



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN

18  
24

FALLA DE ORIGEN

MANUAL DE PRACTICAS PARA EL  
LABORATORIO DE REPRODUCCION  
ANIMAL E INSEMINACION ARTIFICIAL

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**  
P R E S E N T A :  
ROBERTO ANTONIO CHAGOYA BELLO

DIRECTOR DE TESIS  
M.V.Z: ENRIQUE ESPERON SUMANO  
CO-DIRECTOR DE TESIS  
M.V.Z: RAFAEL VILLEGAS ROBLES



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN



## INDICE DE FIGURAS

Figura No.	1 Aparato Reproductor del Toro	6
Figura No.	2 Glandes de las Diferentes Especies Domésticas	8
Figura No.	3 Aparato Genital de la Vaca	12
Figura No.	4 Diferentes Tipos de Utero	14
Figura No.	5 Sitio de Inyección para Anestesia Epidural	16
Figura No.	6 Ovario	20
Figura No.	7 Pared de un Folículo Maduro y Células de la Teca Interna	21
Figura No.	8 Folículo de Graaf	23
Figura No.	9 Ovocito	23
Figura No.	10 "Sonda Mariposa" y forma de Recuperar el Ovocito	24
Figura No.	11 Manera en que se Sujeta el Cérvix	28
Figura No.	12 Representación Esquemática de las Membranas Fetales de la Vaca	32
Figura No.	13 Diagnóstico de Gestación en Cerda por Medio de Ultrasonido	40
Figura No.	14 Métodos de Laboratorio para el Diagnóstico de Gestación en Varias Etapas de la Preñez en la Yegua	40
Figura No.	15 Presentaciones, Posiciones y Posturas en el Bovino y Equino	46
Figura No.	16 Sección de la Ubre de la Vaca	51
Figura No.	17 Desarrollo de los Alveolos Glandulares	52
Figura No.	18 Alveolo Glandular	54
Figura No.	19 Galactopoyesis	54
Figura No.	20 Vagina Artificial para Toros	58
Figura No.	21 Maniquí para Inseminación Artificial en Cerdo y Estructura Normal de un Espermatozoide	60
Figura No.	22 Diferentes Alteraciones en los Espermatozoides	64
Figura No.	23 Vista al Microscopio de la Cámara de Neubauer a un Aumento de 400x	66
Figura No.	24 Pipeta de Thomas	66
Figura No.	25 Congelador Portátil "Termo"	70
Figura No.	26 "A" Método Rectovaginal para I.A. en vaca	73
Figura No.	26 "B" Método Pectovaginal para I.A. en vaca	75
Figura No.	27 Método Vaginal para I.A. en Yegua	79
Figura No.	28 Diagramas de Flujo sobre el Transplante de Embriones en Bovinos	82
Figura No.	29 Recolección de Blastocistos por un Método Quirúrgico	84
Figura No.	30 Recolección de Blastocistos por un Método No Quirúrgico	86
Figura No.	31 Transferencia de Blastocistos por un Método Quirúrgico	86

## INTRODUCCION A LA REPRODUCCION

La Reproducción, ciencia compleja dentro de la cual se incluyen una serie de acontecimientos fisiológicos y psicológicos programados de manera casi perfecta por el sistema endócrino (13); ha sido la pasión y la materia de estudio de muchos hombres desde la antigüedad, tal es el caso de los tratados de Aristóteles sobre embriología (13) o sobre el control interno de algunas funciones del organismo según Hipócrates (84). En la época moderna, investigadores como Be Graaf realizaron estudios como la descripción del folículo ovárico en 1672 (13) y al aparecer el microscopio se lograron hallazgos como el descubrimiento del espermatozoide humano por Haam y Leeuwenhoek en 1677 (13); en 1775, Borden afirmó que el testículo producía una substancia que transmitida por la sangre afectaba al animal (84); de esta forma podríamos citar numerosos descubrimientos, pero no fue hasta este siglo, que la reproducción llegó a su máximo desarrollo.

A fines del siglo pasado el conocimiento sobre la función reproductiva, así como la metodología médica eran muy limitados, tal es el caso de la utilización de enemagogos como el azarón o el cornezuelo del centeno, cuya función era únicamente rubefaciente (127), pero se desconocía la actividad estrogénica del segundo y así como éste tenemos la utilización de diversas hierbas como la ruda, la sabina, la artemisa, el opiol como ejemplo de enemagogos según los señores Bardagi y Más (1899) (127); además hay que hacer notar la utilización de irrigaciones y duchas para la resolución de problemas infecciosos, llamando a estos métodos como modificadores de la mucosa útero-vaginal (127).

