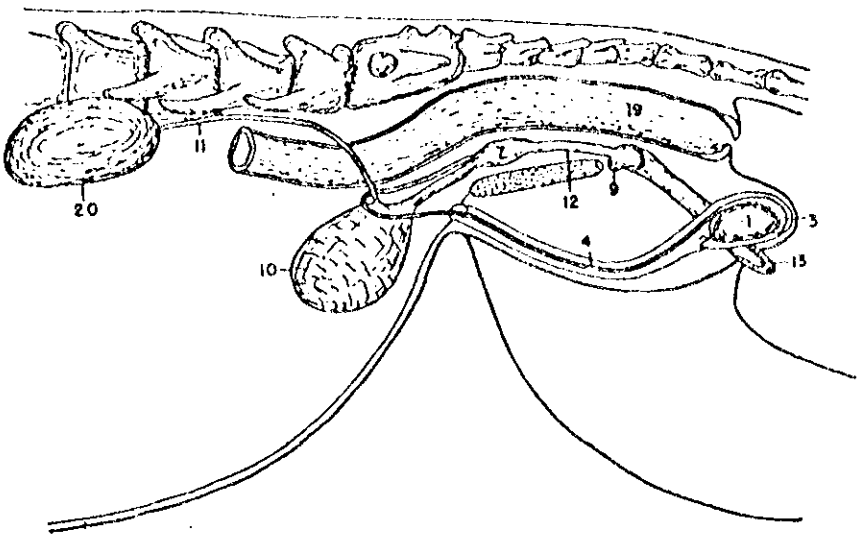


PRIMATE

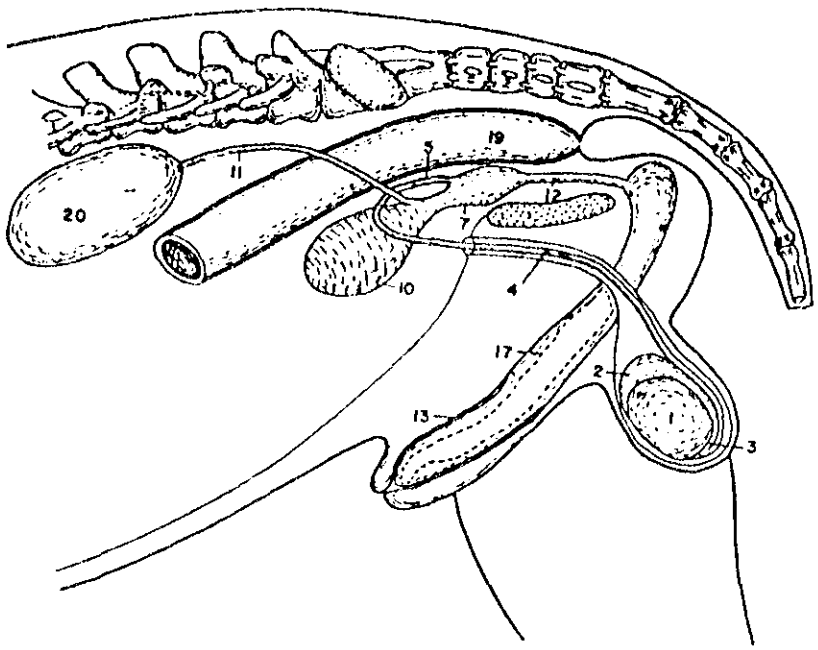
OFICINA DE
DIFUSION CIENTIFICA

Estructuras Reproductoras: 1) Testículo. 2) Cabeza del epididimo. - 3) Cola del epididimo. 4) Conducto deferente. 5) Glándula ampulato - ria. 6) Vesícula seminal. 7) Glándula prostática. 8) Lóbulo anterior de la próstata. 9) Glándula bulbouretral. 10) Vejiga. 11) Ureter. -- 12) Uretra. 13) Pene. 14) Glándula prepucial. 18) Grasa. 19) Recto . 20) Riñón.

(*)



GATO



PERRO

Estructuras Reproductoras: 1) Testiculo. 2) Cabeza del epididimo. -- 3) Cola del epididimo. 4) Conducto de frente. 5) Glandula ampulatoria. 7) Glándula Prostatica. 10) Vejiga. 11) Ureter. 12) Uretra. 13) Pene. 17) Baculo. 18) Grasa. 19) Recto. 20) Riñon.

(*)

ALGUNAS CARACTERISTICAS ANATOMICAS DE ORGANOS REPRODUCTORES EN MAMIFEROS DE LABORATORIO (2)

ESPECIE	ALGUNAS CARACTERISTICAS ANATOMICAS	No. DE GLANDULAS MAMARIAS
Rata	Los ovarios se encuentran situados -- entre la bolsa ovárica. El espacio periovarico se abre en la cavidad peritoneal a través de una ranura en el - lado antimesometrial de la bolsa en - la punta de cada cuerno uterino.	12 (dos series de ventro.s - terales a lo largo de las regiones torácicas e in - guinales).
Ratón	Los ovarios se encuentran justamente- debajo (ventral) de los riñones en - tre las cápsulas ováricas, un tunel - angosto conecta el espacio periovárico con la cavidad peritoneal.	10 (seis torácicas y cuatro- abdomino-inguinales).
Hamster	El ovario se encuentra compacto y encapsulado, los oviductos y úteros son similares a aquellos en el ratón. Dos canales cervicales permanecen separados, aprosimadamente 2/3 de la longitud del cérvix y entonces se unen. La vagina tiene un tipo de epitelio mucificado; su pared contiene glándulas uretrales similares a aquellas de la - próstata de la hembra.	12 ó 14 (Torácico y abdominal.
Guinea Pig	Dos aberturas cervicales internas pero solo una externa común. Tractos intestinales y urinarios en una ranura- la "fosa anovaginouretrales" La punta más baja de la vagina está cerrada por una membrana epitelial, pero abre periodicamente en el estro y durante el el parto.	2 (Inguinales)

ESPECIE	ALGUNAS CARACTERISTICAS ANATOMICAS	No. DE GLANDULAS MAMARIAS
Mono	El útero está dividido en un segmento superior, consistiendo de cuerpo y fondo el segmento inferior formado por la pared gruesa del cérvix; el fondo es irregular en forma de pera y tiene una depresión profunda. La piel sexual usualmente no se hincha pero sufre variaciones en color que no siempre están claramente relacionados al ciclo menstrual.	2 (Pobremente desarrolladas al menos que esté embarazada; supernumerarios pezones aveces se presentan bajo los pezones normales

OFICINA DE PUBLICACIONES CIENTIFICAS

(3)

ACTIVIDAD SECRETORIA E HISTOLOGIA DE ACCESORIOS MASCULINOS, GLANDULAS SEXUALES Y URETRA DE ANIMALES DE LABORATORIO

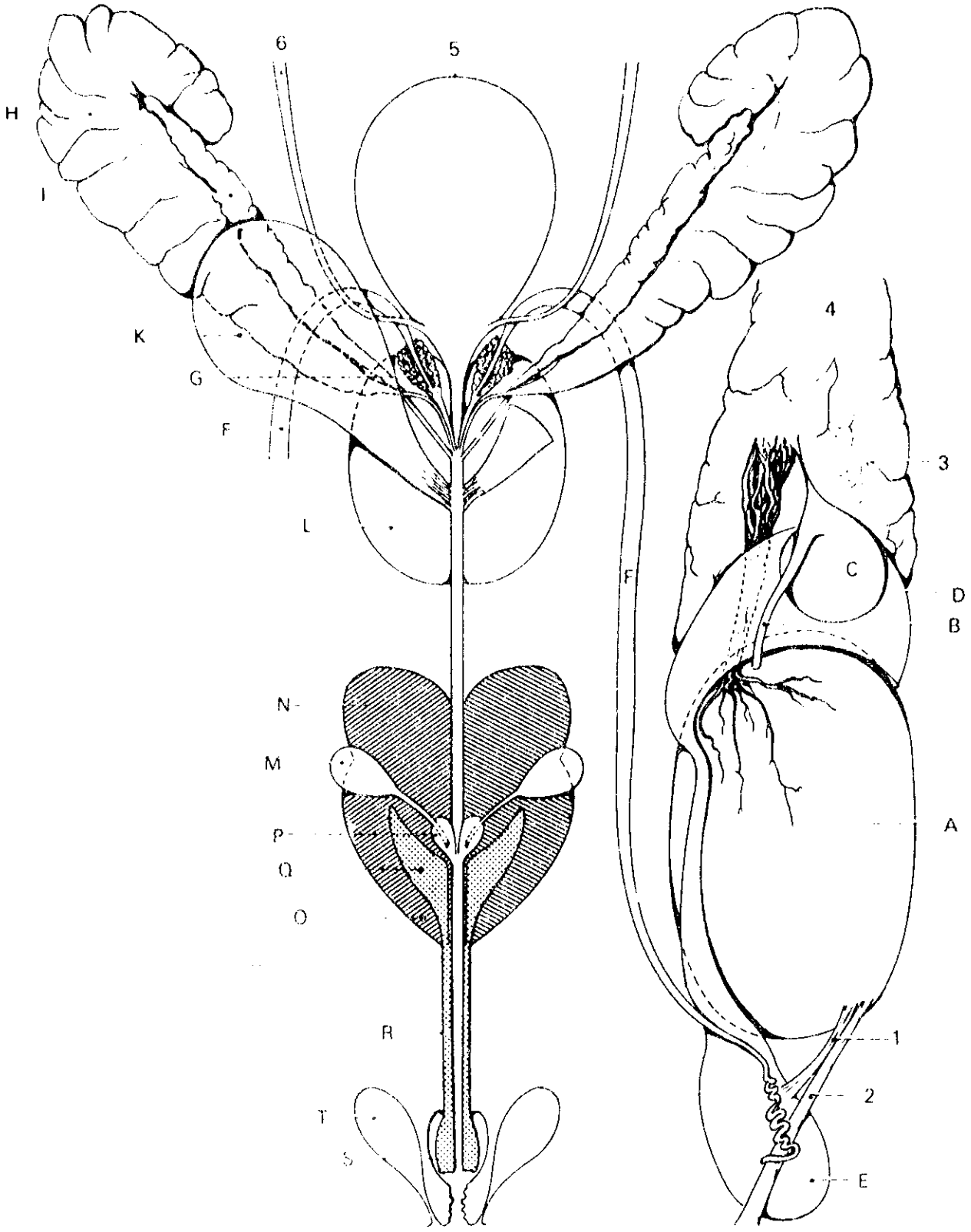
ORGANO	EPITELIO	PROPIEDADES DE SECRECION
Glándulas ampulares	Simple, cúbica o columnar	Líquido amarillento que contiene ergotonina, fructosa, ácido sialico y fósforo.
Glándulas vesiculares	Simple o columnar pseudoestratificado.	Blancas, fluído amarilloso o azuloso o substancia gelatinosa que contiene fructosa, proteína, ácido cítrico y ácido ascórbico.
Glándula prostática	Simple o columnar pseudoestratificado.	Líquido incoloro conteniendo fibrinolisina, fibrinogenasa, diastasa anhidrasa carbónica, amilasa, vesiculasa fructosa, ácido citrico, zinc y amino ácidos libres.
Glándulas paraprostáticas	Cúbica pseudoestratificado o columnar baja.	No hay datos.
Glándulas bulbo uretrales	Columnar simple	Fluído viscoso conteniendo sialopro - teína.
Glándula Bulbar	Columnar simple alto	Líquido que facilita el paso de secreción uretral.
Glándulas uretrales	Cúbica simple	Clara, fluído acuoso conteniendo mucoproteína.
Glándulas prepuciales	Escamoso estratificado	Contiene 7-dehydrocolesterol.
Uretra prostática	Transicional	Nada
Membranoso y uretra esponjosa contigua.	Estratificado pseudoestratificado columnar.	Nada
Uretra esponjosa distal	Escamoso estratificado	Nada

(3)

RESUMEN DE PATRONES COPULATORIOS DE MAMIFEROS COMUNES EN LABORATORIO

ESPECIES	CARACTERISTICAS DE INTROMISIONES	PRE-EYACULACION INTROMISIONES	No. DE EYACULACIONES POR EPISODIO	OTRAS CARACTERISTICAS.
Ratón	Prom. 15 a 20 seg. con 1 por seg. Porcentaje de penetración.	Prom. 5 a 20	Usualmente cesa después de la primera eyaculación.	Grande, diferentes cepas confiables.
Hamster	Breve con cesación de penetración.	Prom. 10	Prom. 9	Las hembras mantienen lordosis entre intromisiones
Guinea Pig	Prom. aprox. 5 seg con penetración.	Hasta 13; 1/4 eyaculación en la primera.	Usualmente cesa después de la primera eyaculación.	Es común la resistencia en la hembra después de la intromisión.
Gerbil	Breve con cesación de penetración.	Excepcionalmente alto prom.=51	Promedio mayor de 3	Los machos muestran patrones de pateleo.
Primate	Intromisiones con un porcentaje de penetración de 3 por seg.	Prom. 11 montes la mayoría con intromisión.	1 a 3 en una hora.	Montaje de macho varía con ciclo menstrual.

Organos Reproductores del macho (Esquemático). A., testículo; B y C, porción estratesticular de la red testicular; D, cabeza del epididimo; E, cola del epididimo; F, ductos deferentes; G, gl. ductos deferentes; H, vesícula seminal; I, glándula coagulatoria; K, lóbulo ventral de la próstata; L, lóbulo dorsolateral de la próstata; M, gl. bulbouretrales; N, m. bulbocavernosos; O, m. isquiocavernoso; P, divertículo urenal; Q, pedúnculo del pene; R, cuerpo del pene; S, glande del pene; T, gl. prepuciales; 1. Lig. testicular; 2. Lig. de la cola del epididimo; 3. Plexo pampiniforme; 4. Tejido adiposo en cordón espermático; 5. vejiga urinaria; 6. Ureter. (4)
(Dibujo por B. Ruppel).


6
5
H
I
K
G
F
L
4
3
C
D
B
A
F
N
M
P
Q
O
R
T
S
1
2
E

(5)

SISTEMA UROGENITAL DEL MACHO

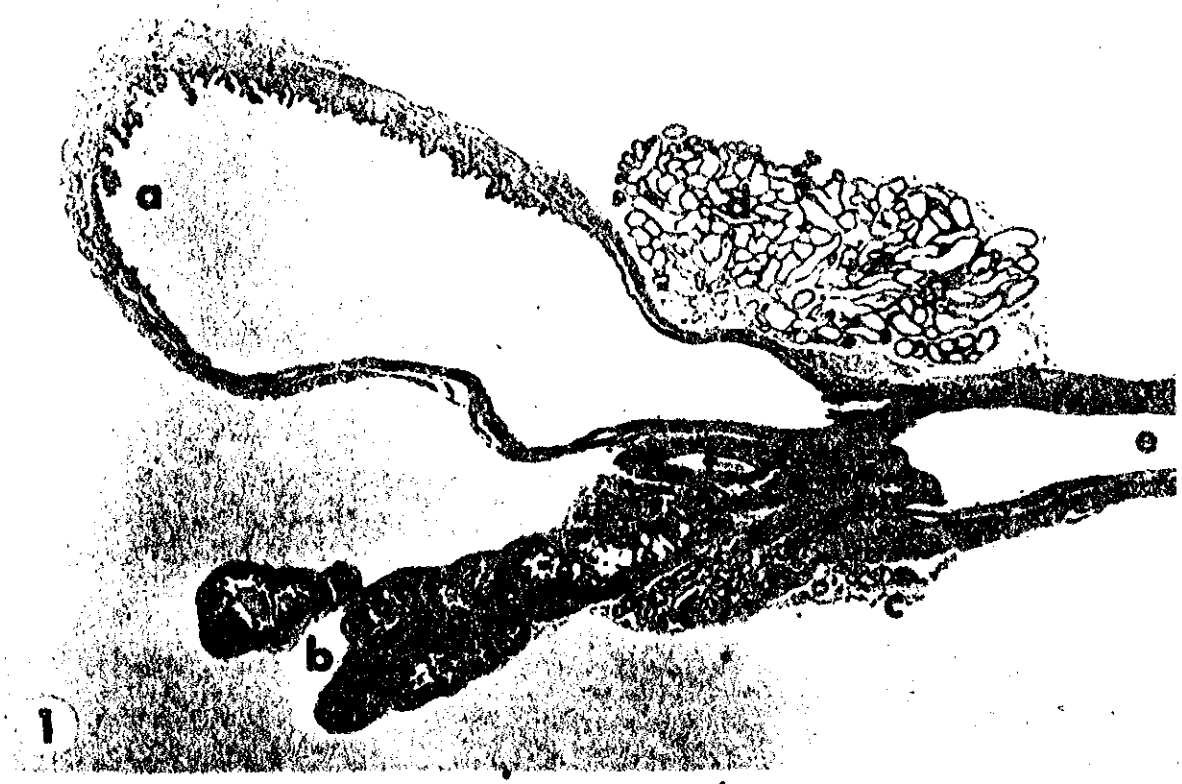
Fig. 1 Vejiga urinaria y glándulas accesorias sexuales. Corte longitudinal en la linea media.

a. Vejiga urinaria
b. Vesícula seminal
c. Glándula coagulatoria
d. Próstata
e. Uretra
f. Conducto deferente

Fig. 2 Vejiga urinaria y glándulas accesorias sexuales. Corte longitudinal lateral hacia la linea media.

a. Glándula prostática
b. Ureter
c. Vejiga urinaria
d. Ganglio
e. Vesícula seminal
f. Conducto deferente

Con permiso de Iowa State University Press.



1

2

SISTEMA UROGENITAL DEL MACHO

Fig. 1 Glándula prostática

a. Septo fibro-muscular
b. Epitelio simple columnar
c. Secreción prostática en un alveolo

Fig. 2 Glándula prostática mostrando epitelio alveolar- en fases secretorias activas e inactivas.

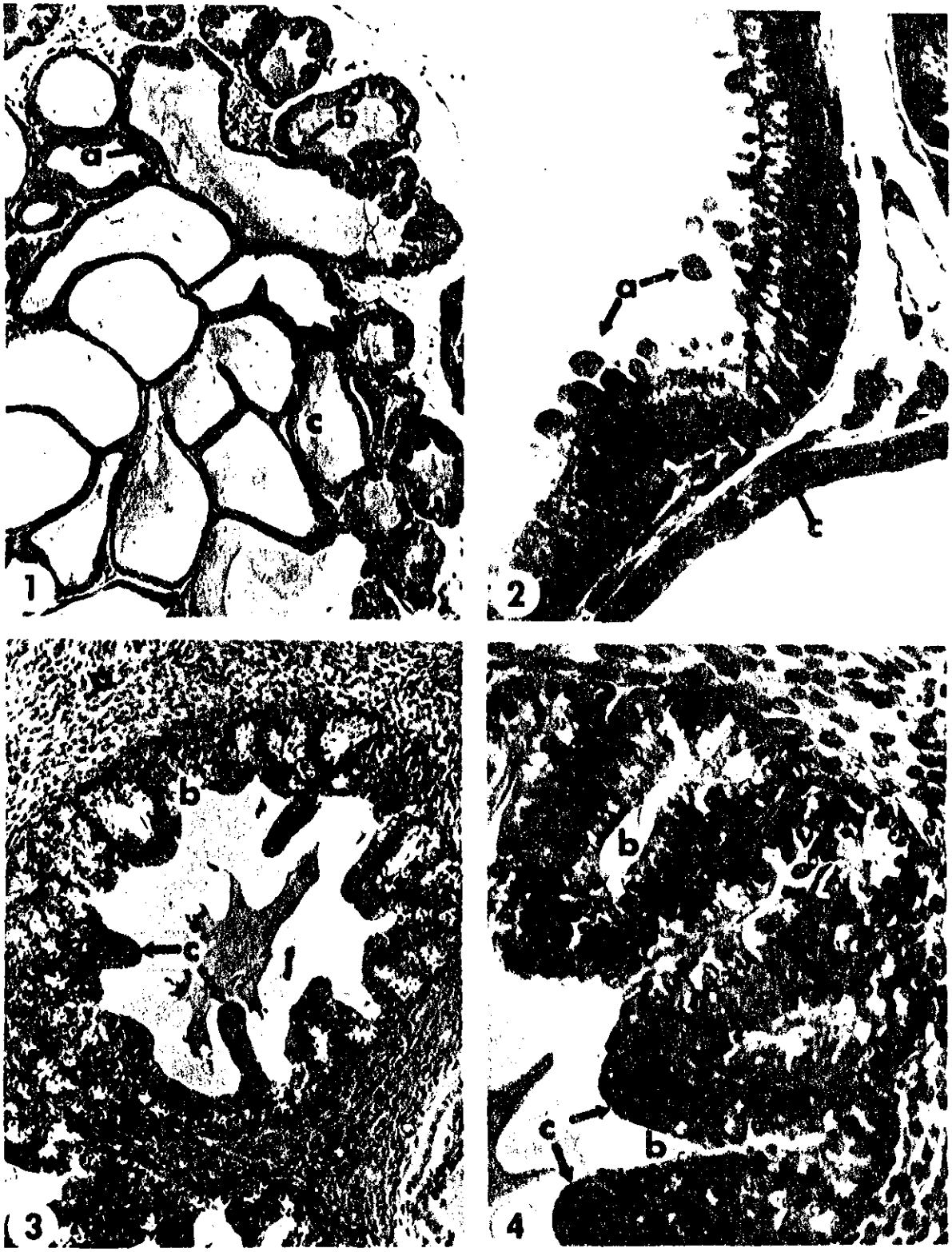
a. Vejigas de secreción
b. Epitelio simple columnar en fase excretoria
c. Epitelio cúbico simple en fase no secretoria

Fig. 3 Túbulo de vesícula seminal

a. Septo músculo liso
b. Cripta
c. Epitelio columnar simple

Fig. 4 Mucosa de la vesícula del túbulo seminal

a. Músculo liso
b. Criptas
c. Epitelio columnar simple


a
b
c
1
a
b
c
2
b
c
3
b
c
b
4

SISTEMA UROGENITAL DEL MACHO

Fig. 1 Glándula alveola coagulante. Corte longitudinal

a. Células epiteliales columnar simple
b. Fibras de músculo liso
c. Músculo esquelético en corte transversal

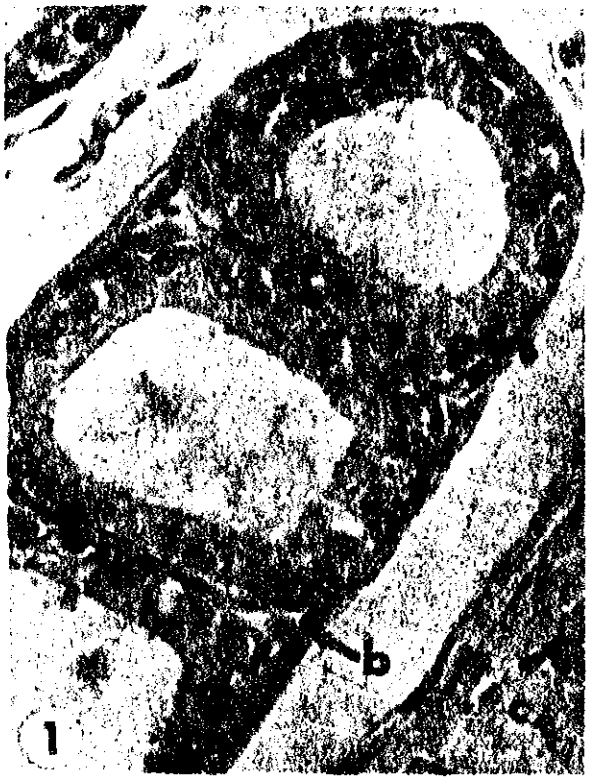
Fig. 2 Ductos de glándula coagulatoria. Corte longitu - dinal.

a. Lumen de ductos
b. Estroma de tejido conectivo

Fig. 3 Glándula bulbouretral. Corte transversal

a. Células columnares secretadoras de mucosidad
b. Ducto excretorio lleno de secreción mucoide
c. Cápsula fibro-muscular
d. Cápsula de tejido conectivo

OFICINA DE
DIFUSION CIENTIFICA


b
1

a
a
a
2

3

SISTEMA UROGENITAL DEL MACHO

Fig. 1 Glándula bulbouretral. Corte transversal

a. Células columnares de muco-secreción con núcleo-basal.
b. Tejido conectivo del septo
c. Lumen lleno de mucosidad del alveolo

Fig. 2 Ducto de la glándula bulbouretral. Corte transversal.

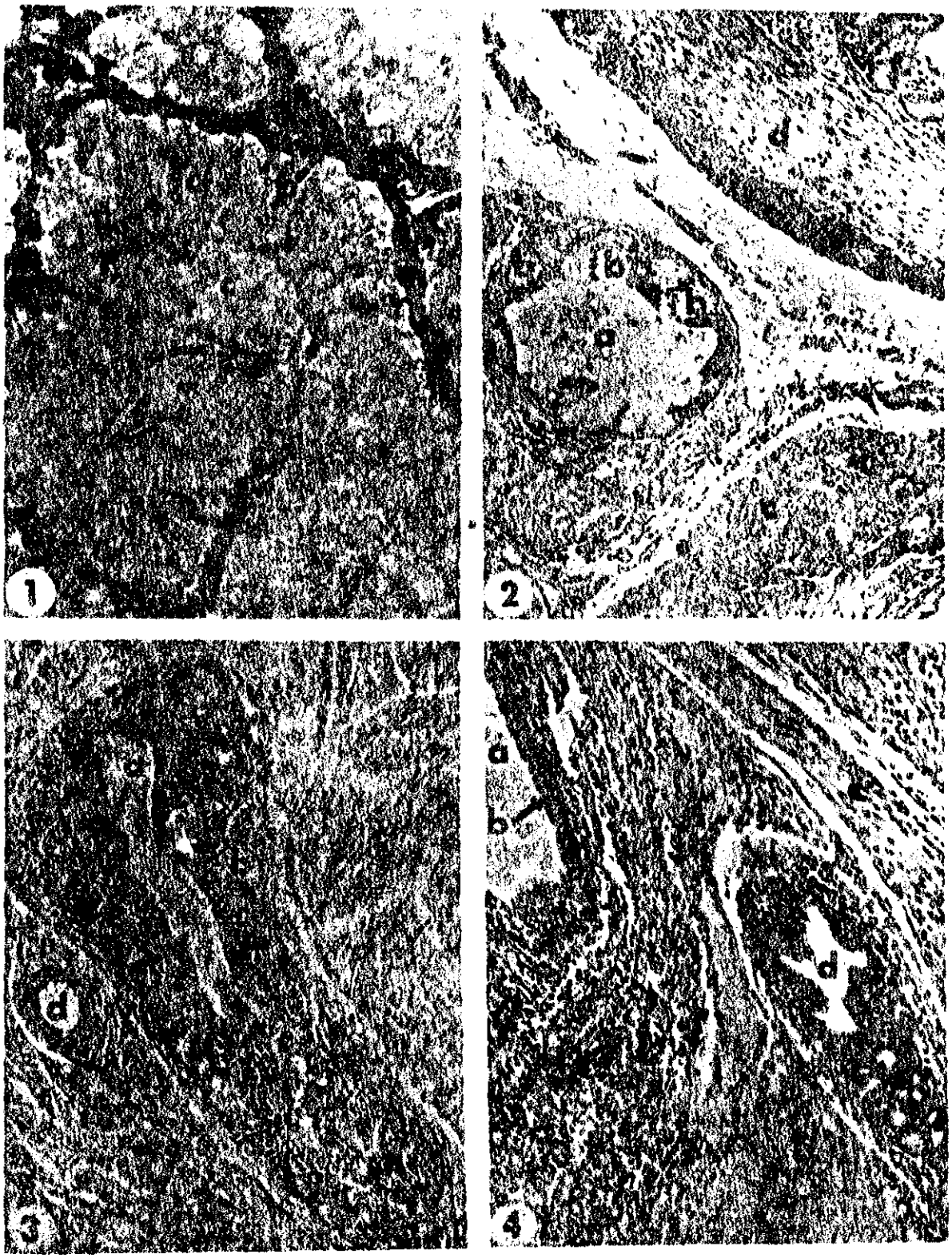
a. Lumen del ducto
b. Secreción-mucoide alveolar del ducto bulbouretral.
c. Músculo esquelético.
d. Corte transversal del intestino grueso

Fig. 3 Porción bulbouretral del ducto-medio

a. Epitelio cúbico estratificado
b. Alveolo secreción de mucosidad
c. Músculo esquelético
d. Vaso sanguíneo

Fig. 4 Ducto bulbouretral porción-distal

a. Lumen uretral
b. Epitelio transicional de la uretra
c. Músculo liso
d. Lumen del ducto bulbouretral
e. Músculo esquelético


1
2
d
b
3
d
4
a
b
d

SISTEMA UROGENITAL DEL MACHO

Fig. 1 Testículos. Corte longitudinal.

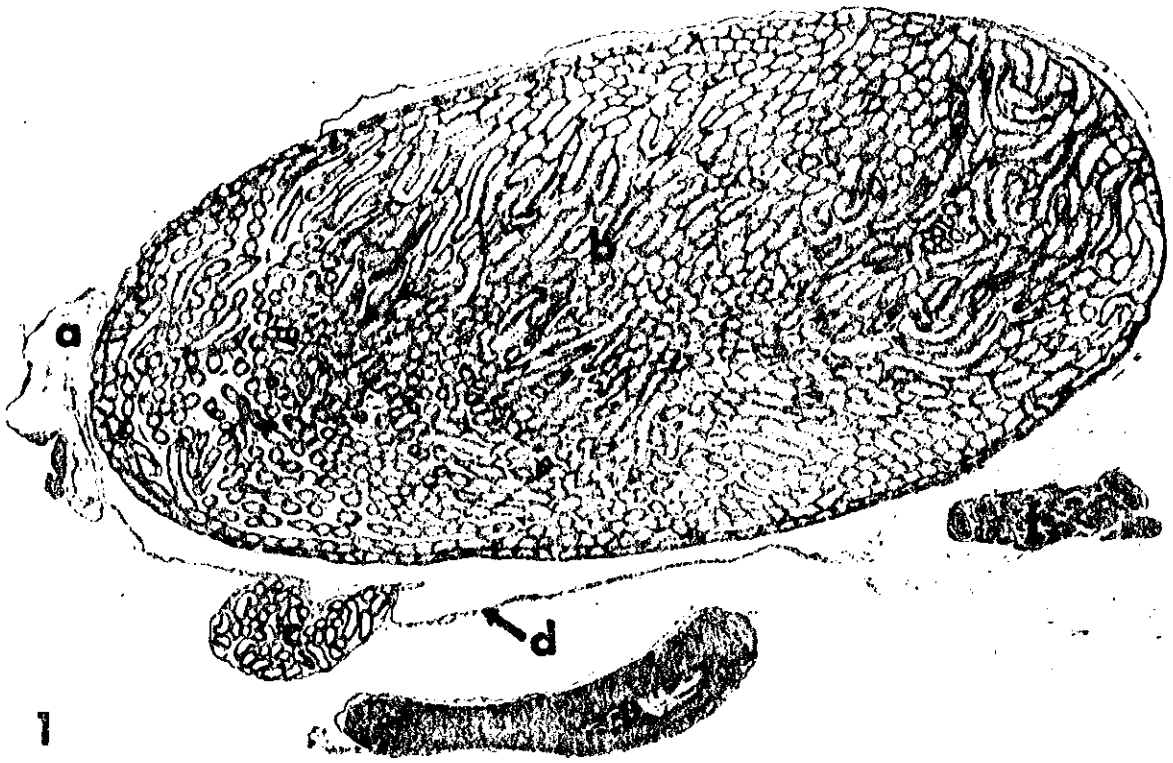
a. Tejido adiposo
b. Túbulos seminíferos
c. Epididimo
d. Túnica parietal vaginal
e. Ducto deferente
f. Plexo pampiniforme

Fig. 2 Ductos deferentes porción media. Corte transversal.

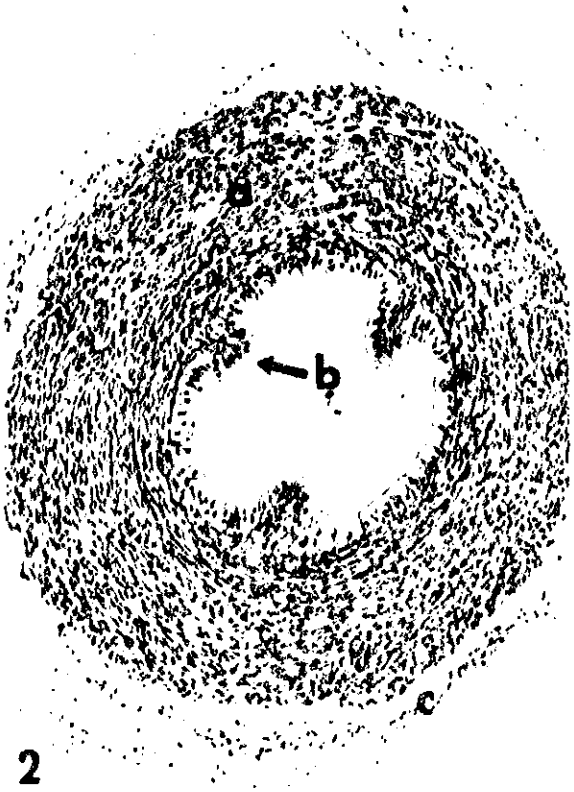
a. Túnica muscular
b. Epitelio columnar ciliado
c. Túnica adventicia

Fig. 3 Ductos deferentes y la glándula prostática. Corte longitudinal.

a. Epitelio columnar ciliado del ducto deferente
b. Fibras del músculo liso de la túnica muscular
c. Tejido conectivo areolar
d. Epitelio columnar no ciliado de la glándula prostática.



1



2

3

SISTEMA UROGENITAL DEL MACHO

Fig. 1 Túbulos seminíferos. Corte transversal

a. Espermatogonia
b. Espermatocito primario
c. Espermatocito secundario
d. Espermátides jóvenes antes de transformación
e. Espermátides maduros
f. Célula sustentacular (Célula de Sertoli)
g. Células intersticiales (Células de Leydig)
h. Membrana basal

Fig. 2 Células intersticiales de los testículos. Corte-transversal.

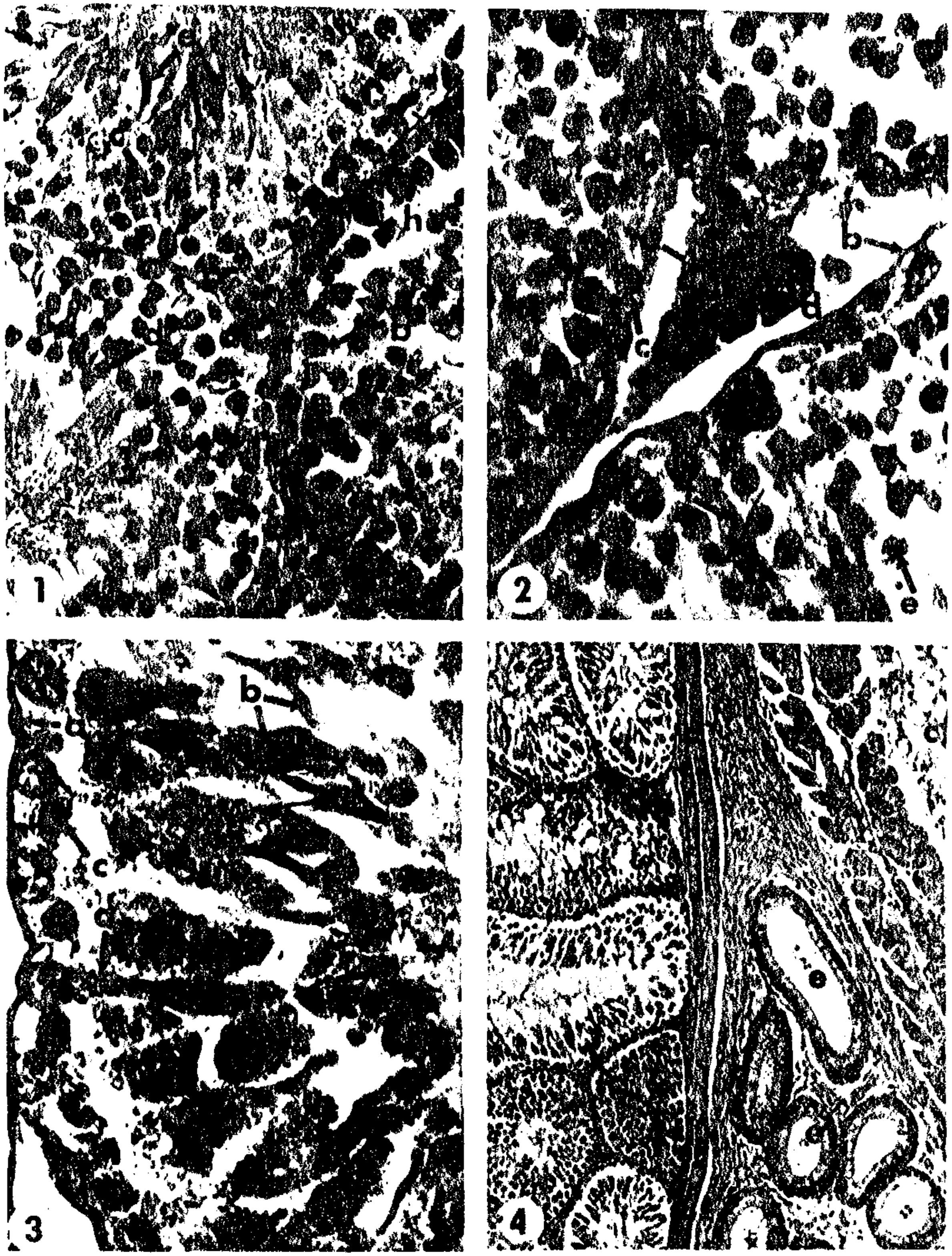
a. Células intersticiales (Células de Leydig)
b. Membrana basal
c. Espermatogonia
d. Espermatocito primario
e. Espermátide joven
f. Espermátides maduros

Fig. 3 Túbulo seminífero. Corte transversal

a. Membrana basal
b. Espermátide maduro
c. Espermatogonia
d. Célula sustentacular con un espermátide adjunto
e. Espermatocito primario

Fig. 4 Testículos y epididimo

a. Túnica albuginea
b. Fibras de músculo esquelético del músculo Cremaster.
c. Fascia escrotal
d. Túbulos seminíferos en las diferentes etapas de-espermatogénesis.
e. Conducto epididimo.


1
2
3
4

SISTEMA UROGENITAL DEL MACHO

Fig. 1 Conductos eferentes. Corte transversal

a. Epitelio columnar
b. Vaso sanguíneo
c. Tejido conectivo

Fig. 2 Epididimo. Corte transversal

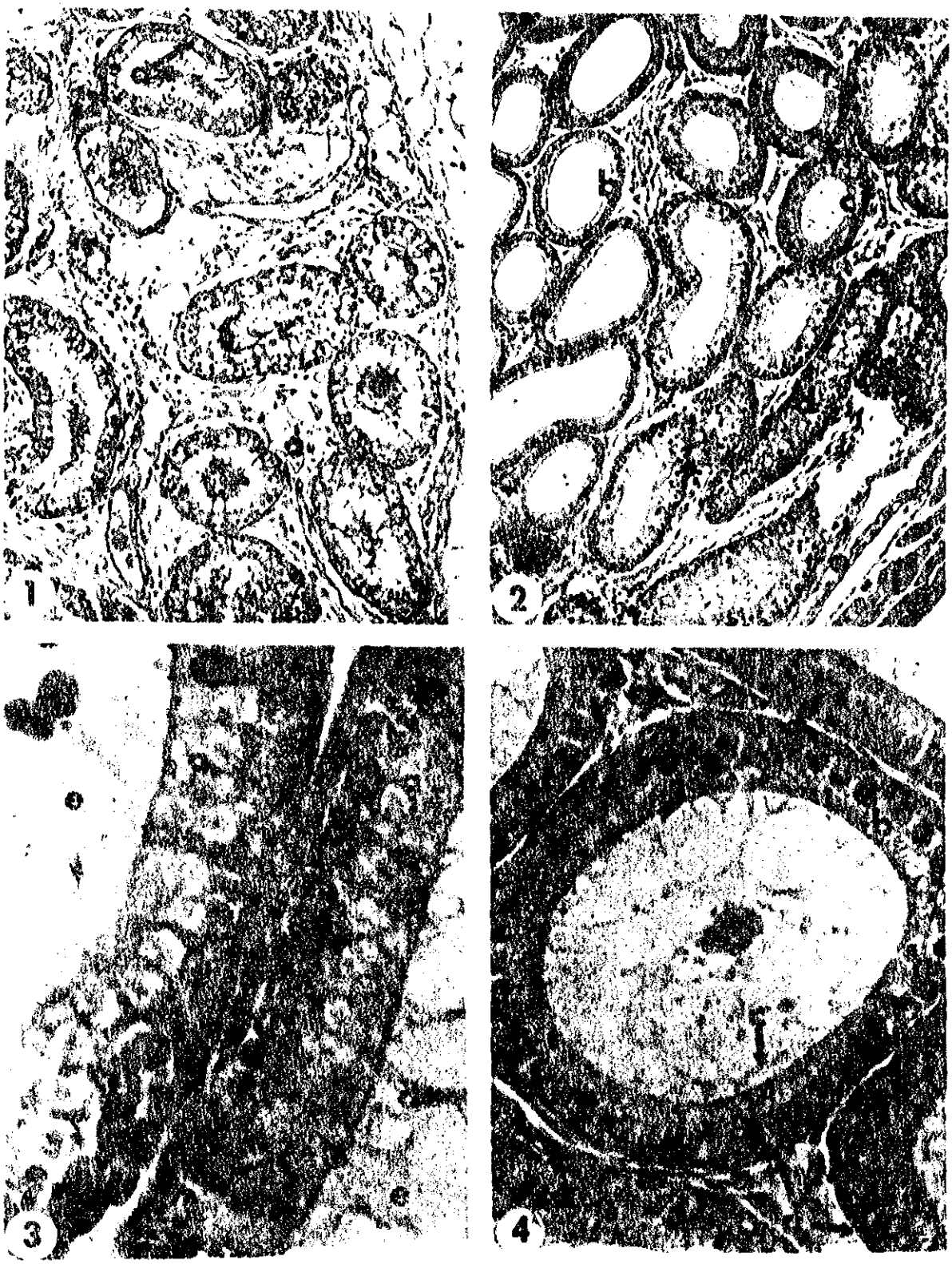
a. Tejido intersticial conectivo
b. Epitelio bajo columnar ciliado pseudoestratificado.
c. Epitelio alto columnar ciliado pseudoestratificado.
d. Pared del tubo epididimal cortado longitudinalmente.
e. Túnica albuginea
f. Fibra de músculo esquelético del músculo Cremaster.

Fig. 3 Cuerpo del epididimo. Corte transversal

a. Células columnares de teñido claro con citoplasma vacuolado.
b. Tejido septo conectivo.
c. Células columnares de teñido obscuro
d. Estereocilio
e. Lumen

Fig. 4 Cola del epididimo. Corte transversal

a. Células del epitelio basal
b. Células columnares ciliadas con citoplasma granular
c. Estereocilio
d. Fibras de músculo liso.