Fue exactamente en 1900, con el descubrimiento de Dreisch, acerca de que la vida venía de células simples (13), que la nueva era de la reproducción se abrió y con ella numerosos conocimientos como el aportado por Du Vigneaud al determinar los componentes de la oxitocina y la vasopresina en 1953 (84), todo esto llegó como una herencia a la generación actual y a la futura para comprender y aplicar en beneficio del mismo hombre este conocimiento.

Actualmente el estudio de la reproducción tiene gran importancia, debido a que la dependencia de factores como el nutricional, el genético, neurohormonales, anatómicos, inmunológicos, humorales y patológicos, producen errores en la eficiencia reproductiva (53) y por ende afecta la producción, al igual que el abasto alimenticio

es por esta razón que la ciencia conocida como reproducción tiene los propósitos de perpetuar la especie; proporcionar proteína de origen animal, y ayudar al mejoramiento genético de las especies para su mejor aprovechamiento en beneficio del hombre (13).

Finalmente quiero aclarar que el presente manual es un trabajo de recopilación bibliográfica en la cual orienta al estudiante sobre algunas aplicaciones prácticas de la inmensidad de conocimientos que componen la reproducción, y los cuales al terminar este manual no podrá desarrollar con gran habilidad, debido a que la práctica de la reproducción lleva más horas que lo que cualquier curso sobre la materia podría tener, y su conocimiento, más horas de estudio que lo que en la Universidad se pudiera aprender. Por lo tanto este manual es solo un auxiliar, para que el estudiante interesado en la reproducción pueda comenzar su estudio el cual lo llevará a una adecuada práctica de esta fascinante ciencia... La Reproducción.

P R A C T I C A S



**PRACTICA No. 1**

**ANATOMIA Y FISILOGIA DEL APARATO GENITAL MASCULINO**

**OBJETIVO:** El alumno observará la anatomía normal del aparato genital masculino, así como las diferencias existentes entre las especies domésticas más comunes en nuestro país. También se repasará de forma breve la fisiología general de dicho aparato y sus diferencias entre las especies domésticas.

**INTRODUCCION:** El aparato genital del macho está conformado en forma general por testículo, epidídimo, cordón espermático, glándulas vesiculares, próstata, glándulas bulbouretrales, pene y prepucio, (13) (45) (48) (53) (114) (126) (ver figura 1).

Ahora bien, en cuanto a las estructuras particulares podemos mencionarlas de la siguiente forma:

- 1.-ESCROTO:** saco que envuelve a los testículos (13) (45), se divide en 4 capas: piel, túnica dartos, fascia escrotal, túnica vaginal común o parietal y túnica vaginal propia o visceral (13) (45) (48).
- 2.-TESTICULOS:** glándulas reproductoras esenciales que producen gametos y hormonas (48), están formados por una capa fibrosa externa llamada túnica albugínea; (13) (45) (48) (53) (126) un parénquima ó capa funcional (13) (53), y los túbulos seminíferos los cuales contienen células germinales y células de sosten (células de Sertoli) encargadas de la nutrición (13) (126), así como de la producción de proteína fijadora de andrógenos e inhibina (13) (53) (84) (126) (144) y de la segunda barrera hematotesticular con la unión oclusiva de células Sertoli-Sertoli (53). Mientras que en el intersticio de los túbulos seminíferos se encuentra otro tipo celular importante; las células intersticiales (13) (71) (114) (126) (130) (144) encargadas de la producción de testosterona y andrógenos (13) (71) (84) (114) (133) (144), así como las encargadas de mantener los niveles operativos y las interacciones

hormonales de testosterona a nivel autócrino y parócrino (133) y que al igual que las células de Sertoli tienen diferentes etapas de maduración debido a los estímulos endócrinos de la hipófisis y el hipotálamo (144).

3.-EPIDÍDIMO: Es el primer conducto externo que sale del testículo (13) (45) se compone de 3 partes: cabeza, cuerpo y cola (13) (45) (53) (126) (144) y cuyas funciones más relevantes son; transporte de espermatozoides, concentración, maduración de los mismos, almacenamiento y fagocitosis o eliminación sistemática de espermias (13) (53) (114) (126); así como el mantenimiento de éstos por medio de secreciones (53) (126).

4.-CORDON ESPERMÁTICO: Paquete que comienza en el anillo inguinal y llega al borde unión de los testículos (45) (48), lo conforman las siguientes estructuras: 1) Arteria Testicular, 2) Venas Testiculares, 3) Vasos linfáticos, 4) Plexo Testicular de Nervios Autónomos, 5) Conducto deferente, 6) Haces de Músculo Liso, y 7) Capas visceral y parietal de la túnica vaginal (13) (48) (53) (114) (126). Resultaremos la importancia del conducto deferente el cual sale de la cola del epidídimo y se une al nacimiento de la uretra en donde, en algunas especies se forma el ampulla (ver apéndice 1) (13) (45) (126). Otra estructura de vital importancia es el plexo pampiniforme formado este por la arteria y venas testiculares, y es el encargado de regular: 1. la temperatura, 2. la presión, 3. el pulso y 4. la concentración de testosterona intra y extra testicular (13) (37) (53) (114) (126).

5.-GLANDULAS ACCESORIAS: Estas glándulas vacían sus secreciones en la uretra en el momento de la eyaculación, mezclando estas secreciones con la suspensión espermática y las secreciones ampulares y epididimales del conducto deferente formando así el semen (13) (37) (53) (114) (126), estas glándulas son:

# APARATO REPRODUCTOR DEL TORO

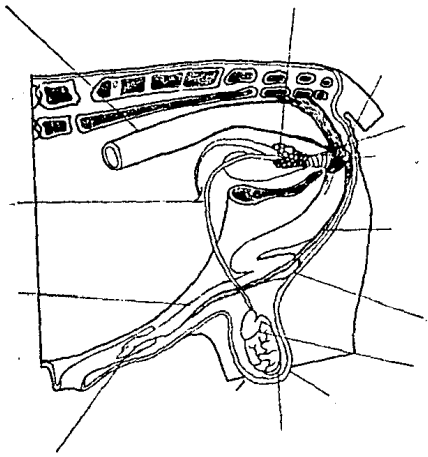


FIGURA I

Tomado de: Hafez, E.S.E.  
Reproducción e Inseminación  
Artificial en Animales.  
Ed. Interamericana, 1986.

- A) Glándulas Vesiculares.-glándulas pares con la forma característica de racimo de uvas (13) (48) (53) (114)(126).
- B) Próstata.-glándula única localizada a lo largo y alrededor de la uretra, formada por 2 componentes una lobulada (cuerpo) y una diseminada (13) (41) (53) (84) (114) (126).
- C) Glándulas Bulbouretrales.-par de glándulas incluidas en el músculo bulboglandular (13) (48) (53) (84) (114) (126) (ver apéndice 1).

6.-PENE Y PREPUCIO: El pene es el órgano copulador de los machos (13) (126), se compone de raíz, cuerpo y glande (41) (45) (48), existen 2 tipos:

Esponjoso:predomina el tejido eréctil (típico de equinos y carnívoros) (45) (48) (53).

Fibroelástico:predomina el tejido conectivo (típico de bovinos, pequeños rumiantes y cerdos) (45) (48) (53)

Como características especiales, en las diferentes clases de pene, existen en los de tipo fibroelástico, una disposición en forma de "S" llamada Flexura Sigmoide (13) (37) (45) (48) (53) (114) (126), que ayuda a la retracción del pene, y en los carnívoros con pene de tipo esponjoso se encuentra una formación osea, llamada hueso peneano (41) (45) (48) (68) que refuerza la estructura de éste.

El prepucio es un pliegue que cubre completamente al extremo libre del pene (13) (41) (45), este prepucio presenta un fondo de saco o fornix que desaparece durante la erección (41) (45).El extremo libre del pene llamado glande, presenta una forma característica según la especie (ver apéndice 1 y figura 2).

GLANDES DE LAS DIFERENTES ESPECIES

8

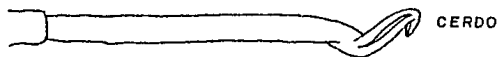
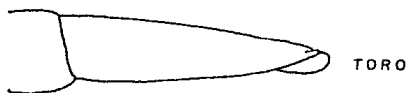


FIGURA 2

Tomado de: Hafez, E.S.E.  
Reproducción e Inseminación Artificial en Animales.  
Ed. Interamericana 1986.