1
2
3
4

SISTEMA UROGENITAL DEL MACHO

Fig. 1 Pene. Corte transversal

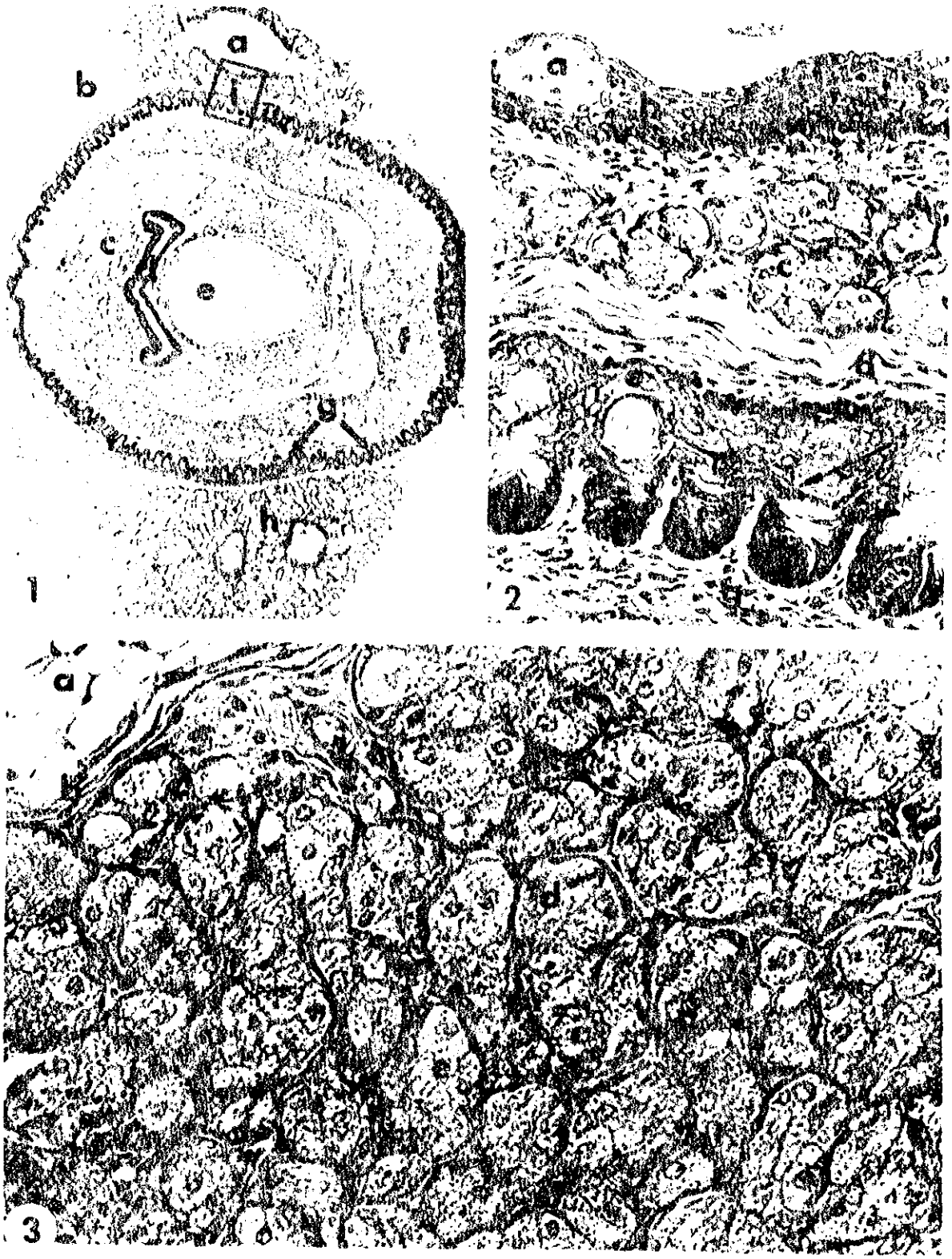
a. Ducto excretor de la glándula prepucial.
b. Tejido conectivo adiposo
c. Cuerpo cavernoso de la uretra
d. Uretra
e. Desarrollo oseo del pene
f. Cuerpo cavernoso del pene
g. Dobles balano prepucial con desarrollo de espi - nas epiteliales.
h. Glándula prepucial con tipo de células sebáceas- modificadas.
i. Area mostrada en Fig. 2

Fig. 2 Desarrollo del prepucio

a. Bolsa glandular en el ducto excretor de la glándula prepucial.
b. Epitelio escamoso estratificado del ducto excretor.
c. Glándula prepucial
d. Fibra blanca del tejido conectivo
e. Capa parietal del desarrollo del prepucio
f. Capa visceral del desarrollo del prepucio (empezando la separación de flechas)
g. Tejido conectivo del pene

Fig. 3 Glándula prepucial

a. Tejido adiposo
b. Cápsula fibrosa del tejido conectivo
c. Vaso sanguíneo
d. Fibra del tejido septo conectivo
e. Tipo de células sebaceas acinares con aparición- de citoplasma de apariencia espumosa.


a
b
c
e
f
g
h
1
a
b
c
d
2
a
d
3

ORGANOS REPRODUCTORES DE LA HEMBRA.(2)

Los órganos reproductores de la hembra son los ovarios oviductos, útero, vagina y genitales externos. Los órganos internos son sotenidos por el ligamento amplio incluyendo un mesovario para el ovario, un MESOSALPINX para el oviducto, y un mesometrio para el útero. El desarrollo de los óganos reproductores es ampliamente intensificado por estrógenos. La ovariectomía por ejemplo retarda su crecimiento normal, considerando que los estrógenos inducen el rápido crecimiento del oviducto, útero y vagina en animales inmaduros u ovariectomizados. Tal crecimiento envuelve el aumento en la división celular y síntesis de proteínas.

La siguiente discusión trata con la embriología, anatomía comparativa, histología; fisiología y bioquímica del tracto reproductivo de la hembra en mamíferos de laboratorio.

1.- EMBRIOLOGIA

El sistema reproductor rudimentario de los mamíferos consiste de 2 gonadas sexualmente indistinguibles, 2 pares de ductos, un seno urogenital, un tubérculo genital y pliegues vestibulares. Procede principalmente de 2 salientes germinales en el lado dorsal de la cavidad abdominal y puede diferenciar potencialmente diferencias.

En el sistema de un macho o una hembra (a esto se le llama bisexualidad embriónica).

El sexo de un animal depende en 3 cosas distintas pe

ro relacionada a) genes heredados b) gonadogénesis y c) - la formación y maduración de organos reproductores accesorios. El sexo de un embrioyo es basicamente determinado -, por sus genes pero la expresión del sexo genético es un proceso de desarrollo dependiendo en la función de las gonadas fetales y ocasionalmente de la corteza adrenal.

Los estrógenos y andrógenos causan trastornos sexual- en embriones machos y hembras respectivamente sólo durante un breve período temprano en diferenciación sexual. En contraste, los organos reproductores accesorios sexualmente lábiles por un tiempo mucho más largo y el tratamiento de hormonas tardío en el desarrollo puede inducir- un considerable trastorno (Frye, 1967). La edad en la cual esta potencialidad bisexual es completamente perdida varía con las especies.

GONADAS.

Las gonadas se forman de un grupo de celulas grandes del saco de la yema de la granulosa que invaden las salientes germinales. Dos invasiones ocurren en la hembra, La inicial es abortiva, pero la segunda resulta en la formación de cordones sexuales que más tarde se transforman en células germen primordiales (oogonia). Los cordones sexuales de la hembra son llamados cordones medulares; aquellos del macho son tubulos seminiferos.

Los testículos se desarrollan predominantemente de la médula de la gonada sexualmente no distinguible considerando que el ovario se levanta primeramente de su corteza. - Las células germinales primordiales se congregan en la gonada en desarrollo y proliferan la oogonia de la hembra.-

Ellas y los cordones sexuales secundarios que se estan formando concurrentemente se mueven hacia adentro de la corteza mientras los cordones sexuales primarios y la médula retrocede en tamaño.

Los ductos de Wolff y Mullor ambos estam presentes en el embrión indistinguibles sexualmente. En la hembra los - Ductos de Muller se desarrollan dentro de un sistema gonaductos y los ductos de Wolff se atrofian. Lo opuesto es -- verdad para el macho. Los dusctos de Muller en la hembr se funden caudalmente para formar un útero, un cervix y la -- parte anterior de una vagina. El oviducto se vuelve espi-- ral y adquiere epitelio diferencial y fimbriado justamente antes de nacer. Signos de direrenciación epitelial inclu-- yen incremento de moco, elevado, pseudoestratificación, -- células PEG y evidencia de la actividad secretoria. El --- principio de estos eventos de desarrollo varía en las especies.

En los fetos machos el andrógeno testicular juega un papel en la persistencia y desarrollo de los ductos de Wolff y - la atrofia de los ductos Muller. Sin embargo el crecimiento de los ductos Muller de la hembra más allá de la etapa- ambisexual es aparentemente hormonalmente independiente y- el ducto es capaz de un crecimiento atónomo considerable,- en espital y con diferenciación espitelial.

Las hormonas adrenales se piensa que son para estimular el crecimiento del ovario en el cerdo de guinea. (Price et al . 1969).

SENO UROGENITAL. El seno urogenital da lugar al vestíbulo- . Los pliegos de la piel que limitan el seno forman los labios de la vulva. El falo de la hembra o clitoris homólogo

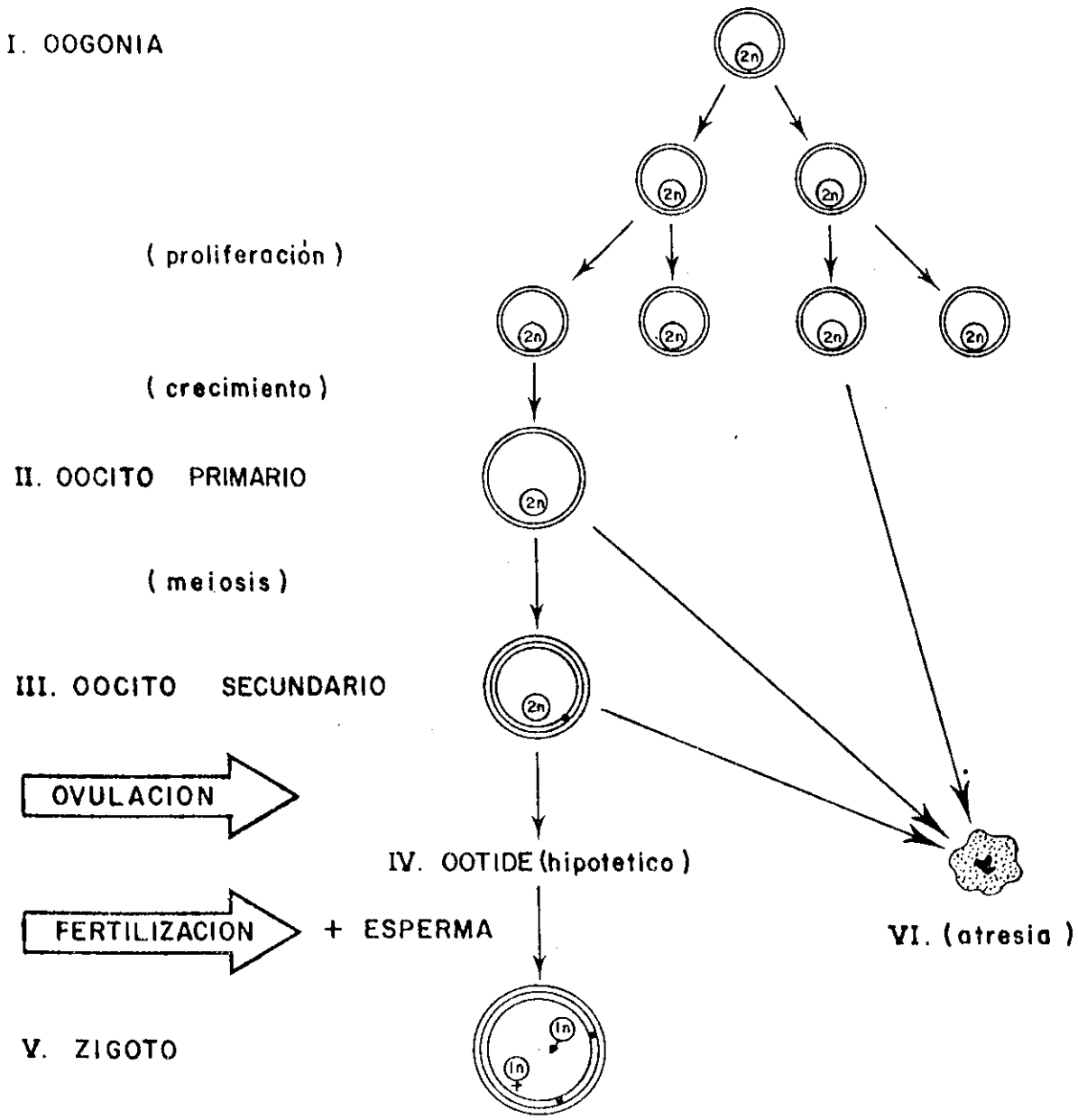
al pene del macho, crece poco en tamaño.

II.- OVARIO

Los ovarios son un par de órganos colgados de la pa--- red del cuerpo por un mesovario. Diferente a los testículos ellos permanecen en la cavidad abdominal. Son ambos endócrinos (estrógeno, progesterona y secreción andrógena) y exo-- crino (produciendo huevos) glándulas.

El ovario del conejo está en una bolsa ovarica abierta , considerando que la de la rata ratón y gerbil cae en una- cápsula cerrada, llamada saco periovarial. Si las rupturas- posteriores al menos en la rata, la capacidad reproductiva- es reducida porque los huevos pueden entonces escapar den-- tro de la cavidad del cuerpo en la ovulación.

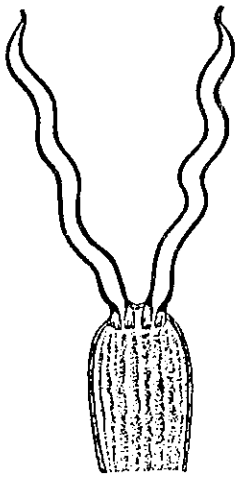
El ovario es cubierto por un epitelio germinal, usualmente una capa singular de células columnares o cúbicas. Contiene una médula y corteza, La médula consiste de teji-- dos conectivos fibroelásticos y una extensa red de nervios- y vasos de sangre espirales que entra, al ovario en el Li-- lio. También contiene muchas células poliedricas intersti-- ciales que son más prominentes en los ovarios de roedores - y carnivoros que en aquellos de primates y un gulados (Ha-- rrison 1962). La corteza contiene folículos de graf, inmaduros desarrollándose, folículos atrésicos y cuerpo lúteo. Es el sitio de ambos huevos y producción de hormonas. También- contiene fibroblastos, colágena y fibras reticulares, vasos sanguíneos, linfáticos, nervios y células de músculo lisas. Las células de tejido conectivo y fibras que forman la túnica albuginea cerca de la superficie del ovario (exactamente abajo del epitelio germinal) están arreglados algo más compactos y regulares que aquellos en el interior.



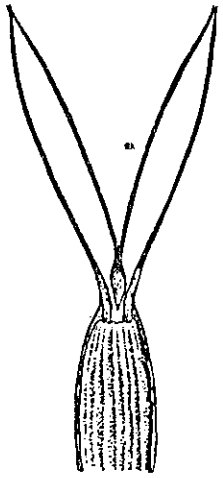
Cambios nucleares durante la oogénesis. Las células somáticas contienen el diploide (2n) número de cromosomas, de aquí que los gametos contienen el diploide o haploide de (1n) número depen - diendo de la etapa de génesis. I. Proliferación de la oogonia durante vida prenatal. II. Transformación de oogonia en oocistos - primarios; solo unas cuantas oogonias crecen al mismo tiempo; -- (t=formación tetrada) III. La primera división de maduración da- lugar a un oocito secundario y el primer cuerpo polar. IV. La -- formación de un ootide y expulsión de un segundo cuerpo polar -- sin fertilización es una etapa hipotética V. La completación de- la segunda división de maduración con expulsión de un segundo -- cuerpo polar ocurre después de la fertilización. Los pronucleos- de la hembra y el macho se forman en el cigoto VI. La atresia del oocito puede ocurrir en la etapa oogénesis.

Reproducción and Breeding Techniques for laboratory animals, Lea and Fegiger, 1970 Con permiso.

DUPLEX

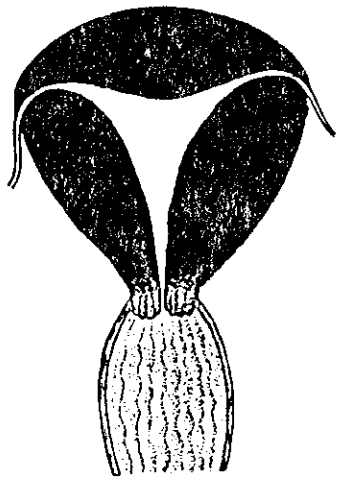


CONEJA
CHINCHILLA



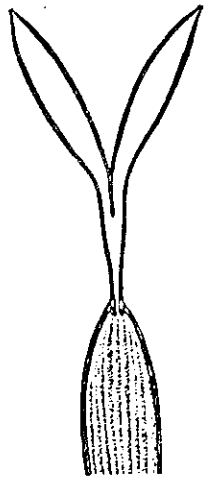
CERDA DE GUINEA

SIMPLE



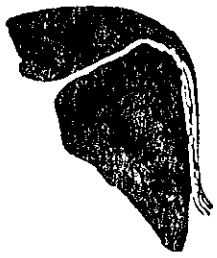
PRIMATES

BIPARTITA



GATA - PERRA
VACA - BORREGA

El Utero. Las Ratas, Ratonas, Cerdas de Guinea y Conejas tienen utero duplex. Tienen 2 Cuernos Uterinos Separados y 2 Cervix. En gatas, Perras y Rumiantes el Septo divide parcialmente al cuerpo uterino y tienen un Cervix. En Primates el cuerpo es muy grande, los Cuernos han desaparecido y tambien tiene un Cervix.



PRIMATE

CONEJA

RATA · RATON

PERRA

Diferencias Morfologicas de la Union Uterotubal

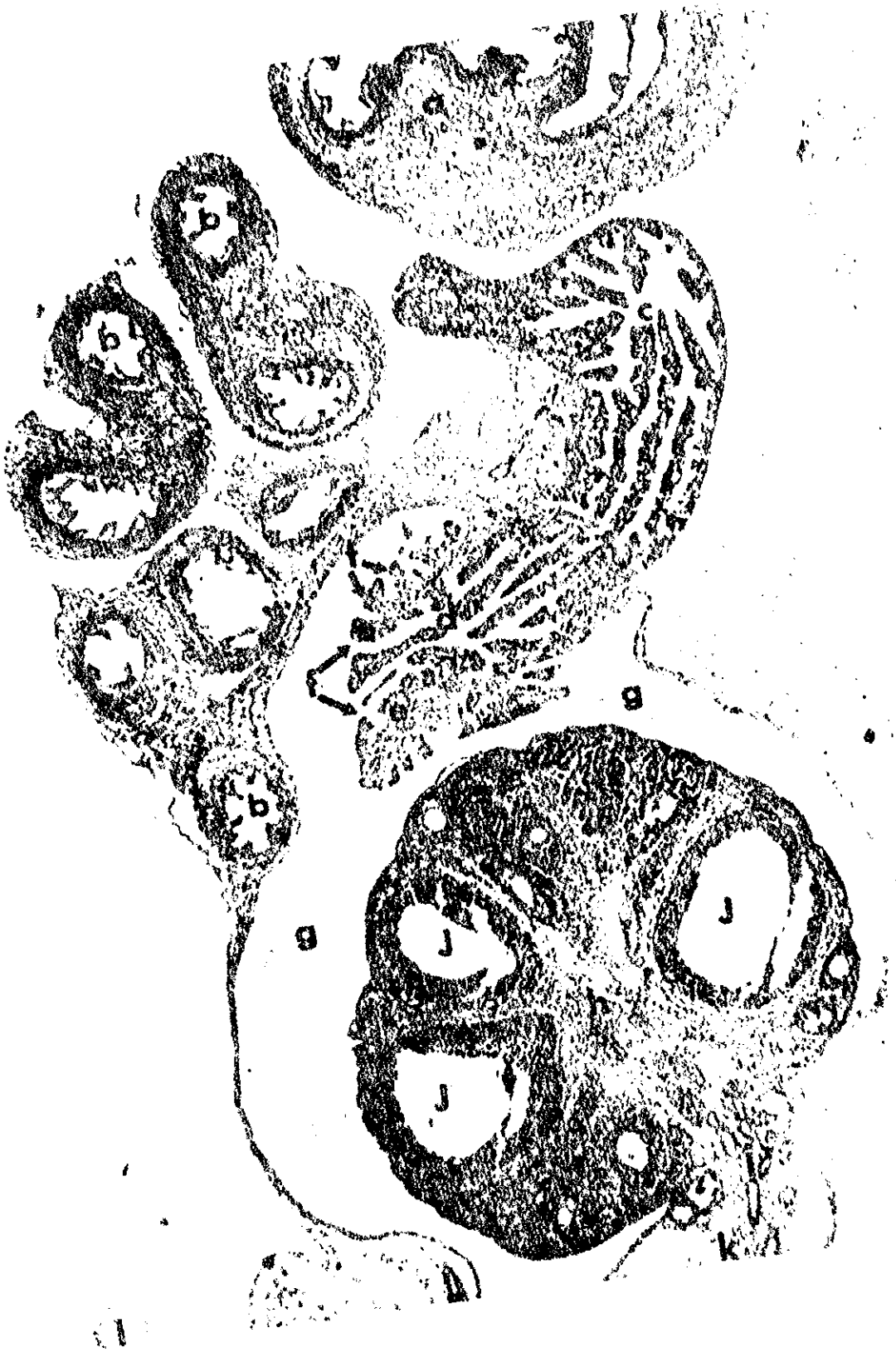
UTERO
ISTMO

SISTEMA UROGENITAL DE LA HEMBRA (5)

Fig. 1 Ovario, oviducto y útero. Corte transversal

a. Utero
b. Istmo del oviducto
c. Ampula del oviducto
d. Porción infundibular del oviducto
e. Fin del fimbriado del oviducto
f. Bolsa ovárica abriendo en el oviducto
g. Bolsa ovárica
h. Ovario con folículos maduros
i. Red del ovario
j. Folículos maduros
k. Mesovario

Con permiso de Iowa State University Press.


a
b
b
b
b
c
g
g
J
J
J
k

SISTEMA UROGENITAL DE LA HEMBRA

Fig. 1 Folículos ováricos primarios

a. Oocito primario rodeado con células foliculares-aplanadas.
b. Células foliculares
c. Desarrollo de oocito
d. Estroma ovarica
e. Cubierta epitelial del ovario

Fig. 2 Folículo primario con un oocito

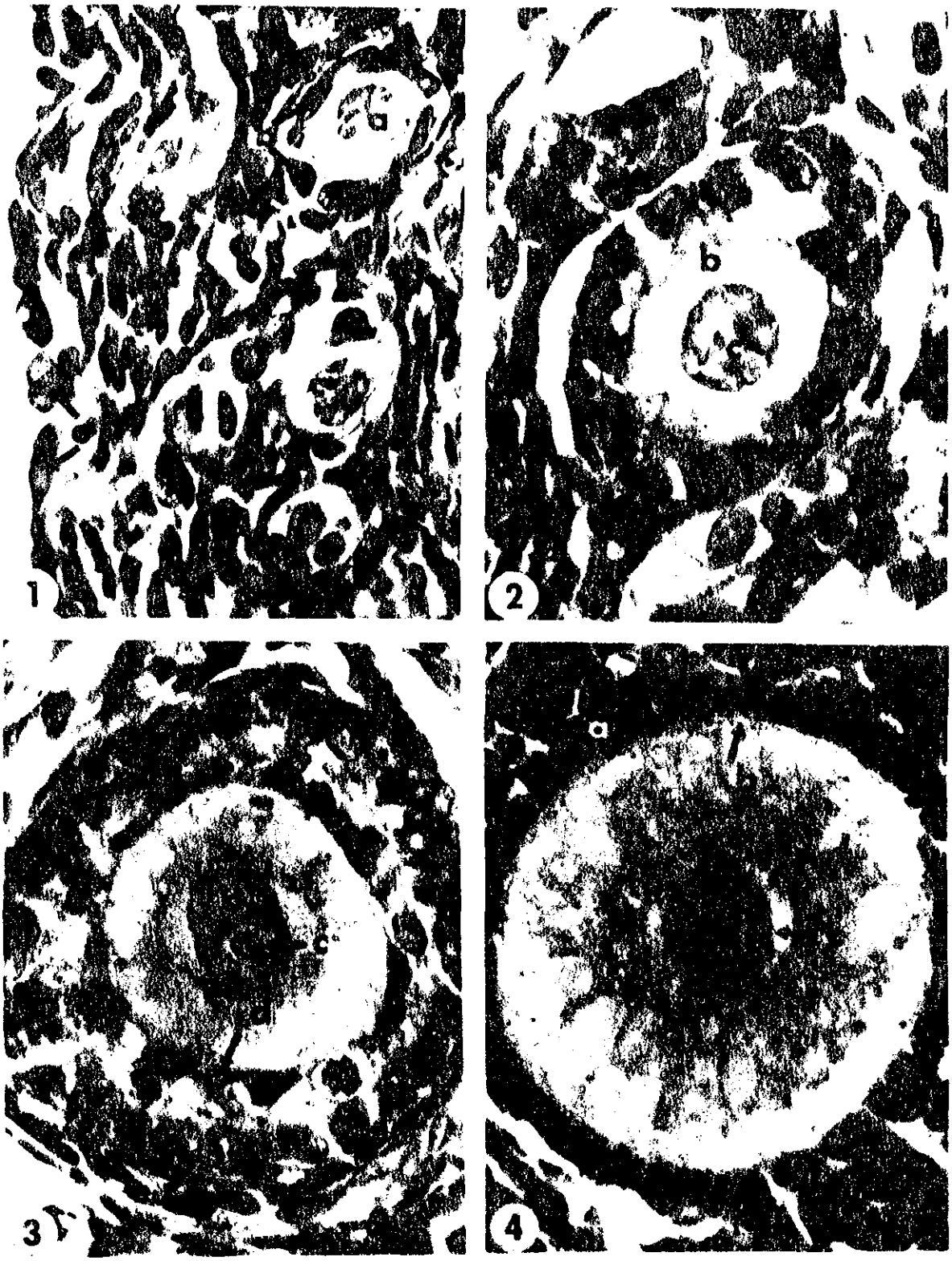
a. Capa singular de células foliculares cúbicas
b. Citoplasma del oocito
c. Nucleo del oocito
d. Estroma ovarico

Fig. 3 Folículo secundario con un oocito secundario

a. Células foliculares estratificadas
b. Nucleo del oocito
c. Nucleolo del oocito
d. Zona pelúcida
e. Membrana basal

Fig. 4 Maduración de oocitos con una corona radiada

a. Células de corona radiada
b. Zona pelúcida
c. Nucleo del oocito


b
1
2
3
4

SISTEMA UROGENITAL DE LA HEMBRA

Fig. 1 Folículo secundario con un desarrollo de la cavidad.

a. Oocito con un nucleo y zona pelúcida (flecha)
b. Cavidad folicular
c. Membrana granulosa (figuras mitóticas en flecha)
d. Estroma ovárica

Fig. 2 Folículo maduro (el oocisto no se ve aquí)

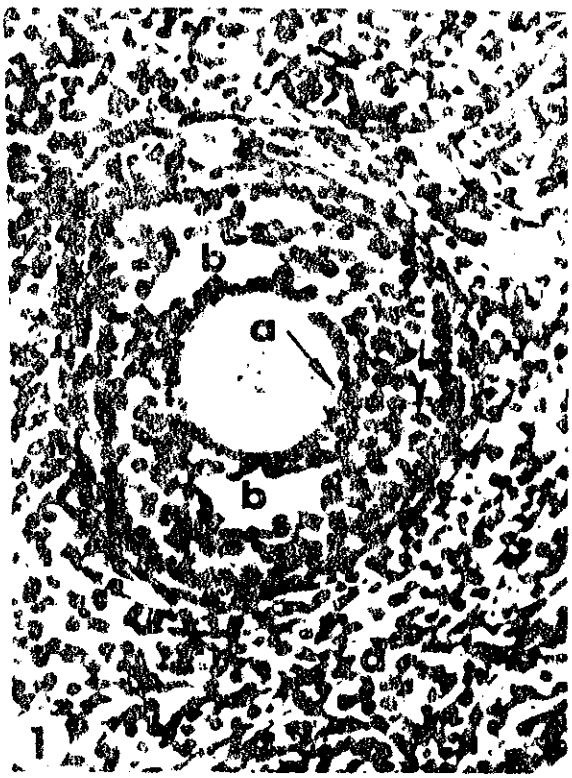
a. Membrana granulosa
b. Teca interna
c. Teca externa
d. Tunica albuginea

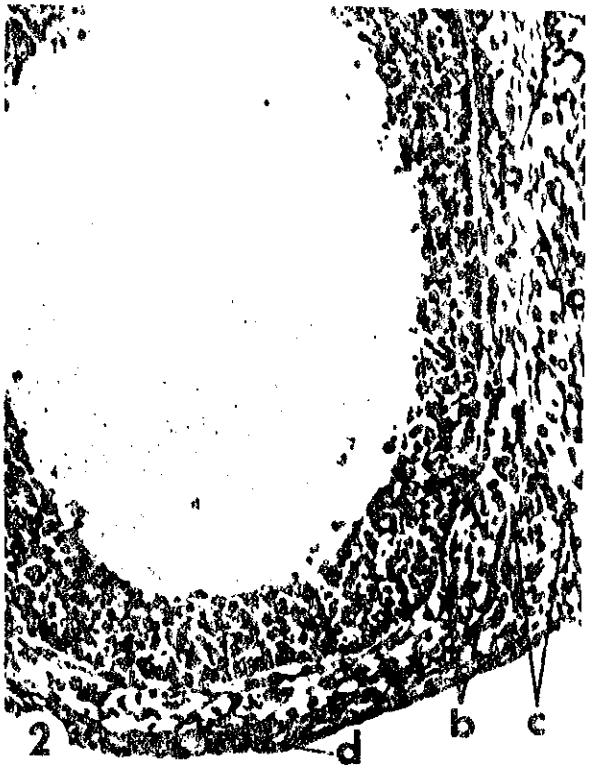
Fig. 3 Red ovárica

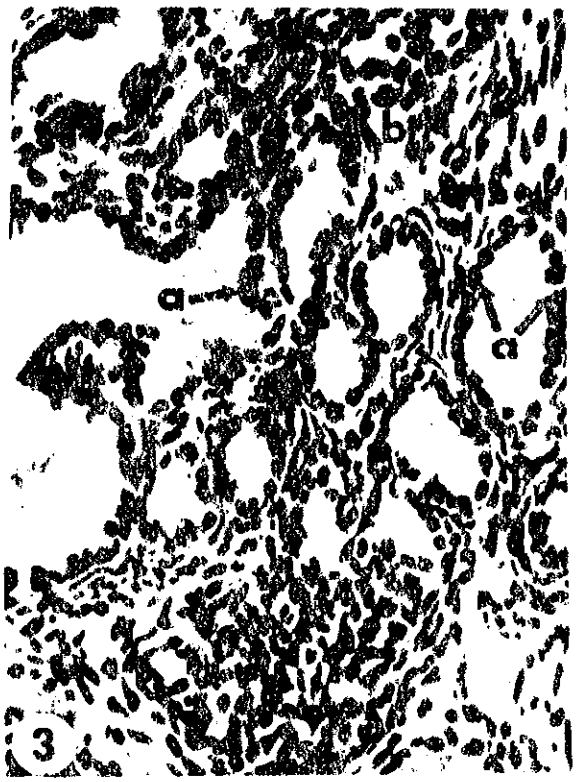
a. Epitelio cúbico
b. Estroma ovárico

Fig. 4 Epoforon

a. Tejido adiposo
b. Epitelio columnar


b
a
b
d
1


2
d
b
c


b
a
a
3

a
b
4

SISTEMA UROGENITAL DE LA HEMBRA

Fig. 1 Cuerpo luteo. Corte transversal

a. Cubierta epitelial del ovario
b. Arteriola
c. Células luteas

Fig. 2 Porción fimbriada del oviducto. Corte transversal

a. Pliegues mucosos de la fimbria
b. Pliegues mucosos del infundíbulo
c. Oviducto
d. Bolsa ovárica
e. Ovario

Fig. 3 Oviducto

a. Células epiteliales ciliadas columnares
b. Pliegues del oviducto epitelial
c. Pared del oviducto fibro-muscular

a
b
c
1

e
d
2

a
a
3

SISTEMA UROGENITAL DE LA HEMBRA

Fig. 1 Cuerno uterino. Corte transversal

a. Perímetro
b. Miometrio
c. Endometrio

Fig. 2 Cuerno uterino. Corte longitudinal

a. Capa de músculo liso longitudinal de afuera del miometrio.
b. Capa de músculo circular de la parte interior -- del miometrio.
c. Endometrio con vasos pequeños
d. Epitelio columnar simple del endometrio

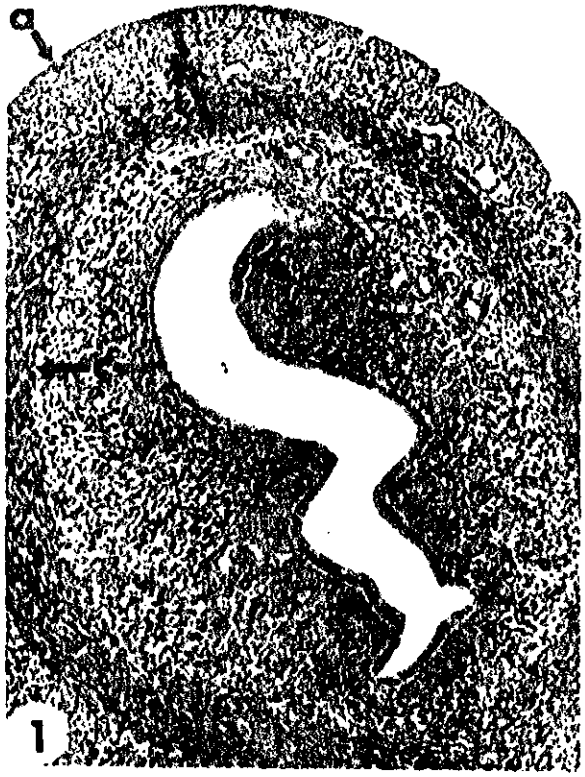
Fig. 3 Pared del cuerno uterino. Corte transversal

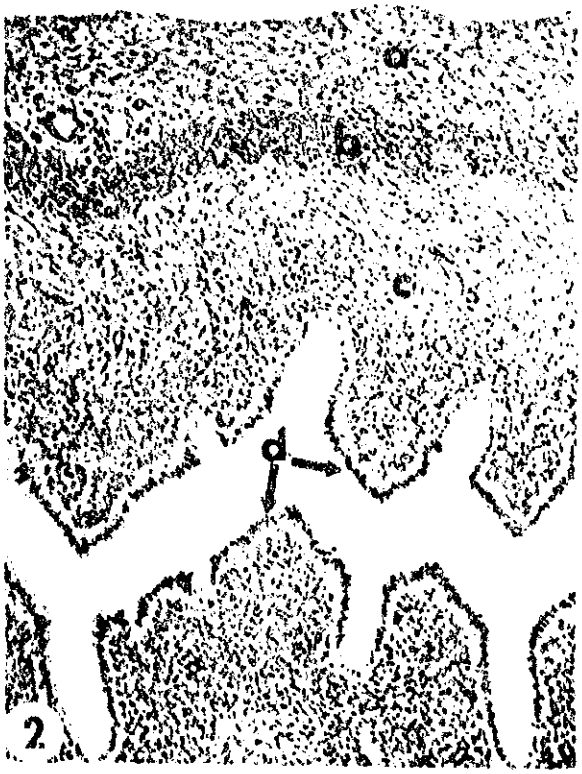
a. Perimetrio
b. Músculo liso longitudinal parte exterior del miometrio.
c. Músculo liso circular parte interior del miometrio.
d. Vasos sanguíneos en el endometrio
e. Glándulas endometriales tubulares.
f. Epitelio columnar del endometrio
g. Lumen del útero

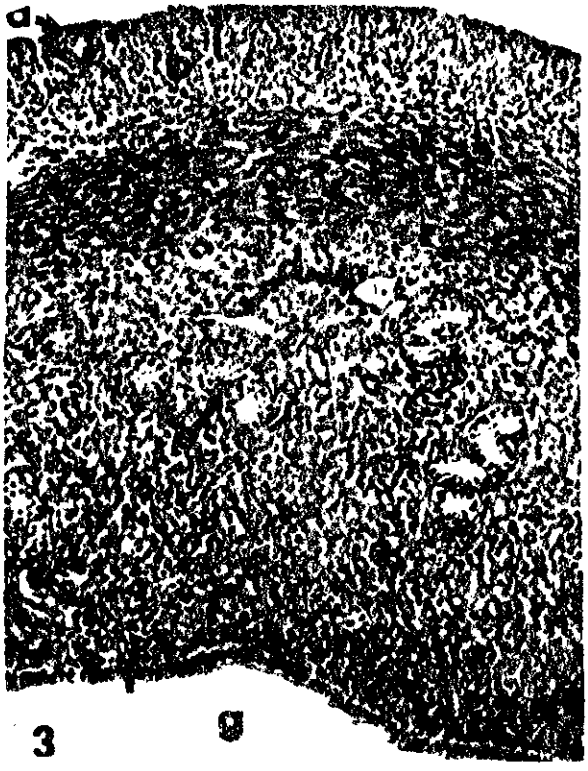
Fig. 4 Mucosa del cuerno uterino. Corte longitudinal

a. Lámina propia
b. Epitelio simple columnar
c. Lumen del útero
d. Glándula intra epitelial

OFICINA DE
DIFUSION CIENTIFICA


a
1


a
b
c
d
2


a
3
g

c
d
4

SISTEMA UROGENITAL DE LA HEMBRA

Fig. 1 Porción de vagina-proximal. Corte transversal

a. Desecho celular en el lumen
b. Lámina propia
c. Epitelio escamoso estratificado con una superficie de células columnares altas.
d. Epitelio escamoso estratificado
e. Vasos sanguíneos

Fig. 2 Porción de vagina-proximal. Corte transversal

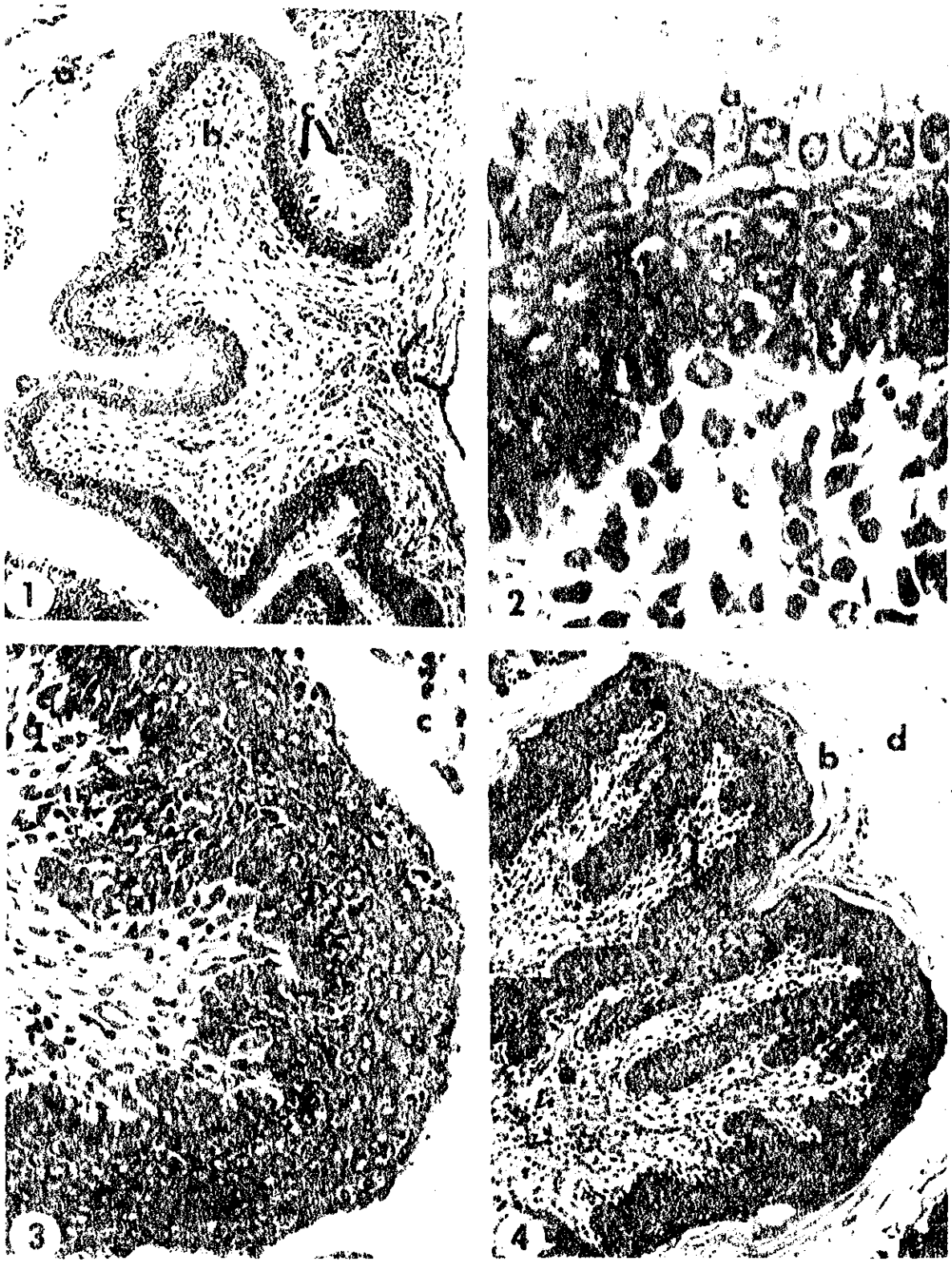
a. Superficie de las células altas columnares con secreción mucoide.
b. Epitelio escamoso estratificado debajo de la superficie de células columnares
c. Lámina propia

Fig. 3 Porción de vagina-media. Corte transversal

a. Lámina propia
b. Epitelio escamoso estratificado no cornificado
c. Lumen vaginal

Fig. 4 Porción de vagina-distal. Corte transversal

a. Epitelio escamoso estratificado cornificado
b. Estrato corneo
c. Lumen vaginal
d. Capa basal del epitelio
e. Lámina propia


a
b
c
1
a
2
c
3
b
d
4

SISTEMA UROGENITAL DE LA HEMBRA

Fig. 1 Unión del vestíbulo y la vagina. Corte longitudinal.

a. Lumen de la vagina
b. Orificio vaginal en el vestíbulo
c. Lumen de la uretra
d. Glándula prepucial
e. Lúmen del intestino grueso

Fig. 2 Orificio vaginal. Corte transversal

a. Vagina del orificio vaginal
b. Uretra
c. Clitoris (ver alargamiento Fig. 3)
d. Glándulas prepuciales y ductos

Fig. 3 Clitoris. Corte transversal

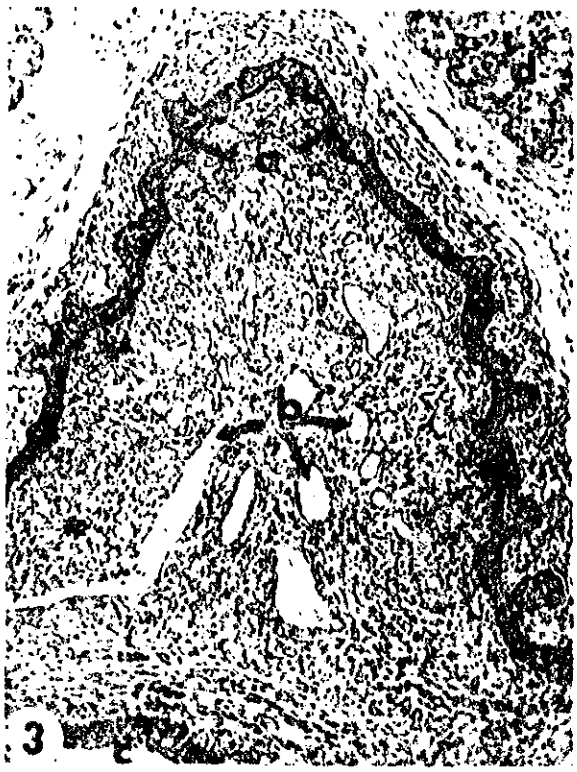
a. Pliegue de epitelio sólido antes de la separación del cuerpo del clitoris.
b. Espacios cavernosos del cuerpo del clitoris cavernoso.
c. Uretra
d. Glándula prepucial

Fig. 4 Mucosa de la uretra femenina. Corte transversal

a. Epitelio transicional
b. Lámina propia conteniendo prominentes capilares
c. Endotelio

e
a
d
b
1

d
b
2


d
c
b
3

b
4

ESPERMATOGENESIS (2)

La espermatogénesis es el desarrollo y producción de la célula geminal en el macho maduro que envuelve la división de la célula la diferenciación y reorganización con los núcleos siendo reducidos del estado diploide al haploide (Roosen-Runge 1962 & Le Blond et al 1963).