## MATERIAL Y METODOS

### 1.-MATERIAL:

Biológico: machos de las diferentes especies domésticas y aparato genital de cualquier especie.

De Laboratorio: equipo de disección.

De Campo: guante de cirujano, guante de palpación, cuerda (una por equipo) overol y botas.

### 2.-METODOLOGIA:

a) Los alumnos realizarán una disección completa del aparato genital masculino e identificarán las diferentes estructuras que lo componen.

b) Los alumnos realizarán una exploración en vivo de la anatomía de machos de diferentes especies.

### CUESTIONARIO:

- 1.-¿Qué es el fotoperíodo y cuál es su influencia en el macho, tanto en la etapa adulta como durante la etapa fetal (61) (66) (67)?.
- 2.-Explique brevemente el proceso de descenso testicular (12) (13) (48) (53) (68) (114) (126) y en qué consiste la criptorquidea (13) (37) (48) (53) (69) (77) (96) (103) (113) (114) (126) (149).
- 3.-¿Qué es la fimosis y la parafimosis, así como sus causas (37) (118) (123)?.
- 4.-¿Qué es la castración y qué es la vasectomía (13) (45) (53) (114) (126), y mención los tipos de castración en las diferentes especies domésticas?.
- 5.-En la figura no. 1 señala las diferentes partes del aparato reproductor del macho.

### BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA:

- 1.-Bearden, H.J.; Fuquay, J.W.  
Reproducción Animal Aplicada  
Ed. El Manual Moderno; 1982; México (13).
- 2.-Getty R.  
Sisson y Grossman  
Anatomía de los Animales Domésticos  
Ed. Salvat, editores, 5a. edición, 1983, México (48).

- 3.- Hafez E.S.E.  
Reproducción e Inseminación Artificial en Animales  
Ed. Interamericana, 5a. edición, 1989, México (53).

## PRACTICA No. 2

### ANATOMIA Y FISTOLOGIA DEL APARATO GENITAL FEMENINO

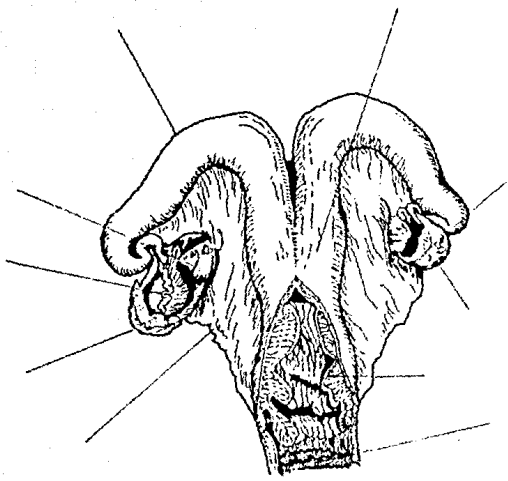
**OBJETIVO:** El alumno identificará las estructuras anatómicas del aparato genital femenino, así como su funcionamiento general; como ayuda técnica para diferenciar estructuras normales de las patológicas.

Conocerá y aplicará las técnicas de vaginoscopia, anestesia epidural y sutura vulvar.

**INTRODUCCION:** El aparato genital femenino está compuesto por las siguientes estructuras:

- 1.-**OVARIOS:** Glándula reproductora, la cual produce tanto las células germinales femeninas (ovocito), como la mayoría de las hormonas sexuales (progesterona y estrógenos) (13) (45) (48) (53) (62) (84) (93) (108) (114) (126) cada ovario está unido por un ligamento propio al útero (en la práctica No. 3 se profundiza sobre este órgano).
- 2.-**OVIDUCTO:** El oviducto es el órgano tubular por el cual se desplazan el ovocito los espermatozoides y posteriormente el cigoto o embrión (13) (41) (45) (48) (53) (62) (84) (93) (108) (126). El oviducto se divide en 4 partes: fimbria, infundíbulo, ampula o ampolla y el istmo (13) (41) (45) (48) (53) (62) (84) (93) (108) (114) (126).
- 3.-**UTERO:** Se compone por dos cuernos y un cuerpo; formados por 3 capas que conforman este órgano tubular: 1)el perimetrio que es la capa serosa; 2)el miometrio (porción muscular que se dispone en capas y la cual responde al estímulo hormonal de estrógenos, oxitócicos y prostaglandinas, con el aumento o disminución de las contracciones de dicho órgano), y 3)el endometrio (capa mucosa formada por diversos tipos celulares como células ciliadas, caliciformes y glandulares, este permite la fijación y nutrición del feto, así como la producción de hormonas tales como la prostaglandina  $F_2\alpha$  encargada de la lisis del cuerpo lú-





APARATO GENITAL DE LA VACA

FIGURA 3

teo (13) (29) (39) (41) (45) (48) (53) (62) (68) (84) (93)(108) (114) (126) (151). El útero se encuentra fijo a la cavidad pélvica gracias al ligamento ancho insertado en forma dorsolateral, y que se extiende desde el mesosalpinx hasta los dos primeros tercios de la vagina (41) (45) (48) (53) (62) (93) (108).

4.-CERVIX: conocido como cuello uterino; compuesto por anillos fibroelásticos los cuales forman un diafragma que regula el contacto del utero con el medio ambiente.

5.-VAGINA: canal dilatado cuyas funciones principales son las de órgano copulador y formar parte del canal del parto. Su parte próxima al cérvix forma un fondo de saco llamado fórnix, que en algunas especies sirve como depósito del eyaculado al momento de la cópula (pool vaginal) (13) (41) (45) (48) (53) (62) (84) (93) (108) (114) (126).

6.-VESTIBULO: esta se podría decir que es la parte terminal de la vagina y donde se encuentra el meato externo (41) (48).

7.-VULVA: compuesta por los labios mayores, comisuras dorsal y ventral, clitoris (vestigio del pene) (13) (41) (45) (48) (53) (62) (84) (3) (108) (114) (126).

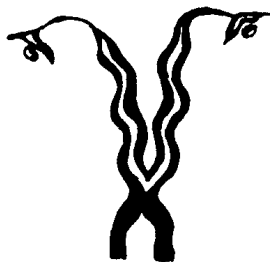
8.-GLANDULAS MAMARIAS: a pesar que no se encuentren anatómicamente involucradas con el resto del aparato reproductor sí está íntimamente relacionada a la fisiología del mismo (Getty, 1983) (48). Este órgano será revisado más profundamente en la práctica No. 8.

Las diferenciaciones anatómicas y fisiológicas en las distintas especies domésticas se encuentran en los apéndices No. 2 y No. 3.

Uno de los factores externos del cual dependen algunas especies domésticas para su reproducción es la duración del día o fotoperíodo (53). Este fotoperíodo tiene

# DIFERENTES TIPOS DE UTERO

14

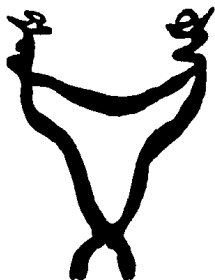
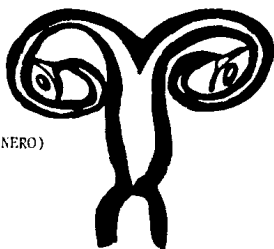


**CERDA**

(UTERO BICORNE CON MULTIPLES FLEXUOSIDADES)

**RUMIANTES**

(UTERO BICORNE CON FORMA DE CUERNOS DE CARNERO)

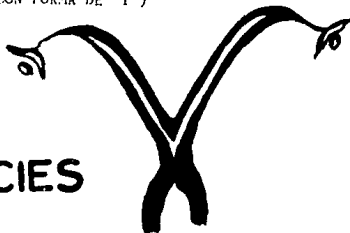


**YEGUA**

(UTERO BICORNE CON FORMA DE "Y")

**PEQUEÑAS ESPECIES**

(UTERO BICORNE CON FORMA DE "Y", SOLO EN CARNIVOROS)



**FIGURA 4**

efectos neuroendócrinos relacionados en el eje hipotálamo-hipófisis-ovarios (50) (53) (115) el cual se dispara a partir de la llegada del fotón luminoso a la retina, la cual manda un mensaje al sistema nervioso central e involucra la glándula pineal, que es la responsable del eje neuroendócrino (Bittman, et.a.) (18).