El espermatozoide se levanta de la pared del epitelio germinal del túbulo del testis. El epitelio germinal contiene la espermogonia y espermatocitos, la espermátida y células de Sertoli. La célula espermatogénica más joven en la membrana basamento y las células mas viejas están en acodos hacia el lumen de los túbulos seminíferos con las espermátidas situadas mas cerca del lúmen. Las células de Sertoli actúan como nutrientes o células alimentadoras, para las espermátides en desarrollo.

La estimación de duración de espermatogénesis puede ser realizada inyectando a los animales con isótopos radioactivos que están específicamente incorporados a ácido deoxiribunocleico (DNA) en células que están por dividirse. La timidina tritiada (^{3}H) y el fósforo radioactivo (^{32}p) han sido usados para marcar el DNA. La duración de espermatogénesis en la rata es de 48 días (Clermont et al., 1959).

La rata será usada como una muestra de varios pasos de desarrollo del esperma porque esta especie han sido cuidadosamente estudiada y las etapas de desarrollo -

exactamente definidas. La espermatogonia es el estado mitósico de espermatogénesis. Esta etapa es importante porque grandes poblaciones de células son formadas y la espermatogonia están produciendo espermatocitos que sufren meiosis. Durante la proliferación de espermatogenia hay-3 tipos formados: Tipo A, tipo intermedio y Tipo B. Los-primeros espermatocitos se forman del tipo B espermatogonia y sufren una etapa de profase meiotica larga. Durante esta evolución pasan a través de LEPTOTENO, ZYGOTENO-y etapas PAQUITENO Y DIAKINESIS. Entonces la primera división de maduración produce espermatocitos secundarios-y la segunda división de maduración eleva los espermatoides. Los espermátides madurando, sufren 19 etapas celulares antes de ser libradas de las células de SERTOLI. El-gérmen de la célula macho que es liberada cuando el espermátide es librado de la célula de SERTOLI del túbulo seminífero es el espermatozoo.

Hay un alto grado de correlación entre las células adyacentes. El desarrollo de cualquier generación de células es sincronizado con el desarrollo de otras generaciones presentes en el epitelio seminífero. Las varias - asociaciones de células subsiguen una de la otra de una-manera regular y ordenada y la secuencia se repite solo-ciclicamente.

La secuencia de eventos por la cual una serie completa de asociaciones celulares sigue una de otra en - - tiempo en cualquier área dada del epitelio seminífero es conocido como el ciclo de epitelio seminífero. El ciclo-

en la rata es subdividida en 14 etapas. La duración del ciclo del epitelio seminífero es el tiempo entre dos apariencias sucesivas de la misma asociación celular en una área dada del túbulo. Esta duración es la misma a través del testículo de la rata. La duración de toda la espermatogénesis puede ser valorada en relación a las duraciones del ciclo. Aunque es difícil definir un tiempo preciso del principio de la espermatogénesis se requieren 4 ciclos sucesivos para la evolución espermatogénica completa de la espermatogonia de tipo A inactivo a la etapa libre de SPREMATOZOO.

Roosen-Runge (1962) ha desarrollado un diagrama o "reloj" para representar el fenómeno cíclico en espermatogénesis de mamíferos. El diagrama puede ser leído de varias formas. Si uno empieza a leer el círculo de afuera a las 12, después siguiendo las flechas conforme a la manecilla del reloj, uno puede ir a través del desarrollo de la célula germinal. La naturaleza diagramática de la figura debe estar en mente cuando se dibujan las conclusiones. El diseño simula el túbulo seminífero, en ese las generaciones son arregladas de acuerdo a la edad de los centros periféricos. Sin embargo una sección cruzada de un túbulo de la mayoría de los mamíferos presente solo una combinación de células germinales, mientras que el diagrama muestra una multitud de combinaciones, una para cada radio. De esta manera no solo el desarrollo de la célula individual es representada, sino también el proceso de espermatogénesis como las generaciones se di-

ferencian en correlación rígida una con la otra.

En los mamíferos, el macho determina el sexo de la descendencia.

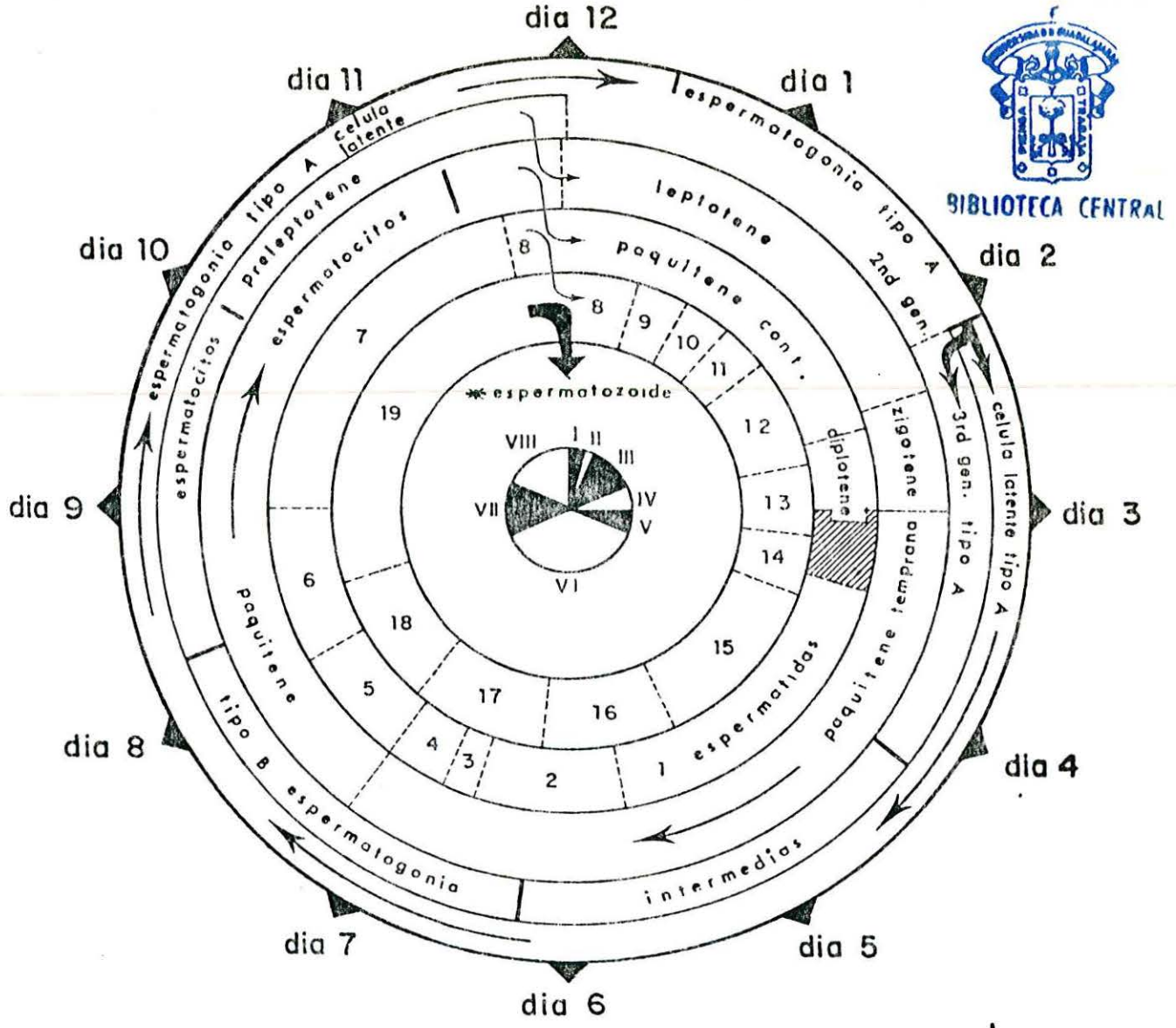
El resultado de la meiosis durante la espermatogénesis es la separación de cromosomas X, Y dando espermátides separados. Se forman un número igual de cromosomas X y cromosomas Y. Por esto son producidos un número igual de espermatozoides hembras (X) y machos (Y). Puesto que cada tipo de esperma tiene la misma probabilidad de alcanzar y fertilizar el huevo, y hasta el número de descendientes machos y hembras puede ser predicho. Un porcentaje de sexo muy cercano a la unidad en verdad ocurre en la naturaleza. El intento del hombre por controlar el porcentaje de sexo de progenie es uno de los problemas mas interesantes que no se ha resuelto en biología.

Han sido estudiados cambios bioquímicos que acompañan a las células germinales, durante la espermatogénesis, principalmente por métodos histoquímicos que no son bien entendidos. Hay una pérdida de citoplasma conteniendo cuerpos residuales de la espermátida de la cola. Estos cuerpos residuales contienen membranas de Golgi, vesículas, residuos MITOCONDRIALES, lípidos y partículas de RNA. El esperma eyaculado solo tiene pequeños residuos de RNA. La actividad de fosfatasa en el núcleo declina progresivamente y hay una desaparición simultánea de glucógeno durante el desarrollo espermatocítico. Se cree que los

OFICINA DE
DIFUSION CIENTIFICA

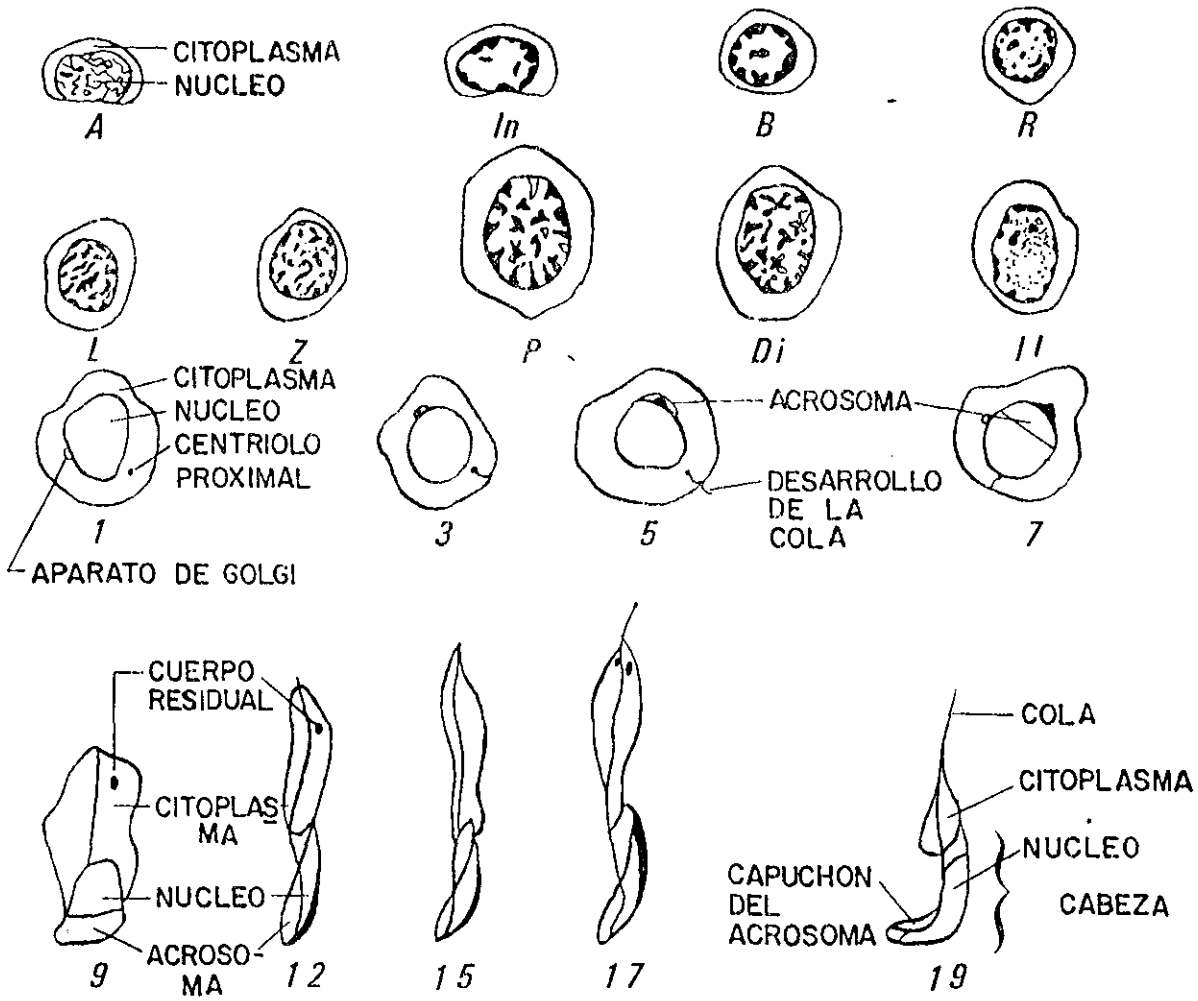
lípidos en las células de SERTOLI sirven como una fuente nutricional del esperma y actúa como precursor de cier-- tos esteroides.

BIBLIOTECA CENTRAL



RATA

"Reloj" de espermatogénesis en la rata. Los tipos de células están arreglados en círculos con las células más primitivas en el círculo exterior y subsiguiendo células más maduras arregladas conforme a las manecillas del reloj (flechas) y en círculos hacia el centro del diagrama. Diferentes etapas de las células están separadas unas de otras por líneas quebradas. Líneas gruesas negras indican mitosis y lineas inclinadas indican la división meiotica. El círculo en el centro indica las etapas de espermatogénesis de acuerdo a Roosen-Runge y Giesel (1950). Alterando con areas sombreadas e iluminadas ilustran que parte del total de la población de células está representada por cada fase.
(Por Roosen-Runge, 1962 Biol. Rev. 37, 343).



Dibujos que muestran varios pasos del desarrollo de las células germinales en la rata. Leyendo de izquierda a derecha de la columna de arriba, tipo espermatogonia A (A) son mostrados primero. Espermatogonia tipo A sufre 3 divisiones mitóticas para formar un tipo intermedio de espermatogonia (In). El tipo intermedio sufre una división mitótica para dar lugar al tipo espermatogonia B (B) que, en cambio lo divide para producir espermatocitos latentes (R). Estas células sufren la profase meiotica a través de los siguientes pasos Leptoteno (L, segunda columna), zigoteno (Z), paquiteno (P) y diaquinesis (Di). Entonces, la primera división de maduración produce espermatocitos secundarios (II). Estos en respuesta sufren la segunda división de maduración y producen espermátides jóvenes (1, tercera columna). Los espermátides producen a través de 19 etapas de maduración antes de que sean librados del epitelio seminífero para convertirse en espermatozoide (1, 3, 5, 7, 9, 12, 15, 17, y 19 son etapas representativas del desarrollo espermátide mostrando acrosoma y formación de la cola con desecho de citoplasma (Adaptado de Le Blond et al., (1963). En: Mechanism concerned with conception. C.G. Hartman (Ed) New York MacMillan Co.).

ESPECIES	VOLUMEN DE EYACULACION (ml)		DESINDAD ESPERMA/ML x 108.	
	Rango	Promedio	Rango	Promedio
Rata	-	-	-	-
Ratón	-	-	-	-
Hamster	-	-	-	-
Cerdo de Guinea	0.4-0.8	0.6	0.05-0.2	0.1
Gato	0.01-0.3	0.04	1.5-28	14
Primate	1.0-4.5	1.8	0.9-81	4.0

RATAS Y RATONES (6)

(Ratus norvergicus y Mus musculos)

Las ratas, rattus norwegicus y ratones Mus musculus, son representados en muchos géneros y son inconsistentemente clasificados y nombrados. Asdell (1964) ha revisado la - información disponible en representativas específicas de este amplio grupo de animales. Los ratones han sido los- sujetos de mucha consanguinidad seleccionado con el propósito de exagerar ciertas características para estudio- porque han demostrado ser de gran valor para la investigación genética. Consecuentemente el número de cepas caracterizadas es enorme. Una lista de estas cepas está - disponible en publicaciones del comité Internacional en- Animales de Laboratorio. La clasificación de las ratas - es menos compleja. Existen tres cepas bien conocidas y - auténticas: Hooded, Wistar y Sprague Dawley. Sin embar-- go, estas cepas, particularmente la que se nombró al último, han sido criadas comercialmente por suficientes generaciones para producir subcepas. Algunas bien controladas y cepas inbred caracterizadas están siendo producidas en un número limitado de laboratorios para proyectos específicos pero no disponibles comercialmente. El desarrollo de cepas inbred de ratas no ha alcanzado el estado altamente organizado de el ratón.

1. Pubertad y Desarrollo de Gametos.

En ambos la rata y el ratón alcanzan la madurez -

sexual o pubertad varía grandemente con la cepa y porcentaje de crecimiento. Las ratas y ratones de pequeñas camadas o aquellos bajo un plan altamente nutricional alcanzarán la pubertad más pronto que los otros. El peso promedio de las ratas y ratonès en la pubertad es como la mitad a esa de la madurez. En la hembra rata y ratón, la pubertad corresponde a el período de crecimiento y maduración de oocitos en el ovario. La abertura del orificio vaginal ocurre de 28 a 49 días después del nacimiento, con el primer calor aparecciendo de 1 a 2 días después de la abertura. La rata hembra es sexualmente madura entre los 50 a 72 días de edad.

La pubertad en el macho es acompañada por el descenso de los testículos al escroto y establecimiento de unciclo espermatogénico. Ea edad de maduración sexual en el macho rata y ratón es aproximadamente de 40 días después del nacimiento, tiene una poca de ventaja sobre la hembra. La fertilidad es lo máximo cuando las ratas y ratones tienen de 100 a 300 días de edad.

Ovogenesis.

Dentro de los 3 a 4 días después del nacimiento, los oocitos de los ratones y las ratas cesan el proceso de mitosis y están en la fase de descanso o dictiato. Ellos no sufren una división más adelante hasta que ocurre la maduración de preovulación (o seudomaduración asociado con atresia).

Poco antes del estro esos oocitos que están destinados a convertirse en folículos de GRAAF maduros crecen rápidamente y sufren la primera división meiótica para convertirse en oocitos secundario y formar el primer cuerpo polar, la cromatina de un oocito entonces sufre una rápida condensación antes de la metafase secundaria, que es iniciada rápidamente despues de la fertilización. La expulsión del segundo cuerpo polar ocurre durante esta segunda división meiótica. La evolución en la rata y ratón ocurre de unas 7 a 8 horas después de la condensación cromática y 9 a 10 horas después de que empieza el estro

B. Conducta Reproductora

a. La estación sexual
y ciclo de estro.

Ambos la rata y ratón de laboratorio son poliestricos todo el año, desde el principio de la pubertad hasta la senectud. La falta de una temporada específica sexual o de crianza es debido a influencias ambientales o selectivas como puede verse de referencia a el estado normal en ratas y ratones salvajes.

Un ciclo de receptividad y no receptividad a el macho ocurre en la hembra poliestrica que es llamado el ciclo. Este ciclo es un reflejo de comportamiento del estado de los ovarios y el tracto reproductivo de la hembra y es mediado a través de la liberación de hormonas. El -

ciclo de estro tiene un promedio de 4 a 5 días en las ratas y ratones de laboratorio.

El peso y edad de la rata y ratón de laboratorio en la pubertad son variables de cepa a cepa. Una medida menos variable es la longitud del cuerpo (148 a 150 mm en la rata). La abertura en la vagina ocurre dentro de 5 días de la primera ovulación.

El cuerpo lúteo que es formado después de la ruptura del folículo es fisiológicamente inactivo al menos que el cervix utero haya sido estimulado durante el estro. El intervalo entre los períodos de estro representan una condición de proestro del ovario y su longitud es determinado por el tiempo requerido para la maduración de nuevos folículos. El epitelio vaginal sufre cambios bien marcados durante el ciclo. El calor es caracterizado por una marcada escamificación, y cornificación de las células y desaparición de leucocitos. Al final del calor la capa cornificada es descamada y la invasión de leucocitos ocurre. Durante las 24 horas que preceden la siguiente ovulación, células epiteliales se hacen abundantes y su tamaño y grado de piknosis incrementa hacia la ovulación. El lavado o ungüento vaginal es de este modo un excelente indicador del estado del ciclo.

Copulación y comportamiento de
Apareamiento.

Cuando la rata hembra es puesta en una jaula con-

un macho adoptado a la jaula, el reciente empieza a ser complaciente en el comportamiento procopulatorio, e.g., mordisqueando la cabeza de la hembra o examinando su región anogenital. El comportamiento copulatorio empieza- cuando el macho monta la hembra. Durante la abrazadora, el macho palpa los lados de ella con movimientos rápi-- dos de sus miembros delanteros; su región pélvica es simultáneamente movida como un rápido pistón como empujo- nes. El después se quita de la espalda de la hembra mas bien debilmente. Esto indica un fracaso a una intromi-- sión realizada. Un empujón final y con una energía inu- sual que termina en un movimiento de la caja toráxica - hacia atras es indicativo de intromisión. La duración - de intromisión se estima que tiene una duración de 0.3- a 0.6 segundos. Está compuesta de 2 a 9 empujones pélvi cos. Cuando una intromisión termina en una eyaculación, el es omitido y en lugar que el macho continúe apretán- dose contra la hembra, por esto se sigue prolongando la intromisión. El entonces deja de abrazar y lentamente - levanta sus piernas delanteras como la eyaculación es - emitida y el pene es aislado. Usualmente 3 a 4 intromi- siones preceden la eyaculación. Un período refractario- sigue durante el cual el macho no es influenciado por - ningún estímulo sexual.

La saciedad no es alcanzada, sin embargo hasta - que han habido de 3 a 10 eyaculaciones (ocupando hasta 3 horas en tiempo total). Un período tranquilo de 1 a 6 días sigue.

La rutina confirmada de apareamiento en la rata - es hecha checando la presencia de esperma en el lavado - vaginal. En el ratón la identificación - es generalmente hecha por la visualización de un tapón- ocurre en ambos ratas y ratones y es derivada de secre-- ciones de las glándulas vesiculares y coaguladoras del - macho. La formación del tapón aparentemente juega una - parte en la estimulación nerviosa de la pituitaria ante- rior de la hembra y determina una activa secreción del - cuerpo lúteo hasta la placentación, o si el huevo no es- fertilizado, un seudoembarazo de la misma longitud de - tiempo (13 días). El tapón usualmente llena la vagina de la vulva al cérvix pero en la rata pronto se acorta y - cae. En el ratón, el tapón persiste por 16 a 48 horas y- puede ser difícil si no imposible, remover sin romper la parod vaginal.

Ovulación. Las ratas y ratones son de hábitos nocturnos. El calor empieza en el 75% de los animales entre 4 a 10- p.m. y el promedio de duración es de 14 horas. Normalmen te la hembra es mas receptiva durante las primeras 3 ho- ras y el tiempo de ovulación usual es de 8 a 11 horas - después de que empieza el calor. Los folículos están des tinados para la ovulación en un ciclo empezando a crecer durante el ciclo previo. En el proestro hay una acelera- ción óctuple de crecimiento probablemente debido a una - oleada de liberación de FSH. La primera señal de ovula-- ción inminente es una leve sumida interior del teca in-- terna. Como ésto ocurre el primer cuerpo polar es expulsa

do del oocito. La teca interna se adelgaza en la punta de la ruptura inminente y la teca externa se levanta (macula pellucida). Cuando ocurre la ovulación (Aprox. 3 - am.m) bajo la influencia de la hormona luteinizante, el folículo cae pero algunas células granulosas de licor de folículo son retenidos. Un estigmà es formado al punto - de ruptura pero esto pronto se compone y el folículo - - otra vez se extiende por la secreción de más fluido. Se reporta que la copulación es para estandarizar el tiempo de oculación. Cuatro horas después de la ovulación la pared del folículo ha empezado a reorganizarse especialmente la teca interna. La actividad no es mostrada por la - granulosa hasta unas 2 horas más tarde. El estigma es cerrado por 12 horas después de la ovulación. El fibrovlasto entonces invade el fluído completo de la cavidad central. 24 horas después de la ovulación una capa de células dleutinizantes han sido formadas las cuales se han - desarrollado suficientemente para rodear un pequeño nú-- cleo central de tejidos conectivos que con frecuencia - contienen un coagulo de sangre. El cuerpo lúteo está completamente desarrollado y alcanza su tamaño máximo 3 - - días después de la ovulación. En la ausencia del apareamiento la regresión de implantamiento inmediatamente aun que son facilmente distinguidos por 3 ciclos mas.

B. Gestación y Parto

Cuando el cérvix y vagina son estimulados durante el calor ya sea mecánicamente o por el coito la prolactina es

liberada de la pituitaria anterior para permitir que el cuerpo lúteo secrete progesterona. Esta secreción continúa por aprox. 13 días (10 a 14) cuando, si la fertilización ha ocurrido, la placenta es completamente desarrollada y toma el lugar la producción de progesterona. Si la fertilización no ocurre el período es llamado seudoembarazo. Durante este tiempo nuevos folículos no maduran el calor no es experimentado, y el útero sufre varios cambios como crecimiento de endometrio y glándulas, y sensitización para la implantación.

Signos de Embarazo. Por las secreciones de progesterona el lavado vaginal muestra diestro típico o pintura-luteal de la invasión de leucocitos durante el embarazo o seudoembarazo así que todo el ciclo sea abolido. El desarrollo mamario y de pezones es pronunciado el día 14, al tiempo que se determina el embarazo por la palpitación de los fetos a través de la palpitación de la pared abdominal si es posible. La sangre puede ser encontrada en la vagina de las ratas en cualquier tiempo entre los 2 a 10 días de mbarazo así que su presencia no es una buena fecha para su concepción. También se debe recordar que la sangre puede estar presente durante la pérdida del feto o aborto de ésta manera disminuye su uso para la caracterización de embarazo.

Signos de Seudoembarazo.

El seudoembarazo es caracterizado por la duración del diestro a 13 días entre calores sucesivos. Puede ser

producido por estimulación eléctrica o mecánica del cérvix y/o vagina durante el calor. El endometrio producirá una reacción exagerada de célula decidual (deciduomata)- en respuesta a varios traumas no específicos (e.g. rasguño, inyección de aire o soluciones hipertónicas) en el - tercer o cuarto día de seudoembarazo en el ratón y en el cuarto séptimo día en la rata. La reacción no ocurre durante el ciclo normal pero puede ser producido durante - el seudoembarazo el seudoembarazo, embarazo o lactancia- y por esto es debido a la secreción de progesterona por- un activo persistente cuerpo luteo.

Período de Gestación.

La longitud de gestación es de cepa y especies dependientes. Para el ratón de laboratorio tiene un promedio de 19 a 21 días y para la rata de laboratorio de 21- a 23 días. La gestación puede ser prolongada si la madre está amamantando a una camada previa. Una camada de menos de 3 en el ratón extiende la gestación por 7 días - mientras que más de 3 pueden producir una prolongación a de 12 a 16 días.

Preparación para el Parto. La relajación de la - sínfisis público del ratón ocurre durante el embarazo bajo el control de estrógenos y relaxina. La relajación es el resultado de la proliferación del cartilago hialino - cuticular, la reabsorciónde las partes media terminales- del cartílago nuevo y la reversión del cartílago a teji-

do conectivo colagenoso.

En la rata la relajación empieza en el 17 día de - embarazo por dilatación del cérvix uterino y es el com-- pletado de 5 a 6 días antes del parto. En ambos la rata- y ratón, estos cambio son acompañados de un incrementado alargamiento del cérvix que se cree que es debido a la - secreción de la relaxina en conjunto con las hormonas - ováricas.

Parto.

Este proceso es el resultado de la acción de oxi-- tocina de lapituitaria posterior en el miometrio del útero cuando es sensibilizada por estrógenos. La evacuación de los cuernos procede en una forma metódica empezando en el fin cervical. Al empezar la implantación del sitio - mas bajo, la construcción del lumen arterial progresa - hasta que es completamente desvanecido. El miometrio se- vuelve mas activo localmente. El feto y la placenta se - separan y son expulsados a través del cérvix dilatado. - Después del nacimiento de un feto una relajación del segmento contraído del útero ocurre y el proceso es repetido en el próximo sitio de implantación. El nacimiento - tiende a ser alternativamente trasero y presentación de cabeza.

Un fluído es evidente de la vagina 1 1/2 a 4 horas antes del primer nacimiento. El comienzo del parto es ca

racterizado por extensiones regulares del cuerpo a intervalos acortándose de 2 minutos a 15 segundos. Durante la labor temprana la hembra se estira mientras camina en la jaula. Cuando se aproxima el parto las extensiones se - vuelven mas severas. La hembra entonces descansa en su - abdómen y las piernas se extienden en el piso. Las contracciones uterinas son visibles a través de la pared abdominal. Durante este período el cérvix se dilata. La hembra lame la vulva procediendo el nacimiento. La limpieza de- los fetos se piensa que es una extensión de este acto. - Durante el nacimiento la hembra se para en una posición- semiagachada. La hembra ayuda a la expulsación de la placenta jalándola hacia afuera con la boca y entonces se - la come. La madre lame a sus pequeños y remueve la cu- - bierta ammiótica, pero rara vez pone atención a ellos - hasta que se ha comido la placenta. Los pequeños se reúnen al sitio del nido donde la madre se limpia y los amamanta. La longitud de tiempo para el parto varía con el- tamaño de la camada, pero ha sido estimada que es de 1 a 3 1/2 horas para una camada de 11.

Comportamiento Maternal. Nido Materno. El comportamiento de la construcción del nido está relacionado al - estado endócrino de los animales. En la hembra no ambarazada hay una variación cíclica de 4 a 5 días con la ma-- yor actividad entre calores y la menor en el estro.

En las hembras embarazadas hay una alza repentina- en la actividad de construcción del nido aprox. 5 días-

del preparto que continúa durante la lactancia.

Crianza y Lactancia.

La lactancia es iniciada en ausencia del lactante pero depende del mamador para su mantenimiento. En presencia del crecimiento de pequeños, crianza y lactancia continúa por aproximadamente 3 semanas. Sin embargo si los pequeños son repetidamente cambiados por camadas demás jóvenes, la lactancia activa puede ser prolongada por 70 días. El establecimiento de una relación amamantador-mamador depende en las características de comportamiento de ambos participantes. Una disminución en la lactancia es asociado con los cambios en el comportamiento de lactación. El tiempo que se pasa en el nido por las madres lactantes disminuye a los 15 días del postparto por una disminución en el porcentaje de longitud del episodio de lactancia.

III. Métodos de Crianza

Porcentajes de machos a hembras en colonias de - - crianza.

Apareamiento monogámico par. Un macho es apareado con una hembra. Los ratones apareados bajo este sistema son dejados juntos por el resto de su vida de crianza. - Los apareamientos de postparto son de esta manera la regla general y las camadas deben ser destetadas antes de-

lo que se espera la próxima camada. Las ratas embarazadas deberán ser removidas a jaulas de crianza individuales de 5 a 7 días antes del parto esperado. Si ellos no son quitados el canibalismo diserción de camadas, y deficiencia-para lactar puede ocurrir.

Apareamiento trío. Un macho es apareado con 2 hembras bajo este sistema. Otra vez pueden estar asignados - permanentemente a la jaula de crianza. Un incremento en - el número de hembras residentes permanentes mas allá de 2 disminuye el número destetado por hembra, aunque el número destetado en un solo tiempo incrementa.

Harem Apareamiento. Bajo el sistema de harem hasta-4 hembras son apareadas regularmente con un macho pero - tan pronto como el embarazo está definitivamente establecido, la hembra es pasada a una jaula de crianza por separado y le permite parir y amamantar a sus pequeños en su-propia jaula. Ninguna ventaja es tomada del estro postparto y las camadas resultan solo cada 7 a 8 semanas.

Otros Sistemas de Apareamiento. La producción de - grandes números de ratas embarazadas es obtenida enjaulando macho con unas 4 hembras. El apareamiento es confirmado - por el lavado vaginal. Las hembras son quitadas y puestas otra vez en la detección del apareamiento. Los machos pueden ser cambiados semanalmente o a intervalos menos frecuentes. La perturbación de las hembras es evitada y el - tranquilo u otra esterilidad de un macho sobreviene enjau

lando 2 machos con 10 hembras.

B. Condiciones Ideales para
Un alto Porcentaje de
Concepción.

Un alto porcentaje de concepción resultará solo si se llevan unas condiciones apropiadas y consistentes sobre temperatura, humedad, nutrición, luz y control sobre-enfermedades. Las temperaturas aconsejables para hospedaje y crianza de ratas es de 72 ≠ 5°C y 75 ≠ 5°C, respectivamente. La humedad relativa de 50 a 60 porciento para ratas y 45 a 50 porciento para ratones es considerado óptimo. Una dieta de píldoras que se encuentran comercialmente disponibles. Cuartos libres de corrientes es un requisito indispensable para que la crianza tenga buenos resultados. Condiciones de luz de primavera (14 horas luz 10 horas obscuridad) parece que se ha encontrado que resultan las mejores figuras de crianza en todo el año, sin embargo en las cepas inbred el mayor tamaño de camadas y fertilidad ocurre entre Julio y Septiembre.

C. Tamaño de Camada y Destete.

El promedio de tamaño de camada en ratones varía en diferentes cepas de 4.5. a 7.4, la segunda camada es la mas grande y allí ocurre una disminución segura así es que la sexta camada es mas pequeña que la primera. La fertilidad es elevada levemente a través del año hasta a

fines del verano y entonces disminuyen. Las camadas concebidas durante la lactancia son levemente mas bajas en número que aquellas concebidas cuando las madres no están lactando. La mortalidad prenatal ha sido estimada en base de huevos liberados, el tamaño de la camada sería del 30%. En ratas el promedio de tamaño de la camada otra vez depende en la cepa y está dentro del rango de 6.2 a 9.8. La segunda camada es la mas grande y los tamaños de las camadas disminuyen grandemente despues de la décima camada. El tamaño de la camada tiende a ser más pequeña en el otoño y cuando hay concepción durante la lactancia Acortando el intervalo entre las camadas tienden a producirse camadas más grandes. El destete puede tomar lugar aproximadamente 3 semanas del postparto. Un incremento en el peso de los pequeños al déstete puede ser realizado por el ajuste de las camadas, por medio de selección y adopción a un número máximo de 8. Aunque los ratones pueden ser destetados a los 21 días de edad así estarán más saludables y vivirán más si se les permite mamar por 28 a 30 días.

D. Adopción.

La lactancia puede ser prolongada por 70 días por provisión continua de la actividad de la camada mamadora. Con el tiempo, sin embargo si ocurre la involución, mamaria. Los cambio adicionales o completos de camadas serán aceptados, aunque las ratas grises salvajes solo aceptaran a los pequeños que han adquirido el olor del nido. -

El embarazo acelera la disminución de lactación o involución mamaria así es que el éxito para la adopción debe ser con hembras no embarazadas.

E. Porcentaje de Sexo y Sexado.

Al nacer el porcentaje de sexo en ambos ratones y ratas es cerca a 52% de machos a 48% de hembras leve desequilibrio a favor de los machos puede ser debido al factor que el levemente más pequeño cromosoma y en la producción de esperma en el macho ayuda a su velocidad de progresión en el tracto de la hembra. Los sexos de las ratas y ratones puede ser diferenciado en base del tamaño de la papilla genital y distancia ano-genital.

F. Sistemas de Crianza

Todas las maneras de sistemas de crianza y porcentaje de enjaulados se han visto que tienen los mejores resultados posibles en caracteres deseados en el progenie condiciones de acomodo y cepa característica. Todos estos sistemas pueden sin embargo ser clasificados bajo tres categorías principales.

Crianza Casual. La crianza casual requiere de que la regla de producto de probabilidad sea satisfecha. Desafortunadamente esto requiere una infinidad de número de animales de exactamente el mismo equivalente de habilidad y disponibilidad. Por esto la verdadera crianza

casual no puede ser realizada por un apareamiento indiscriminado de un limitado número de animales pero debe - ser planeado por el uso de tablas de números de muestreo casuales es otro equivalente de planes de casualidad. El apareamiento indiscriminado tendrá hacia la producción - de subcepas por inbreeding o crossbreeing (híbridos). El inbreeding es usado para producir animales homozigos. De este modo es útil para arreglar un caracter seleccionado en una cepa para que pueda ser estudiado bajo condiciones controladas. El inbreeding puede ser realizado por 3 formas diferentes, inbreeding hermanos-hermanas, apareamiento padres-descendientes y crianza de corrales. En camadas de apareamientos inbreeding hermano-hermana que posee un carácter útil ya sea dominante o recesivo son apareados. Las camadas apareadas continúan apareandose al - menos por 20 generaciones para producir una cepa inbred. El apareamiento de un padre-descendencia más jóvenes pueden ser usados para realizar el mismo resultado. Bajo el sistema de crianza de corrales 1 o más machos son apareados con 2 o más hembras. Toda la progenie es cuidada juntos y no se hace ninguna distinción entre las camadas - cuando son escogidos para producir la siguiente generación. El porcentaje de la condición homoziga por crianza de corrales es aproximadamente la mitad que cuando son - usados los apareamientos hermano-hermana o padres-descendientes.

Híbridos. El inbreeding tiene ciertas desventajas como depresión de fertilidad y fecundidad (depresión - -

inbreeading) que tiende a hacer más aguda en cada generación producida. Híbridos controlados de cepas imbred son producidas como se cita arriba es un modo de restaurar - el vigor híbrido. La crianza de los híbridos tambien puede ser útil para la producción uniforme de los híbridos-F, para análisis genéticos y para transferencia de una - mutuación a un ambiente imbred para un estudio futuro.

IV.- Producción de una colonia libre de Patógenos-Específicos (SPF).

Los animales libres de patógenos específicos (SPF) son aquellos que son libres de microorganismos y parásitos pero no necesariamente libres de los no específicos. Otros términos como "libre de enfermedades" "limpios" - "libres de epidemias" "originarios de cesárea, sostenidos en barreras" También han sido usados para describir a los animales SPF. Ellos son en realidad, un - - stock especialmente criado y mantenido de animales convencionales sin sus enfermedades comunes, pero si poseen microorganismos de una naturaleza no patogénica. Los animales SPF no son animales libres de gérmenes, que no contengan nada de microorganismos o parásitos. La producción de colonias SPF por criadores comerciales y algunos establecimientos de investigación empiezan por la necesidad-de animales libres de contaminación patogénica que contamina los experimentos.

Las ratas y ratones SPF han incrementado vigor y

un porcentaje de producción más alto

pero no varían de animales convencionales en su susceptibilidad a infecciones y otros agentes. Ellos son - los animales preferidos para todos los estudios de investigación puesto que no cuestan más en producción y cuidado que los animales convencionales

La producción de animales SPF requiere la remoción de fetos asépticamente de la madre y criarlos en un área libre de patógenos convencionales. Estos animales están criados y mantenidos dentro del mismo ambiente estéril.- Una colonia SPF es derivada de un stock inicial de animales libres de gérmenes que pueden ser obtenidos por 1 de 2 procedimientos. La hembra embarazada ya sea que sea sacrificada al término y el útero completo conteniendo la camada sea transferido a través de una trampa germicida- al aislador libre de gérmenes, o los fetos pueden nacer- por una operación cesárea dentro del aislador. Ambos de - éstos procedimientos requieren una cirugía aséptica completa y una preparación preoperatoria cuidadosa.

A. Técnicas Preoperatorias

Los operadores haciendo laparatomía están con botas, enmascarados y vestidos con ropa estéril. Las preparaciones son las mismas como lo son para cualquier operación quirúrgica importante que utilice precauciones completamente estériles. El animal embarazado es rasurado - del vientre y es sumergido en un baño esterilizado a una

temperatura de cuerpo (e.g., 2 porciento hipoclorito + 2 porciento cetrimide). Después del baño, ya sea cualquiera de los 2 métodos preparatives, que difieren levemente son empleados dependiendo sobre el método de recuperación del feto. En el primer método, el abdómen del animal es- cubierto con una cubierta de plástico estéril adhesiva.- En el segundo procedimiento, el piso estéril de plástico de un aislador portátil bajo una presión de aire positiva es puesta sobre el animal. Un juego completo de ropa, mantas e instrumentos son necesarios para cada operación por separado para prevenir la contaminación.

B. Procedimientos Quirúgicas.

El electrocauterio es usado para hacer una inci- - sión a través de la cubierta de plástico puesto que deja las puntas estériles a la herida e inhibe la hemorragia. Un procedimiento de recuperación de fetos requiere una - laparotomía y remoción del útero grávido intacto del abdómen por la sección que está arriba de los ovarios y de bajo del cérvix. El útero es puesto en una caja de plástico estéril conteniendo el mismo fluído de esterilización a 30° C que es usado en el baño preoperativo del -- animal. Esta caja es cerrada y pasada a través de un tanque remojado conteniendo desinfectante dentro de la cámara de asilación SPF. Dentro de la cámara aisladora un - técnico abre cuidadosamente el útero, remueve los fetos- y membranas placentales, entonces estimula los fetos a - que respiren sobando suavemente con una gasa estéril. La

placenta es puesta a prueba usando diatermia un tiempo - corto después de que los fetos empiezan a respirar. - - Ellos entonces son alimentados a mano o a través de ma-- dres adoptivas SPF bajo condiciones de alimentación a - través de barreras. De 10 a 15 minutos será el lapso - - transcurrido entre la muerte fetal y maternal dejando suficiente tiempo para los procedimiento de arriba.

Cuando el piso de plástico estéril de un aislador - portátil actúa como una cubierta, la laparotomía se ejecuta a través de éste trayendo el útero dentro del aislador sin sección. El útero es entonces cortado y los fetos removidos y estimulados a que respiren como se describió previamente. Los fetos vivientes son puestos en - una caja seca estéril que es cerrada y transferida a través de los tanques remojados con desinfectante de unas-- condiciones temporales a unas permanentes de alimenta- - ción por barreras.