Existen especies (equinos) llamadas fotoperiódicas positivas debido a que su actividad reproductiva aumenta en las horas de más luz (primavera, y verano) (52) (53) y otras especies (ovinos y caprinos) son fotoperiódicas negativas puesto que su actitud reproductiva aumenta al disminuir las horas luz (otoño e invierno) (50) (53) (115), mientras que las demás especies estudiadas son estimuladas por el fotoperíodo para sus secreciones hormonales y la entrada a la pubertad (10).

#### LA ANESTESIA EPIDURAL:

Consiste en la aplicación de anestésico local en el espacio epidural sin penetrar las meninges y el canal medular procurando dejar el anestésico sobre la duramadre (Ocazpo y Sumano 1988) (128).

El sitio de inyección para esta técnica es en el espacio intervertebral de la primera y segunda vértebras coccigeas inyectándose de 8 a 15ml. de anestésico dependiendo de la corpulencia del individuo (2) (46) (128) (figura no.5).

Esta técnica es muy utilizada en ganado bovino para lograr la analgesia del tren posterior, vulva vagina, y cola hasta cavidad abdominal; siendo de gran ayuda en partos distócicos (2) (46); es también utilizada en perros con dosis más bajas y de lenta administración (128).

La importancia que representa para nosotros esta técnica anestésica es que nos permite practicar las diferentes maniobras obstétricas y las suturas vulvares en bovinos, cuya función es evitar la existencia o reincidencia de prolapsos de tipo cérico vaginal y uterino (46) (139) (145). Estos métodos de retención permiten la regresión normal y desinflamación de los tejidos prolapsados y se pueden mantener de forma temporal por largos o cortos periodos dependiendo de la reincidencia del animal en el mismo problema (139) (145) algunas de estas técnicas son las de Halsted; Buhner-Williams V Oculta; etc. y pueden ser modificadas según la experiencia del médico.

SITIO DE INYECCION  
PARA ANESTESIA EPIDURAL

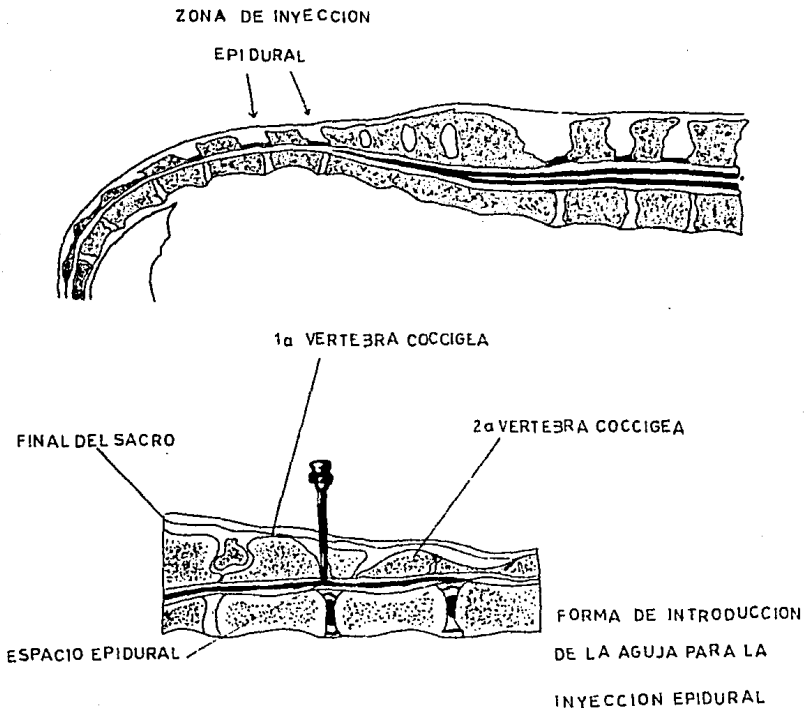


FIGURA 5

## MATERIAL Y METODOS:

### 1.-MATERIAL:

Biológico.-aparato reproductor femenino completo de cada una de las especies domésticas; hembras de las diferentes especies domésticas.

De Laboratorio.-equipo de disección.

De Campo.-anestésico al 2%; jeringa de 10ml. con aguja de varios calibres; jabón, navaja de rasurar; algodón, alcohol 96°; pomada bovoflavina; vaginoscopios; aguja itálica; agujetas de nylon nuevas sumergidas en desinfectante antiséptico yodado; suturas de gran calibre; antiséptico cicatrizante.

### 2.-METODOLOGIA:

En primer lugar el alumno profundizará en las estructuras que conforman el aparato genital de la hembra, diseccionando las muestras de rastro; posteriormente revisarán, la vagina y cérvix de las diferentes especies apoyados en el método de vaginoscopia según Zemjanis (1980) y Roberts (1972); se lubrica el vaginoscopio con la pomada de BovoFlavina y se introduce suavemente por el canal vaginal hasta localizarse el fondo del saco vaginal o fornix así como el cérvix.

Si el vaginoscopio no tiene luz propia se puede utilizar un espéculo o una lámpara de mano para iluminar el sitio de inspección; esta inspección debe ser rápida debido a que la mucosa vaginal al entrar en contacto con el aire ambiental se enrojece y podría confundirse con una inflamación leve de la mucosa o vaginitis. Los alumnos realizarán la técnica de anestesia epidural (si el maestro lo desea puede basarse en el método de García Sanz (1984): se lava con jabón la región de las vértebras coccigeas 1a. y 2a. y se rasura perfectamente, se limpia con alcohol y se realiza la antisepsia de la zona con solución yodada. Se dosificarán de 8 a 12 ml. de anestésico al 2% según la corpulencia del animal y se administrarán en el primer espacio intervertebral coccigeo.

Una vez que los animales estén bloqueados se escogerán algunos para que el maestro realice una demostración de la sutura vulvar, que su experiencia considere de mayor utilidad.

#### CUESTIONARIO:

- 1.-Menciona la irrigación e inervación del aparato genital femenino en bovinos y cerdos (41) (45) (48).
- 2.-Explica la diferencia entre anestesia epidural baja y anestesia epidural alta (2) (46) (128).
- 3.-¿En qué consiste la técnica de Caslick de sutura vulvar para yeguas y en qué casos se utiliza (139) (145) ?.
- 4.-En la figura No. 3 señala las partes que componen el aparato reproductor de la hembra.

#### BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA:

- 1.-Bearden, H. J.; Fuquay J.W. et. al. (13)
- 2.-Getty R.  
Sisson y Grossman et. al. (48).
- 3.-Hafez E.S.E. et, al. (53).

## PRACTICA No. 3

### IDENTIFICACION DE LAS ESTRUCTURAS OVARICAS EN LAS DIFERENTES ESPECIES DOMESTICAS Y EL CICLO ESTRAL

**OBJETIVO:** El alumno deberá identificar y reconocer las diferentes estructuras que se pueden presentar en el ovario; la fase del ciclo estral en que se encuentre el aparato genital y el control hormonal de este ciclo; así como también la micromorfología del ovocito.

**INTRODUCCION:** El ciclo estral es el período de tiempo que existe entre dos estros sucesivos; (13) (37) (84) el estro, es la etapa durante la cual la hembra es receptiva al macho (13) (37). Este estro y el ciclo estral se rigen completamente por la influencia del hipotálamo sobre el ovario (84), el ovario funciona como un reloj de registro biológico gracias a su doble función, gametógena y endócrina (84), las cuales están íntimamente ligadas. Las células germinales femeninas están contenidas en la corteza ovárica, en vesículas epiteliales llamadas folículos (53) (55), los cuales en un principio se llaman folículos primordiales (37) (53) (55) (84) hasta formar un folículo ovulatorio (13) (53) (84) (ver figura 6); posteriormente por la influencia de un pico de la hormona LH se produce la ovulación (53) (55) (84), el óvulo liberado consta en su morfología de 4 capas que envuelven al citoplasma o vitelo y al núcleo, estas capas son: células del cúmulo; corona radiada, zona pelúcida; y membrana vitelina (13) (53) (ver figura 9). Junto con la ovulación se produce una hemorragia de la cual se forma un coágulo llamado cuerpo hemorrágico (55) (84), que debido a los niveles constantes de hormona LH se colapsa de sus bordes formando un cierre hermético en la superficie ovárica (13) (53) (55) (84), que adquiere la función de una glándula endócrina encargada de producir progesterona (13) (53) (55) (84). A menos que el ovocito liberado sea fecundado, el cuerpo lúteo involucionará (55) (84) por el efecto de la prostaglandina  $F_2$  (13) (53) (84) (114) (126), la velocidad de esta involución dependerá del estado reproductivo de la hembra, es decir que es