C. Aislación

La operación de una colonia SPF recae en una disciplina, muy firme de mantener la barrera. Los cuartos de- los animales deben estar bajo una presión de aire positiva. Todo material que entre al área limpia debe estar - limpio, pasteurizado o esterilizado con vapor en un autoclave de 121 a 134°C o por fumigación de gas con óxido - etileno por varias horas

El tratamiento de alimentos esterilización por - calor, destruye los amino ácidos; por esto la mayoría de los operadores de una colonia SPF usan dietas comercia-- les previamente pasteurizadas. Las dietas que se encuentran empacadas en paquetes impermeables, se ponen en el- autoclave para esterilizar su superficie para cuando entren al área limpia. Otros métodos para esterilización - de alimentos que aún no están en uso general, pero son - de valor potencial son radiación ionizadora, y microonda de calor infrarrojo.

La admisión de personal al área limpia representa el más grande riesgo de contaminación para la colonia - SPF. El personal solo entra al área después de proceder a través de varias cerraduras de aire durante este curso se requiere que se den un baño y cambiar su ropa por vestiduras estériles. Cualquier persona que tenga una infección o una pobre higiene personal o quien esté en un continuo contacto con animales que no sean SPF no se les debe permitir que trabajen dentro de la colonia SPF.

Los animales dentro de una colonia SPF son checados rutinariamente para ver la flora bacteriológica y parásito. Muestras de todos los materiales que entren a la colonia, la tierra en los filtros de aire, puertas, paredes, sinks y de otrs fuentes potenciales de contamina- - ción también son rutinariamente investigados.

V. Inseminación Artificial

A. Colección de Semen

La inyección de una mezcla de pernosterona y Yohimbine en los ratones causa eyaculación y la respuesta es facilitada por el uso de drogas parasimpatomimeticas tales como pilocarpina

Los espermatozoides también pueden ser obtenidos por maceración o desollación del epidédimo y vaso deferente o por electro-eyaculación - - Sin embargo la técnica más reciente, al menos que se ejecutada bajo condiciones críticamente difinidas de voltaje, ciclos por segundo la onda de propagación es inconveniente por no ser confiable y la rápida coagulación de semen producido que parece no provocar una liberación de las vesículas seminales o glándula coaguladora es normalmente de 1 a 2 gotas. Las cuentas de espermas hechas en semen obtenidas por electro-eyaculación son similares de aquellas de eyaculaciones de un apareamiento natural (50 x 60 x 10 - por eyaculación) basadas en la recuperación de espermatozoides del tracto reproductivo de la hembra después del coito

B. Dilución y Almacenamiento del Semen

La dilución del espermatozoide eyaculado o aquellos obtenidos de desollación epididimal ha usado princi-

palmente salina fisiológica ya sea como es o con ligeras modificaciones tales como añadirles yema de huevo, citrato de bicarbonato o citrato. Se ha progresado poco con - la preservación con temperatura baja del espermatozoide- de la rata y ratón. Esto es aparentemente debido a sus - grandes aerosomas que son particularmente susceptibles - a los stresses de congelación.

C. Procedimiento de
Inseminación

La inseminación artificial (A.I.) ha sido ejecutada- en ambas formas quirúrgicamente y sin cirugía, pero la - significancia de éxito si alguna ha favorecido la ruta - no quirúrgica a través del cérvix. Un requerimiento esencial de exitoso A.I. es la producción de seudoembarazo - ya sea por apareamiento sin impregnación (i.e., por un - machovasectomizado) o por medios mecánicos.
realizó un porcentaje de embarazo de 78% con inyecciones intrauterinas de esperma del ratón por laparotomía hecha dentro de 1 1/2 a 4 1/2 horas de apareamiento con un macho vasectomizado.

Es posible un método no quirúrgico con ratones que- son hechos sexualmente receptivos durante las horas del- día en lugar de en la noche invirtiendo las 14 horas de- luz normales a 10 horas de obscuridad de los cuartos de- animales Las inseminaciones directas son hechas dentro del útero a través del cérvix con-

la ayuda de un especulo, espejo de cabeza y una aguja - despuntada No. 10. Los recipientes son puestos con ma- - chos vasectomizados. Los resultados que son obtenidos - son levemente bajos a un apareamiento normal. La estimulación eléctrica del cérvix a producir seudoembarazo en- ratas con o sin la inserción de un tapón vaginal artificial después del A.I. tiene tanto éxito como un aparea-- miento normal

VI. TRANSFERENCIA DE HUEVOS.

A. Recuperación de huevos.

La superovulación por inyección de gonadotropinas - con frecuencia es usado para incrementar el número de - huevos fertilizables disponibles en ratones y ratas - - pero con la presente abundancia de roedores de laboratorio, el uso de animales superovulados es innecesaria para la mayoría de los- estudios de transferencia de huevos.

Los huevos pueden ser obtenidos de un folículo ovárico preovulatorio cortando la pared folicular y sacando el huevo con una aguja fina a un fluído de colección confiable en un cristal de reloj. La recuperación de los - huevos ovulados del oviducto o útero en el ratón o rata- requiere la excisión de parte o el tracto de la hembra - completo.

La recuperación de huevos del oviducto requiere de que todo lo que esté encerrado dentro de la bolsa ovárica sea removido seccionando el útero inmediatamente bajo la unión uterotubal. La bolsa es cortada y el ovario cuidadosamente dividido del ocifucto con unas tijeras de iridectomía. Una fina pipeta o una aguja hipodérmica despuntada que contenga una solución confiable es insertada a la punta fimbriada del oviducto y sostenida en el lugar con forceps. Alternativamente, se le permite al oviducto secar en la punta de la pipeta o aguja y así adherirse durante los subsecuentes reflejos de los huevos. Un fluído adecuado es depositado a través de una pipeta o a través de una aguja adjunta a una microjeringa.

PARAMETRO DE REPRODUCCION EN ROEDORES DE LABORATORIO (7)

RATON		♀	♂
Edad de apareamiento	(semanas)	6	6
Peso para apareamiento	(gramos)	18-25	18-25
Peso adulto	(gramos)	25-35	25-40
Duración de la habilidad reproductiva económica.	(meses)	6-9	6-9
Tipo de ciclo estral		poliéstrico	
Lapso de ciclo estral	(días)	4-5	
Duración del estro	(horas)	10-20	
Mecanismo de ovulación		espontáneo	
Tiempo de ovulación		2-3 Hrs. después del comienzo estro	
Tiempo de reproducción		todo el año	
Sistemas de apareamiento.		Harem: 1 x 4 pareja monogámica	
Tiempo de copulación		no hay	
Tiempo de implantación	(días)	5	
Lapso de gestación	(días)	19-21	
Lapso de pseudoembarazo.	(días)	12	
Promedio de camada al nacimiento.		8 6-12	
Peso de los recién nacidos.	(gramos)	1-3	
Edad de destete	(días)	21	
Peso al destete	(gramos)	10-12	
Retorno del estro después del parto.		estro post-partum y ciclo regular - terminando la lactancia	

PARAMETRO DE REPRODUCCION EN ROEDORES DE LABORATORIO (7)

RATA		♀	♂
Edad de apareamiento	(semanas)	10-11	10-11
Peso para apareamiento.	(gramos)	180-200	280-300
Peso adulto	(gramos)	250-320	300-400
Duración de la habilidad económica.	(meses)	6-9	6-9
Tipo de ciclo estral		poliéstrico	
Lapso de ciclo estral	(días)	4-5	
Duración del estro	(horas)	10-20	
Mecanismo de ovulación.		espontáneo	
Tiempo de ovulación		8 a 11 horas después del estro	
Tiempo de reproducción		todo el año	
Sistema de apareamiento.		Harem: 1 x 6 pareja monogámica	
Tiempo de copulación		2 horas después del comienzo del período de obscuridad.	
Tiempo de implantación	(días)	5	
Lapso de gestación	(días)	20-22	
Lapso de pseudoembarazo.	(días)	12	
Promedio de la camada al nacimiento.		8 7 - 14	
Peso de los recién nacidos.	(gramos)	5 - 6	
Edad de destete	(días)	12	
Peso al destete	(gramos)	40-50	
Retorno del estro después del parto.		estro post-parto y ciclo regular terminando la -- lactancia.	

'lvi

H A M S T E R S

EL GOLDEN HAMSTER (MESOCRICETUS AURATUS)(8)

Fue criado primero como un animal de laboratorio en la Universidad de Hebrew en Jerusalén en una colonia establecida en Jerusalén en 1930 de sobrevivientes de - una camada singular colectada cerca de Alippo, Syria - junto con el ratón de Noruega, ratón campestre ratón - venado, gerbils y hamsters están incluídos en la fami-- lia cricetidae o la orden rodentia. La verdad es que - los hamsters comprenden una subfamilia distinta el cri- cetidae con aproximadamente 50 subespecies de las cua-- les 7 son mantenidas en cautiverio.

La hibridización ha sido un intento sin éxito en tre el golden y hamster Kurdistan (Palm et. al., 1967) pero las cruzas entre el golden y hamster Rimanean han- dado origen a los híbridos estériles (Raicu & Dratosin, 1968). El golden hamster, las especies usadas mas exten samente en estudios de laboratorio es el animal descri- to en el resto del presente capítulo.

PUBERTAD Y FORMACION GAMETO

A. PUBERTAD

En las hembras hamsters la madurez sexual es ob- tenida entre 4 y 6 semanas de edad. Las hembras que ten

gan sólo un mes de edad pueden ser apareadas con machos-experimentales y dar a luz a pequeños. El primer estro--espontáneo, el principio de cambios cíclicos en el epitelio vaginal y la formación del primer cuerpo lúteo todos han sido observados en hembras entre la cuarta y quinta-semana de edad. Cuando animales de una sola camada son - enjaulados juntos desde el nacimiento, los pirmeros apareamientos fértiles ocurren cuando los animales tienen - 6 semanas, de edad. Los machos usualmente 6 o 7 semanas-de edad antes de que la mayoría puedan crear sus camadas efectivamente.

Una característica, sexual secundaria del golde hamster es la parte lateral del órgano o glándulos -- olfatorias que están mas claramente pigmentadas en el -- macho que en hembra. Esta diferencia en pigmentación puede ser vista primero en animales de 25 días de edad, pero es más marcado en animales de 35 días de edad

La intensidad de pigmentación es una indicación de la actividad de la hormona de sexo del macho, -- andrógena.

B. OVOGENESIS

Oogonias están presentes en el ovario de los hamsters recién nacidos, pero están ausentes después de la - primera semana de la vida postnatal. En el tiempo del nacimiento mitosis son algo comunes en el desarrollo de -- células de gérmenes; meiosis por otra parte, ocu--------

rre solo después del nacimiento A fi-- nes de la primera semana del desarrollo postnatal, las- divisiones mitoticos ya no son vistas; y las células - gérmenes son presentadas como oocytos, algunos de los - cuales son agrupados en folículos poliovulares

Por la segunda semana, hay muchos- folículos de capas simples, unos con 2 a 3 capas de células y otros con 4 o 5 capas de células, pero no hay - folículos con una antra o evidencia de los cambios degenerativos conocidos como atresia.

La tercera semana del desarrollo postnatal es crítica para el ovario del hamster puesto que el tejido intersticial incrementa en cantidad como va perdiendo su- apariencia fibrosa y las células individuales se hacen- redondos y epiteliales en su tipo.

Por el día 26 los folículos con antra empiezan a- aparecer; y es posible inducir ovulación por la inyec-- ción de 30 i.u. de suero de yegua embarazada. La ovulación espontánea ocurre algo tarde cuando los animales - tienen 30 días de edad.

Al principio de la pubertad la ovulación inducida guía a liberar sólo unos cuantos (5 o 6) óvulos mientras que varios días más tarde la administración de la misma dosis de suero la yegua embarazada es seguida por la liberación de unos 55 óvulos. Después de 35 dias de edad- todos los ovarios muestran signos de ovulación previa.-

Generalmente hay aproximadamente 10 folículos maduros en cada ovario y aproximadamente reservados de los -- cuales el óvulo puede ser liberado siguiendo la estimulación por cantidades adicionales de hormonas.

C. Espermatogénesis

Los golden hamsters estimulados con electrodos-bipolares dan eyaculaciones de 0.01 a 0.02 ml de volúmen con 180,000 a 280,000 espermas por mililitro cúbico y movilidad de esperma de 60 %

El total de espermatozoide eyaculado a la copulación y recobrable del tracto reproductivo de la hembra ha sido estimado a ser entre 56 y 343 millones o-aproximadamente 40 e 45 porciento del número de espermatozoides presentes en el conducto deferente y epididimo de un macho maduro.

La espermatogénesis en el hamster sigue el mismo plan general que ha sido descrito con grandes detalles para la rata Se ha demostrado que durante la hibernación, la diferenciación es más lenta pera la proliferación de la célula no es influnciada.

II. Comportamiento Reproductivo

A. Epoca de Crianza

Algunos criadores de hamsters han reportado una disminución en el número de apareamientos fértiles y también una reducción en el tamaño de la camada durante los meses de invierno. Otros no han sido capaces de demostar los cambios estacionales en reproductividad ----

La reproductividad de una colonia animal depende no solo en los factores ambientales como temperatura y ciclos de luz, sino también en los factores genéticos, selección de programa, edad de criaderos y dieta. Puesto que las colonias de animales más modernas se le suministra control de temperatura ambientales, ciclos de la luz y la humedad no es probable que los cambios estacionales en comportamiento de reproducción puedan ser observado en animales de laboratorio.

B. Ciclo de Estro

El ciclo reproductivo de los golden hamsters es similar a aquel de los roedores de laboratorio comunes en esos consiste de 4 etapas principales, proestro, metestro y diestro. El tiempo exacto del comienzo del proestro varía con el fotoperíodo, edad y cepa de los hamsters bajo examinación. La identificación de esta etapa es hecha a través de la examinación de un - - - - - - -

Frotis vaginal.

Para preparar un ungüento vaginal, la parte despuntada de un palillo es cubierta con una pequeña cantidad de algohodón y sumergida en solución sodio chlorido al 0.9% o una solución salina fisiológica como Ringer.- El palillo es insertado al orificio vaginal a una profundidad de 15 mm rodando la punta del palillo entre el pulgar y el primer dedo. Un ungüento es hecho tocando - la punta de algohodón ligeramente a un portaobjetos de- microscopio que primero ha sido limpiado sumergiendolo- en alcohol absoluto. Para un monto temporario, una pequeña gota de salina es puesta en el portaobjetos cu- - bierto con un cristal protector. El portaobjetos es examinado bajo un microscopio con un aumento de 300 a 400. Un monto permanente es hecho para fijar el ungüento en- partes iguales de éter etílico y alcohol etílico absoluto, pintándolo con hematoxilin y eosin, deshidratando - en alcohol limpiándolo en xileno y montando la cubierta con resina sintética. El uso de un tinte diferencial especial da mayor contraste entre tipos de células y hace su identificación más fácil Desafortunadamente, el ungüento vaginal es de un valor- un poco bajo para la determinación del principio o presencia de estro. No hay ninguna pintura particular que- se caracterice en algún período de estro.

Ovulación y Tiempo
de Crianza.

El estro es el tiempo antes y después de la ovulación durante el cual la hembra, muestra lordosis y apareará. La respuesta del apareamiento es un buen indicador de la presencia del estro. El final del estro es marcado por la aparición de una descarga postovulatoria abundante que llena la vagina y hasta expulsa a travéz del orificio vaginal. La descarga es cremosa, blanca, opaca y muy viscosa con un olor cascoso pugnante. Si se toca con un palillo , por la descarga permite que fluya libremente en forma de hilos de 5 o 6 pulgadas de longitud. El tiempo de aparicion de la descarga postovulatoria provee la base para la producción del tiempo durante el cual el hamster puede ser criado. Cuando los hamster son mantenidos bajo condiciones de luz regular con luces prendidas aproximadamente a las 7:00 u 8:00 y apagadas entre 8:00 y 10:00 p.m. son examinadas cada mañana a las 8:00 o 9:00 a.m. aproximadamente, el día de la descarga postovulatoria es encontrada a ser relatada al siguiente tiempo de calor como sigue:

Manejo.- Para examinar a los hamsters para indicaciones externas de estados del ciclo reproductivo, el método primero descrito por Orsini es usado. Un hamster es cogido por el cervix del cuello en la mano izquierda o la mano puede ser volteada para que el pulgar y dedo índice tomen la pien en -

la base de la cola y la piel suelta del cuello es sostenida entre la palma y al menos 3 dedos.

Un dedo es puesto en la base de la pierna trasera izquierda del hamster, el primero y dedo segundo son puestos en la base de la cola y los dedos terceros y y cuarto son usados para sostener la cabeza y para delantera en posición. Los hamsters usualmente morderán cualquier objeto dentro del alcance de sus dientes si son asustados o despertados repentinamente. Po esta razón, es un buen plan estar seguro de que el hamster esté despierto antes de que lo toquen. Más adelante, ellos permanecen callados y es más fácil trabajar si su cuerpo es sostenido, pero no muy fuerte. Si se agarra a los hamsters muy fuerte se tratarán de escapar . Cuando sea necesario separar a los animales que estén peleando o en grandes grupos se puede limpiar con un fluído de 12 a 13 onzas de tamaño pues es muy conveniente. Una taza de cartñ de 7 onzas del tipo que se usan para bebidas calientes tambien es útil para manejar animales. Los animales pueden ser seleccionados de un grupo en un bote o taza de papel y después puestos en una mesa para hacer los exámenes vaginales. Un isopo o palillo de madera despuntado puede ser usado para ejercer una gentil presión en la vagina para ayudar en la expresión de los contenidos vaginales. Cuando se sexan los hamsters, un hamster inexperto puede ser removido de su jaula metiendo un bote de lata limpia sobre su cabeza y cubriendo el bote rápidamente para mantenerlo dentro.

Los hamsters que empiezan a pelear durante la crianza-

pueden ser separados fácilmente con un bote. Pueden ser sostenidos firmemente tomándolos del cuello para inyecciones o examinaciones.

La fase más larga y última del ciclo reproductivo de la hembra diestro, es el tiempo entre un período activo de estro y el siguiente. La descarga vaginal en esta etapa consiste de un tapón pequeño, amarillo, blanco aceitoso, aproximadamente del tamaño de una pelotilla de las heces. El tapón es irregular en líneas generales pero es compacto. El tapón encerado puede ser formado de una descarga del pro-estro.

Para la determinación del tiempo para hembras de crianza en una colonia de golden hamsters, el primer procedimiento sugerido por Orsini la examinación regular de cambios externos vaginales es lo más satisfactorio . Sin embargo, un entendimiento más completo de las fases del ciclo reproductivo, un estudio de los ungüentos vaginales pueden probar ser interesantes. es muy útil para propósitos comparativos; pero deberá mantenerse en mente las diferentes colonias de hamsters con sus diferentes tipos o cepas serán influenciadas por las condiciones de luz y temperatura y el tiempo exacto y duración de fases puede mostrar variaciones considerables.

Quizás la característica más confusa del ciclo reproductivo del golden hamster es que mientras su lon-

gitud total es aproximadamente 94 horas o levemente menos de 4 días completos, un ciclo específico ocupa partes de 5 días consecutivos. Esta diferencia es el resultado del hecho de que se puede asumir que el ciclo empiece y termine a media noche; el diagrama es construído con esto en mente. El ciclo de estro sin embargo, se puede asumir que empieza ya sea con el proestro o estro- así es que el diagrama muestra parte de 2 diferentes ciclos. Un ciclo es mostrado terminando en el día 1 y un- segundo ciclo es mostrado empezando a medio día del día primero. El ciclo que empieza en el día 1 se puede asumir que terminará después del 4 día que es también el - día primero del siguiente ciclo.

C. Copulación

En las hembras hamster el deseo de aparear es - más marcado inmediatamente antes o después de la ovulación. Una hembra demuestra su receptividad asumiendo - una postura identificada como lordosis, en la cual la - espalda está derecha y firme con las piernas tirantes y la cola erecta y vertical . El perineo es expuesto en casi una posición vertical mientras que la - hembra mantiene una postura por 5 o 10 minutos cada vez. La lordosis ocurre en respuesta a la estimulación tác-- til del costado en la región de la glándula olfatoria.

El tiempo del día durante el cual los hamsters - pueden ser criados depende del ciclo de luz del cuarto- y la cepa de hembras siendo criadas. Con la iluminación

del cuarto normal, que es, luz de 6:00 a.m. a 6:00 p.m. y obscuridad de 6:00 p.m. a 6:00 a.m., los animales son a veces receptivos como a las 5:00 p.m., pero la mayoría son sencibles de 6:00 a.m. a 9:00 p.m.

(con luz opuesta (Obscuridad de 10:00 a.m. hasta 10:00 p.m.) la receptividad empieza a las 5:00 a.m.

Los hamsters producen signos de ultrasonido para indicar su deseo de aparear . Aquellos enjaulados cerca uno del otro tienden a desarrollar ciclos sincronizados y mostrar calor en los mismos días en lugar de diferentes.

Cuando una hembra en calor es puesta con un macho, hay usualmente un período corto de investigación preliminar antes de aparear. El macho examinará la cabeza de la hembra, particularmente las orejas y hará contacto con la región de las manchas en la espalda. La hembra usualmente responderá a esta examinación preliminar asumiendo la posición de crianza. El macho entonces examina y limpia la región perineal de la hembra. Usualmente hay un corto período de atención por parte del macho antes de que regrese a examinar a la hembra. Con frecuencia, la hembra entonces procede a mover la hembra cogiendo primero una pierna y luego las otras hasta que obtiene una postura satisfactoria. El macho entonces monta la hembra, copula y desmonta. Montar y la copulación toma lugar varias veces un minuto por 20 a 60 minutos. Aparentemente una eyaculación no es una secue-

la a cada copulación. han sugerido que una-
copulación con éxito, una durante la cual la eyaculación
si ocurre, puede ser identificada por el hecho de quedu
rante la copulacion el macho hace un movimiento durante
el cual su pelvis es sostenida rígidamente contra la -
hembra por unos cuantos segundos. Machos sin experiencia
a veces montarán a la hembra en la punta anterior en lu
gar de la posterior. Hasta los machos con experiencia -
tienen algo de dificultad en la copulación porque el -
orificio vaginal es muy alto para la inserción del peno
y la cola rígida de la hembra forma un obstáculo adicio
nal . Usualmente, el pie derecho permanece en contacto-
con el piso durante la intromisión.

Un par de hamsters aparean repetidamente por 30-
a 60 minutos, pero usualmente aquellos de una cepa par-
ticular ya sean criadores cortos o largos. Puesto que -
un macho puede estar completamente cansado después de -
cruzarse, el no debe ser puesto en una jaula con otros-
machos que no fueron usados para crianza la misma noche.
Después de la crianza la hembra puede hacerse agresiva-
y atacar al macho. Cuando el macho intenta cruzarse con
una hembra no receptiva ella puede atacar y morderlo en
la cara o escotro. Solo raramente un macho lastima a -
una hembra cuando se cruzan.

Algunos investigadores consideran la formación-
de un tapón de copulación una indicación de un aparea--
miento con éxito. . Unas 14 a 50 copula--

ciones pueden tomar lugar antes de que las células espermas o tapón de copulación pueda ser detectado en el tracto de la hembra. La ausencia de un tapón puede indicar que las emisiones no ocurran.

En golden hamsters la ovulación ocurre regularmente cada 4 días. El tiempo de ovulación es estimado en relación al tiempo del principio del estro, que es el tiempo en el cual la hembra permite cruzarse con el macho y en relación a los ciclos de luz en el cuarto.

La liberación del ova de los folículos durante la ovulación toma 1 a 4 horas. El transporte normal del ova en el oviducto requiere 2 1/2 días. Hasta llegada la tarde del tercer día que el ova fue encontrado en el útero pero el día 4 el ova no puede ser arrojado el útero.

E. Embarazo

La longitud del embarazo en el golden hamster es 15 días y de 7 a 17 horas. Los hamsters con más de 6 meses de edad son frecuentemente mostrados en períodos de gestación con una longitud de más de 16 días y aquellos que tengan más de un año pueden tener embarazos de 17 días más largos

Los tipos de descargas vaginales que ocurrirían en 3 hembras (a, b y c) con ciclos sincronizados, si la hembra ha continuado - con ciclos normales mientras la hembra b se embaraza y- la hembra c desarrolla seudoembarazo. Se asume que el - día de cruza es el día y el día durante el cual la - ovulación toma lugar (día 2 del ciclo de estro) es el - primer día de embarazo. El tiempo de penetración de esperma en hamsters es de 2 a 4 horas después de la ovulación, han mostrado que el - pronúcleo es formado rápidamente de este modo se completa la fertilización en el primer día. El embarazo puede ser confirmado en hamsters examinando una descarga postovulatoria en los días 5 y 9 de ambarazo. Si el hamster muestra una descarga postovulatoria en los días 5 y 9 de embarazo. Si el hamster muestra una descarga postovulatoria en esos días, ella no está embarazada, pero - está mostrando ciclos de estro normal. Por otra parte,- si tiene una descarga postovulatoria típica en el día - 10 de embarazo esperado, ella probablemente estaba seudoembarazada después del día 10 de embarazo un hamster- normal usualmente muestra un peso ganado distinto y una expansión abdominal característica.

F. Seudoembarazo

El seudoembarazo es una condición que le sigue al estro en dondepersiste el corpora lútea y funciona por - unos días pero por un período de tiempo más corto que en el embarazo noraml. Cambios son producidos y son simila-

a aquellos característicos en un embarazo temprano la - modificación progestional del tracto reproductivo, incrementa el peso delcuerpo, incrementa en prolactina, - desarrollo de las glándulas mamarias, cesación de ci- - clos, falta de folículos ovarianos maduros y seudoim- - plantación, la reacción uterina al ova que fracasó en - la implantación

Bajo condiciones naturales el seudoembarazo es - el resultado de un apareamiento infértil. El seudoembarazo puede ser inducido cruzando una hembra normal con un macho en donde los ductos de esperma han sido ligados o doblemente ligado y seccionado o cortado entre las ligaciones. El seudoembarazo también puede ser inducido - por la administración de un complejo luteotrópico de 4 - gm de prolactina y 200 ug FSH en hembras cíclicas

Finalmente, el seudoembarazo también puede ser inducido por estimulación mecánica de la vagina por repetidos períodos cortos

Longitud del seudoembarazo varía de 7 a 13 días- en longitud; usualmente es entre 8 y 10 días. Al término del seudoembarazo los ciclos de estro normal son reducidos, pero el ciclo puede ser retardado 1 día de lo- que fue antes del seudoembarazo.

Los hamsters que se encuentran en seudoembarazo- proveen modelos ideales para el estudio de respuesta de

esta manera se puede obtener un mejor entendimiento de los cambios producidos en el endometrio durante la implantación de blastocitos. En esta condición la técnica desarrollada para limpiar el útero completo es de interés.

G. Parto

Un incremento en el porcentaje de respiración es generalmente una indicación de que los pequeños nacerán en unas cuantas horas. Un poco antes del nacimiento de los pequeños la madre se vuelve inquieta y empieza a comer, a maullar y hacer su nido, Una lamida activa de la región perineal marca el principio de nacimiento. Los pequeños pueden nacer después de que la cabeza o trasero se presenten. La madre lame a los pequeños para limpiarlos después de nacer y los separa de las membranas y cordón umbilical. La placenta casi siempre es comida inmediatamente, pero en algunos casos, son almacenados con la comida en una pila cerca del nido. Tal vez es por el movimiento de los pequeños y su rápido comienzo a comer que no son comidos junto con las membranas y placenta.

Después de que varios pequeños han nacido, la madre arquea su espalda sobre los pequeños amamantantes y descansa con sus piernas rígidas en tal posición para no apretar a sus pequeños con el peso de su cuerpo. Un olor distintivo puede ser identificado cerca de la jau

de un hamster que ha dado luz a sus pequeños. Puede ser que este olor también juegue una parte en la identificación de pequeños. Después de que los pequeños han nacido la madre usualmente duerme o permanece quieta en la jaula con sus pequeños Las muertes maternas durante el embarazo y parto son con frecuencia observadas en hamsters nuliparos que tienen más de 6 meses de edad.

Tamaño de Camada. El tamaño de la camada varía con factores genéticos tipo de dieta, cantidad de luz, temperatura, materiales del nido y el tipo de jaula. Poiley ha mostrado que el uso de criaderos que eran muy jóvenes (aprox. 30 días de edad) guía a un marcado incremento en la mortalidad neonatal. Soderwall y sus asociados en 1960 dicen que el tamaño de la camada disminuía en hamsters criados después de que cumplían 14 meses de edad. El orden de la camada también es importante en algunas colonias, el tamaño incrementa en la tercera camada y después disminuye. Otras colonias han mostrado una disminución en el tamaño de la camada después de la quinta camada. Los hamsters más pequeños muestran un nivel más bajo de concepción y el número de sitios de implantación y corpora lútea es una función lineal del peso maternal Los hamsters con manchas recesivas, una característica genéticamente determinada asociada con el tamaño del cuerpo más pequeño y anormalidades urogenitales, tienen camadas más pequeñas que aquellos con pigmentación normal. El ácido ascórbico, tiamina, tocoferol y grasa son esenciales para que ten-

gan un tamaño óptimo las cámadas. El material para nidos inadecuados, jaulas con fondo de malla y ruidos fuertes-repentinos causan una disminución en la camada.

Canibalismo.

El canibalismo es común particularmente durante-la primera semana de vida. En algunos casos, los peque-- ños aparecen estar mordiendo a su madre en lugar de ma-- mar, la hembra se desquita matándolos y comiendo su cama da. En otros casos, los animales más bien casualmente le vantan uno y se comen un pequeño mientras sigue amaman-- tando a los demás de la camada calmadamente. Algunos pe- queños son comidos como si fueran aparentemente placenta y las porciones que no son comidas se ponen cuidadosamen te en la pila de comida. En algunas cepas de hamsters, - las camadas completas son destruídas por la madre confor me van naciendo. En otras cepas, las hembras aparecen re duciendo una camada a un tamaño manejable, esto es de 8- a 10 o 6 a 7. Los ruidos extraños principalmente fuertes disturban particularmente durante el parto y puede causar que la madre coma a sus pequeños.

II. Construcción del Nido Materno

Ambos el macho y la hembra hamster, construyen - sus nidos de papel despedazado, serrín u otros materia-- les para nido. Los hamsters embarazados tienden a cons-- truír estructuras más elaboradas que son cubiertas o he-

chas con un tipo de túnel a la entrada. Cuando el término se aproxima, se incrementa la construcción del nido.- Los hamsters que construyen nidos pequeños tienen con - frecuencia camadas más pequeñas o ninguna. Los nidos hechos por hamsters más jóvenes pueden ser menos afectivos que aquellos producidos por más maduros.

1. Lactancia

Poco se conoce concerniente a la lactancia en - golden hamsters. Por los primeros días después del nacimiento, los pequeños permanecen con su mamá y maman la - mayoría del tiempo. Las hembras ponen la reserva de comida dentro del alcance del nido para que puedan comer sin molestar a los pequeños. Si la madre deja el nido, los - pequeños son cubiertos cuidadosamente con material del - nido para que no estén expuestos durante su ausencia. - Los hamsters pequeños primero comen comida sólida cuando tienen aproximadamente 10 días de edad, pero no son destetados por la madre hasta aproximadamente 25 días postpartum. La primera descarga postovulatoria, que indica - reanudación del ciclo de estro es usualmente visto cuando los pequeños tienen de 25 a 36 días de edad. Las hembras con frecuencia muestran excesiva pérdida de peso durante la lactancia. Esta pérdida es reducida si la humedad relativa del cuarto es mantenida sobre 40% y si los- hamsters tienen una adecuada suministración de agua con- alimento verde extra.

III. TECNICAS DE CRIANZA

A. Hospedaje

La crianza de los hamsters deben ser hospedados en cuartos por separado, o con el mismo grado de aislaciôn de machos adultos y hembras no embarazadas, de hembra de crianza (embarazadas) y hembras lactantes.El seudoembarazo y anestro son inducidos por muchas hembras en pequeños o grandes grupos . El embarazo puede ser terminado si la hembra recientemente cruzada son hospedados con machos extraños Bruce effect o - con muchas hembras. Estas modificaciones de patrones de reproducción normal son mediados a través de la producción de ferormonas, que son substancias volátiles que - actúan por vía del olfato en el hipotálamo y pituitaria- que entonces traen la liberación de hormonas ovarianas- que bloquean la implantación en el útero.

Más trabajo es necesario en relación al fotoperíodo para el mantenimiento de los machos hamsters de - - crianza. Los hamsters de un mes de edad exitados en una constante obscuridad o con solo 2 horas de luz del día mostraron una espermatogénesis normal y tamaño de tesis pero los animales maduros se excitaron con 13 horas de- luz del día, mostraron una degeneración testicular cuando fueron sujetos a un fotoperíodo reducido

La glándula pineal y ojos están envueltos en esta inhibición de función gonadal puesto que -

animales cegados pinealetomizados mostraron una reproducción normal

B. Sistemas de Apareamiento

Los hamsters adultos bajo condiciones naturales aparentemente viven en cuartos solitarios puesto que se ha encontrado dificultad para levantar grandes grupos -- juntos. El grupo de crianza es practivado en algunas colonias en esa varias hembras e igual número de machos -- pueden ser hospedados en una jaula por 9 días (al menos 2 ciclos de estro) y entonces las hembras son puestas en jaulas individuales para la gestación y lactancia.

Crianza experimental es usada cuando se necesitan apareamientos por tiempo para propósitos especiales tales como colección de ova, o parablastocitos, embriollos o estudios teratológicos. El fonso de una cubeta galvanizada con los lados de al menos 12 pulgadas de alto es -- cubierta con una toalla de papel limpia y un hamster macho es puesto primero en el recipiente y después la hembra. Si ella no muestra lordosis después de 10 minutos, ella es quitada y regresada a su jaula. Si ella está en calor, ella permanece con el macho por 15 a 60 minutos antes de ser removida y puesta en una jaula de maternidad limpia y desinfectada. Una hembra hamster debe ser probada para crianza al menos 9 días antes de ser descartada. Si las hembras a ser cruzadas son examinadas cada mañana para descargas vaginales es posible ha----------

cer horarios de crianza varios días antes.

Cuando los hamsters son mantenidos en líneas imbred el método más fácil de crianza es dejar las camadas juntas y observar las hembras diariamente hasta que sean observadas los tapones de copulación. Al llegar ese tiempo, los animales son puestos en jaulas de maternidad por separado.

En el grupo de crianza de los hamsters chinese- 4 hembras y 1 macho son hospedados en 5 jaulas con pasillos que se conecten. Las hembras son suministradas con un collar de plástico adecuado que previene que abandonen su propia jaula mientras que el macho visista de una jaula a otra

Apareamientos experimentales normalmente pigmentados, cremosa con manchas blancas y cepas leonadas de- Golden hamsters no mostraron ninguna evidencia de efecto de despigmentación. En realidad, el número más grande hamsters se cruzo en la primera noche. Los hamsters- blancos con orejas negras por otra parte, son criados - en mayor número en la tercera noche después de haber sido introducidos a los machos.

C. Cuidado Materno.

En el 13 día de embarazo, las hembras son puestas en jaulas con camas limpias, 100 gm de alimento y -

material para nidos. Los siguientes 10 días se les suministra agua y alimento verde diariamente, pero los pequeños deben ser disturbados lo menos posible. Cuando una hembra que está criando a sus pequeños es molestada es bueno suministrarle comida fresca que puede guardar en sus bolsas en lugar de los pequeños que pueden ser asfixiados. Las madres aparentemente empujan a sus pequeños para protegerlos. A un animal embarazado no se le debe cambiar la jaula en los últimos 2 días de embarazo puesto que esto puede disturbar a la madre así esque ella destruye la camada o la abandona.

D. Crianza, Cuidado

Solo muy raramente hembras cuidarán de pequeños que no sean propios. En algunos casos se hace el intento de adherir pequeños para que sean nutridos, la madre matará a sus propios pequeños como a los ajenos.

Los hamsters aún no han llegado a ser libres de gérmenes. Varios investigadores, sin embargo han intentado producir gontobiotes porque son útiles para estudios de caries y otrascondiciones. Una dificultad hasido la falta de una diota pura satisfactoria. Un segundo problema ha sido la ausencia de padres adoptivos libre de gérmenes.

E. Destete

Los hamsters usualmente son destetados entre los 21 y 30 días de edad. Si los machos no son destetados - antes de 43 días de edad, ellos pueden criarse con su - madre o hermanos. En cepas que maduran lentamente los - machos pueden ser destetados a los 35 o 40 días de edad y las hembras pueden ser dejadas con su madre por una - semana o 2 más.

F. Sexando y Porcentaje de Sexo.

Los hamsters son tomados sosteniendo la palma de la mano en contacto con la espalda de los animales y el dedo sobre la parte inferior de la región abdominal - - (Plate 31). La cola puede ser sostenida con el primer y segundo dedo de la misma u otra mano. La distancia del- orificio uteral externo a el ano es más grande en machos que en las hembras. Si una camada entera es examinada - cuidadosamente es posible sexar a los hamsters cuando - nacen. Ordinariamente, sin embargo los hamsters son sexados cuando son destetados. Una punta posterior es característica de las hembras y los machos pueden ser identificados por sus sacos escrotales redondos.
Las dos hileras de tetas en el lado ventral ayuda a - - identificar a lashembras.

El principal porcentaje de sexo en los golden --- hamsters como se estima por examinación de blastocitos- es de 180 machos a 100 hembras. Al destete el porcentaje es casi igual. La deternación reportada de hamsters- adultos indica que se observa un leve exceso de machos-

o hembras. Los animales con puntos blancos, que tienen un eslabón de sexo como característica letal, muestra un exceso de hembras así es que el porcentaje es más -- cerca a 300:100 en lugar de lo que se esperaba 200:100.

Buenas preparaciones aplastadas pueden ser hechas-- del material testicular del hamster. Pedazos de túbulos seminíferos son puestos en 0.7% de citrato de sodio por 1/2 hora. El tejido tratado es entonces puesto en un -- cristal de reloj con una mezcla que consiste de 1 parte del 1 Nácido hidroclorícо 9 partes de 2% orcein (Gurr) en 45% de ácido acético. El cristal de reloj es flameado con un quemador Bansen varias veces. Pedazos de tejido son desmenuzados en un portaobjetos con una solución para tinte fresca y entonces apachurrada bajo una cu--- bierta. El golden hamster tiene 21 pares de autosomas - con xx hembras y xy para machos, o un número diploide - de 44. El cromosoma x es muy largo, mientras el y de tamaño mediano.

H Identificación e Inspección

Se pueden identificar a los hamsters más fácilmente con un sistema de clips para orejas. Las tijeras de -- eridectomía son convenientes para hacer cortes en las- orejas. Cuando los machos son regresados a sus jaulas- después de haberse cruzado, ellos deben ser examinados para ver lesiones. Un hamster ha sido mordido debe ser aislado y no regresado a la jaula con los demás.

IV. Técnicas Gameto

a. Colección de Esperma.

Las muestras de esperma pueden ser colectadas del útero de una hembra que ha sido apareada con un macho - probado unas 4 horas antes de que sea hora para la colección de muestras. Una epididimis caudal o ducto de esperma también puede ser usado como un manantial de muestras de esperma. La muestra de esperma es diluído con 3 ml de 10 partes Difco TC 199, 3 partes de M/8 glicina y 300 - unidades de penicilina G. La capacitación de esperma en-hamstera requiere aproximadamente 4 horas.

Colección de huevo.

Los hamsters hembras son examinadas en la tarde - que se espera el estro con un macho vasectomizado. La mañana siguiente las hembras son sacrificadas. Los oviductos son aislados y manchados con papel de filtro autoclaveado. Los oviductos son puestos en un pequeño cristal - de reloj de 4 cm puesto en un anillo de plastilina para-modelar. Los huevos pueden ser identificados a través de la pared del oviducto con un microscopio de disección. - Los huevos son removidos insertando una aguja gauge 25 - en el oviducto y lavándolos con una mezcla similar a - - aquel uso para suspensión de esperma. Los huevos también pueden ser disecados por el uso de agujas finas.

La recuperación de 8 células de huevos del útero han sido reportados por Blaha (1964). Aproximadamente 64 horas después de la ovulación las hembras hamsters son anestesiadas con pentobardital sodio. El útero del donador es quitado y limpiado con 1 ml de solución - - Hanks del cérvix. Los huevos son recobrados en un porta objetos de depresión. Las transferencias son hechas con una pipeta de vidrio tipo viral suministrada con 0.3 mm polietileno T.P.

C. Cultivo de Embrioyo

Los cultivos de embriollos hamsters de 8 días- en un medio circulante han sido mantenidos con éxito - por 48 horas. El crecimiento mostrado por el cultivo de embrioyos fue aproximadamente la mitad de aquella que - se esperaría de embrioyos en el útero

V. Infertilidad y Enfermedad

A). Deficiencia Reproductiva. Los hamsters machos jóvenes que permanecen con sus hermanos hasta que- en la madurez tienen relaciones sexuales con sus hermanos tan temprano como es el fin del primer mes, pero - los embarazos con éxito generalmente no son observados- al menos que los machos tengan de 43 a 45 días cuando - menos de edad al tiempo de cruzarse. Las hembras con solo un mes de edad si se embarazan después de cruzarse -

con machos maduros.

La senectud reproductiva se sabe que ocurre en las hembras hamsters a los 11 meses; pero ocasionalmente ellas todavía pueden tener camadas cuando tienen más de 20 meses de edad. El transfer de huevos de los pequeños y viejos donadores a jóvenes y viejos recipientes han mostrado que la fertilidad es dependiente en las características de ambos gametos y el tracto
Al menos 2 tipos de deficiencia reproductiva están asociados con mutaciones genéticas, puntos blancos recesivos y los ojos rojos en el hamster macho.

Hay una variación considerable en la longitud de vida reproductiva en las hembras hamsters. Algunas cepas tienen camadas pequeñas o hasta cesan de reproducir a los 9 meses de edad. En otras cepas la disminución en el tamaño de la camada no ocurre hasta que las hembras tienen de 13 a 14 meses de edad

Los hamsters machos, por otra parte son activos en la reproducción a través de toda su vida de 2 a 3 años.

Una normalidad inusual reproductiva es la condición genandromorfica encontrada en un golden hamster hipofisectomizados por Kirkman (1958). La necesidad de un futuro estudio de mecanismos de determinación de sexos y diferenciación es enfatizada por el descubrimiento de una hembra aparentemente normal con ovarios fun-

cionales y ninguna indicación de tejido testicular, pero con un Kariotipo indistinguible de esa de un macho nor-- mal.

B. Enfermedades

Pocos detalles han sido publicados sobre la patología o incidencia de enfermedades comunes en golden hamsters pero una reciente revisión de listas 5 condiciones- que envolvieron el sistema reproductivo: hidrometría, -- hiperplasia uterina, hiperplasia endometrial con piometra epididimitis y testículos atroficos.

La ocurrencia de tumores espontáneos han sido investigados más cuidadosamente puesto que provee una fundación para investigación extensa en neoplasma inducida- experimentalmente. Resúmenes de tipos de tumores reportados en estructuras asociadas con reproducción. Las glándulas bulbo-uterales muestra, tumores el mayor número de veces pero la mayor variedad ocurrida en ovarios.

PARAMETRO DE REPRODUCCION EN ROEDORES DE LABORATORIO (7)

HAMSTER DORADO (SIRIO)		♀	♂
Edad de apareamiento	(semanas)	6-8	6-8
Peso para apareamiento.	(gramos)	95-100	85-100
Peso adulto	(gramos)	95-130	90-120
Duración de la habilidad reproductiva - económica.	(meses)	9-12	12-15
Tipo de ciclo estral		poliéstrico	
Lapso de ciclo estral.	(días)	4	
Duración del estro	(horas)	12-20	
Mecanismo de ovulación.		espontáneo	
Tiempo de ovulación		8 a 10 horas del comienzo del estro.	
Tiempo de reproducción		Todo el año, decreciendo de octubre a febrero	
Sistemas de apareamiento		Unidades. Poligámicas; Harem.	
Tiempo de copulación		1 hora después del comienzo del período	
Tiempo de implantación	(días)	5	
Lapso de gestación	(días)	16-17	
Lapso de pseudoembarazo	(días)	9-10	
Promedio de camada al nacimiento.		7 6-9	
Peso de los recién nacidos.	(gramos)	2	
Edad de destete	(días)	21	
Peso al destete	(gramos)	35-40	
Retorno del estro después del parto.		Post-partum	

'lvi

CERDO DE GUINEA (Cavia sp.) (9)

El Cerdo de Guinea ha sido usado tan extensamente en investigación que cualquier animal, humano u otro - usado como un sujeto en experimentación es ahora llamado- comúnmente por el nombre. El cerdo de guinea (caviaparellus) es suficientemente pequeño para no ocupar mucho es- pacio en el hospedaje pero suficientemente grande para -- permitir algunas manipulaciones que serían difíciles en - un roedor como el ratón. Es relativamente fácil de cuidar y se cría rápidamente y cuando se toman unas precauciones obvias, pruebá que es un animal para experimentación - -- fuerte.

El Cerdo de Guinea primero fue, domesticado por los Incas de Perú, quienes lo tuvieron como una mascota - y fuente de alimento. Es un animal extremadamente dócil - y puede ser manejado por el ciudadano o experimentador -- con poco riesgo de ser mordido. Las especies han sido --- eminentemente útiles en el estudio de los ciclos ovarianos, desarrollo funcional del córpora lútea y el estudio- de vitamica C que debe ser suministrada en su dieta como- en la del hombre. Diferencias notables en fisiología y -- comportamiento, como en el color textura y longitud del - pelo existen entre las diferentes cepas de Cerdo Guinea,- de ésta manera cualquier generalización de Cerdo Guinea - basados en estudios limitados a un stock particular en cepas inbred debe hacerse con algo de precaución.

EL MACHO

A. Comportamiento Reproductivo.

Roudar, olfatear y acurrucación se refiere comúnmente a los componentes mas bajos del comportamiento sexual del hombre; montar, intromisión y la eyaculación son los componentes más altos. La distinción es útil estudiando la ontogenia de comportamiento sexual o el papel de andrógeno en patrones regulizadores de comportamiento reproductivo. En la secuencia de apareamiento, los componentes más bajos son los primeros que se muestran

Cuando una hembra en estro es puesta con un macho adulto saludable, el primero se aproxima y olfatea alguna parte del cuerpo y la mordisquea. El se fricciona en su costado, muerde su oreja, lame sus genitales, frota su nariz sobre la espalda de la hembra e intenta montarla. Siendo estimulada de esta manera, la hembra adopta la postura lordosis. Cuando la monta el pene se hace extenso y una serie de empujes pélvicos rápidos siguen. La postura y movimientos hace posible la penetración del pene a la vagina de la hembra.

El momento de intromisión es realizado, el porcontaje de empujes pélvicos se hace más lento (aprox. 1/0.5 sec). Uno puede usar patrones rít-micos y comportamiento sensual como indicación de que la intromisión ha ocurrido sin tener que observar la intromisión directa--

mente. El número de empujes que pueden ocurrir siguiendo la intromisión varía ampliamente, como el número de intromisiones procediendo la eyaculación.

El número promedio de intromisiones por eyaculación es de 1 a 13 con un promedio de 4.3. El número modal, sin embargo, es 1 intromisión antes de la eyaculación. La eyaculación ocurre cuando, después de 1 o más empujones pélvicos leves, el macho espera con el pene completamente insertado y corve en el costado como en un espasmo. La postura es mantenida de 1 a 3 segundos, cuando, no infrecuentemente, la hembra se aleja rápidamente dejando con una mirada sin gracia. Si la hembra no se aleja, el macho desmonta de una manera comparable a esa que le sigue después de montar con intromisión pero sin eyaculación.

En el período de 5 a 10 minutos siguiendo la eyaculación ambos compañeros asean sus genitales y el macho invariablemente arrastra su posterior a lo largo del piso de la jaula en una forma muy estereotipada. Las patas posteriores son extendidas hacia adelante, laterales a las patas delanteras, permitiendo que la región anogenital tenga contacto con el piso. Las patas delanteras son usadas para propulsar al Cerdo de Guinea hacia adelante para arrastrar la región posterior. La significancia de éste comportamiento nunca ha sido estudiado pero es probable que sea una forma de marcar el comportamiento y es una indicación que la eyaculación ha ocurrido, el área vaginal de la hembra puede ser examinada visualmente para la evidencia de un tapón de eyaculación en el orificio

vaginal. El tapón no es siempre discernible y el ungüento vaginal puede ser requerido para detectar la presión de esperma.

Este procedimiento puede ser realizado simplemente introduciendo a la vagina una pequeña sonda flexible a la cual se le pone una punta con algodón. La sonda puede ser usada seca o humedecida con salina normal. Tan pronto como la sonda es apartada de la vagina, es rodada sobre un cristal limpio. El cristal es puesto inmediatamente en una Jarra de Coplin, conteniendo una mezcla de eter y alcohol o aire seco. El esperma será visible bajo el microscopio sin teñir si el macho ha eyaculado.

Siguiendo la eyaculación, el macho muestra poco o nada de interés en la hembra al menos por una hora. Aproximadamente 10% de Cerdo de Guinea macho, eyacularon una segunda vez dentro de una hora si una hembra con diferente estro está disponible

Para aquellos familiarizados con el patrón de comportamiento reproductivo de la rata en que varias eyaculaciones ocurren dentro de una hora, un Cerdo de Guinea puede aparecer sexualmente ocioso. Sin embargo, en nuestra colonia más del 90% de apareamientos son fértiles después de una simple eyaculación por un macho de conocida fertilidad.

B. Madurez Sexual

Todos los componentes más bajos de comportamiento sexual se desarrollan en el macho a los 30 días de - edad, la edad promedio para que aparezca por primera - vez la monta con empujes pélvicos. La edad promedio para la primera aparición de intromisiones es aproximadamente 45 días y la edad promedio para la primera eyaculación es aproximadamente 56 días. Las edades dadas varían en diferentes reportes y hay grandes diferencias - individuales pero hay un completo acuerdo entre los investigadores tomando en consideración el órden de aparidición de los 3 componentes. Es interesante que después de la castración el comportamiento es perdido al reverso de la forma como apareció. Si el reemplazo de testosterona en terapia es instituído, el órden en el cual reaparece el comportamiento, es perdido al reverso de la forma como apareció. Si el reemplazo de testosterona en terapia es instituído, el orden en el cual reaparece el comportamiento paralela aquel visto en el desarrollo.

Las estructuras del sexo accesorio muestran un crecimiento repentino alrededor del día 35, los espermas primero son observados entre los días 48 a 70, con un promedio de aproximadamente 50 días
La edad promedio para la primera aparición de una eyaculación fértil, es de 81 días
De esta manera hay un período de esterilidad adolescente cuando, aunque el macho se cruzara es incapaz de la-

fertilización.

El desarrollo de esperma que es iniciado en los testes es completado en el epididimis. Toma entre 14 y- 18 días para que el esperma se mueva de la cabeza del - epididimis a la punta anterior de los ductos diferentes El esperma madura durante este tiempo, si el retenido - en el epididimis finalmente se degeneran y desaparecen-

Los espermas son aislados de los testes en el - epididimis retienen su capacidad para fertilizar por 25 a 30 días ya sea que al macho se el permita aparear una o hasta 20 veces durante el período. Una o 2 eyaculaciones no vacían en el epididimis de esperma. Es móvil ha sido encontrada en el epididimis 59 días después de la- aislación del testis. Por ésto el esperma móvil no debe ser tomado como equivalente a un esperma capaz de fertilizar

II. LA HEMBRA

A. Pubertad

La edad promedio al primer estro es de 68 días, con un rango de 33 a 134 días En - el promedio la membrana vaginal por primera vez a los - 58 días , con un rango de 33 a 111 días. La membrana - permanece abierta más tiempo al tiempo del primer estro

y la ovulación es retardada. La membrana no se cierra - hasta después de que la ovulación ha ocurrido, y la inyección de progesterona no induce que se cierre la membrana. Por el quinto ciclo el patrón adulto de la abertura y cerradura de la membrana es alcanzada

La duración de estro en muchos Cerdos de Guinea-hembras es acortada en los primeros 2 ciclos que en los subsecuentes. La duración promedio del primer estro en- 54 hembras estudiadas fue de 6 horas. El promedio de duración del estro en el tercer ciclo para las mismas hembras fue de 8 horas Aunque la decracración del primer estro es más corto, la membrana se - queda abierta por un período más largo.

B.Apareamiento y Ciclos de Estro.

El tiempo promedio del ciclo de estro es de 16 - días, 6 horas pero la longitud del ciclo varía con la - cepa y con hembras individuales dentro de una cepa. Hay una consistencia considerable para una dada hembra de - un ciclo al siguiente. La variabilidad es mucho menos - que la que se encontró en el ciclo menstrual del mono - pero algo más grande que aquella observada en el ciclo- de estro de algunas cepas imbred de ratas.

Dos patrones de comportamiento caracterizan el - estro en el Cerdo de Guinea hembra. Cuando se aproxima-

el empiezo del estro, ella puede montar otras hembras - con las que está enjaulada. Ella camina alrededor de la- jaula olfateando a sus compañeras de jaula en una forma- muy similar a aquella de un macho enjaulado con hembras. La postura particular adoptada se le refiere como roudar En intervalos ella ententará montar. Si hubiera otra hembra en estro, los dos tomarían su turno montando una a - la otra. La cantidad de veces que montan cada una de las 2 hembras será influenciada por otros factores como la - etapa de estro y la dominancia en la relación.

RESPUESTA LORDOSIS

La lordosis es una postura caracterizada por la extensión de las 4 piernas, enderezar y arquear la espalda, y elevación de las partes pudendas para exponer la - región vulva completamente.

Con frecuencia un ronroneo bajo es emitido. En- ocasiones es tan bajo que a veces es inaudible aunque se puede sentir la vibración si se siente al animal.

La respuesta lordosis es producida comúnmente - por el macho cuando frota su nariz sobre la espalda de - la hembra en una dirección posterior anterior. En el secuente apareamiento el macho persigue a la hembra, cuando su nariz hace contacto con su posterior y frota su espalda, ella se detiene y asume la postura lordosis. El- macho entonces monta de una forma característica. La lordosis puede ser producida manualmente acariciando el pos

terior de la hembra con los dedos, estimulando la estimulación normalmente producida por el monte de un compañero.

2. CURSO DE TIEMPO DEL ESTRO

El estro puede durar de 1 a 18 horas, con un promedio de 8 horas. La duración de lordosis cuando es medida en segundos, es mayor durante las primeras etapas de estro, y la respuesta es más fácilmente producida en éste tiempo

La longitud del ciclo no es modificado por la copulación con un macho vasectomizado, aunque la duración de estro es acortado por la copulación. El estro puede ser acortado experimentalmente por estimulación de la vagina con una vara de cristal. Goodfoot y Goy encontraron que el estro inducido en una hembra ovariectomizada por la inyección de 3 ug de estradiol benzoato y 36 horas más tarde por 0.4 mg de progesterona puede ser acortado la duración normal, ya sea permitiendo una serie de intromisiones por un macho o por la estimulación artificial de la vagina.

Aunque muchas de las hembras entran en estro entre las 6 p.m. y 6 a.m., como entre 6 a.m. la luz no tiene tanta influencia en el comienzo del estro en el Cerdo de Guinea como en la rata.

Hay un cambio estacional para el comienzo del estro. En los meses de otoño, cuando los días se acortan la hora principal para que empiece el estro es aproximadamente 10 p.m. En primavera con días más largos el promedio es aproximadamente 11.30 p.m.

Sin embargo, el cambio de luz a obscuridad no es esencial para el patrón de comportamiento. Los Cerdos de Guinea son mantenidos en la obscuridad para la inspección que sigue al ciclo, pero la hora del principio del estro es igualmente distribuído sobre tiempo (Dempsey et al., 1934). La crianza de Cerdo de Guinea en la obscuridad no tiene efecto en el ciclo de estro de la hembra y los machos criados en ésta forma aparean normalmente. Cuando los ojos de la hembra adulta son enucleados, no hay evidencia de anormalidad en el ciclo de estro las hembras aparearán, darán a luz y crearán a sus pequeños normalmente.

Los estudios cuidadosamente controlados en los cuales los ciclos de luz son manipulados experimentalmente deben ser realizados en el Cerdo de Guinea. Los ciclos de luz no han sido manipulados independientemente de las estaciones o posibles cambios de temperatura. Los efectos de inversión luz-obscuridad en el ciclo de estro no son conocidos, ni tampoco hay una información detallada en los efectos del porcentaje de luz a horas de obscuridad.

3. POSTPARTO ESTRO

Siguiendo el parto, la hembra entra al estro y - si es puesta con un macho, probablemente se embarazara - durante el período de estro postparto. Un número de criadores permiten a la hembra embarazada permanecer con el- macho para que el esté presente, en el período postparto inmediato a fecundar a la hembra en este tiempo.

Si los apareamientos de postparto son empleados- 64 a 80% de las hembras producirán 5 camadas por año. Si el apareamiento de postparto no es usado en el programa- de crianza, aproximadamente al 3.5 de camadas por hembra pueden ser esperados en el tiempo de un año como con muchos fenómenos, el resultado particular obtenido dependerá no solo en la cepa del Cerdo de Guinea usado sino - también en las variables de edad, dieta, número de embarazos previos, número de Cerdos de Guinea enjaulados y - la actividad del macho.

4. MEMBRANA VAGINAL Y EPITELIO VAGINAL

La membrana cubriendo las rupturas del orificio- vaginal cerca del tiempo de estro pero la ruptura es una indicación pobre de la receptividad de la hembra.

La membrana vaginal frecuentemente se rompe un - día antes del estro y permanece abierta por 3 a 4 días.- El macho romperá la membrana durante la copulación si no es rota espontáneamente al principiar el estro.

Los cambios en el epitelio vaginal es revelada por un ungüento vaginal reflejado en cambios hormonales cíclicos asociados con el estro. Como la membrana vaginal, la etapa del epitelio vaginal es menos que perfectamente correlacionada con el estro, y es un indicador de tiempo menos exacto de la ovulación que el principio de estro. Una descripción de cambios celulares en la vagina durante el ciclo de estro del Cerdo de Guinea, puede ser encontrado en el artículo por Stockard y Papanicolaou (1917) y uno por Young (1937).

C. EMBARAZO

1. FERTILIZACION.

La ovulación ocurre 1.5 horas después de terminar el estro. Porque el promedio de longitud de estro es de 8 horas, la ovulación es comúnmente pronosticada que ocurre 10 horas después del comienzo del estro. Bajo condiciones normales frescamente ovulado el ova fertilizará. Puesto que este tiempo de fertilización del óvulo es demorado de 8 a 30 horas por el uso de una inseminación artificial, hay un incremento en el número de inseminaciones estériles, una disminución en el tamaño de las camadas y disminución en los embarazos normales y un incremento en el número de embarazos que termina en aborto o muerte del embrayo. Estos efectos fueron demostrados a ser el resultado del óvulo viejo más bien que la deficiencia de implantación.

Los efectos comparables en el tamaño de la camada, porcentaje de abortos y embarazos normales no son encontrados cuando la hembra es inseminada más temprano de lo que ocurre normalmente. El esperma introducido - al genital de la hembra en un tracto de 22 horas antes- de la ovulación no fertiliza el óvulo. Aunque hay menos inseminaciones fértiles entre 22 y 17 horas antes de la ovulación que entre 17 y 8 horas antes de la ovulación, otros efectos observados cuando el óvulo viejo son fertilizados cuando no son vistos.

7. LONGITUD DE GESTACION

La duración del embarazo varía con el tamaño- de la camada y con la cepa. Generalmente hay una relación inversa entre el tamaño de la camada y duración de embarazo. La camada más pequeña, el tiempo promedio de gestación más grande. En stocks heterogeneous de hembras - (T) el promedio de longitud de gestación para una camada de 1 es de 70 días; para una camada de 6 la duración promedio es de 67 días. Estas figuras están basadas en- hembras que tienen sus camadas con al menos 1 bebé vivo viviendo. La duración de embarazo en cepas 13 hembras es- un poco más corto y puede ser esperado a ser diferente- en otras cepas.

El tamaño modal de las camadas para las hembras (T) es de 3 con un promedio de gestación de 68.8 - días y una desviación standard de 1.6 días. Las primeras camadas son más pequeñas que las camadas subsecuen-

tos. Por esto fueron exluídas de los datos

A. ABORTO O NACIMIENTO DE UN FETO MUERTO

Cuando se trata con problemas de embarazos anormales, es útil distinguir entre el aborto y parto de un feto muerto. En el parto 3 desviaciones standards más tempranas que el promedio dado para el tamaño de la camada puede ser considerado un aborto. Los Gusanos de Guinea, nacidos muertos en menos de tres desviaciones standards del promedio son considerados fetos muertos. El nacimiento de pequeños nacidos antes o después de 3 desviaciones standard del promedio dado para el tamaño de una camada reduce las posibilidades de un pequeño víviente en 1000. De ésta manera una camada de 3, el parto antes de 64 días puede ser considerado un aborto, y el nacimiento después de 74 días será clasificado como un feto nacido muerto. En base a esta distinción, los abortos son generalmente independientes del tamaño de una camada donde el nacimiento de fetos muertos son directamente proporcionales

Aunque el aborto es generalmente independiente del tamaño de la camada, es dependiente en la cepa. La cepa 13 hembras tienen un porcentaje de aborto mucho más alto que la cepa 2 hembras y hembras "T". A menos que uno esté interesado específicamente en estudio de aborto es mejor escoger una cepa con un porcentaje de abortos y

fetos nacidos muertos relativamente bajo. La temperatura dieta, manejo general de la colonia y factores genéticos pueden afectar al porcentaje de abortos.

Las camadas de tres o cuatro que ocurren más comúnmente, tienen la mayor probabilidad de sobrevivir. Como va incrementando la camada, no solo hay una mayor incidencia de fetos nacidos muertos pero la probabilidad de un crecimiento normal y el desarrollo disminuye.

PARTO INDUCIDO

Un número de situaciones experimentales pueden surgir en donde la inducción de partos es descable. Sin poner atención al tamaño de la camada que no puede ser fácilmente determinada antes del parto el nacimiento es predecible que ocurrirá 68 días siguiendo al día de apareamiento. Uno o dos días antes del parto predecible la hembra es palpada para determinar la extensión de relajación de ligamentos públicos. Una vez que una diferencia en la relajación pélvica pueda ser averiguada por palpitación, el parto puede ser inducido por la administración de oxitocina. El parto es fácilmente inducido en 66 a 67 días de embarazo. La hembra es puesta en un lugar callado en una caja pequeña o jaula conteniendo aserrín para su cama. Entonces se le administra una inyección intramuscular de 2 I.U. de oxitocina (Pitocin). El tiempo es registrado y el animal es puesto bajo constante vigilancia. Dentro de unos cuantos minutos contracciones fuertes del cuerpo similares a aquellas que ocurren al tiem-

D).CUIDADO DE PEQUEÑOS Y DESTETE

A los pequeños se les permite permanecer con la madre hasta el destete. Ningún cuidado especial es suministrado durante el período de lactancia ya sea para los pequeños o para las hembras lactantes. Hay usualmente 2 o más madres lactantes en una jaula. Aunque una hembra lactante se ha observado que alimenta a pequeños que no eran propios ningún estudio especial de frecuencia o extensión de tal comportamiento ha sido hecho.

Por el espacio limitado de la jaula, en ocasiones se le ha permitido a la hembra dar a luz y criar a sus pequeños en la jaula de crianza en la presencia del macho. Usualmente, los pequeños son destetados a los 30 días de edad. En 2 ocasiones las hembras pequeñas se encontraron embarazadas. El embarazo solo pudo haber ocurrido en la jaula de crianza a los 31 días de edad. Suministrando jaulas por separado para cerdos de guinea lactando sin un macho adulto presente previene tales embarazos tempranos sin embargo no son frecuentes.

Los pequeños también pueden ser quitados de su madre y criados a mano. Una fórmula de leche evaporada diluída dada en gotero de 2 a 3 horas de intervalos por la primera semana ha permitido a un número de pequeños mostrar un crecimiento y desarrollo normal. No todos los cerdos de guinea muestran un desarrollo fisiológico normal con éste método de crianza.

Los machos pequeños destetados de los 10 a 20 días de edad y criados individualmente no muestran un comportamiento reproductivo normal
Por ésto ellos deben ser destetados a los 30 días de edad y criados en grupos.

III. PROGRAMA DE CRIANZA

A. Ambiente

Los Puercos de Guinea son hospedados en un ambiente en el cual la temperatura es mantenida entre 65° a 72° F. El excesivo calor debe ser evitado porque causa esterilidad en el macho y aborto en la hembra. Las temperaturas frías son bien toleradas por el cerdo de guinea y colocadas sin amenaza a su salud. Sin embargo, las corrientes frías son una amenaza para los cerdos de guinea recién nacidos, especialmente si están hospedados en losas con pisos de alambre. Para propósitos de crianza y experimentales es mejor tener tan poca fluctuación en la temperatura como sea posible.

Cuando es posible escoger cuartos, es mejor seleccionar un cuarto angosto y relativamente largo. Un cuarto de 15 x 25 pies provee un amplio espacio para arreglar 14 racks de jaulas cerradas (jaulas descritas abajo), distribuidas a lo largo de las paredes y 14 jaulas abiertas arregladas en 2 hileras abajo de la mitad del cuarto. Arriba de 600 cerdos de guinea adultos pueden ser hospedados en tal cuarto. Quedan amplios espa-

cios para pasillos para maniobrar con las jaulas cuando- son lavadas o cuando les dan de comer o beber a los cerdos de guinea.

El ciclo de estro de los cerdos de guinea no es fácilmente interrumpido por las variaciones en el ciclo- de luz como es en la rata. Sin embargo para evitar la posibilidad de tenues interacciones de cambio de luz con - alguna otra variable que está siendo manipulada, es me-- jor establecer un ciclo luz-obscuridad conveniente y mantenerlo sin cambio.

1. JAULAS

Los racks sosteniendo 4 jaulas aproximadamente- 122 por 61 por 30.5 cm., son propias para crianza y sostener el cerdo de guinea. Los racks y jaulas hechas de - hierro galvanizado son relativamente baratos.
Para usos especiales en obtención de embarazos por tiempo, una jaula de la mitad de lo ancho es recomendada.

El piso de la jaula, que es una cacerola removible es cubierto con 3 a 5 cm. de viruta. Esto sirve como camas para los cerdos de guinea y es mejor que el - - alambre o piso de metal extendido que con frecuencia son usados. Un segundo tipo de jaula que ha sido usado por - más de 20 años, aunque no espacio económico, ha probado- ser extremadamente conveniente. El piso de la jaula es - aproximadamente 81 x 56 cm., con lados de 46 cm. El piso de la jaula es una charola removible como se describió -

po de nacimiento espontáneo puede ser observado. Comúnmente el primer pequeño es nacido dentro de los 20 minutos - de la inyección. Si no nace el primer pequeño dentro de - los primeros 30 minutos una segunda inyección de 2 i.u. - es administrada. Se puede hacer una tercera inyección puede ser administrada al término de una hora si los pequeños no han nacido. Inyecciones adicionales no inducirán - al nacimiento. Después de que el primer pequeño de la camada ha nacido, inyecciones adicionales no son necesarias

Si la hembra tiene dificultad en dar a luz, a veces es posible ayudar jalándolas o alcanzándolos con un - dedo y deslizándolo a través del cérvix. Si la hembra es- lenta removiendo las membranas de la cabeza del infante - recién nacido el proceso puede ser acelerado limpiando y rompiendo las membranas manualmente. Los pequeños pueden- ser limpiados y secados con una toalla. Una vez que el pequeño esté respirando normalmente y que esté limpio y seco puede ser regresado a su mamá sin peligro de que sea - rechazado por su mamá como resultado de la intervención.- Aunque el **mamar** no ocurre inmediatamente en el período- post-nacimiento, los pequeños tienden a quedarse cerca de su madre. Para asegurar que el calor sea adecuado para - ellos, una lámpara es puesta sobre la caja;Aparatos de calor termostáticamente controlados también pueden ser usados. Las hembras en donde el nacimiento ha sido inducido- en el día 67 por el uso de oxitocina no muestra un estro- postparto al menos dentro de 4 a 5 horas después del nacimiento.

la jaula arriba, pero esta es de una altura más conveniente. La tapa de la jaula es sin una cubierta y por eso se refieren a ella como una jaula abierta.

3). MANEJO

IDENTIFICACION DEL CERDO DE GUINEA

Se usan dos métodos de identificación. El color del pelaje de los recién nacidos es dibujado en una forma preparada llamada el registro maestro. La forma contiene las generalidades de la vista dorsal del gusano de guinea Cada color de pelaje es destinado a un lápiz de color particular que está disponible comercialmente.

El sexo del cerdo de guinea es entonces determinado y se le asigna un número de accedo. El número de cerdo de guinea es registrado en el registro maestro. El color del pelaje y color de ojos son entonces reproducidos en las generalidades. Una etiqueta de metal redonda de 15 mm en diámetro en doade se ha estampado el número del animal se le pone en la oreja con una pequeña grapa

. Etiqueta pre-impresas numeradas del 1 a 9999, pueden ser compradas con grapas listas para ponerse. Etiquetas adicionales en blanco son buenas para cuando se pierda alguna marca runa nueva. Para grandes número de animales albinos el tatuaje puede ser útil pero altranajar con animales obscuros o multicolor es preferible la etiqueta en la oreja. En adición al número de acceso del cerdo de guinea

el registro maestro, tiene la fecha de nacimiento, sexo, origen, una breve descripción del cerdo de guinea, su peso al nacer y su localización en la colonia.

2. RECORD DE MANTENIMIENTO

El récord de mantenimiento puede convertirse en un procedimiento de con-sumo de tiempo, así es que el valor de la información y la forma en la que se encuentra debe ser cuidadosamente considerada. Aproximadamente las horas de 2 hombres son necesitadas para pesar, sexar y poner las etiquetas a los pequeños y tener los records al día en una colonia de aproximadamente 900 hembras de crianza.

En adición a la información de nacimientos, parentela, y localización en la colonia, es importante registrar todos los apareamientos, embarazos, abortos y cualquier manipulación experimental. Cualquier lesión o enfermedad y su tratamiento debe ser cuidadosamente registrado. La asignación de un cerdo de guinea, a un proyecto de investigación o investigador debe ser anotado en el registro maestro. Un censo completo debe ser tomado en intervalos regulares para estar seguros de que los récords estén apropiados hasta la fecha.

3. SEXANDO PEQUEÑOS

Uno puede aprender a determinar el sexo de los

BIBLIOTECA CENTRAL

recién nacidos observando las diferencias en los genitales de los cerdos de guinea más viejos, entonces regresando a un estudio de éstas diferencias en los pequeños.

Los pequeños también pueden ser sexados palpando la región abdominal e inguinal para la presencia de testes. Los cerdos de guinea pequeños, son sostenidos de su espalda en una mano y palpados con la otra. Los testes del macho no han descendido en el escotro al nacer, pero pueden ser sentidos corriendo un dedo abajo de la pared abdominal hacia la región inguinal. Los testes no son palpables en la hembra seudohemafrodita.

4. ALIMENTACION

Las pelotillas de alimento comercialmente preparados no son adecuados dándoselas solas heno o alguna otra forma de sustancia áspera debe ser suministrada.
También vegetales verdes deben ser dados diariamente para suministrar vitamina C y posiblemente otras necesidades de dicta no identificadas. El alimento para cerdos de guinea, está disponible ad libitum de un ataque alimentador puesto varias pulgadas de distancia del piso en la parte de adentro de la jaula. El heno alfalfa es primero puesto en un recipiente demital grande que tiene agujeros en el fondo. Se pone agua en el heno, y si es mucha puede salir. Después de una hora o mas, una mano llena -

de heno mojado es puesto en cada jaula. Esta cantidad - que se piensa que está vagamente definida, sirve a las- necesidades de aproximadamente para 9 Cerdos de Guinea. Al mojar el heno no quiere decir que sirva como una suministradicón de agua. Simplemente reduce el polvo y es comido más fácilmente por los animales.

En adición aproximadamente 50 g de col o lechuga es suministrada a cada gusano de guinea por día. Este alimento es cortado en pedazos es puesto en cada jaula en el serrín. La lechuga o col ya secándose debe ser evitada. Lavar los vegetales muy contaminados, es de valor dudable y puede ser un substituto caro para la compra de verduras de primera calidad, limpios y frescos.

El agua está continuamente disponible de las - botellas de agua que están en la jaula. Todavía no hemos encontrado un tubo para tomar agua satisfactorio, - pero el tubo de vidrio pesado ha sido el mejor. Los cerdos de guinea los muerden y la constante fatiga hace necesario que se cambien de vez en cuando. Tubos de acero inoxidable no se desgastan y son fáciles de limpiar, pero tienen la tendencia de gotear al ser usados por los- cerdos de guinea. La labor adicional requiere de limpiar los tubos de vidrio, es preferible mojar la cama.

5.- LIMPIEZA

Las camas deben ser cambiadas al menos dos ve-

ces a la semana. Las jaulas deben ser lavadas pero no requieren esterilización al menos que haya una evidencia de que hubo enfermedad en la colonia.

El proceso de limpieza puede ser simplificado con una jaula extra. La jaula limpia es rodada hacia la primera jaula que debe ser limpiada, los cerdos de guinea, son transferidos a ella y la jaula sucia es quitada del área limpia. Aquí se limpian las charolas y se les ponen nuevas camas; los procesos son repetidos hasta que la última jaula es limpiada. Este sistema no es recomendado en una área de cuarentena o en las condiciones en que una colonia cerrada no sea mantenida. Bajo tales condiciones, las jaulas deben ser esterilizadas en una jaula más limpia. Si no hay una disponible deben ser limpiados químicamente y el agente químico usado en la limpieza debe ser enjuagado completamente. La naturaleza del químico en particular usado debe ser completamente entendido.

6. MANEJO

Cuando los cerdos de guinea son hospedados en una superficie sólida, cada uno debe ser manejado cadavez que se les cambien, las camas. Porque el cerdo de guinea es fácil de agarrar y porque no hay peligro de que muerda, el proceso es fácilmente ejecutado. Al levantar una hembra especialmente durante su último estado de su embarazo, es importante sostener la mitad del cuerpo más baja para evitar lo más posible el trauma

que pudiera causar cualquier lesión, ya sea a la madre o fetos. Poca presión es necesitada porque el cerdo de guinea rara vez se trata de escapar; y diferente a la rata pues no se voltea a morder al que lo maneja.

El cuidador puede sostener mejor al cerdo de guinea, poniéndolo de espalda sobre su brazo con la cabeza del cerdo de guinea hacia su codo doblado .

. La sostención básica es empleada cuando se inyecta al animal, cuando se checan las membranas vaginales, y para otros procedimientos similares. Si se sostienen muy apretados empezarán a luchar. La mano libre puede ser usada para ponerlo quieto mientras se pone en ésta posición.

Cuando son empleados las inyecciones en la axila, el cerdo de guinea, puede ser transferido de un brazo a otro cada día para permitir ponerlas alternativamente en la axila del lado izquierdo y derecho. Las inyecciones intramusculares en la pierna trasera del lado derecho se ponen más fácilmente cuando el animal es sostenido en el brazo derecho y al contrario. Es por esto, conveniente aprender a sostenerlo en cualquier brazo.

Si se alarma, el cerdo de guinea corre al rincón o un lado de la jaula y permanece inmóvil. Si cualquier pequeño está presente, ellos pueden ser pisoteados en el proceso. Movimientos repentinos prontamente evocarán a que los animales tengan una respuesta de alarma y consecuentemente será evitado. Los movimientos

rápidos no los molestarán si el paso es estable o rítmico. Un ruido que no sea fuerte pero que raramente sea oído, puede hacer que los cerdos de guinea empiecen a correr, pero un sonido familiar como es el de cerrar una puerta golpeándola, aún siendo repetida en intervalos infrecuentes e irregulares pasarán inadvertidos.

7.- ANESTESIA

El éter puede ser usado con éxito dentro de unahora del nacimiento y en los cerdos de guinea que tienen de 2 a 3 años de edad. Gasa de algohodón expuesta en lapunta de la nariz de un cono y saturado con éter. El cerdo de guinea, es sostenido con su nariz en el cono hasta que la cabeza gotea, al tiempo que el cono es jalado suavemente y el animal es checado para una anestesia profunda. El nivel de anestesia es controlado por la distancia del cono de la nariz del animal. Un número de conos sonhechos para que les queden los cerdos de guinea de diferentes tamaños. Ester adicional es añadido al cono comolo va demandando la situación. El tiempo de recobro es muy breve.

Sodio pentobardital (nembutal) es usado cuando se necesita un anestésico de larga duración. Una dosis de 37 mg por kg del peso del cuerpo inyectado interperitonealmente es adecuado en la mayoría de los casos.

8. COLONIA CERRADA.

Una colonia cerrada ofrece 2 ventajas distin-- tas. La primera se relaciona al control de enfermedad,- y la segunda a la utilidad de información ganada de una cepa en particular o stock de cerdo de guinea.

Por 20 años hemos mantenido una colonia cerrada de cerdo de guinea. Durante éste tiempo, ninguno nuevo fue introducido a la colonia y ninguno fue reintroducido después de haber dejado la colonia. No han habido epidemias de ninguna clase y pérdidas por enfermedades han sido insignificantes. Aunque la regla para la - colonia cerrada fue introducida como una medida de control de enfermedad, no fue concebido como un experimento en control de enfermedad. Otras colonias en donde - nuevos cerdos de guinea son introducidos rutinariamente no han progresado muy bien.

El mantener una colonia incrementa la necesi-- dad para planear más adelante. Demandas inmediatas para grandes cantidades de cerdo de guinea de una edad dada- y seco no son muy fáciles de satisfacer. Para acomodar- tales necesidades, es aconsejable que se mantengan en - cuartos por separado para los cerdos de guinea que acaban de ser comprados. En una universidad grande o lugar de investigación, tales necesidades son probables que ocurren repetidamente y la colonia doble provee una solución razonable a el problema. Si se convierte en esen-- cial introducir una nueva cepa a la colonia, el cerdo - de guinea primero debe ir a un periodo de cuarentena ex

tensa con un monitoreo cerrado de salud.

Generalmente el criador comercial necesita mantener un stock grande de cerdo de guinea. El tamaño de su colonia es dictado por la demanda. Solo la experiencia con su mercado particular puede suministrar una base para decidir sobre el tamaño de su colonia de crianza, pero sabiendo la capacidad reproductiva de sus cerdos de guinea el permitirá ajustar su intensidad de crianza a las necesidades pronosticadas.

IV.- PROCEDIMIENTOS DE CRIANZA

A). Crianza en Grupo.

Un porcentaje de 8 hembras para cada macho es casi lo óptimo para una jaula de aproximadamente 0.75 m^2 Dieciocho días después de introducir al macho en la jaula de crianza todas las hembras deben estar embarazadas. En la práctica ésto pasa con rareza, sin embargo, para cualquiera de un número de razones. Sin embargo, antes de descartar a una hembra, es razonable esperar a que no haya tenido al menos 2 ciclos de estro en la jaula de crianza. Si la hembra ha ovulado un día antes de la introducción del macho y si ella tiene un ciclo ovulatorio de 18 días, la segunda ovulación ocurrirá 36 días después de que el macho ha sido introducido. Asumiendo que el embarazo puede ser detectado por palpitación en el 32 día de embarazo, ésta hembra puede ser juzgada embarazada al tiempo de que el primer animal a ser embarazado en

el grupo esté dando a luz, o aproximadamente 68 días - - después del establecimiento de la jaula de crianza. Cual quier hembra no embarazada debe ser descartada del pro-- grama de crianza a éste tiempo y ser reemplazada por o-- tra hembra. Una vez que una jaula de crianza sea establecida y que los cerdos de guinea se estén reproduciendo - bien, la faena principal es la de revisarlas para asegurarse que continúen en una nivel de reproducción en cada grupo.

Las jaulas deben ser checadas cada mañana y en - la tarde la presencia de pequeños. Cuando una camada es- encontrada en la mañana, se asume que el nacimiento ha - ocurrido ese día. A medio día la hembra y su camada son- llevados de la jaula de crianza a una jaula por separado de 61 x 30 cm, que es ocupada por 2 a 3 hembras más y - sus pequeños. La información apropiada sobre la nueva camada es archivada. Cuando es usada la jaula más grande,- 6 hembras pueden ser mantenidas juntas con sus pequeños.

Si a las hembras les es permitido dar a luz en- la jaula de crianza con el macho, un número de ellos se- embarazará durante el período de estro posparto. El - -- próximo nacimiento entonces puede ser esperado dentro de aprosimadamente 68 días. Después de que los pequeños son destetados, la hembra es regresada a la jaula de la que- sacaron. La mayoría de las hembras producirán más de 3 - camadas al año si el sistema es usado. Algunos investigadores o productores comerciales automáticamente reemplazan una colonia de crianza después de cierto lapso de -

tiempo, usualmente después de 12 a 18 meses. Sin embargo cada hembra debe ser retenida o descartada en base a su ejecución individual, aunque este procedimiento puede requerir de más atención para detallar. Algunas hembras - prueban ser más productivas a los 2 años que otras al final de un año. Uno puede, dejando al formador continuar reproduciendo, seleccionar para una vida reproductiva - larga. Por las necesidades experimentales generalmente - tienen primera prioridad y porque los propósitos principales de la mayoría de las colonias es la de suministración de animales, los experimentos en la sección para características especiales como el tamaño de la camada o - vida de reproducción larga son rara vez realizados.

B). Apareamientos con tiempo.

En muchos programas de investigación, la necesidad incrementará los apareamientos por tiempo. Puede ser que un embriólogo necesite tener fetos en varias etapas de desarrollo, o que un farmacólogo necesite probar una droga para efectos teratogénicos posibles en una etapa - crítica en el embarazo. Cuando tal necesidad aumenta es una ventaja que la colonia tenga un sistema desarrollado para obtener embarazos por tiempo. Dos métodos, o una - combinación de ellos pueden ser usados. El problema crucial es la detección de una hembra próxima a ovular.

1. METODO DE JAULA ABIERTO.

La detección de las hembras en estro es facilita-

do por jaula abierta, método de hospedaje. Las hembras - adultas son mantenidas en jaulas abiertas sin un macho - presente. Varias horas después del comienzo del periodo- obscuro, las hembras empiezan a entrar en estro. Las jaulas son puestas a una distancia y cualquier hembra vista que monte a otra se convierte en una candidata para esta en observación. No todas las hembras montarán al tiempo- de estro. Uno tiene que encontrar la hembra en estro golpeando a cada hembra de regreso. En la situación de jaula abierta, la faena es extremadamente simple y rápida-- mente realizada. Si la hembra está en estro, ella asumirá la posición lordosis cuando es acariciada con los dedos sobre la región posterior. Cuando ella está en lo alto del estro, una simple tocada en la punta posterior - producirá el reflejo lordosis. Es sabido que aproximadamente 10 horas después del principio de estro, la hembra ovulará.

Después de que se encuentra que la hembra está - en estro, ella es llevada a una jaula de 61 x 30 y puesta con el macho. La mayoría de machos eyacularán dentro- de un período de 10 minutos con una hembra completamente receptiva sino han eyaculado dentro de las últimas 24 horas. Después de que la eyaculación ha ocurrido, la hembra es sacada de la jaula y puesta en una jaula reservada especial para que las hembras aparien de ésta manera.

Algunos machos eyacularán una segunda vez dentro de la hora, especialmente si se ha puesto una nueva hem-

bra disponible. Sin embargo, la mayoría no, y el uso de- eyaculaciones repetidas en la producción de apareamien-- tos fértiles no han sido explorados. Es mejor usar dife- rentes machos para cualquier hembra adicional encontrada en estro. En algunos casos, la hembra montará otras hembras pero ella no adoptará la postura lordosis cuando es estimulada manualmente proque la montada está asociada - con proestro tan bien como el estro. Sies estimulado - otra vez dentro de unas cuantas horas, ella es probable- que responda. Correlación entre las dosis evocada por es timulación manual y el apareamiento con éxito con el ma- cho es excesivamente alto.

Si una hembra se aproxima al estro, ya sea que- la membrana vaginal sea rota o una leve tensión empleada por los dedos en cualquier lado de la membrana causará - su ruptura. Si la hembra evita los avances del macho y- el apareamiento no ha ocurrido dentro de 10 minutos, ella puede ser dejada en la noche con el, y un ungüento vagi- nal tomado en la mañana. La presencia de esperma en el - ungüento confirma que el macho y la hembra es puesta en- la jaula de embarazo por tiempo con otras después de que admisiones apropiadas han sido hechas o su registro maes tro.

En nuestra colonia, más del 90% de éstos aparea mientos por tiempo se han demostrado ser fértiles. Como- un récord consecutivo en el apareamiento, la membrana va ginal puede ser checada por la ruptura del día 15 a tra- vés del 18 seguidos del apareamiento. Si el embarazo ha-

ocurrido, la membrana vaginal se romperá en menos del 6% de los animales a éste tiempo Si la membrana vaginal se rompe durante éste intervalo, la hembra debe ser regresada a las jaulas abiertas y observadas para la aparación del estro.

Cuando los machos son hospedados individualmente en jaulas de 61 x 61 x 30 cm el proceso de apareamiento se vuelve altamente eficiente. Manteniendo a los machos agresivos sexualmente bajo estas condiciones reducen la latencia de eyaculación de 1 a 2 minutos. Ochos machos enjaulados individualmente pueden ser creados aproximadamente 128 hembras. Eso es, asumiendo un ciclo de 16 días cada día 8 hembras deberán entrar en estro. No todas las hembras ciclarán o sino no todas serán encontradas en estro; por ásto, hay algunas ineficiencias. Sin embargo eliminando las hembras que en cuyo estro no puede ser detectado del programa de crianza, un sistema altamente eficiente para obtener embarazos programados pueden ser desarrollados.

2. METODO DE MEMBRANA VAGINAL

Un método alternado de determinación de la fecha de concepción envuelve un chequeo diario de la membrana vaginal de cada hembra enjaulada con el macho. La presencia de esperma indica la fecha de concepción. Una vez que la presencia de esperma es establecido la hembra no necesita ser reexaminada por al menos 15 días. Si es práctico ella puede ser movida a una jaula por separado-

con otras hembras embarazadas.

V. ELECTRO-EYACULACION E INSEMINACION ARTIFICIAL

Del punto de vista práctico, nó hay ninguna ventaja en usar inseminación artificial en un programa de crianza de cerdo de guinea. Sin embargo, puede haber razones experimentales para querer usar la inseminación artificial, así es que es deseable tener una técnica disponible.

Blandau y Young usó una técnica de inseminación artificial en los cuales el 84 % de los cerdos de guinea inseminados se embarazarán. Su técnica deja mucho a desear, porque para obtener el esperma ellos mataron al macho. Al momento de la muerte, los epidídimos fueron removidos y puestos en 2 cc de solución Locke. Mientras que en la solución fueron cortadas con tijeras hasta que una suspensión de espermatozoa uniforme gruesa y lechosa. La epididimis podría ser claro está removida sin matar al macho, pero tal animal es de utilidad limitada al menos que sea programado para otro programa de experimentación.

El esperma puede ser obtenido de cerdo de guinea usando una técnica de electro-eyaculación. Un electrodo es aplicado a la región lumbar, y un segundo electrodo es insertado en el recto. Una ola cuadrada intermitente de 25 volts rms a 1000 ciclos es deliverada al animal entre los 3 y 1¼ shocks con período de 3 segundos encen

dido y 12 segundos apagado, ésto es requerido para producir eyaculación. Los cerdos de guinea que fueron electroeyaculados 2 veces por semana por un período de 4 meses - tendía a producir una eyaculación que falló en coagular - (Freund 1958). No se hizo ningún intento para usar la eyaculación para inseminación de hembras; por esto permanece incierto ya sea que éste método de obtener esperma provería ser satisfactorio en un programa de inseminación artificial.

Introducción del semen en el tracto genital de la hembra es el aspecto más simple del procedimiento y puede ser realizado por 1 individual. Una hembra en estro es - sostenida en una posición básica de sostención y la suspensión de sémen que es llevado al bulbo catéter, es inyectado en la vagina. La hembra es sostenida quietamente en la misma posición por unos cuántos minutos antes de - ser regresada a su jaula.

PARAMETRO DE REPRODUCCION EN CARNIBOROS DE LABORATORIO (7)

Y LOGOMORFOS E HISTRICOMORFOS

CERDO DE GUINEA		♀	♂
Edad de apareamiento	(meses)	3	3
Peso de apareamiento	(gramos)	450 - 500	500 - 550
Peso adulto	(gramos)	700 - 800	750 - 900
Duración de la habilidad reproductiva - económica.	(años)	1.5 - 2.5	2.5 - 3
Tipo de ciclo estral		poliéstrico	
Lapso de ciclo estral.	(días)	13 - 18	
Duración de estro	(días)	6 - 15	
Mecanismo de ovulación.		espontáneo	
Tiempo de ovulación		10 días después del comienzo del estro.	
Tiempo de reproducción		todo el año	
Sistemas de apareamiento		Harem 1 macho con 10 hembras.	
Tiempo de implantación	(días)	6	
Tiempo de gestación	(días)	63 59 - 72	
Lapso pseudoembarazo		-	
Promedio de camada al nacimiento.		3 1 - 6	
Peso de los recién nacidos.	(gramos)	85 - 90	
Edad de destete	(semanas)	2 - 3	
Peso al destete	(gramos)	180 - 240	
Retorno del estro después del parto.		Post-partum se presenta el estro en este -- tiempo después del ciclo regular.	

GERBILS (Meriones unguiculatus) (10)

Los gerbils)o ratas de arena, ratas del de-- sierto y jirds), son roedores de color arena, encontrados en los desiertos y lugares áridos de Asia, Africa y Europa. Unos cuantos alcanzan el tamaño de las ratas, pero - la mayoría son considerados más pequeños. La cabeza es - corta y ancha, la cola usualmente larga y con pelo, con- frecuencia tiene un copete en la punta del pelo; los - - miembros traseros son moderadamente alargados y muchos - gerbils son brincadores ágiles. En varias especies la ampolla del tímpano del cráneo y el oído es agudo, como en otros roedores del desierto. Los gerbils pertenecen a - aproximadamente 14 géneros que son agrupados juntos en - el Gerbilinae, una subfamilia del Cricetidae (Simpson - 1945). Algunas autoridades in embargo, los tienen en una familia por separado, el Gerbilidae (Grassem 1955). Va-- rias especies han sido usadas en la investigación médica y fisiológica.

Durante los últimos 10 años, el mongolian gerbil, Meriones unguiculatus, se ha desarrollado exitosa-- mente como un animal de laboratorio experimental (Nakai- et al., 1960; Schwentker, 1963); Marston & Chang 1965).

El siguiente está basado en estudios de és--- tas especies criadas en stocks de laboratorio. Unos - -- cuantos otros formas de gervils también han sido cria--- das en cautiverio e.g. Meriones libycus (Woodcock 1955), Tatera afra, T. brantsili (Mebsroch 1954; Allanson 1958)

y T indica (Bland Datos de éstas especies son incluídas para compararlas con M. unguiculatus.

El monogolian gerbil es un pequeño roedor del desierto con la espalda de color de la arena y un vientre blanco, ojos negros y orejas prominentes; la cola con pelo tiene un leve copete a lo largo del lomo. Los machos maduros pesan de 46 a 131 g, las hembras maduras de 55 a 133 gm Los órganos reproductores del macho y la hembra se asemejan a aquellos de la rata de laboratorio. En ambos sexos hay una glándula compleja en la línea media ventral del abdómen, compuesto de glándulas sebáceas alargadas que están asociadas con los folículos del pelo. En la hembra la glándula permanece pequeña pero en el macho se agranda en la pubertad, se hace de un color anaranjado y produce una secreción grasosa con olor Musky. La glándula está bajo el control de hormonas sexuales y regresa después de la castración Los mongolian-gerbil están bien adaptados a la vida del desierto. En su ambiente natural ellos escarban madrigueras poco profundas y permanecen en ellas durante el calor del día, su dieta de semillas y raíces es frugal y necesitan muy poca agua.

1.- PUBERTAD Y GAMETOGENESIS

La hembra gerbil alcanza la pubertad, entre lo 9 y 12 semanas de edad, usualmente unos cuantos apareamientos infértiles ocurren antes del primer apareamiento fér

til. Ningún estudio detallado de oogénesis aún no han - sido publicados. Cada hembra varía en su ejecución reproductiva, pero éste aspecto de comportamiento no se pone- en duda de que se hará más uniforme con una continua selección para el vigor reproductivo. La primera camada - producida por una hembra gérbil, es probable que sea - - igual de grande que las subsecuentes, pero la madre tiende a tener menos éxito en criar a su primera y segunda - camada que las que tenga después. La mayoría de las hembras, si sus pequeños destetados a las 3 semanas, producirán una camada, cada 30 a 40 días y producirán 6 a 7 - camadas en total. Algunos no producirán más de 3 camadas y cesarán de dar a luz a los 7 meses de edad, en vista - de que otros continúan a 27 meses de edad y realizan un- total de 9 o 10 camadas. La ovulación y apareamiento puede continuar por al menos 4 meses después de que una hembra a dado a luz a la última camada

En el macho, la espermatcgénesis activa y comportamiento de apareamiento, empiezan de 10 a 12 semanas de edad y continúan al menos 2 años de edad. Tobias (1956)- ha descrito la ola espermatogénica, la citología de túbulos seminíferos y la estructura detallada del cromosoma- en el gérbil de sur África, T. brantsii. El da el número diploide de cromosoma en T. brantsii como 34, y en varias especies Meriones como 44. Los gérbiles viven a 3 - años de edad o más en cautiverio.

II. COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO

A) Epoca de Crianza

En mongolia gerbil, probablemente criados casi continuamente a través del año en su ambiente, natural,- como a la mayoría de gerbils de desierto
En el laboratorio, es poliestro y no muestra periocidad- estacional.

B) Ciclo de Estro

El ciclo dura 4 a 6 días. Esto ha sido establecido por estudios sistemáticos del comportamiento de la- hembra, cuando es apareada con machos cigorosos Marston- y Chang (1965), examinó pares establecidos de gerbils, - dos veces diariamente para la presencia de esperma vaginal y la ocurrencia de comportamiento,

estudiaron el comportamiento de estro de hembras- juntadas diariamente por un corto período con un macho - confiable. Ellos encontraron que el período de receptividad duró aproximadamente 12 o 15 días en la mayoría de - gerbils pero había una variación individual considerable El mejor período para la detección de estro de comportamiento (en animales en un horario de luz do 5 a.m. a 5 - p.m.) probaron a ser 6 p.m. a 8 p.m.

Los cambios cíclicos en la pared vaginal, no - son tan evidentes como en la rata y ratón y la duración- de las fases y su correlación con el comportamiento - -

sexual del gerbil, no han sido exactamente determinados- hasta la fecha. Tres fases principales pueden ser distinguida en los ungüentos del contenido vaginal de las hembras no apareadas En la fase 1 - el ungüento consiste de leucocitos con células epiteliales nucleadas ocasionalmente y células cornificadas (Plate 29); Fase II es dominada por las etapas tempranas del desarrollo de células epiteliales nucleados en células - cornificadas; Fase 3 consiste casi exclusivamente de - - grandes células cornificadas. La fase 3 es seguida por - fase 1, pero hay frecuentemente un período intermedio caracterizado por la reaparición de células epiteliales, - nucleadas. Estas fases se siguen en secuencia pero puesto que la duración de cada fase es irregular e impredecible consideraron el ungüento vaginal a ser de poco valor como un indicador de actividad - sexual. sin embargo, ligeros cambios en el ungüento vaginal dieron una amplia indicación de que se acerca el estro, llamada: La - desaparición de leucocitos, la presencia de células epiteliales nucleadas, muchas de ellas en etapas tempranas- de cornificación y la aparición de muy pequeños elemen-- tos cornificados. Ellos llamaron éstos últimos elementos "Células trnsición", ellos aparecieron y desaparecieron- más temprano que, e independientemente de las células - cornificadas más grandes y fueron el signo más seguro de receptividad inminente sexual.

El ciclo de gerbils que pertenecen al género tatera, aparecen semejantes a la rata de laboratorio. Los -

cambios en la población de células en las 3 fases sucesivas estén bien marcadas y son caracterizadas respectivamente por la dominancia de leucocitos, células epiteliales nucleadas y células epiteliales cornificadas. El ciclo dura de 4 a 6 días en T. brantsii y 4 a 5 días en T.

El seudoembarazo durando de 13 a 18 días, sigue el apareamiento estéril o estimulación cervical en M. unguiculatus. En T. indica seudoembarazo durante 10 días puede ser inducido por apareamiento estéril y ocasionalmente ocurre espontáneamente en la hembra no apareada.

C). Copulación

Cuando se aparean, el macho persuade vigorosamente a la hembra, en una excitación fuerte e intenta montar y copular sobre un período de aproximadamente 6 horas. El tamaño muestra una característica de comportamiento llamada "de interrupción"
En otros tiempos, ambos machos y hembras brincan cuando se agitan o temem. La hembra muestra lordosis durante el apareamiento y permite al macho copular varias veces. Un tapón de copulación esformado pero es pequeño, está profundo en la vagina y no puede ser fácilmente detectado.

Otros gerbils, e.g., el Indian gerbil aceptan la monta cuando es excitado sexualmente. Los machos en ésta especie se pararán y pelearán uno con otro cuan-

do pelean sobre una hembra o sobre territorio. Ellos pelean con las patas delanteras con su nariz hacia arriba y casi tocándose

D). Ovulación

La ovulación es espontánea en el mongolian gerbil. El promedio de ovulación es 6.6 ($\neq$ 0.05) con un rango de 4 1 9 óvulos. Encontraron que la ovulación había empezado en algunas hembras a las 9 p.m. del día del apareamiento y fue completo en casi todas las hembras a la media noche del mismo día. La ovulación ocurre de 6 a 10 horas después del apareamiento. La fertilización es usualmente efectuada dentro de 3 horas de ovulación y la primera división de adherencia es completadas entre 24 y 25 horas después de la ovulación. Los huevos entran al útero entre 106 y 130 horas después de la ovulación, cuando pueden ser recobrados flujo uterino en forma de blastocitos de 30 o más células. Los embriones son implantados por 154 horas después de la ovulación.

E) Embarazo

El embarazo dura de 24 a 26 días. La sangre aparece en el ungüento vaginal del día 12 o 13 del parto y es un criterio confiable para embarazo. Antes de éste tiempo el ungüento consiste casi enteramente de leucocitos, con frecuencia la mortalidad prenatal llega a un 32% de todo óvulo ovulado.

F) PARTO

El parto usualmente toma lugar en la noche, raramente ha sido registrado en la mañana. El parto de una camada de tamaño promedio completada en aproximadamente una hora después de haber empezado la segunda etapa de labor. La madre consume todo el deshecho placental y fetos nacidos muertos, pero los mongolian gerbil no devoran a sus pequeños que mueren después de nacer como una regla. Indian gerbils, muestran una tendencia al canibalismo de sus camadas.

G) Estro Postparto

Las hembras experimentan un estro postparto y aparearán durante los primeros 3 días después del parto; la mayoría (60 a 86%) de éstos apareamientos son fértiles. Los apareamientos no ocurren durante la lactancia. La implantación es retardada si la hembra cría más de 2 pequeños. La gestación entonces puede ser prolongada más de 30 días.

H) Lactancia

La lactancia dura un poco mas de 3 semanas. Los pequeños gerbils empiezan a comer comida sólida a los 16 días aproximadamente. En el laboratorio es costumbre destetar cada camada a la edad de 21 días, porque la madre probablemente se embarazará simultáneamente y lactante.

III. METODOS DE CRIANZA

A) Colonias de Crianza

Manejo y Hospedaje. El gerbil es monogamo. Los mejores resultados de crianza son obtenidos si los gerbils son apareados de 6 a 12 semanas de edad que ha perdido su pareja usualmente no aceptarán otra. Los jóvenes ,deberán ser quitados al destete y puestos en grupos, un sexo a cada jaula. Si se tardan en poner las parejas los pares deben ser supervisados y separados inmediatamente- si se pelean puede ser vicioso entre los gerbils maduros o pubertales. Una vez que un par es establecido los gerbils vivirán en armonía y criarán contínuamente.

Cualquier jaula de laboratorio standard para - ratas o golden hamster puede ser usada, Un par de crianza requiere al menos 144 pulgadas de espacio, las jaulas de grupo, deberán tener de 15 a 20 pulg, para cada animal.- Alguna área en la cual los gerbils puedan ser retirados- es una ventaja; una caja de nido es esencial para crianza en par . En algunos laboratorios, cuando una colonia- recientemente organizada ha sido lenta para empezar a -- criar, una alteración en las condiciones ambientales han sido encontradas a guiar al éxito, e.g., la transferencia a un cuarto quieto o la provisión de áreas adecuadas para retiro en las jaulas.

Manejo. Los mongolian gerbil son muy dóciles-

y raramente muerden. Las hembras embarazadas, criadas en par con pequeños lactantes y recién nacidos son seguro-- ros si se manejan con moderación cuando están excitados, ambos, los animales jóvenes y adultos brincarán, se mover rán rápidamente y tal vez tengan dificultad para agarrar los. La mejor manera de manejar a un gerbil, es de levan tarlo de la cola, pero la cola deberá ser sostenida cer- ca del cuerpo, tan gentilmente como sea posible y el pe- so del cuerpo sostenido en la mano. A los gerbils no les gusta ser puestos de espalda así es que para inyecciones intraperitoneales el método de una mano deberá ser usado como para los ratones.

En éste método la piel suelta de la espalda del cuello, es sostenida con el dedo pulgar y el primer dedo de la mano izquierda mientras que la cola es sostenida - hacia abajo con el quinto dedo. Si es necesario, la pier na izquierda del animal es sostenida entre los dedos ter cero y cuarto. Para obtener un frotis de la vagina, la - base de la cola es tomada las piernas traseras levanta-- das, limpiar la zona vaginal.

Un isopo se inserta en la abertura vaginal. El isopo debe ser limpio, humedecido con solución salina fi siológica; puede ser sostenido en forceps o una pinza, - la punta de un palillo.

El indian gerbil (t. indica) y los gerbils de- aur África (T. Afra y t. brantssi) son más difíciles de-

manejar. (Ellos se mueven con gran agilidad y pueden saltar de 3 a 4 pies de una posición estacionaria. Ellos son nerviosos y agresivos que morderán cuando son agitados, - así es que el que los maneja necesita usar guantes.

B) Tamaño de Camada

En el mongolian gerbil, el número de cada camada es de 1 a 12. El promedio de la camada ha sido dada - de 41 por Schweatker (1963), 4.5 por Marston y Chang - - (1965) y 6 por Kramer (1964).

Porcentaje de Sexo. Al nacer el porcentaje de- sexos es 102.9 machos a 100 hembras; al destete es 99.6- machos a 100 hembras

C) Crecimiento de Pequeños

Los mongolian gerbil pesan de 2.5 a 3.5 gm al- nacer. Ellos están ciegos, sin pelo y aproximadamente en la misma etapa de desarrollo como el ratón y la rata recién nacidos, pero su procentaje subsecuente de creci- - miento es algo lento. Las orejas se abren a los 5 días y el pelo empieza a salir en ese tiempo. Los incisivos empiezan a salir a los 12 días. La madurez sexual se al-- canza de 10 a 12 semanas de edad, aunque los testes pueden descender tan pronto como es el día 35 y la vagina - puede abrirse a los 45 días.

Los gerbils pesan 12 a 15 gm cuando son destetados a los 21 días, 35 1 30 gm a las 8 semanas y 65 a - 90 gm, cuando maduran.

En el indian gerbil, encontró - que los ojos de los animales jóvenes abren entre los 14- y 21 días después de nacer y que éste intervalo es independiente al número de pequeños que están mamando. La variación entre una camada fuó menos de 24 horas. La edadde la abertura vaginal es de 50 o más de 163 días. El - tiempo en que ocurre el primer estro seguido de la abertura vaginal , fue también muy variable en hembras mantenidas con otras hembras desde el destete, pero puede ser precipitado por la introducción de un macho en la jaula.

D) Anestesia

La solución pentobardital sodio (60 mg/ml) - produce una anestesia general satisfactoria duranto 2 a- 3 horas. Una dosis adecuada es aproximadamente 0.01 ml/- 10 gm de peso del cuerpo, no más de una dosis de 0.10 ml

El anestésico es más conveniente que se inyecte subcutáneamente atrás del cuello.

E) Enfermedades

No hay record de epidemias espontáneas en el- mongolian gerbil, y las muertes por causas inexplicables en las colonias son raras. repor-

tan anomalías del crecimiento del pelo y pigmentación en un pequeño numero de camadas nacidas de 3 de las hembras en su colonia; la mayoría de los pequeños afectados nueren a la edad del destete. Ellos consideran que esta condición puede ser debida a una dieta insuficiente. Una pequeña proporción de sus hembras maduras desarrollan quistes ovarianos y anormalidades del ojo aparecen en unas cuantas hembras y machos de edad avanzada.

IV) Inseminación Artificial

Las técnicas de inseminación artificial desarrolladas en ratas y ratones pueden ser adaptadas a Mongolian Gerbil. cuando estaban investigando el tiempo de ovulación y fertilización obtuvieron una suspensión de espermatozoides ablandando la cola del epididimo de un macho maduro en 1.0 ml de solución Ringer a una temperatura de cuerpo; 0.10 ml de esta suspensión fue inyectada en cada cuerno uterino. Las hembras usadas han recibido previamente recibidas 10 a 40 U.I. de suero de hembra embarazada seguida después de 5 1/2 horas por 10 U.I. de gonadotropina carionica humana. Ambas preparaciones de hormonas fueron inyectados subcutáneamente en no mas de 0.10 ml de salina estéril. Las hembras fueron quirúrgicamente inseminadas 12 a 18 horas después de la segunda administración de hormonas.

PARAMETRO DE REPRODUCCION EN ROEDORES DE LABORATORIO (7)

GERBIL		♀	♂
Edad de apareamiento	(semanas)	10 - 12	10 - 1[illegible]
Peso para apareamiento.	(gramos)	50 - 60	50 - 6[illegible]
Peso adulto	(gramos)	65 - 85	75 - 10[illegible]
Duración de la habilidad reproductiva - económica.	(meses)	12 - 15	12 - 1[illegible]
Tipo de ciclo estral		poliéstrico	
Lapso de ciclo estral.	(días)	4 - 6	
Duración del estro	(horas)	12 - 18	
Mecanismo de ovulación.		espontáneo	
Tiempo de ovulación		-	
Tiempo de reproducción.		todo el año	
Sistemas de apareamiento.		Harem Monogámico	
Tiempo de copulación		-	
Tiempo de implantación.	(días)	6	
Lapso de gestación	(días)	24 - 26	
Lapso de pseudoembarazo.	(días)	-	
Promedio de camada-- al nacimiento.		5 4 - 8	
Peso de los recién - nacidos.	(gramos)	3	
Edad de destete	(días)	21	
Peso al destete	(gramos)	11-18	
Retorno del estro -- después del parto.		Post-partum	

G A T O S (Felix catus) (11)

El gato doméstico, Felis catus L., un predator territoreal, originado en Europa o Western así de una cruza entre F. sylvestris y F. lybica. Introducido a todo el mundo por colonizadores Europeos, el F. catus es descrito como "feral" cuando regresa al estado salvaje.

Los gatos domésticos varían un poco de tamaño, forma, peso o porcentaje de crecimiento cuando es comparado con conejos o perros (Latimer 1967) Ellos han desarrollado bien los caninos dientes para cazar su presa y fuertes molares tricúspides para masticar y rasgar. Los incisivos son pequeños y con frecuencia los pierden los animales mayores.

El cuerpo del gato esta desarrollado para escalar y brincar, correr distancias cortas a una velocidad. La característica retractable de las garras son usadas para capturar a su presa, escolar y marcar territorio. Las células diploides del gato contienen 38 cromosomas, el mismo número que hay en el león F. leo. Algunas mutantes esquelíticas recesivas son mantenidos por una crianza seleccionada e.g., el gato Manx.

La variación de color de pelo y tamaño ha interesado a los criadores como resultado más de 50 variedades (fenotipos) tienen constituciones genéticas reconocibles o genotipo (Scarlo, 1968).

Los gatos siameses son mutantes recesivos parcia-- les albinos que son mantenidos por consanguinidad estre-chs.

1.- PUBERTAD Y GAMETOGENESIS

A) Pubertad

En las gatas, la pubertad depende en el porcenta-j de crecimiento y temporada de nacimiento. La hembra - quien empieza su ciclo a 2.3. a 2.5 Kg, ocacionalmente - a los 20 semanas, pero con más frecuencia a las 28 sema-nas de edad.

Cuando es alcanzada la edad de pubertad normal - durante el período anestro de Octubre a Diciembre los ci-clos empiezan en Enero o Febrero que siguen del nacimien-to. Un apareamiento fértil, sin embargo, puede ocurrir a una edad temprana cuando el peso es alcanzado a fines de verano.

El macho es fértil a las 36 semanas, a un mínimo del peso corporal de 3.5 k g.

No hay evidencias de variación de fuerza al al-- canzar la pubertad, pero la nutrición adecuada y estar-libres de infección es esencial.

Los gatos tienen una vida reproductiva larga. En ambos los machos y hembras se sabe que continúan criando por 1½ o más años. Un período de 8 a 10 años es un -----

período confiable para crianza continua para las hem--- bras puesto que en los gatos de edad, el tamaño de la - camada disminuye.

Los machos deben ser cambiados con más fre--- cuencia cada 4 a 6 años.

B) Gametogénesis.

Oagenesis. Al día 31 de vida intrauterina el- sexo de la gonada puede ser distinguida. Por el día 40 - las peculiaridades características del ovario y testés - son bien establecidos. En el neonato, numerosos folícu-- los corticales primarios son formados y entonces el ova- rio se queda inactivo. Los ciclos de crecimiento folicu- lar abortivo empieza a las 12 semanas de edad, pero los- folículos no se agradan hasta la pubertad. las células - interticiales prominentes se desarrollan de células del- estroma al principio y más tarde son formadas de células de atresia folicular. Al estro, los folículos maduros -- rompen 25 a 27 horas después del aparcamiento natural, - la estimulación mecánica de la vagina o inyección de hor mona luteinizante. La primera reducción de división en - el óvulo ocurre a las 18 horas, y la segunda de las 22 - a 23 horas después del parcamiento. La ovulación no es - bloqueada por laparotomía realizada 6 horas o después - del coito. La anestesia sola no inhibe la ovulación en - ningún tiempo.

Espermotogénesis. Los testículos descienden al-

al nacimiento, a cuyo tiempo contienen tejido de Leydig activo. Las células de Leydig regresan y los testículos permanecen en reposo hasta las 12 semanas de edad, cuando el crecimiento se reinicia. A las 20 semanas las células de Leydig empiezan a madurar y las divisiones más tempranas de la célula a la que preceden los espermatogénesis se manifiestan. El esperma aparece en los túbulos seminales de 30 a 36 semanas. La maduración de comportamiento sigue 3 a 6 semanas más tarde. Sokja ha encontrado el volúmen promedio de eyaculación de 0.035 ml, y continuado 12 a 15 x 10 espermas ml.

II.- COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO

A). Ciclo Sexual.

. Temporada de crianza como lo largo de los días se van acortando las hembras muestran un período de anestro, que empieza a principios de Octubre en el Hemisferio Norte.

Una depresión similar de actividad sexual ocurre en el gato

Los ciclos de estro recomienza en medio de Enero y más o menos continuado hasta el otoño a menos que sean interrumpidos por el embarazo y lactación.

Ciclo del Estro. La gata es poliestrica.

El cuerpo lúteo del ciclo no está formado por - que los ciclos de estro son anovulares. El ciclo es --- aproximadamente de 1¼ días y empieza con proestro 1 a - 2 días en longitud. En el estro completo, es cuando el- gato es aceptado por la gata dura 3 a 6 días. En la hembra (queen) no apareada el estro pasa a metestro y re-- gresa a proestro después de aproximadamente 7 días.

En el diestro típico no ocurren cambios característicos, ocurren en el tamaño y número de folículos en el ovario en cada etapa cambios bien definidos en el -- epitelio vaginal reflejan la actividad ovarica

El flujo vaginal puede ser usado para seguir el- ciclo o para indicar el nivel de estrógenos circulando- en situaciones experimentales

Las células vaginales son colectadas en un algo hodón estéril, humedecido con agua destilada y enrollar la punta de un aplicador de madera o metal 2 mm. diámetro y 10 cm de largo. Un asistente sostiene el gato --- tomándolo del cogote en una mano sosteniendo la región- lumbar en la otra, y presionando los pies del gato firmemente encima de una mesa. El operador levanta la cola e inserte gentilmente el isopo 2 cm. dentro de la vagina girándolo. Un ungüento puede ser colectado solo al - estro, pero en anestro el gato puede oponerse vigorosamente, así es que un segundo asistente será necesitado para sostener las cosas. Las células son transferi--

das a un portaobjetos limpio presionando firmemente y - girando el isopo en la superficie de vidrio.

El portaobjetos es arreglado inmediatamente por inmersión en partes iguales de absoluto alcohol y éter. El frotis puede ser mantenido en éste fluído indefinidamente, pero si se le permite que se seque antes de que- se fije no se teñirá apropiadamente. El teñido es realizado por la técnica Standard Papanicolau (1933). La clasificación del frotis, depende de la proporción de fundamento de células cornificadas y la presencia o ausencia de leucocitos Los resultados de los frotis son como siguen:

Prepubertad o anestro: Se encuentran numerosas- células epiteliales fuertemente basofílicas con una relación elevada de contenido nuclear.

Proestro: Escasas células epiteliales de tamaño grande que se tienen débilmente en su núcleo, con una - relación disminuída en contenido nuclear.

Estro: Un gran número de células naviculares -- cornificadas y acidofílicas de tamaño grande, con un núcleo de tamaño pequeño y obscuramente pignótico, generalmente rodeado de un halo perinuclear.

Metaestro Temprano: Aparecen escasas células -- cornificadas que empiezan a arrugarse y a mostrarse di-

fusas, hay numerosas bacterias y leucocitos.

Metaestro tardío: Aumenta la proporción de células pequeñas basofílicas, pero aún se encuentran leucocitos.

COMPORTAMIENTO SEXUAL

Los gatos silvestres son animales territoriales -- que se aparean en la época de cruzamiento, que ocurre - a principios de principios de primavera hasta fines del verano.

Los derechos territoriales, son custodiados celosamente y muchos gatos cortejan y se aparean solo en su territorio. En una colonia de laboratorio, el gato requiere un área que puede marcar rociando con una mezcla de orina, una secreción conteniendo ácido valérico de las glándulas anales que producen un olor característico penetrante "felino". Un gato defenderá su territorio contra un- rival, haciendo una exhibición amenazadora, levantando- le cola y pelo dorsal (debido a la estimulación simpática) expresando un rugido feroz, molestándolos y final-- mente ataca al intruso salvajemente con sus dientes y - extensas garras. Las luchas entre los machos, deben ser prevenidas porque un gato subordinado que se asusta tanto que se hace completamente inútil en la vida sexual.- Los atributos de familiaridad territorial, pueden ser - transferidos al hombre. Esto sucede cuando un ayudante- supervisa regularmente apareamientos y atrae el estro- de las gatas a los gatos. El apareamiento entonces puede ser realizado en cualquier lugar que el ayudante que

maneja a los animales les proporciona.

El comportamiento en el estro es remarcable -- mente estereotipado. Puede ser inducido en una hembra -- ovaricetomizada dándole estrógenos ya sea parenteralmente o centralmente al hipotálamo

Una gata en anestro o fase metaestro es de poco interés a el gato, pero en el proestro o estro lo atrae inmediatamente. Esto es debido a la actividad de las glándulas de Bartholín que están situadas - cerca del orificio vaginal y secreta una sustancia oloro sa en el estro que es imperceptible al hombre, pero ca-- paz de atraer a los gatos desde distancia. En el proes-- tro la gata rechaza el cortejo golpeandolo con sus ga--- rras delanteras gruñiendo si el intenta montar. Mientras que la liberación de estrógeno se incrementa en el ova-- rio, su actitud sufre un cambio repentino. Ella empieza- a frotarse la cabeza, arrastrarse suavemente en sus miem bros delanteros, elevando la región perineal, desviando- su cola lateralmente, y ejecutando movimientos con sus - piernas traseras ella ronronea y cuando el gato la monta ella lo acepta inmediatamente.

Copulación y Ovulación. Al estarla montando, el - gato sostiene a la gata firmemente del cuello y aprieta- el cuerpo de la gatita entre sus patas delanteras. El -- ejecuta intromisión con un movimiento de empuje rápido;- la eyaculación sigue inmediatamente. La gatita emite un- horripilante grito y se libera torciéndose la ----------

BIBLIOTECA CENTRAL

teralmente rápidamente. Un elaborado despliegue post--- coital le sigue y la gatita rueda y rueda lamiendo elo quesidamente su vulva. El galanteo del gato, durante -- este tiempo es acompañado por un gruñido furioso y un - golpe con la pata delantera; el se retira y se sienta - a verla desde un lugar distante y seguro. Intentar manejar a la gata en esta etapa turbará el patrón de comportamiento y puede ser peligroso para ese ayudante. Des-- pués de un período de descanso de 20 a 60 minutos, la - hembra adopta la postura de estro una vez mas, el gato- monta y repite la intromisión y la eyaculación. Este patrón continúa por 1 a 4 días (usualmente 2). El gato - puede perder peso puesto que come muy poco durante este tiempo. El apareamiento resulta en una presa de impul-- sos en los nervios sensitivos de la región vulvo-vagi-- nal. Estos ascienden el cordón espinal y llega al hipotálamo, causando la liberación de un factor libertador. Actuando en la pituitaria, este factor induce un incremento en la liberación de hormonas luteinizantes que resultan en la ovulación. Después de la ovulación el cuerpo lúteo del embarazo es formado en los ovarios.
La implantación ocurre al 14 días más o menos. Una placenta hemocorial zonaria es formada y crece rápidamente.

B) Embarazo

Signos de embarazo. Conceptos individuales - complejos pueden ser sentidos y contados entre los 20 y- 30 días de embarazo. El gato se para firmemente en cua--

tro patas con la cola hacia el sostenedor. El pone sus manos gentilmente en la vértebra lumbrar e identifica los riñones. El entonces mueve sus dedos hacia la cola, donde los cuerpos uterinos y contenidos pueden ser sentidos en cualquier lado del abdómen. Después de 30 días, conceptos individuales "transforman" a una forma ovoide y no pueden ser contados, sin embargo, el peso materno ganado es una guía puesto que es proporcional al tamaño de la camada. Los gatitos pueden ser removidos individualmente, por laparotomía del útero del día 30 sin afectar a los otros (Mc Cance et al 1966).

PERIODO DE GESTACION

La duración del embarazo es de 65 días, más o menos 4

Seudoembarazo y Aborto. El seudoembarazo puede ser inducido por la estimulación del área vulvo-vaginal usando una vara de cristal o un gato vasectomizado (Greulich 1934) El cuerpo lúteo es formado y dura de 20 a 44 días. El comportamiento de estro con aceptación del macho intromisión y giración post-coital ocurre en aproximadamente 10 % de gatos embarazados, típicamente alrededor de los días 21 y 22 de embarazo. Amoroso cree que esto es asociado con la producción de generaciones sucesivas del corpora lutea. Es responsable para los casos de superfetación (2 o más fetos de diferentes edades en el útero) en el gato. La placenta adquiere la secreción

de progesterona entre los días 45 y 50 después del cual el ovario puede ser removido sin interrumpir el embarazo. Los abortos naturales ocurren alrededor de este período debido a la insuficiencia placentaria. Los abortos con frecuencia son controlados porque los productos son comidos pero pueden ser detectados por una baja repentina en el peso del cuerpo a un tiempo en que se debería estar incrementando.

C) COMPORTAMIENTO MATERNAL

Preparación para el parto. Durante la novena semana la gata es menos activa y obviamente pesada con gatitos cuando está cargando más de dos. La temperatura rectal cae en la primera etapa de labor. La gata busca un lugar caliente obscuro y quieto en donde parir. Un cartón disponible de aproximadamente 18 pulgadas x 12 pulgadas x 10 pulgadas que contenga papel limpio suave con las tapas intactas es satisfactoria. Los gatos saludables rara vez tienen dificultad en el parto. Siguiendo en el parto. Siguiendo la ruptura de las membranas, 3 0 4 contracciones agudas del segundo estado que a veces son acompañadas por un llanto es suficiente para arrojar el feto. Las gatas de consanguinidad estrecha varían, o animales deficientes en varios nutrientes pueden sufrir de inercia uterina. Las gatas con deformaciones pélvicas debidas a deficiencia de calcio tienen dificultad en el parto. Un cirujano veterinario deberá ser llamado y considerar una intervención médica si las cepas de gatos in

productivamente por más de una hora después de la ruptura de las membranas. La hormona pituitaria posterior -- (oxitocina) puede ser dada, 3 a 5 U.S.P. unidades subcutáneamente, para estimular las contracciones uterinas. Si la hormona es inefectiva en 45 minutos, se debe dar una segunda dosis. Esto es acompañado por 1 a 2 ml. inyectando intravenosamente para sensibilizar el útero --

El gato lame al neonato con vigor para estimular los movimientos respiratorios. Ella entonces corta el -- cordón mordiéndolo. La placenta entonces es desprendida y es consumida por la madre. Usualmente el siguiente gatito nace en menos de una hora, ocasionalmente las contracciones uterinas cesan completamente y pasan varios días antes de que el siguiente gatito nazca y bien. Durante este tiempo la lactación y cuidado materno de los gatitos ya nacidos procede normalmente. Los fetos muertos en el útero son librados al tiempo normal. Ellos -- muestran signos de autolisis o modificación; por con--- traste, el daño placental resulta en el aborto.

TAMAÑO DE CAMADA. El promedio de la camada es de 4 gatitos, cada uno pesando 110 a 120 gr., sin embargo, pueden haber de 1 a 8 gatitos, dependiendo de la variedad, cepa orden de embarazo, estado de nutrición y enfermedad interna y respiratoria. Los gatos siameses tienen camadas más grandes de gatos pequeños (100g.),las primeras camadas son mas pequeñas y la crianza es de menor éxito

OF... DE
DIFUSION ...NTIFICA

que los subsecuentes del mismo gato.

Gatitos Neonatales. Los gatos nacen con un pelo bien desarrollado pero con muy poca grasa subcutánea. Son extremadamente tolerantes a la anoxia porque ellos pueden utilizar glicolisis anoróbico para mantenerse vivos, pero cuando son separados de su nido la temperatura de su cuerpo baja. Las reservas de glicógeno en el hígado puede mantener a los gatitos vivos por varias horas pero si ellos no son alimentados dentro de las primeras 12 horas de su nacimiento, ellos sufren de una hipoglicemia e hipotermia fatal. Aunque ellos nacen sordos, con sus ojos cerrados, sus sentidos de tacto, olfato y temperatura están bien desarrollados.

Cuidado Materno y Lactación. Una buena gata limpia al neonato con su lengua especialmente desarrollada, así es que su pelo se hace seco y lanudo. Ella lo incita a respirar y empezar a lactar antes de que el siguiente gatito nazca El canibalismo no es común aunque los gatitos que nacen muertos usualmente son comidos con la placenta. Cualquier gata que ataque a los gatitos vivos debe ser descartada. La gata y sus gatitos se juntan en el nido y mantienen a sus gatitos a una temperatura de 37°C. Las gatas que son manejadas regularmente ronronean durante la examinación de su gatitos, pero una gata salvaje o nerviosa cuando es distraída por otros gatos, perros u hombres, cargarán a sus gatitos a un nuevo sitio para su nido.

La gata permanece continuamente con sus neonatos- por un período de 24 a 48 horas, pocos alimentos de 2 a- 3 ml, son tomados 3 veces cada hora por el neonato.
Los gatos doblan su edad en siete días y sus ojos se a-- bren. Son capaces de tomar 5 a 7 ml de leche en la segun da semana. La gata ahora los deja por varias horas.
Los gatitos duermen calladamente en montón en su ausen-- cia pero se mueven alrededor y empiezan a alimentarse -- cuando regresa. Después de alimentarlos, la gata baña a- cada uno de sus gatitos, especialmente alrededor de su - cabeza y región anal. Ella consume la orina y heces se- cretadas, en respuesta a mejorar su apariencia. La acti- vidad locomotora de los gatitos se incrementa a las 3 se manas de edad, cuando las fibras de los nervios dentro - del sistema nervioso se han desarrollado completamente - (mielinado). Los gatitos comienzan a explorar y jugar. - En esta etapa la gata enseña a los gatitos a orinar y de fecar fuera del nido. La lactación es suplementada por - comida sólida empezando la cuarta semana, y el destete - es completado la séptima y octava semana, las gatas con- instintos maternos fuertes y un buen suministro de leche son capaces de cuidar a gatos adoptados despues del des- tete de su propia camada.

III.- TECNICAS DE CRIANZA

A) Colonias de Crianza

Alojamiento y manejo. Una colonia de crianza -

requiere de cuartos, en donde los gatos se sienten seguros cómodos, en silencio, bien alimentados y confiados.- Cuatro áreas físicamente separadas son deseadas para impedir que se extiendan las enfermedades; primero, una área de detención y apareamiento en donde los gatos tienen sus territorios individuales y los gatos corren en grupos segundo una área de camadas con corrales o jaulas individuales a las cuales son llevadas las gatas una semana antes del parto. Al final de la lactancia (7 a 8 semanas) , las gatas son devueltas a su área de apareamiento y -- los gatos destetados de una tercera área que consiste en corrales de crianza que son mantenidos hasta que son requeridos (los sexos deben ser separados o castara a los machos a los 4 o 5 meses). La cuarta se debe proveer una área de aislación tan lejana como se pueda para la cua-- rentena de nuevos gatos y gatas lactantes que estén en-- fermos.

Los corrales de afuera son de gran beneficio en- climas de temperatura caliente, debe tener un desagüe adecuado y con un saneamiento efectivo. También deben tener un alambrado doble para prevenir que escapen o que - tengan contacto con intrusos. Los gatos pueden ser alojados en pequeñas unidades tipo perreras con camas y los - comederos higiénicas están secas en todo clima. Unidades baratas de madera caliente están disponibles en caso de- que una infección intratable atacara a la colonia. Las - unidades de ladrillo o concreto son mas fáciles de desinfectar y son más durables. La temperatura, ventilación -

y luz deben estar bajo control.
Hileras de bancas de madera dura cerca de la pared incrementa el área de jaula y provee para ejercicio. Los gatos forman el hábito de orinar y defecar en un solo lugar. Un área de desagüe en el piso de un corral (18 pulgadas x 18 pulgadas x 12 pulgadas) de profundidad apropiado con un tapón y con basura esparcida ahorra trabajo. Jaulas individuales de crianza tienen bandejas higiéanicas y cajas (18 pulgadas x 12 pulgadas x 12 pulgadas de profundidad) conteniendo material para nidos (papel recortado suave, nunca heno, paja o serrín.).

Porcentaje de crianza de machos a hembras. Un gato activo y fértil es requerido para 15 o 20 hembras. El puede correr libremente en un harem de gatas para no perder los períodos de estro. Alternativamente el estro de la gata puede ser llevado al territorio del gato por 24 a 48 horas para obtener apareamientos fechados. Si 12 gatos ocupan un territorio, el 90 % de apareamientos será realizados por uno dominante. La ejecución reproductiva de cada gato debe ser fijada regularmente en tarjetas bien llevadas. Aproximadamento el 25% de existencias excesivas permitirán la selección rígida y descartamiento de gatos mientras la colonia se está formando.
Los gatos deben ser descartados por infertilidad, subfertilidad (menos de 3 gatitos) temperamento viciosos o nerviosos (esto no se pueden manejar con seguridad y su descendencia es un material pobre para experimentación)- comportamiento maternal no satisfactorio, canibalismo, -

deficiencia en la lactación o actuar como vectores (portadores) de enfermedades. Los gatos son seleccionados en base a su temperamento y habilidad para parear y engendrar buenos ga titos bajo condiciones coloniales. Los -- nervios grasa o gatos perezosos no son satisfactorios.

Porcentajes de Concepción, Estaciones, regimen de Luz. Los gatos feroces normales tienen una camada en primavera, pero bajo condiciones domésticas ellos tienen 2 camadas reguralmente, a principios de primavera y fines de verano. El anestro que es debido al acortamiento de la luz del día en Octubre, puede ser superada suministrando de 12 a 14 horas de iluminación durnate el otoño e invierno. Bajo este régimen. 5 camadas son criadas en 2 años, cada ciclo de crianza ocupa 4 1/2 meses. Desde la ovulación dependiente en la estimulación genital, es importante permitir varias (al menos 4) apareamientos sucesivos antes de quitar a la hembra del territorio del --- gato.

Temperatura. Los gatos pueden vivir en cual--- quier temperatura entre los 7 y 24ºC. Fluctuaciones violentas en la temperatura son muy dañinas pero un gato se adapta a temperaturas altas o bajas ajustando su pelaje. Cuando los gatitos estan en crianza bajo condiciones relativamente confinadas los mejores resultados son obtenidos entre 17 y 22ºC, las cajas para nidos o dormitorios de las jaulas de fuera pueden ser calentadas con calentadores tubulares eléctricos con bajo voltaje o lámparas - infrarrojas.

Manejo. Un manejo frecuente, seguro y correcto es la base para el éxito en el manejo de gatos. Ellos se adaptan a un ayudante regular y responden a su atención. Nunca deben estar al cuidado de personas que no les gusten, cogerlos firmemente de la piel de la espalda con el brazo paralelo con la espina del gato para prevenir que su cabeza se tuerza, y sus pies firmemente apoyados en una superficie ordinariamente da un control suficiente. Los gatos que son amigables pueden ser cargados tomándolos - bajo del brazo, el antebrazo sosteniendo el vientre y los dedos sosteniendo las patas. Los gatos intratables deben ser sotenidos por el cogote con la mano derecha, acostando el gato en una mesa y apoyando su antebrazo izquierdo a través de los miembros traseros y cuerpo, entonces cruzando y sosteniendo las patas delanteras entre los dedos de la mano izquierda y al mismo tiempo jalando la cabeza hacia atrás con la derecha.

CRIANZA DE GATITOS

Lactación.- Una buena gata puede alimentar - de 4 a 5 gatitos. A las 4 semanas cada gatito deberá pesar 400 a 450 gr. Las camas más grandes requieren suplementación o pueden ser separadas nutridas por hembras--- con pequeñas camadas. Diariamente el peso ganado de los gatitos debe ser de 10 gr. o más. Nunca debe haber una - pérdida. La anorexia es asociada con infecciones (respiratorias, entéricas o umbilicales) o con una inhabilidad para obtener leche porque la gata tenga pelo largo enmarañado en el estómago. La producción total de leche de -

la gata depende la eficiencia en la conversión de alimentos; ella consumirá 2 o 3 veces de comida que una que no esté en estado de embarazo. Aunque ella pueda perder peso durante la lactancia.

Adopción. Una presunta madre adoptiva debe tener una camada de edad similar a los adoptados o lo más semejante posible. Ella es separada de sus gatitos y ocupada con la alimentación tendiente a mejorar el aspecto de los crios e intereses similares. Durante este tiempo los adoptivos son introducidos al nido para hacerlos que se mezclen con los otros y todos huelan igual. Una vez que los adoptivos hayan sido alimentados y lavados usualmente ya están aceptados. Su temperatura rectal (37ºC) y el peso ganado deberá ser checado el siguiente día para determinar que está recibiendo el cuidado adecuado.

Destete. Durante la cuarta semana los gatitos deben ser incitados a que empiezen a comer comida sólida ,puesto que la dentadura de leche es casi completada. Si el destete es retardado el crecimiento es checado y cesan todos juntos aproximadamente la séptima semana por insuficiencia de comida. Los gatitos finalmente tomarán carne cruda desmenuzada, comida de gato enlatada basada en pescado o carne, y cereales de bebé revuelta con leche cruda o leche en polvo reconstituída. Una vez que el gatito haya aprendido a masticar y lamer, comerá la misma comida que su mama.

Leche y Substitutos de Leche. Cien gramos de leche de gato contiene 9.5 gramos de proteína 6.8 gr. de grasa, 10 gr. de lactosa, 35mg. de calcio y 70 mg de fósforo (Widdowson, 1965) y provee 142 calorías. Los gatitos no progresan cuando son nutridos con leche de vaca, pero una mezcla de leche de vaca seca reconstituída al doble de vigor es satisfactorio. Esto puede ser difícil de disolver. Es más fácil de disolver leche descremada de polvo con un doble vigor (20 gr en 90 ml. de agua). Entonces añadir 10 ml. de aceite vegetal (maíz u olivo) a 90 ml. de mezcla caliento (37º C). El aceite debe contener 80 mg. de vitamina A (retinol) por ml. por los primeros 2 días; entonces 50 ug por ml. será suficiente. También deberá contener vitamina E (tocaferoles) como un antioxidante. La mezcla se da en una botella de cristal con la punta abierta con una teta de plásticolátex con un agujero de 1.5.mm. de diámetro. Después de alimentarlos la región perineal del gato debe ser suavemente tocada con algodón para estimular la defecación y orina.

Sexando Gatitos. La distancia de el ano y prepucio es más grande en el recién nacido macho (12 mm). que entre el ano y la vulva en la hembra (7 mm.)
En la hembra el área de la piel entre el ano y la vulva es realmente sin pelo mientras que en el macho el pelo cubre el área entre el ano y pene que se desarrollará en el escotro. En gatos atigrados hembras dos marcas obscuras de la piel pueden ser confundidas por un área escro-

crotal. Normalmente la vulva es sobresaliente y la vagina abierta en la hembra, mientras que los testículos usualmente provienen al nacer en el macho, y por esto ayuda a la identificación. Los testículos de los gatitos permanecen pequeños y tienden a moverse hacia arriba y abajo del canal inguinal y dentro y fuera de los sacos escrotales antes del descenso permanente de 10 a 14 semanas. Después de este tiempo ganan peso mas rapidamente que las hembras.

Porcentaje de Sexo. Los datos acumulados de una colonia son valuables en estimaciones de pérdidas prenatales y la presencia de genes letales, especialmente donde estos son sexo o color unido.

IV. COLONIA LIBRE DE PATOGENOS ESPECIFICOS.

PREOPERATIVO. Un grupo de gatas clinicamente saludables y un gato son seleccionados de una colonia convencional y correr juntos en aislación bajo estrictos standards de higiene y mantenimiento. Los apareamientos naturales son registrados e histerectomías ejecutadas 2 a 3 días antes de la fecha que se espera al nacimiento.

PROCEDIMIENTO QUIRURGICO. Se realiza la ovariohisterectomía fuera de SPE o área libre de gérmenes. La anestesia es inducida y mantenida con halotano y oxígeno usando una máscara abierta.

Las más estrictas precauciones asépticas que sean posibles deben ser observadas en la remoción del útero grávido intacto. El abdomen es cubierto con un plastico adhesivo estéril del tipo que se usen en cirugía humana a través del cual la piel del músculo abdominal y peritoneo son cortados con una aguja diatermica. Los ovarios, tubos uterinos y útero bicorno grávido son removidos sin pérdida de sangre y puestos en fluído caliente esterilizado (38°C) (2 porciento de hipoclorito, 2 porciento de cetrimido, 2.5 porciento formalin) en una caja estéril con una tapa que quede muy segura. Esto es pasando rapidamente a través de un desinfectante de largo término en SPF o área libre de gérmenes.

Aislamiento y Resucitación. El útero es inmediata y completamente abierto dentro de la barrera. Las cabezas, nariz y bocas de todos los gatos son limpiados para remover las obstrucciones e inciturlos a los movimientos respiratorios. La falta de atención a toda la camada hasta en lo más mínimo posible a veces causa pérdidas. Después de ligar los cordones umbilicales quedan 4 cm del abdomen. La resucitación se completa frotando el pelo para que seque con toallas estériles y asegurando que la boca y nariz tengan moco. El gatito es puesto en hilas en una caja de plástico de 30 cm de profundidad a 30°C bajo una lámpara de 250 watts.

Al nacer los gatitos deben pesar 100 gr o más. Aquellos que pesan menos de 90 grs. son difíciles de criar y mejor son descartados.

El edificio o áreas SPF es operado de una forma similar a la de los roedores. Esfuerzos son dirigidos para prevenir la reinfección o invasión del área limpia con - patógenos Un cuarto debe estar asignado- para la crianza de gatitos y otro para crianza dentro -- del área SPF. Los organismos encontrados en gatitos SPF- aparentemente se originan del alimento. Alimento para gatos estéril aún no ha sido producido sin embargo una dieta sintética líquida satisfactoria ha sido desarrollada- para gatitos libres de gérmenes.

Técnica de crianza a mano. El neonato es alimentado con mezclas que tienen una fórmula que simula la leche de los gatitos. Los ingredientes tienen que estar lo más- libre de contaminación bacteriana posible. El gatito deberá pasar meconio en las primeras 24 horas, y la orina y - defecación son incitados después de cada alimento.

V. CRIANZA ARTIFICIAL.

Las hembras provocadas son ovariectomizadas inyectadas con 12.5 mg. de dietil estilberstrol o 10 mg. de estradiol. En una selección de gatos el 20% permiten el uso de una vagina artificial, el puede ser electroeyaculado.

A. Colección se Semen.

Vagina Artificial. Esta es formada del pezón de -

una pipeta de bulbo de 2 ml., con la punta redonda cortada y ajustando fuertemente sobre un tubo de ensaye de 10 X 45 mm. El tubo es insertado dentro de la boca con una botella de 60 ml. de polietileno conteniendo agua a 46ºC. La punta enrrollada del bublo es alargada sobre la orilla de la botella para formar una unión. La vagina artificial es ligeramente lubricado con gelatina K-Y y salir en el pene a medida que el gato vaya teniendo erección y monte a la hembra provocadora. El asistente usa su mano libre para serenar el gato y poner una ligera presión en el área pélvica dorsal para más adelante estimularlo. La colección su semen toma de 1 a 4 minutos. Mojando el tapón de agua en el semen cuando la vagina artificial es librada del reservorio debe ser evitado.

Electro- Eyaculación. La sonda rectal y transformador descrito por - Lang (1967) son confiables . El gato es controlado insertándolo a un tubo de plástico rígido de 3.5. pulgadas de diámetro con las patas traseras y pelvis extendidos más alla de la orilla. Un asistente sujeta el tubo y toma las patas traseras sobre la babilla en cada mano. La región perineal es expuesta levantando la cola y presionando las cosas hacia afuera de el tubo. La sonda del electro eyaculador es lubricado con gelatina K-Y e insertado 5 cm en el recto solo para cubrir el último anillo en la sonda. Esto pone el estímulo electrico sobre los troncos de los nervios asociados con la erección y eyaculación. Un tubo de ensaye de 10 X 45 mm. es sostenido firmemente sobre el prepucio y el acetotransformador es ritmicamente rotado de 0 a 100% a un volt así que el -

gato muestra signos de erección y tensión de los músculos del muslo. Después de 30 a 45 segundos, el voltaje es incrementado gradualmente por 0.5. volts y el procedimiento es repetido hasta que ocurre la eyaculación. El voltaje usado no deberá ser muy alto que le cueste al gato una respiración pesada y que de un ronroneo -- profundo y audible.

B. Características del Semen.

El volumen de eyaculación varía de 0.03 a - 0.3 ml. El porcentaje pH es 7.7 La concentración de esperma varía de 12 a 15 X 10 a l 8 por ml. de eyaculado, con 80 a 90% de movilidad progresiva en las mejores muestras. Las anormalidades son cola de baston (3 a - 5 %) y gotas kinoplasmicas (1 a 3%). La electro-eyaculación produce una fracción de esperma libre de plasma seminal seguido por un rico esperma eyaculado pero - el volumen total y concentración total son similares al semen de la vagina artificial. La concentración de esperma es ajustado diluyendolo con 0.9% de sodio, que -- también fecilita el manejo.

C. Técnica de Inseminación.

Las gatas en estro completo, observadas -- con flujo vaginal, son ovulados inyectando 20 a 50 u.i.- de hormona luteinizante intravenosa. La ovulación ocurre después de 25 a 26.5 hrs. La inseminación al tiempo

de la inyección de hormona luteinizante es preferida pero puede ser realizada con éxito dentro de 27 hrs. El -- porcentaje de fertilización decae después de la hora 30- y falla completamente a las 52 a 55 hrs. El embarazo normal y nacimiento de camadas normales sigue la inseminación artificial por el método descrito. Una aguja (9 cm, calibre 20) inclinada con 1 cm de tubo de polietileno es usado para cada vagina. Una leve resistencia es sentida- conforme va pasando el del bulbo al cervix: 0.1 a 0.2 ml. de semen diluído conteniendo 1.2. a 3.0. X 10 esperma es depositado. Después de la laparatomía estéril semen salino diluído también puede ser introducido al tercio proximal de cada cuerno uterino inyectando 0.1 ml. con una aguja 2 cm. de calibre 25 a travéz de la región vascular.

D. Colección de Huevos.

La fertilización y adherencia de huevos puede- ser colectada del oviducto arriba de 6 días después de - la inyección de hormona luteinizante o apareamiento natural. Los huevos no fertilizados serán encontrados entre- las 26 a 60 hrs. Usando técnicas estériles bajo anestesia., quirúrgica completa (sodio pentobarbitol intravenoso 60 mg. ml. dado para efecto o halotano y oxígeno). El ovario y oviducto son extraídos a travéz de una incisión de la linea media del ombligo extendiéndose 2 cm. posteriormente y quitado después de ligar los vasos. El oviducto es enderezado por disección y lavado con 3 ml. de- solución salina introducido dentro del fin uterino a tra

véz de una aguja calibre 25; los lavados son examinados bajo un microscópio estereoscópico.

VI. INFERTILIDAD

A. Anormalidades Congenitas.

La fisura palatina, hidrocefalia, hernia craneal, espina bifida y cerebral umbilical y hernia diafragmática aparecen ser resultado de desórdenes ambientales y nutricionales más bien que anormalidades hereda-bles. Ni es la evidencia fuerte para la herencia de ataxia e hipoplasia cerebelar. La deficiencia uni o bilateral en los testículos descendientes a los 6 meses de edad es indicación de una condición criptorquidia. Aunque la gonadotropina puede ocasionalmente tener relación acerca del descenso, la crianza de tales gatos es para ser desalentadora puesto que esta condición es heredable. La rara concha de carey estéril macho tiene un extra cromosoma y puede ser geneticamente similar a la condición Klinefelter en el hombre. Las condiciones hereditarias son el manx (daño cerebral anuria) dígitos múltiples (polidactilia) orejas duplicadas, calvicie y convergente desviado (estrabismo). La porfiria congénita dominante ha sido descrita por (Glenn et al, 1968) como también el efecto del oído interno en gatos dominantes blancos

B. Deficiencia Reproductiva, Enfermedades Transmisibles.

Los gatos están sujetos a varias enfermedades que ultimamente afectan la capacidad reproductiva

Parásitos intestinales y parásitos externos incluyendo piojos, pulgas, garrapatas de oídos - (Otodectes) patógenos fungales como la tiña (microsporum) nematodos y tenias deprimen la salud en general de una gatita y sus gatitos. Algunos de estos también pueden infectar a los ayudantes. Se deben hacer esfuerzos para librarse de estas pestes y prevenir reinfección. Las infecciones bacterianas de la vagina pueden ser incrementadoras - de las infecciones purulentas del útero con una infertilidad consecuente. Los organismos principales son estreptococos, corynebacterium sp., Escherichia coli, y Pasteurella sp. Las infecciones vaginales con frecuencia son silenciosas hasta que resultan en un recién nacido infectado por vía del cordón umbilical (enfermedad del ombligo). Esto puede ser prevenido administrando un supositorio vaginal conteniendo antibiótico (e.g. nitrofurazona) en la semana que precede al nacimiento.

Las infecciones virales son la causa más seria de pérdida entre gatos y gatitos. La enteritis infecciosa felina, o panleukopenia es un enzootico específico a el Felidae y Mustelidae con un porcentaje de mortalidad de 60- a 100%. Las hembras son revacunadas anualmente para mantener hiperinmunidad a través del embarazo y lactancia. Se cree que algunas muertes intrauterinas, malformaciones y el "desvanecimiento" de gatitos de menos de 3 semanas de edad son debidas a una supresión incompleta del virus, --

que puede pasar la barrera placentaria. Enfermedades respiratorias de virus felinas, incluyendo rinotracheitis y neumonitis, ocasionan desgarras nasales altamente infecciosas agudas y crónicas y conjuntivitis purulenta. No se ha hecho ninguna vacuna satisfactoria contra estos virus. La morbosidad es alta, el crecimiento es deprimido y los que sufren esto cronicamente muestran depresión de espermatogenesis o quistes ovaricos.
El tratamiento con antibióticos solo tiene exito parcial y puede resultar en el desarrollo de portadores. La eutanasia es recomendada para gatos cronicamente infectados.

Factores Nutricionales. La hipovitaminosis A, es común en el gato que no se puede utilizar B- caroteno. El requerimiento diario es 500 ug. de vitamina A (retinol. En gatos con hipovitaminosis severa ocurre la muerte embrionaria temprana, las hembras son aparentemente infecundas. En aquellas con deficiencia severa, ya sea que ocurra el aborto alrededor del día 45 o hay una indeficiencia excesiva de anormalidades en el neonato. Los gatitos que nacen de madres con deficiencia en vitamina A muestran una pobre supervivencia extra-uterina. Reservas neonatales de vitamina A son normalmente rapidamente compuesto de una alta concentración de vitamina A en la leche de la gata. La deficiencia de calcio puede ser evitada asegurando que la dieta contenga 2 a 4 gr de calcio por Kilo de alimento. Las dietas bajas en calcio, especialmente en el embarazo y lactancia, resulta en una calcificación esquelética inadecuada en la descendencia. --

Esto es llamado osteogenesis imperfecta, que puede ser remediado dando 1 a 2 gr. de carbonato de calcio diariamente a cada gato afectado. La deficiencia de yodo resulta en inercia uterina, y fetos malformados. Una toma diaria de 200 a 400 ug por gato debería ser asegurado -

PARAMETRO DE REPRODUCCION EN CARNIVOROS DE LABORATORIO Y LAGOMORFOS E HISTRICOMORFOS (7)

GATO		♀	♂
Edad de apareamiento	(Meses)	7–8	7–9
Peso de apareamiento	(Gramos)	2250–2800	3000–3500
Peso adulto	(Gramos)	2250–3000	3500–6000
Duración de la habilidad reproductiva económica.	(Años)	5–8	5–7
Tipo de ciclo estral		Poliéstrico	
Lapso de ciclo estral	(Días)	14–21	
Duración de estro	(Días)	3–6	
Mecanismo de ovulación		Usualmente inducido.	
Tiempo de ovulación		24–36 horas P.C.	
Tiempo de reproducción		Enero a Octubre	
Sistemas de apareamiento		HAREM 1 macho con varias hembras (24–48 Hrs.)	
Tiempo de implantación	(Días)	13–14	
Tiempo de gestación	(Días)	64 61–69	
Lapso días Pseudoembarazo		No usual 23	
Promedio de camada al nacimiento		4 1 – 8	
Peso de los recién nacido	(Gramos)	95 – 140	
Edad de destete	(Semanas)	6 – 7	
Peso al destete	(Gramos)	700–800	
Retorno del estro después del parto.		4 semanas después de la lactación.	

'aaa.

PRIMATES (Macaca mulatta) (12)

El grupo principal de primates no humanos son prosimios , monos del nuevo mundo y grandes simios. Los prosimios -- son filogenicamente primitivos y son encontrados en Africa y Asia. Son los más pequeños de los 4 grupos y todos excepto 1 de las especies primates nocturnos pertenecen a este- grupo, aunque todos los prosimios no son nocturnos. Los monos del nuevo mundo se encuentran principalmente en América del Sur y Central. Ellos varían en tamaño, son diurnos- excepto por los géneros Aotus, que son altamente arborales-. Algunos tienen cola prensil. Los monos del viejo mundo - son encontrados principalmente en Asia y Africa. Ellos varían grandemente en tamaño y son principalmente terrestres. El mono rhesus o macaque, macaca mulatta, el usado más - ampliamente en laboratorios de investigación, pertenece a- este grupo. Los grandes simios consisten de 4 principales- tipos el gorila, el chimpancé el orangután y el gibbon. -- Los gorilas chimpancés son encontrados en Africa y son --- principalmente terrestres pero con frecuencia descansan en árboles. Los orangutanes y gibbons son especies arboreales encontrados en Asia. Los gorilas son más grandes de los -- primates; los machos con frecuencia pesas 136 a 227 Kg. El gibbon es el simio más pequeño pesando de 6 a 9 Kg. cuando ha crecido completamente.

PUBERTAD

A.) HEMBRAS

Diferentes grupos de primates alcanzan la pubertad y-- madurez sexual en diferentes edades. En la hembra mono rhesus, baboon y chimpancé la pubertad empieza con la acti---

vidad de la piel sexual, i.e. el area alrededor del ano y vestíbulo se hinchan periodicamente.
La pubertad ocurre en el promedio de 2.3. años de edad, - 3.5. a 4 años y 6 a 8.5 años en la hembra rhesus, baboon- y chimpance, respectivamente. Menarquia el principio de - la menstruación, es alcanzada en poco tiempo después de - la pubertad en aproximadamente 2.5. años en el mono rhe-- sus, 3.5. a 4 años en el baboon y 9 años en el chimpance-. En el mono rhesus y baboon la menarquia ocurre ocasio-- nalmente sin nungún signo de hinchazón sexual previo en - la piel.

Después de la menarquia hay un período de esterilidad adolescente que caracteriza por irregularidades menstrua- les, frecuentes ciclos anovulares y un alto porcentaje de abortos después de la concepción. El período de esterili- dad adolescente dura 1 a 2 años y la madurez sexual es -- alcanzada de 5 a 6 y 20 a 11 a;ps de edad en eb mono rhe- sus, babon y chimpance respectivamente. La menstruación - crianza puede continuar hasta los 17 y 18 años en el mono rhesus (Eckstein & Zuckerman, 1960) y hasta los 17 a 20 - años en el baboon (Zuckerman 1947).

B. MACHOS

En el macho, la espermatogénesis se cree que ocurre a los 3 años en el mono rhesus,aproximadamente 3 años en el baboon y aproximadamente 8 años en el chimpance. La madu- rez sexual es alcanzada a los 4 1/2 años en el mono rhe-- sus macho.

II. COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO

A. ESTACIONES, RECEPTIVIDAD.

Epoca de Crianza. La mayoría de los primates muestran un período definitivo de anestro y experimentan variaciones estacionales entre las especies es largo debido a diferencia en localización geográfica y en animales individuales--. El baboon es uno de los cuantos primates que no muestran-variaciones estacionales. En areas los nacimientos del baboon también son estacionales pero para la mayor parte ocurre durante todo el año Los baboons cautivos muestran muy poca variación estacional en la actividad-sexual; sin embargo, el porcentaje de concepción alcanza un máximo a principios de primavera y fines de verano.

El mono rhesus libre tiene una estación de crianza -- distinto que ocurre de Julio a Enero. La copulación es observada ocacionalmente durante otros tiempos del año. El -- porcentaje de concepción de monos rhesus en cautiverio alcanza un máximo a mediados de invierno (Enero a Marzo) y -- ellos están usualmente en anestro a través de lo que queda-del año.

En el sistema abierto, el apareamiento de chimpance - ocurre frecuentemente en septiembre y octubre pero raramente durante otros meses. Ninguna estación de crianza marcada es observada para el chimpancé mantenido en el laboratorio. La concepción estacional gradualmente reducido en la mayoría de los primates en cautiverio,

NACIMIENTO ESTACIONAL

OFICINA DE DIFUSION CIENTIFICA

El nacimiento estacional es un resultado natural de la cruanza estacional y varía moderadamente de una año a o-- tro. La mayoría de los nacimientos de monos rhesus ocurre- en Marzo, Abril y Mayo. Los nacimientos baboon son menos - estacionales pero el pico ocurren en Octubre a Enero.

Receptividad Sexual. La actividad sexual entre machos- y hembras es grandemente influenciado por la condición hormonal de la hembra y status social del macho. En la mayo-- ría de los ejemplos los adultos no tienen la misma activi- dad sexual en la misma extensión. En situaciones de grupos los machos dominantes usualmente copulan con más frecuen-- cia que los machos menos dominantes y algunas hembras solo se aparean sin frecuencia. El apareamiento de las hembras- menos favorecidas con los machos menos dominantes. La pre- ferencia sexual por machos individuales para hembras particulares ocurre en la mayoría de las especies. Los baboons- y monos rhesus forman un consort temporario de relaciones- que duran tanto como la hembra permanece en estro. Durante este tiempo ellos copulan y se sientan juntos, la hembra - ejerce privilegios como acceso a comida disponible que no- es permitida al macho en otros tiempos. Esta relación es - terminada cuando la fase de estro de la hembra pasa y otra hembra entonces toma su lugar Rowell ob-- servó que algunos machos tienen hembras favoritas cuyos -- status son retenidos sin cinsiderar la etapa de su ciclo - menstrual. Cuando el mahco es enjaulado con una que no es- favorita el copulará y se quedará con ella. Este comporta- miento está en contraste con su comportamiento cuando su - hembra favorita estápresente. Por esto, la hembra que no -

es favorita es sexualmente atractiva pero solo en ausencia de su hembra favorita. Aparece que en la formacion de una- relación cónyugue entre un macho y una hembra pueden excluir, por un tiempo, internacción sexual con otras hembras.- El grado al cual el macho, particularmente en el mono rhesus, domina la hembra puede prevenirla de expresar una preferencia sexual para otro macho.

La castración de la hembra seguida por la administración de progesterona resulta en la pérdida de receptividad , en tal caso el macho continúa intentando montarla pero - la hembra no lo permite. Lo atractivo de la hembra también se puede perder, en este caso el macho para de intentar -- montarla aunque la hembra continúe presente.

COPULACION

Los patrones de copulación son similares en la mayoría de los monos y por lo regular son precedidos por un -- galanteo elaborado que incluye noviazgo entre la pareja o- cortamente después de la copulación. Cuando la hembra rhesus o baboon es sexualmente receptivos ella se para delante del macho en posición cuadrúpeda. El macho monta y consus monos toma ansiosamente a la hembra alrededor de su -- costado y la aprieta en la región del tobillo con sus pies para que esté libre del piso. Los gestos faciales durante- la copulación son comunes en la mayoría de especies. La -- eyaculación ocurre siguendo un movimiento pélvico rápido - . La copulación es repetida en varios intérvalos, con frecuencia entre unos cuantos minutos. Un tapón de copulación

se forma en la vagina de la eyaculación, que es parcialmente arrojado después de la copulación en macaques y baboons la copulación es patente, sin inhibiciones y diurna, pero-en otras especies i.e., ceriopithecus, es comunmente noc-- turno

B. EMBARAZO)

Detección de embarazo. Un signo de embarazo en el mono rhesus y baboon es el color del traser. En la mayoría - se les cae el pelo alrededor de los genitales externos se- hace un rojo profundo durante el embarazo. Sin embargo, -- palpando el útero enlarguecido es más rápido y método más- exacto de diagnosis de embarazo, En las especies más pequeñas, la cabeza y hombros son sostenidos en una mano es --- puesta en el abdomen entre las piernas traseras y levemente enfrente de la pelvis; el dedo es puesto en el lado derecho y los desos en el lado izquierdo del útero y cuernos uterinos para poder palpar la porción agrandados contenien do los fetos. La forma alargada del feto se distingue al - resbalarse entre el dedo pulgar y los demás dedos, cuando- son levemente movidos hacia adelante y otras con una leve- presión.

En las especies más grandes el animal es puesto en - una posición inclinada, El dedo de enmedio de la mano derecha es insertado en el recto y oprimiendo hacia adelante - hasta que llegue el útero cervix, la mano izquierda es --- puesta en el abdomen y el útero es gentilmente sostenido - entre los dedos y dedo pulgar de la mano izquierda mien--- tras el dedo de enmedio de la mano derecha guía al útero -

de arriba. A los 23 a 24 días de embarazo en el baboon es suficientemente agrandado para el investigador experimentado para confirmar el embarazo. En casos dudosos la palpitación es repetida varios días más tarde. Es más difícil confirmar el embarazo en el baboon entre los días 50 y 70 de embarazo por el fluído anmiotico incrementa en cantidad y el esqueleto fetal aún está bien formado. Si mucha presión es ejercida, los tejidos pueden ser magullados o despegarse de las paredes del útero y una condición tíxica o puede resultar el aborto.

El mono rhesus es reprimido de una manera similar a los primates más pequeños pero el baboon y chompancé deben ser levemente anestesiados antes de palparlos en el embarazo. El criador puede desarrollar la técnica de palpación a los 30 a 32 días de embarazo y con experiencia el debería ser capaz de checar el embarazo con este procedimiento de los 22 a 24 días.

COMPORTAMIENTO DURANTE
EL EMBARAZO

Usualmente hay cambios en la temperatura, comportamiento e interacciones sociales en la hembra durante el embarazo. En la mayoría de las especies ella se hace menos agresiva y como resultado, tiene menos contacto corporal con sus compañeros de jaula. Los chimpancés hembras se van haciendo más quietas gentiles amigables y menos agresivas hacia otros chimpancés como también hacia los cuidadores. Ellos permanecen quietos y gentiles durante

la lactancia pero si su bebé es quitado brevemente después de haber nacido la madre regresa a su patrón de comportamiento usual En el mono ardilla y probablemente en otras especies la receptividad sexual de la hembra disminuye pero los machos intentarán la copulación. El galanteo del macho disminuye durante el macimiento y períodos de post-parto tempranos.

C. SIGNOS DE QUE SE
ACERCA EL PARTO

Los nacimientos usualmente ocurren en la noche cuando las premisas están obscuras y calladas. Este patrón ocurre también bajo condiciones salvajes y también tienen una significancia en la supervivencia. No hay ningún método seguro para detectar labor amenazante pero el signo más confiable es expulsión del tapón cervical. El tapón consiste de un exudado vaginal mucoso tenido de sangre y usualmente indica que la labor sobrevendrá dentro de 24 hrs. En chimpancés y baboons el tapón cervical es blanco y un exudado viscoso que puede aparecer de 1 a 14 días antes del nacimiento. El desceso del bulto abdominal que corresponde al descenso de la cabeza fetal dentro de la entrada pélvica, ocurre en el chimpancé aproximadamente una semana antes del nacimiento. Otro signo de que se aproxima el nacimiento incluye cambios repentinos en los patrones de actividad o dormir, frecuentemente y toman más agua y comida. Estas funciones pueden fluctuar en otros tiempos durante el embarazo; por esto son signos menos confiables de embarazo que la expulsión del tapón cer

vical.

En todas las especies de primates el feto empieza a - desarrollarse en una presentación del trasero; sin embargo la versión o cambio, normalmente ocurre así es que durante la última semana de embarazo del feto recae en una- presentación cefálica. La versión ocurre en el mono ardilla de 23 a 65 días antes del nacimiento; en el mono rhesus de 4 a 80 días antes del nacimiento; en el baboon --- puede ocurrir dentro de las últimas 24 hrs. del nacimiento. En la mayoría de los monos la cabeza fetal de la cara a la simfisis púbica de la madre (Occipital Posterior) -- considerando que en el hombre la cabeza del feto da a (-- Occidental Anterior) de la sífisis púbica. La frecuencia- de las presentaciones del trasero es considerablemente -- mayor en monos que en el hombre (12% de los casos en rhesus, 16% en baboon, y sólo 4 % en hombre).

PARTO

Son reconocidos 4 etapas a ocurrir durante el parto

ETAPA 1.- Del principio de contracciones a la primera aparición del feto.

ETAPA 2.- De la primera apariencia del feto a su completa emergencia.

ETAPA 3.- De la emergencia del feto a su completa ---

emergencia de la placenta.

ETAPA 4.- De la emergencia de la placenta al último esfuerzo de comerla.

Mono rhesus, baboons y probablemente el mono rhesus dan a luz en el suelo o POSADA EN UNA RAMA. La labor en el baboon y mono rhesus usualmente empieza en la obscuridad y el amanecer. En muchos casos si el nacimiento no ha ocurrido cuando sale el sol las contracciones cesan y empiezan otra vez cuando baja el sol. Este fenómeno de parto nocturno no es característico de chimpancés. La madre en los monos rhesus y en la mayoría de otras especies ayudan en el proceso del parto poniéndose en cuclillas y jalando el bebé hacia su pecho. Ella usualmente limpia al bebé lamiéndolo. En el mono ardilla el bebé sube sin ayuda a la espalda de su madre inmediatamente después de haber nacido. El bebé mono ardilla mantiene una posición en la espalda de la madre excepto cuando va a mamar

La placenta y en muchos casos los bebés que nacen son comidos poco después de que nacen.

D. LACTANCIA Y CRIANZA

Comportamiento. El neonato mono ardilla mantiene su posición dorsal con la aparente ayuda de su cola; la madre no hace un contacto manual con el, intenta manejarlo u ofrecer alguna ayuda física. Para mamar el bebé se cambia al lado de descanso de su madre, entre su pierna delantera doblada y abdomen y sosteniéndose de la superfi

cie dorsal con sus piernas traseras. La madre levanta sucodo levemente para permitir al bebé deslizarse arquea su toso, manteniendo contacto con el piso con sus 4 patas.

Es menos frecuente que el bebé se cambie enteramente a la posición ventral. Los períodos lactantes varían en - longitud y cualquier movimiento repentino de la madre termina la lactancia y el bebé regresa a la posición dorsal. El comportamiento de lactancia declina gradualmente durante los primeros 6 mese y ocurre solo esporadicamente de - allí en delante. Después de 2 meses de vida del mono ardilla los infantes se pueden mover a una posición de lactancia sin establecer otro contacto. Después de los primeros 2 meses, la madre también puede intentar prevenir que el- infante intente lactar o hasta quitar al bebé una vez que la lactancia ha empezado.

En los monos macaque y baboon la relación madre-in-- fante son un poco diferentes de aquellas del mono ardilla . En el mono macaque y baboon, el recién nacido es ayudado por la madre pretendiendo una orientación ventral-ventral cercana en la madre. El con frecuencia mantiene un - contacto oral con el pezón por largos períodos en esa posición. La madre provee un soporte y hasta abraza al bebé varias veces, particularmente durante los períodos de movimientos rápidos. Durante este tiempo el neonato se coge del pelo de su madre firmemente con las manos y los pies.

El infante mono macaque (bonnet y pigtail) pasan mu-- cho más tiempo en contacto cercano con sus madres que el-

MONO ARDILLA. A los 6 meses de edad pasan un 30 % de las- horas del día agarrándose del pecho de su madre y al año- un 15%. Los infantes macaques también pasan aproximadamente el doble de tiempo en contacto oral con el pezón como- lo hace el mono ardilla. La madre mono ardilla es capaz - de ajustar su comportamiento de acuerdo a la condición - del infante. Rumbaugh mostró que la ctitud más bien indiferente de la madre mono-ardilla hacia su pequeño normal- cambió considerablemente cuando el infante se debilitó. - La madre levantará y cargará a un bebé enfermo o herido.

Durante los primeros días de vida, el bebé primate - pasa casi todo el tiempo colgado de su madre. Conforme se van desarrollando van pasando menos tiempo con su madre.- La duración normal de lactancia es en parte regulada por- el estímulo suministrado por la relación madre-infante.

EFECTO DEL CICLO MENSTRUAL

En la mayoría de las especies una condición de prevalencia de amenorrea durante la lactancia. La duración - de la lactancia y amenorrea sin embargo, varía considerablemente. En el mono rhesus la amenorrea dura 7 a 8 meses cuando un bebé está amamantando y unos 4 meses en casos - de que nazcan muertos (Eckstein & Zuckerman 1960). En el- mono macaque común (M. irus) la lactancia continúa por 1- a 1 1/2 años y si la hembra concibe otra vez, la lactan-- cia puede continuar ininterrumpidamente por años. La amenorrea dura de 2 a 13 meses.

La duración de la lactancia en el baboon es aproximadamente de 6 a 8 meses. El período de amenorrea es de- 5 a 6 meses de duración. Este período es alterado considerablemente si los bebés son quitados de la madre al nacer. En estos casos el período de amenorrea es reducido- por 3 o 4 meses y el ciclo normal empieza de 1 a 2 meses después del parto. De esta manera en el baboon, un ciclo reproductivo completo, i.e., el tiempo más corto entre 2 nacimientos sucesivos en la misma hembra, es aproximadamente 12 a 14 meses si el bebé lacta hasta que sea destetado. El ciclo reproductivo puede ser acortado por 3 a - 4 meses quitando al bebé de su madre al nacer. Esto es - de importancia práctica si los infantes son requeridos - para uso experimental.

La lactancia en el chimpancé puede durar más de 2 años, un período durante el cual la piel sexual es atrófica. El período de amenorrea es aproximadamente de 3 meses en la hembra que alimenta por cortos períodos pero - si se le permite alimentar por un año o más el período - de amenorrea dura unos 6 meses. En el baboon o chimpancé y probablemente en otras especies el primer ciclo menstrual después del embarazo tiende a ser más largo el período de amenorrea y ciclos irregulares el embarazo puede ocurrir mientras la hembra está criando a su bebé.

XII.- TECNICAS DE CRIANZA

Tres sistemas de crianza son usados con éxito en los primates. Estos son como siguen:) el sistema abierto

, b) el sistema de apareamiento de colonias, c) el sistema de apareamiento manual.

A.) SISTEMA ABIERTO

Las colonias de sitema abierto consistentesde machos, hembras y en la mayoría de los casos infantes y jovenes de especies particulares que están limitados a una gran area por una barrera natural, ejem: agua o una barrera artificial i.e., una tela de alambre. El mono macaque, baboons y chimpancé se aparean bien bajo este sistema. El habitat natural es mantenido hasta donde sea posible y este sistema se aproxima al ambiente natural más que los otros 2 sistemas. El porcentaje de machos a hembras es alto, probablemente más alto que el requerido para mantener un porcentaje reproductivo alto. El éxito de la crianza depende enormemente de la organización social de las especies envueltas. Al establecer una colonia de crianza se les debe dar tiempo para el establecimiento del orden social en el grupo. La copulación puede ocurrir pronto después de que el grupo es establecido pero el porcentaje de concepción es bajo. El sistema requiere de poca labor y hay una oportunidad máxima para ejercicio y para desarrollo social normal. Las observaciones clínicas y colección de especímenes para estudios de laboratorio sin embargo son difíciles.

B) SISTEMA DE APAREAMIENTO-COLONIA

El enjaulado de la colonia consiste de poner un ma-

cho probado con 3 a 5 hembras en una colonia tipo de - jaula diseñada para las especies envueltas. El apareamiento de colonias es útil con la mayoría de los monos del viejo mundo. Las hembras son usualmente dejadas en la jaula hasta que se embarazan pero son puestas en -- jaulas por separado para el parto. La mestruación y/O- cambios de piel sexual son archivados diariamente o 2- veces a la semana. La crianza con éxito está basada en la observación de copulación o embarazo. El embarazo - se determina restando 14 días del último ciclo mens--- trual para el mono macaque y en el baboon es determina do del tercer día precedente desentumefacción. Las copulaciones ocurren repetidamente con la misma hembra - en el apareamiento de la colonia aunque solo uno es -- adecuado si ocurre durante la ovulación. Los aparea--- mientos sin éxito son obvios cuando la menstruación o- turgencia de piel de sexo ocurre y la copulación se re sume espontaneamente. Este sistema requiere menos la-- bor que la de los animales enjaulados individualmente- porque son menos jaulas que limpiar y menos grupos que alimentar y dar agua. La examinación diaria para los - apareamientos o estro puede ser eliminada si esta in-- formación es difícil de establecer al menos que se man tengan registros diarios. Regresar a las hembras a la- jaula después del parto con frecuencia causa peleas,-- que continúan hasta que el orden social es restableci- do.

C.) SISTEMA DE APAREAMIENTO MANUAL

Las hembras son enjauladas individualmente o en grupos pequeños. En la mayoría de las especies el macho es puesto separado de la hembra con el baboon, mejores resultados son obtenidos cuando el macho es situado así de forma que pueda ver y oler a las hembras que está para servir. El porcentaje macho- hembra es de 1 macho a 5 a 11 hembras

MANEJO

Durante cada ciclo las hembras son generalmente movidas a las jaulas de los machos hasta que se embarazan. Esto es hecho cargando la hembra o poniéndola en una jaula de transferencia y transportada a la jaula de los machos. En contraste los machos baboon están entrenados para este propósito y es más fácil de manejar que las hembras aunque son considerablemente más grandes. Una razón es que ellos son manejados frecuentemente por el porcentaje macho-hembra.

Los ciclos menstruales y/o ciclos de piel de sexo son archivados diariamente o en un diagrama de crianza usado para cada hembra. Los ciclos de piel de sexo es facilmente archivado usado un grado numérico de sistema de punto de 0 a 4. El 0 representa, reposo y 4 indica máximo de turgescencia.

Tiempo Optimo de Apareamiento

La mayoría de los apareamientos con éxito ocurren entre los días de ciclo 10 a 13 en el mono rhesus y los días 15 a 18 en el baboon o 2 a 4 días antes de destur-

gencia. El porcentaje de concepción es aproximadamente 3. 2% en monos rhesus fértiles cuando los apareamientos son- programados para los días 10 a 12 o para el 11 al 13 día- (48 hrs.) del ciclo menstrual. En el baboon fértil el por centaje de concepción es aproximadamente 48% cuando los - apareamientos ocurren, por 8 hrs en el 3er día precedente al destumefacción de piel de sexo. La examinación cercana de varios de los ciclos previos del tiempo óptimo de apareamiento

CONFIRMACION DE INSEMINACION

La confirmación de depósito de esperma en la vagina- es más bien hecha por ungüentos vaginales. Esto se hace - insertando un algodón limpiando el tercio superior de la- vagina, rotándolo y después rodándola en un portaobjetos- que puede ser examinado inmediatamente o secándolo con -- aire examinado más tarde. Otras formas menos confiables - son la observación de copulación o detección del tapón se minal en los genitales externos de la hembra en el pene - del macho o en la bandeja de la jaula. Con el sistema manual de crianza registros individuales pueden ser mantenidos en la hembra, macho y descendientes. Las observacio-- nes y exámenes clínicos de laboratorio también son facilmente hechos. Los que no se reproduzcan pueden ser identificados y eleminados del grupo de crianza por este sistema como también el sistema de colonia.

APAREAMIENTO PERMANENTE POR PAREJA

Este sistema requiere de igual número de machos y - hembras y por esto es caro, particularmente en las espe-- cies más grandes. Las hembras deben ser aisladas para el- parto y durante las primeras etapas del desarrollo del -- bebé.

PORCENTAJE MACHO-HEMBRA

Tres hembras la mayoría de la especie Galago y Titi son mejor enjaulados en parejas macho-hembra para preve-- nir miembros del mismo sexo. El mono ardilla criado con - éxito en parejas en grupos de 1 macho y 5 hembras, y en - grupos que contengan múltiples machos y hembras. El mono- rhesus y baboon bien criado en parejas, en grupos de 1 ma cho para 10 a 12 hembras, y en grupos conteniendo múlti-- ples machos y hembras. El porcentaje apropiado macho-hem- bra no ha sido determinado para el chimpancé; sin embargo , las parejas familiarizadas se reproducen con éxito.

D.) POSTPARTO- CRIANZA

La hembra puede criar durante el primer ciclo des-- pués del parto pero el porcentaje de concepción es bajo.- En los monos del viejo mundo si los pequeños son alejados , el período de amenorrea postparto se acorta. Una hembra lactante puede concebir pero la mayoría no lo hacen hasta que el bebé está destetado.

E.) PARTO

Bajo condiciones de laboratorio los primates dan a-- luz naturalmente o por cesarea. Las ventajas del parto por cesarea son que el día del parto es conocido antes, el cuidado postnatal puede ser supervisado y el porcentaje de -- mortalidad del infante disminuye.

Las desventajas son que en algunas especies i.e., el baboon la madre rehusa de cuidar al bebé y se requiere más labor de levantarlo cuando lo crian. El parto por cesarea- en cualquier etapa de embarazo no perjudica la reproductividad pero si afecta el nacimiento natural en embarazos -- sucesivos. Hay incremento en la incidencia de la ruptura - del útero durante el nacimiento natural después de 1 o más nacimientos por cesarea.

F.) CRIANZA A MANO Y DESTETE DE INFANTES

CRIANZA A MANO. La madre del recién nacido usualmente come la placenta y en el proceso, separa el cordón y -- limpia al bebé lamiéndolo si el bebé es fuerte y vigoroso-, usualmente se coge de su madre inmediatamente después -- del nacimiento. Se debe tener cuidado de quitar al infante de su madre porque uno o el otro puede ser lastimado. U--- sualmente es necesario serenar al chimpancé y la madre baboon remover al infante. Los infantes nacidos por cesarea- es probable que se depriman por la anestesia y debe ser resucitado rapidamente.

Por la remoción de la madre, el infante es pesado, - medido y examinado para ver defectos. Si el nacimiento es-

por cesarea el cordón es cortado con antiséptico, amarrado y el bebé es tatuado. Por los primeros 15 días de vida del infante es hospedado en un aislador libre de gérmenes o una incubadora humana standard. La temperatura debe ser mantenida de 31º a 32º C y la humedad relativa de 45 a 50 %. La incubadora puede ser dividida en 2 compartimentos - para especies más pequeñas, cada uno con un substituto, - con una almohada de la cual se puede colgar como lo haría de su madre, y una botella para alimentos adlibitum.

En la tercera semana de edad, los infantes saluda--- bles deben ser puestos en jaulas de 18 pulgadas de ancho, 18 pulgadas de largo y 24 pulgadas de profundidad con un- substituto y una botella. Ellos deben ser enjaulados individualmente para una observación de cerca. La temperatura del cuarto debe ser mantenida a 29ºC.

ALIMENTACION

Los infantes son alimentados de 120gm (4oz) y des-- pués de 240gm (8oz) las botellas con hule standard para - infantes o chupones regulares. La primera alimentación deberá empezar de 6 a 12 hrs. después del nacimiento y el - bebé deberá recibir alimentación subsecuente en intérva-- los de 2 hrs por los siguientes 2 a 5 días, excepto durante las horas de la noche. Entre el segundo y quinto día - un bebé saludable puede empezar a alimentarse por si mismo adlibitum. La alimentación a mano es continuada des--- pués de los primeros 5 días de vida porque se ve que repetir es esencial después de los primeros 5 días de vida --

porque se ve que repetir es esencial después de cada alimentación para prevenir el vómito. Para que pepita el bebé se le debe poner en posición vertical y dando golpecitos ligeros en la espalda. Después de 5 días de alimentación en intérvalos de 2 hrs. los bebés deber ser alimentados en intérvalos de 4 hrs. hasta el destete.

La dieta para el primer día deberá consistir de solución dextrosa o glucosa (5 a 10%) Del segundo día consiste de leche humana comercial con fórmula para bebé (Similac, Ross Laboratories o SMA 526, Wyeth Laboratories). Esta fórmula debe ser dada con un 10% de solución dextrosa- en agua con un porcentaje de 1 a 10 por varios días y entonces alimentados con un vigor complet., excepto para -- los infantes baboon, que deben continuar con el porcentaje de 1 a 1 porciento hasta el destete. En adición a la - fórmula, cada infante deberá recibir 1/4 ml. de una preparación multivitaminica pediátrica standard con un aditivo de hierro cada tercer día hasta que es destetado y se lede comida de adulto.

DESTETE

Destete crianza- lactando de los infantes consiste-- en mantener una toma de calorías diaria adecuada mientras que ésta toma disminuye el consumo de alimento sólido seincrementa.

A los infantes se les puede enseñar a aceptar la le-

che de una cacerola aproximadamente a los 30 días de edad y el alimento sólido puede ser incluído en la dieta porque los dientes incisivos temporales han salido. A los 6 meses de edad aproximadamente ellos pueden ser alimentados bajo una dieta de adultos. El destete de los animales lactantes es un proceso gradual que usualmente es completado a los 6 meses de edad pero no es inusual ver a infantes mamando hasta los 12 o 13 meses de edad. La adopción no es practicada comunmente.

+V. INSEMINACION ARTIFICIAL

La información de semen de primates no humanos está basado principalmente sobre muestras colectads por electro-eyaculación. Una característica que es común al semen de las 17 especies que han sido muestreadas es el coagulo que usualmente se forma ya sea durante o inmediatamente después de la eyaculación. La porción del coágulo de la eyaculación varía de 0 a 100% del volumen, dependiendo al menos en parte del animal individual y el método de colección. Asimismo, la porción de espermatozoide en el coágulo varía grandemente entre las eyaculaciones. En algunos casos la completa población de esperma está en la fracción líquida mientras que en otros la mayoría del esperma se encuentra en el coágulo.

El promedio del volumen de eyaculación es aproximadamente de 2.0 ml para el chimpancé a o.1 ml para la musaraña Las eyaculaciones individuales tan grandes como 6.2. ml. de un chimpancé y 24.2 ml de un baboon han sido obtenidos. La consistencia no es.--

ninguna evidencia de concentración de espermas en reflejar la producción de esperma del individuo la concentración de espermas es influenciado marcadamente por tenues diferencias, en las tecnicas de colección que son muy difíciles de controlar. La mayoría de eyaculaciones contienen más de 200 x 10^6 del total de espermatozoides.

B.) COLECCION DE SEMEN

Dos métodos de electro-eyaculación son efectivos para la colección de semen de los primates no humanos: a)- estimulación eléctrica del pene y b) estimulación eléctrica por medio de una sonda rectal

Para la estimulación eléctrica del pene con una hoja de aluminio delgada de 2 cm de ancho se coloca alrededor de la base del cuerpo del pene y sostenido en su lugar con una grapa de electrodo. El pene es humedecido -- con solución salina y un segundo electrodo es sostenido- con un guante de mano contra el aspecto ventral de las - glándulas cerca del frenillo. Cargas intermitentes de 20 volts son liberados a una frecuencia entre 10 y 20 impulsos por segundo y una duración de 25 a 50 millesegundos- corriente alterna monofásica liberada por un estimulador modelo 5-5 (Grass Instrument Co. Quincy, Mass) Si no ocurre la eyaculación dentro de 1 a 2 minutos el voltage se incrementa a 40 volts.

Las sondas rectales para depositar los estímulos -

de eyaculación eléctrica han sido desarrollados en un amplio rango de primates no humanos. Los electrodos pueden ser de anillos de metal horizontal o hojas de metal longitudinal.

Cualquiera de los varios eyaculadores eléctricos comercialmente disponibles son efectivos. Diagramas de circuito de suministros de poder han sido publicados

El mono ardilla y Musaraña son sostenidos por un ayudante que usan guantes gruesos. Ellos son eyaculados sin el uso de tranquilizantes. Las otras especies son tranquilizadas con sernilan (Parke- Davis). La dosis intramuscular para el gibón y baboon es 0.8 mg/kg de peso del cuerpo, y para otras especies es 1.5 mg/kg. El chimpancé y baboon son puestos de lado en una mesa y se amarran sus piernas con lazos. Este mismo procedimiento puede ser seguido para otras especies sin embargo, un columpio también es efectivo para sotenerlos en una posición para suministrar un acceso al recto y pene. También ponen la cabeza en una posición favorable para prevenir bronco aspiración de saliva.

Las heces son removidas de la parte de abajo del recto ya sea digitalmente o lavandolo el recto con solución salina al 3%. La sonda entonces es lubricada con gelatina K-Y y lentamente insertada en el recto. La profundidad de inserción varía entre especies pero en general --

los electrodos son puestos aproximadamente de 2 pulgadas a 3 pulgadas más allá del esfínter anal. Si la sonda es insertada más adentro con frecuencia estimulará la orina y la eyaculación se contaminará con la orina. El estímulo eléctrico es administrado en 2 a 3 segundos de impulso es gradual con aproximadamente 10 impulsos en cada colocación. Un período de descanso de 20 a 30 segundos se le permite antes de incrementar el voltaje. La reproducción de eyaculación ocurre durante este intérvalo. Cuando la eyaculación empieza la estimulación rítmica es continuada hasta que el fluído del semen cese. Más eyaculación usualmente puede ser obtenida por estimulación repetida después de varios minutos de descanso. El fluído de semen puede obstruirse por la presencia del coágulo en la uretra. Este tapon removido efectivamente por descubrimiento del pene. La mayoría de las especies eyacularán sin erección; sin embargo la rección es común en el baboon, el mono verde africano y el Musaraña. La colección de semen en tubos contrifugados que están graduados en 0.1 ml incrementos. Los tubos que han sido cortados en la marca 3ml trabajan bien para las especies más pequeñas. Para los chimpancés y baboons un tubo de 30ml es más satisfactorio puesto que el diámetro es suficiente para permitir la introducción de las glándulas al tubo. Precauciones especiales son necesarias para controlar la contaminación bacteriana del semen. El grado de contaminación bacteriana puede ser significativamente reducido engrapando el pelo de la región genital y lavando el peno con un desinfectante quirúrgico suave.

C. ALMACENAMIENTO DE SEMEN

El semen del chimpancéel monoverde de África, trepador con cola el mono rhesus y baboon alcanzan un alto grado de mortalidad después de congelar y almacenar en nitrógeno líquido. Sin embargo, la capacidad de fertilización de tal semen todavía no han sido reportados. La porción líquida es checada para determinar ya sea que la concentración de esperma sea suficiente para almacenar. Si lo es, la porción líquida es quitada del vaso colector y procesado. Si la concentración de la porción líquida es muy baja el coagulo es disuelto con tripsina para librar el espermatozoide. Para este propósito 0.5 a 1% de tripsina (Bovino pancreático, tipos I o III en 3% de glutamato de sodio es añadido a la colección del vaso. Un volumen de solución de tripsina igual al volumen de la muestra del semen es suficiente para disolver el coágulo entre los 30 minutos en 32ºC de baño de agua con agitación frecuente. La licuefacción también puede ser realizada a temperatura del cuarto para el tiempo requerido es aproximadamente el doble de tiempo, después de la licuefacción los espermatozoides son concentrados centrifugándolos a 3000 rpm por 10 minutos. El exceso de fluído es decantada. El semen que queda es completamente mezclado y las muestras son tomadas para la de terminaciones de porcentaje de movilidad progresiva y concentración.

La cantidad de diluente a ser añadido en la base sobre estas determinaciones y la concentración final de espermatozoides vivientes deseados, pero el factor dilución-

debe ser entre la 1 a 10. Para propósitos de calculos de - porcentajes de dilución se puede asumir que el proceso con gelar-disolver reducirá el porcentaje de movilidad un 30%-. El diluente que ha sido usado más extensamente consiste- de 20 partes de yemas de huevo, 64 partes de 3% w/v solu-- ción de glutamato de sodio en doble vaso agua destilada y- 14 partes de glicerol.

El semen extendido es equilibrado por 30 minutos a -- 5ºC. Entonces es puesto en 1 a 1.2 ml ampulas que son fla- meados-cerrados. Para congelación las ámpulas son puestos- en latas pequeñas. Las latitas son sumergidas hasta el cue llo de un tanque de nitrógeno líquido y sostenidos allí -- por 3 minutos. Los próximos son sumergidos en un recipien- te así es que las ámpulas permanecen 2 pulgadas sobre el - nitrógeno líquido por al menos 5 minutos. Ellos pueden ser entonces sumergidos en nitrógeno líquido o se les permite- permanecer en los vapores.

El semen es disuelto poniendo las ámpulas en agua de hielo por aproximadamente 3 minutos. Roussel y Austin obtu vieron un promedio de porcentaje de sobrevivencia de 51%-- (rango 37 a 75%) en un estudio incluyendo semen del chim-- pancé, el mono verde africano, el patas el trepador con co la y el mono rhesus. No hubo diferencias significativas en la sobrevivencia de espermas entre los machos de diferen-- tes especies. Kraemer y sus asociados obtuvieron un 50% de porcentaje de sobrevivencia en experimentos de congelación con semen de baboon usando un procedimiento de congelación similar.

OFICINA de
DIFUSION CIENTIFICA

D.) TECNICAS DE INSEMINACION

En el mono rhesus la porción líquida de la eyaculación es puesta profundamente en la vagina usando un espéculo y un tubo de inseminación. Unas pinzas entonces son usadas para poner el coágulo en la vagina anterior. Los monos ardilla son inseminados por un procedimiento similar y las hembras son sostenidas con la cabeza hacia abajo por 5 minutos después de la inseminación mientras que el clitoris es gentilmente acariciado.

La inseminación quirúrgica intrauterina ha sido usada con éxito en un estudio del tiempo de relaciones de la penetración de esperma al óvulo del mono rhesus

E.) PORCENTAJE DE CONCEPCION

El porcentaje de concepción de la inseminación con semen fresco no es estadisticamente diferente a los apareamientos naturales El porcentaje de fertilización de óvulo colectado es generalmente considerado más alto que en el porcentaje de embarazo.

B.) TRANSFERENCIA DE EMBRION

A.) INDUCCION DE OVULACION

La superovulación puede ser inducida en el mono rhesus y en baboons con gonadotropinas de origen humano; sin embargo, ambas especies se vuelven refractorias a es-

tas hormonas después de tratamientos repetidos. El regi-- men para el mono rhesus es como sigue: 75 de gonatropina- menopáusica humana (HMG) administrada intramuscularmente- diariamente del ciclo del día 5 al 10, seguido por 38 u.i . de HMG y 2000 u.i. de gonadotropina corionica humana -- (HCG) en los 3 días que siguen. La última inyección de -- HCG es administrada intravenosamente

Múltiples ovulaciones pueden ser inducidas en el mo no rhesus aproximadamente 75% del tiempo usando el regi-- men de arriba. El promedio es 3 ovulaciones. Un regimen - similar, excepto que la última inyección de HCG fue dada- intramuscularmente en lugar de intravenosamente, produje- ron un promedio de 5 ovulaciones en 2 de 6 experimentos en el baboon. Gonadotropinas exógeno administrado durante 31- ciclos normales de mono rhesus fracasaron en incrementar - el porcentaje de concepción o el número de embarazos múlti ples

Los ovarios de ambos mono ardilla y rhesus responden- al suero gonadotropico de la hembra embarazada

Veintidos puntos de ovulación fueron observados en los ovarios de 3 monos ardilla 3 días después del trata miento con PMS y HCG. El regimen es como sigue: 20 u.i. de PMS administrado 2 veces al día subcutaneamente por 9 días consecutivos sin observar el ciclo normal; 250 u.i. de HCG ; subcutaneamente 2 al día concurrentemente con PMS, duran te los últimos 4 días.

B.) COLECCION DE EMBRIONES

BIBLIOTECA CENTRAL

Los embriones son colectados por incisión de oviductos y el útero humedeciendo su luz con un fluído de lavado apropiado. Este método es más bien ineficiente del punto de utilización animal puesto que limita el número de colecciones al 1 por animal. In vivo los procedimientos de ---- colección se han desarrollado quienes permiten repetidas colecciones del mismo animal. El número total de colecciones de un determinado animal depende en la cantidad de --- adhesión que se desarrolla entre el oviducto, el ovario y el útero. Usualemtne al menos 4 colecciones pueden ser hechas antes de que las adhesiones sean duras como para afectar el óvulo levantando por la fimbria del oviducto.

El procedimiento de colección varía levemente dependiendo en la especie, localización esperada del embrioyo y la necesidad de establecer su localización. En el rhesus es difícil de forzar fluído de la cavidad uterina en una manera retrograda a través de la unión uterotubal. Por esta razón los embriones en el oviducto del mono rhesus son colectados humedeciendo los oviductos con fluído introducido de una manera retrágrada en el lumen oviductal en un -- punto tan cerca a la unión uterotubal como sea posible u-- sando una aguja hipodérmica calibre 25 a 30. Este mismo -- procedimiento es usado para colectar embriones de oviducto en el baboon cuando es necesario establecer que el embrion fue en realidad localizado en el oviducto al tiempo de la colección. Si establecer la localización no es importante, los embriones de baboon tubales pueden ser obtenidos engrapando el cérvix, introduciendo el fluído de lavado en el útero y forzándolo de una manera retrógrada a través de la

unión uterotubal y fuera del oviducto. El fluído del lavado puede ser colectado en la fimbria o transportado a un recipiente por medio de una cánula de plástico aflautada que es insertada aproximadamente 3mm. en el orificio infundibular del oviducto y sostenido en el lugar por una ligadura o una grapa.

Los embriones uterinos son recobrados insertando una aguja o catater intravenoso a través del fondo, fijándolo con un hilo-bolsa de sutura y forzando el fluído a través del lumen uterino y fuera del cérvix. En el baboon, el fluído usualmente saldrá de los oviductos como también del cérvix. Este fluído también debe ser colectado puesto que un embrion uterino es ocasionalmente forzado a salir de los oviductos en lugar del cérvix. Un espéculo es puesto en la vagina, que ha sido totalmente humedecido con solución salina y sostenido firmemente alrededor del osmio cérvico al conducto de lavados a un vaso colector. El fluído es examinado para localización del embrion usando un microscopio estereoscópico. Los embriones se establecen rapidamente en soluc ión salina fisiológica y por esto son usualmente localizados en el fondo del vaso colector. El porcentaje de recuperación son usualmente al redador del 50%.

C.) TECNICAS DE TRANSFERENCIA DE EMBRIONES

No hay reportes de transferencia con éxito con implantación subsecuente de embriones de primates no humanos. Los embriones de conejos como también oocitos hemo-

logos han sido transferidos a monos rhesus y baboons y recubiertos entre 24 a 48 hrs. Suzuli y Mastroiani cultivaron oocitos foliculares del mono rhesus in vitro y transferidos a la porción ampulatoria de los viductos de donadores que han sido previamente inseminados. Cincuenta y cuatro porciento de los oocitos fueron recobrados de los oviductos 24 o 48 hrs. más tarde. Ocho de los 31 oocitos recobrados mostraron sugestivos pero no evidencia definitiva de fertilización. El cultivo y medio de transferencia fue el medio Waymouth suplementado 10% con suero de mono.

Los embriones de conejos transferidos a los oviductos del baboon aparecen desarrollandose cuando fueron recobrados 24 hrs más tarde. Los embriones fueron transferidos en solución Ringer usando un cateter de polietileno fino y una jeringa de 1ml. Los embriones de conejos transferidos al útero del mono rhesus fueron recobrados intactos en 48 hrs más tarde pero apareció que se expulsaron entre las 72 a 96 hrs. Los embriones fueron transferidos en 10 u.i. de solución salina sicológica usando un cánula de nylon fina adjunta a una jeringa micrométrica (Marston & Kell, 1968).

VI. INFERTILIDAD

A. ANOMALIAS CONGENITAS

La incidencia de anomalías congenitas es relativamente bajo, con un rango de 0.3 a 0.5% (Wilson & Gavan 1967; Koford et al., 1966; Hendrickx & Gasser, 1967; Lapin & Yakovleva 1963). La mayoría de malformaciones internas envuelven el corazón o vasos sanguineos principales. Otras anormalidades internas han envuelto el sistema urogenital,

el paladar, la lengua, el cerebro y el diafragma. Las anormalidades externas más comunmente envueltas son dígitos y extremidades. Los defectos del craneo, los ojos, nariz y genitales externos, la espina y la cola han sido observados. Hay una tendencia hacia múltiples en lugar de anormalidades singulares entre individuos.

B.) FRACASO REPRODUCTIVO

Los primates no humanos pueden experimentar un período de baja fertilidad durante los primeros 6 a 12 meses de cautiverio Este período de fertilidad bajo puede ser caracterizado por irregularidad o ausencia de ciclos reproductivos (amenorrea) actividad cíclica normal pero fracaso de apareamiento o ciclo normal y actividad de aparemiento pero fracaso reproductivo por razones no identificadas

La mortalidad embrionaria es un factor importante en mal logro reproductivo. La falla del cuerpo lúteo y defectos constitucionales de guiar al embrión a una alta incidencia de morfología en el mono rhesus y baboon

El desperdicio fetal está largamente atribuído a aborto y nacimientos defetos muertos La incidencia de abortos y nacimientos muertos es considerablemente más alto en monos rhesus que son importados embarazados que en esos criados en el laboratirio

Puesto que la mayoría de fetos muertos están asociados con dificultades durante el parto esta incidencia puede ser --

reducida por nacimiento de cesarea 7 a 10 días antes del término.

C.) PATOLOGIA REPRODUCTIVA

OVARIO

Los quistes son las anormalidades ovaricas más comunes y ocurren más frecuentemente en animales de 15 a 25 años de edad Algunos quistes contienen células picnóticas o células luteinizantes de la granulosa pero en otras las células de la granulosa son desplasadas por tejido fibroso. Depósitos minerales son encontrados en los ovarios de ambos monos inmaduros y adultos. Un ovario aberrante capaz de soportar cambios cíclicos de piel de sexo ha sido observada en el baboon. La baja incidencia de patología ovarica en primates es probablemente debido al factor que poca investigación es permiti a a cambios postmenopáusicos. Un caso de ovarios infantiles fue observado en un baboon adulto en el cual el tracto reproductor completo fue mucho más completo que el normal.

UTERO

La endometriosis ha sido diagnosticada en ambos mono rhesus y baboon. Puede aparecer como discretos nódulos azulosos en el peritoneo o como una pared uterina gruesa con glándula endometrial caracterizada a través del miometrio.

Ambos tipos han ocurrido espontaneamente y el tipo-peritoneal ha sido inducido y puede resultar de tejido endometrial depositado inadvertidamente en la cavidad peritoneal durante la sección cesarea o histerectomía, Un caso de glándula endometrial en la superficie del ovario ha sido observado en el adulto Macaca irus.

Otras condiciones patológicas del útero incluyen la hiperplasia cística endometrial, tumores uterinos, ruptura del útero, placenta previa e inversión del útero. Tres casos de embarazo ectópica han sido registrado incluyendo un embarazo tubal en un marmoset verde que murió de una - hemorragia masiva del oviducto

CERVIX Y VAGINA

El cérvix y vagina son sujetos a varios tipos de-tumores La hiperqueratosis de la vagina se cree que está relacionada a la -- doficiencia de vitamina A. El desalojamiento y ruptura -- cervical también ha sido observada.

MACHOS

Los tumores prostáticos ocurren en la mayoría de -- primates.

La disparidad en tamaño testicular ocurre en baboons pero la significacia de esta diferencia en términos de -- producción de esperma no ha sido determinado.

ENFERMEDADES INFECCIOSAS

Una epidemia de leptospirosis fue diagnosticada en una colonia de baboons. No fué establecido si la alta incidencia de fetos nacidos muertos o abortos ocurrieron - concomitantemente con la epidemia fue causada con leptospirosis o por otros factores. La autopsia de un macho -- baboon durante una epidemia de tuberculosis reveló tuberculosis miliar en un testículo. Casos de endometritis, - prostatitits y orquitis han sido diagnosticados pero los agentes causantes no se han identificado positivamente.

PARAMETRO DE REPRODUCCION EN MONO DEL VIEJO MUNDO RHESUS MACAQUE (7)

		♀	♂
Edad en pubertad	(años)	2-2.5	3-4
Peso en pubertad	(Kg)	3.5-4	6-8
Lapso del ciclo-estral.	(días)	28	
Flujo menstrual	(días)	2-7	
Duración de receptividad sexual.	(días)	9	
Tiempo de ovulación.		12-13 día del ciclo	
Tiempo de reproducción.		todo el año	
Tiempo de implantación.	(días)	165	
Lapso de gestación.	(días)	(156-180) 165	
No. de crías al nacimiento.		1	
Edad al destete	(meses)	3	
Peso al destete		0.75 - 0.9	
Reaparamiento después del parto.		3 meses después del destete.	

VALORES USADOS PARA LA EXAMINACION FISICA DE LOS ANIMALES DE LABORATORIO

ANIMAL	TEMPERATURA RECTAL		PULSO POR MINUTO	RESPIRACION POR MINUTO
	ºF	ºC		
Perro	101.5	- 38.6	120	20
Gato	101.6	- 38.6	120	25
Mono Rhesus	100.1	- 37.7	100	40
Conejo	103.1	- 39.4	205	50
Cuyo	101.1	- 38.3	280	90
Rata	99.5	- 37.5	300	85
Ratón	99.3	- 37.3	600	163
Hamster	98	- 36.6	101	74
Gerbil	102	- 38.8	95	260 - 600

ORDEN DE LOS MAMIFEROS DE LABORATORIO

FAMILIA	NOMBRE GENERICO	NOMBRE COMUN
Canidae	Canis familiaris	Perro doméstico
Felidae	Felis catus	Gato doméstico
Mustelidae	Mustela vison	Mink
Mustelidae	Mustela putorius furo	Ferret
Leporidae	Oryctolagus cuniculus (lagomorfa)	Conejo europeo
Chinchillidae	Chinchilla laniger	Chinchilla
Caviidae	Cavia porcellus	Cuyo, cerdo de guinea
Muridae	Rattus norvegicus	Rata de laboratorio
Muridae	Mus musculus	Ratón de laboratorio
Cricetidae	Cricetus griceus	Hamster chino
Cricetidae	Mesocricetus auratus	Hamster sirio
Cricetidae	Meriones unguiculatus	Gerbil mongol (Gerbo)
Cercopithecidae	Macaca mulatta	Rhesus macaque

'ivi

F A C T O R E S A M B I E N T A L E S

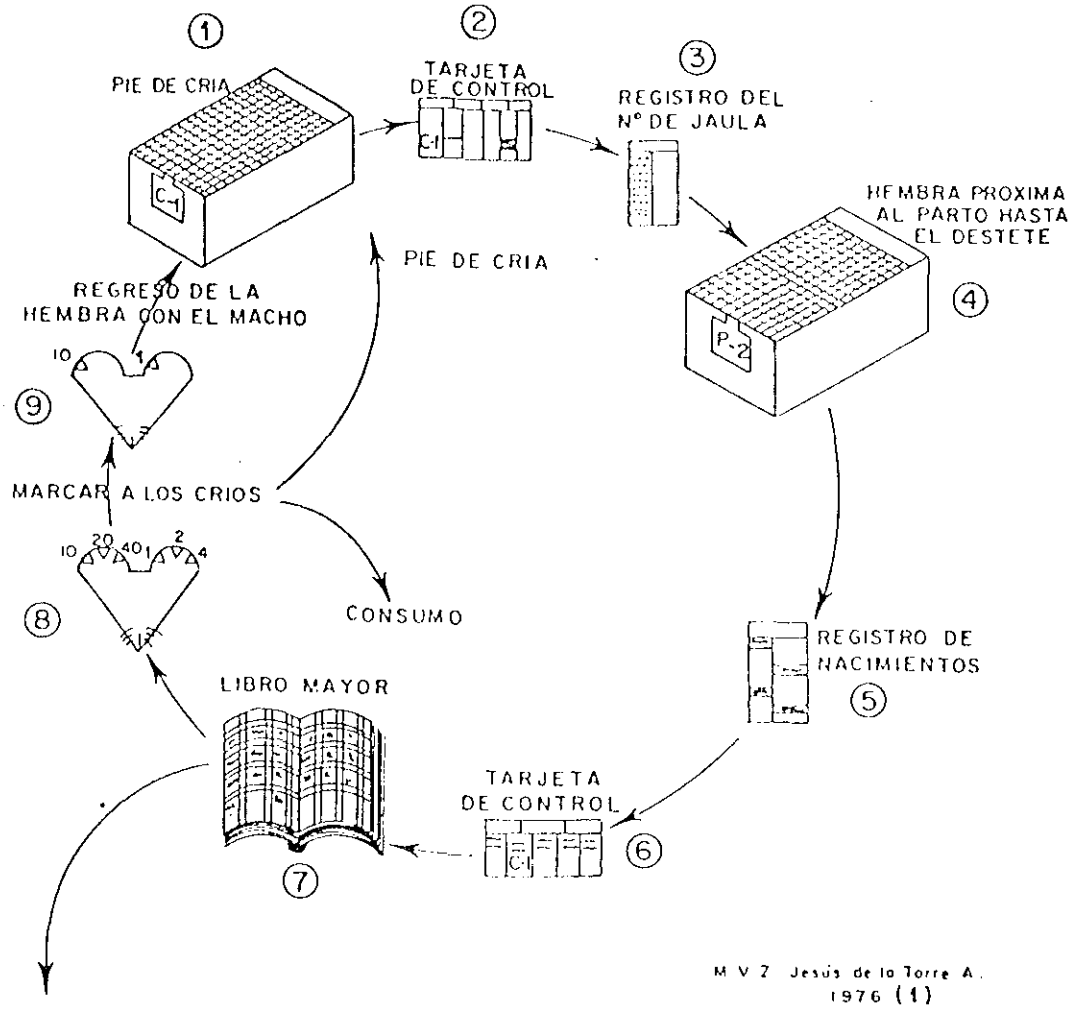
ESPECIES	PROMEDIO DE TEMPERATURA	HUMEDAD RELATIVA
Rata	18.3 - 22.7ºC	44 - 55 %
Ratón	20.0 - 23.8 ºC	50 - 60 %
Cuyo	18.3 - 23.8 ºC	45 - 55 %
Hamster	20.0 - 23.8 ºC	40 - 45 %
Perro	18.3 - 23.8 ºC	45 - 55 %
Mono	16.6 - 29.4 ºC	40 - 75 %

Bibliografía:

Recomended by University of Californin Stadewide Animal Care Comittes -----
Heating, Piping and Air Conditioning, Heating and Ventilating, Industral --
Preas New York 1959.

'lvi

METODO CERRADO (INBREEDING)



M V Z Jesús de la Torre A.
1976 (1)

1279	69		♀		
	70		♀		
	71		♀	B/C ♀ 122228 X B/C ♂ 122233	12/31/72
	72		♀		
	73	F 105	♀		
	74		♂		
	75		♂		
1279	76		♀		
	77		♀		
	78		♀		
	79	F 103	♀	B/C ♀ 121046 X B/C ♀ 121051	1/3/73
	80		♀		
	81		♂		
	82		♂		

METODO CERRADO (INBREEDING)

1.- PIE DE CRIA SELECCIONADA:

a) Unidad reproductora, consta de:
5 hembras y un macho (hermanos)

b) Se marcan en la oreja el número que le corresponde al animal y debe coincidir con el número acentado en el libro mayor (los números que se marcan son los dos últimos dígitos)

2.- SE ELABORA UNA TARJETA DE CONTROL INDIVIDUAL, ANOTANDO:
a) número de la hembra y macho del Pis de Cría, Cepa , Generación, Fecha de Nacimiento, Número de la Madre, Número del Padre y la Unidad Reproductora correspondiente, (ver tarjeta de control individual)

3 y 4.- Cuando los animales llegan a la edad reproductora se hace la detección de hembras gestantes y se registra el número de jaula individual. (Parto y Lactancia) y la fecha en que pasó a ésta.

5.- REGISTRO DE NACIMIENTOS:

6.- DESTETE A LOS 21 DIAS DE NACIDOS Y ANOTANDO EN LA TARJETA DE CONTROL LOS SIGUIENTES PUNTOS:
a) Número de camadas
b) Generación y fecha de nacimiento
c) Número en la libreta (Libro mayor)

d) Total de crías
e) Muertos al nacer y en lactancia
f) Total de destetados
g) Fecha del destete con número de O y O
h) Peso total de la camada. (Al nacimiento y al destete)

7.- EN EL LIBRO MAYOR SE ANOTA:
a) Número progresivo correspondiente
b) Generación
c) Número de crías O y O
d) Número de los padres
e) Fecha de nacimiento

8.- SEPARACION DE PRODUCCION Y MARCA DE LOS CRIOS, ESTOS PUEDEN TENER DOS FINES:
a) Pie de cría (seleccionando fenotípicamente, los - de mayor producción mayor viavilidad y los de mejor- peso.)

b) CONSUMO.

9.- La hembra regresa con el macho y sus hermanas a la - Unidad Reproductora. En el reverso de la tarjeta control se anota la fecha cuando la hembra regresó con el macho- y así se cierra el ciclo.

NOTA.- A las jaulas que quedan libres se les pone -- una contraseña.

Edad del Tumor | Fecha de Trasplante | No. de la
Fecha de desaparición | Fecha de Implantación | Hembra 136069

No. de Camadas	Generación	No. en la Libreta	Fecha de Nacimiento	Nacimientos			Destete				Peso total de la camada	
				Total	Muertos al nacer	Muertos en la lactancia	Total	Fecha	No. Hembras	No. Machos	Al nacimiento	Al Destete
1	F5	137443	25-IV-75	8	—	—	8	19-V-75	5	3		
2												
3												
4												
5												
6												
Total												

Apareada por 136073

C-1

Pedigree

Cepa	BALB/C
Generación	F 4
Fecha de Nacimiento	14-II-75
No. de la Madre	134007
No. del padre	134009
Fecha de defunción	
Observaciones	

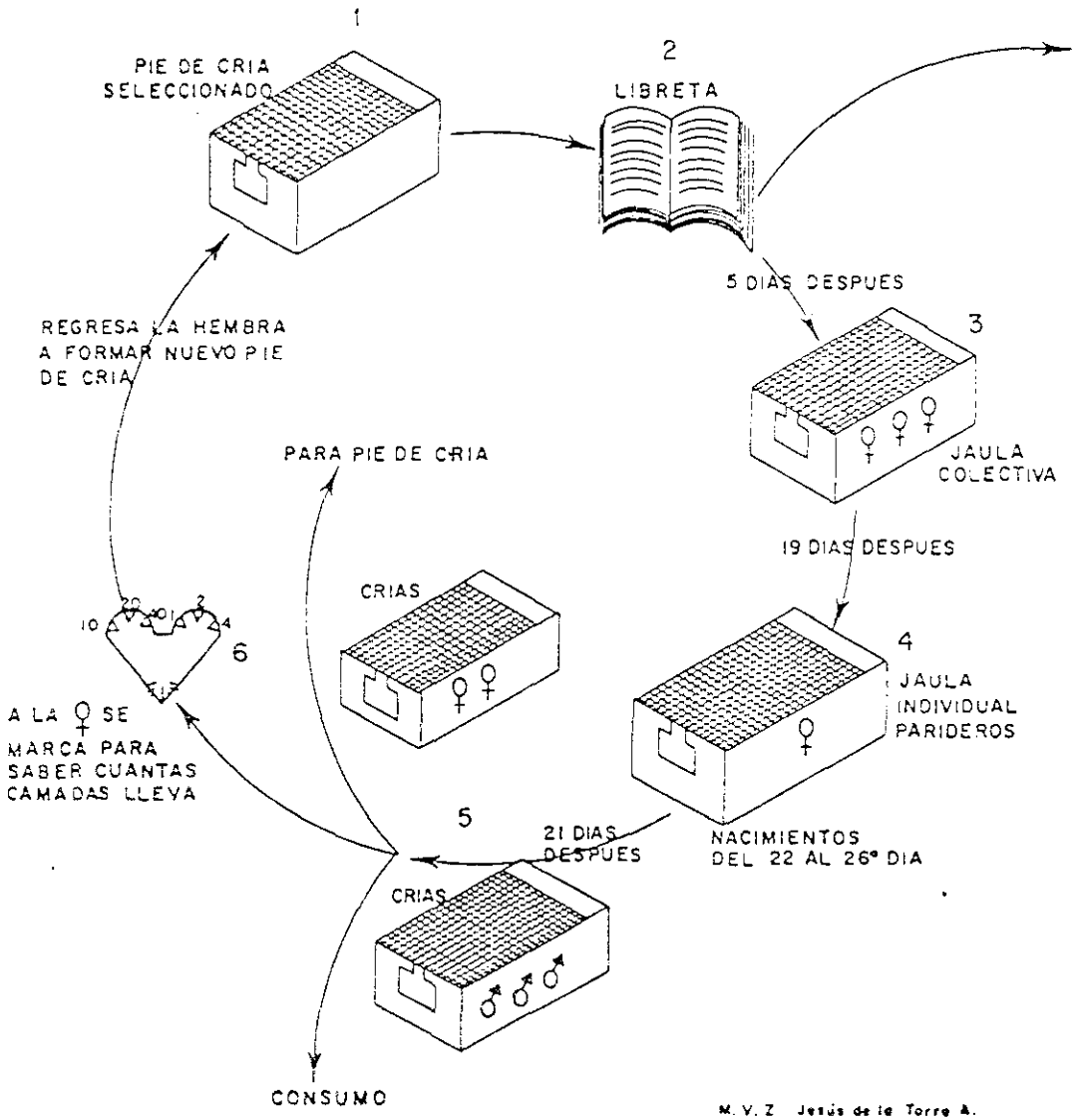
TUMORES

PROGENIE 69

19-V-75

3 23-IV-75

"METODO 5" (ABIERTO)



M. V. Z. Jesús de la Torre A.

"METODO 5" CONTROL DE LIBRETA (RATAS)

1.-	FECHA DE APAREAMIENTO	1° XII-75
2.-	FECHA DE SEPARACION	6-XII-75
3.-	FECHA DE SEPARACION DE	20-XII-75
4.-	6 X 2	
5.-	LOTE 804	
6.-	A 0875-1	
7.-	I	
8.-	6.8.4.10.0.0.8	
9.-	DIA "0"	22-XII-75
10.-	DIA "M"	27-XII-75
11.-	24-XII-75	
	26-XII-75	
	27-XII-75	

OFICINA DE
DIFUSION CIENTIFICA

1).- Método abierto. Se ejemplifica con el "método 5", --- llamado así por constar de 5 días el tiempo que permanecen las hembras con los machos, es decir de lunes a sabado, lo cual nos permitirá registrar nacimientos en el transcurso- de la cuarta semana, (de lunes a viernes) una vez cumpli-- dos los 21 días de gestación.

El ciclo estral de la rata es de 4- 5 días, - por lo tanto, si permanecen el mismo número de días con el macho, es de esperarse que en este lapso la hembra presente un período estral, tiempo durante el cual aceptará al - macho (es receptiva). Siempre y cuando las ratas esten sometidas a patrones fijos de luz y con la intensidad lumínica así como la obscuridad constante.

Para el control de este método tomamos en cuenta lo siguiente:

a).- Sistemas de registro

b).- Movimiento de los animales de la colonia.

Para el control de los animales en producción , requerimos de una libreta donde hacemos una serie de -- anotaciones que distribuimos en la forma siguiente:

Hoja 2

"METODO 5" CONTROL DE LIBRETA (RATAS)

1.-	Fecha de apareamiento	1o. XII-75
2.-	Fehca de separación	6- XII-75
3.-	Fecha de separación de	20- XII-75
4.-	6X 2	
5.-	Lote 804	
6.-	A 0875-1	
7.-	I	
8.-	6. 8. 4. 10. 0. 0. 8	
9.-	Día "0" 22-XII-75	
10.-	Día "M" 27-XII-75	
11.-	24-XII-75	
	26-XII-75	
	27-XII-75	

1 En esta fecha (lunes), unimos los machos con las hembras para integrar un lote que puede constar de varias unidades reproductoras.

2 En esta fecha (sabado), retiramos los machos dejándolos en jaulas por parejas para que descansen una semana.

3 En esta fecha colocamos a las hembras gestantes en jaulas individuales ya que están próximas al parto, las no gestantes, se marcan y se usan para integrar nuevas unidades reproductoras.

4 Los números y el signo "por", nos indica el número de hembras y el número de machos que se van a aparear en este lote.

5 Cada vez que integremos un lote, llevará un número progresivo con lo cual podemos determinar la edad de la colonia.

6 Este número nos indica el año y el mes de nacimiento de la pareja de machos, la última cifra corresponde al número que identifica al animal, con muescas en las orejas.

7 Este número romano representa el número de veces que los machos han formado lotes.

OFICINA DE
DIFUSION CIENTIFICA

8. Estos números representan el número de crías por hembra, incluyendo las No gestantes, para llevar el control de la calidad de los machos o de las hembras.

9 Esta fecha nos indica el día que deben iniciarse los nacimientos.

10 Esta fecha es el día máximo para registrar nacimientos.

11 Fechas de nacimientos

Para los sistemas de registro también empleamos tarjeteros a los cuales pegamos tela adhesiva, donde -- anotamos los datos necesarios para identificar el -- contenido de las jaulas.

El movimiento del pie de cría es el siguiente:

1 Al efectuar el destete, seleccionamos los animales, - ya sea para el consumo o experimentación y para reprobar la colonia o recría.

2 Los animales para recría deben alcanzar un peso determinado, hembras 180-200 grs. y machos 250-300 grs., - aproximadamente, o tomamos en cuenta la edad; hembras 2.5 meses y machos 4 meses.

3 Al preparar un lote, repetimos la selección, checando que machos y hembras se encuentren en buenas condicio

nes generales de salud, den el peso mencionado, comportamiento normal, etc. dejando en cada unidad re-- productora 2 machos por 6 hembras (factor variable).

4 Al quinto día integrado el lote, se separan machos y hembras (Sabado).

5 19 días después de formado el lote, se pasan las hembras gestantes a jaulas individuales, anotándose en la etiqueta el número de los machos y el lote.

Las hembras que no resulten gestantes se les practica una muesca en la oreja derecha, en esta forma controlamos a las hembras.
NO FERTILES, dándoles únicamente otra oportunidad -- con los machos.

6 El registro de nacimientos se efectúa todos los días , anotando en la etiqueta la fecha de nacimiento.

7 Al terminar los nacimientos de las hembras de un mismo lote, se efectúa la primera selección: a) sexando ; b) dejando un número determinado de críos; c) ha-- ciendo las anotaciones respectivas en la etiqueta.

8 Estas camadas permanecen un mínimo de 21 días en lactancia, transcurrido este tiempo se efectúa el destete. Las madres son marcadas en la oreja izquierda para llevar el control de camadas.
En esta forma cerramos el ciclo.

B I B L I O G R A F I A

1. Kovacic N M I: Endocrinology of Reproduction. En: Reproduction and Breeding Techniques for Laboratory Animals. E S E Hafez (Ed). Lea and Febiger. Philadelphia. 1970, p: 5-27.

2. Mc Keever: Organos Reproductores del Macho en: Reproduction and Breeding Tecniques for Laboratory Animals.- E S E Hafez. (Ed). Lea and Febiger. Philadelphia. 1970 , p: 28.

3. Mitruka B M, Raunsley H M y Vadehra D V (Eds): Animals for Medical Research. Models for the Study of Human -- Disease. John Wiley and sous Neuw Yorl. 1976 p: 256.

4. Hebel R y Stromberg M W (Eds): Anatomy of thy Laboratory Rat. The Williams and Wilkins Co. Baltimore. 1976.- p: 67.

5. Smith E.M y Calhoun M L (Eds): The Microscopic Anatomy of the White Rat. A Photografic Atlas. Iowa State University Press, Ames, Iowa. 1968. p: 113-143.

6. J.P. Bennett y B H Vickery: Rats. and Mice. En: Reproduction and Breeding Techniques for Laboratory Animals . E S E Hafez (Ed). Philadelphia. 1970, p: 299-314.

7. Melby E C Altman N H (Eds): Hand book of Laboratory -- Animal Science. Volumen 1. C R C PRESS, Inc. Cleveland , Ohio 1974. p: 110.

8. H. Magalhaes: Hamsters. En: Reproduction and Breeding-Techniques for Laboratory Animals. E S E Hafez (Ed). - Lea and Febiger. Philadelphia. 1970, p: 258-272.

9. Phoenix H. Charles: Guinea Pig. En: Reproduction and - Breeding Techniques for Laboratory Animals. E S E Ha-- fez (Ed). Lea and Febiger. Philadelphia. 1970, p: 244-257.

10. M. Allanson: Gerbils. En: Reproduction and Breeding -- Techniques for Laboratory Animals. E S E Hafez (Ed). - Lea and Febiger. Philadelphia. 1970, P: 237-243.

11. P.P. Scott: Gatos. En: Reproduction and Breeding Techniques for Laboratory Animals. E S E Hafez. (Ed). Lea- and Febiger. Philadelphia. 1970, p: 192-208.

12. A.G. Hendrick and D.C. Kraemer: Primates. En: Reproduction and Breeding Techniques for Laboratory Animals. - E S E Hafez. (Ed). Lea and Febiger. Philadelphia, 1970 , p: 316-335.

13. Hafez E S E: Organos Reproductores de la Hembra. En: - Reproduction and Breeding Techniques for Laboratory -- Animals. E S E Hafez (Ed). Lea and Febiger. Philadel-- phia. 1970, p: 74.

OFICINA DE
DIFUSION CIENTIFICA