## OVARIO

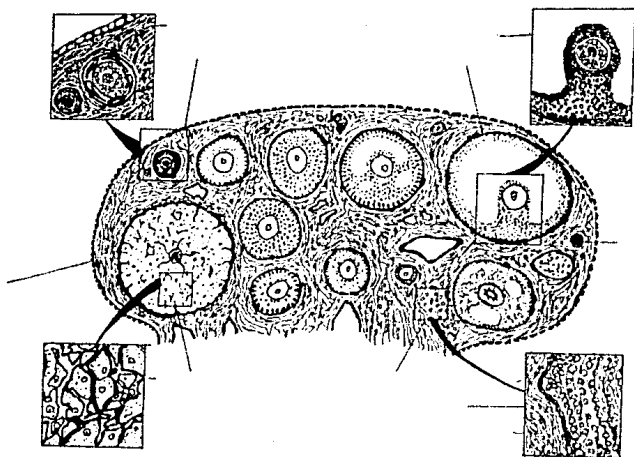
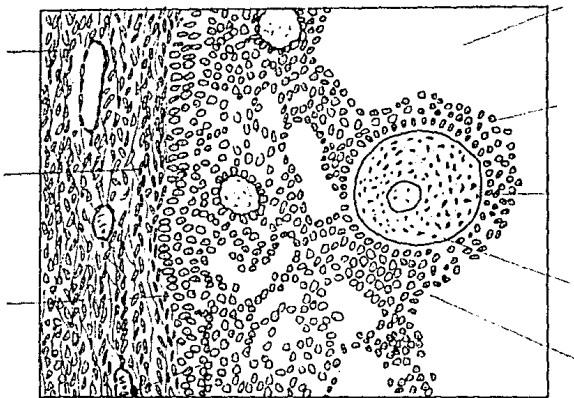


FIGURA 6

PARED DE UN  
FOLICULO MADURO

21



CELULAS DE LA  
TECA INTERNA

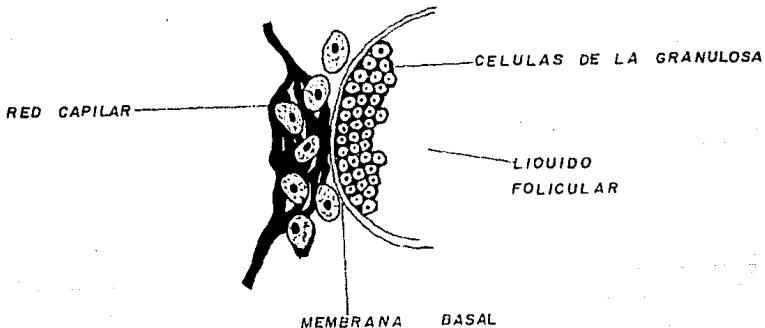


FIGURA 7

el primer cuerpo lúteo posparto, se lisa rá con mayor rapidez (21). Una vez que el cuerpo lúteo desaparece deja solamente una cicatriz o cuerpo blanco (*corpus albicans*) que no tiene función hormonal alguna (53) (55) (84). Además de las estructuras funcionales antes mencionadas, el ovario puede presentar estructuras patológicas llamadas quistes ováricos, los cuales son una causa del fracaso reproductivo (13) (53) (58) (70), debido a los efectos hormonales que producen y que traen por consecuencia un desorden reproductivo (1) (13) (53) (70) (71) (84) (114) (126). El origen de estos quistes no es del todo conocido (45), pero se le atribuye principalmente a desórdenes a nivel hipófisis-hipotálamo (45) (72); lo que mantiene trabajando a los investigadores en la forma de prevenirlos (22) ó bien tratarlos(8) (65) (134) (139).

## MATERIAL Y METODOS:

### 1.-MATERIAL:

Biológico.-ovarios de las diferentes especies domésticas  
De Laboratorio.-equipo: de disección; jeringas insulínicas, cateter endovenoso "mariposa", solución salina fisiológica, cajas de Petri, portaobjetos y cubreobjetos, microscopios óptico y estereoscópico.

### 2.-METODOLOGIA:

Después de reconocer las estructuras corticales del ovario, el alumno procederá a hacer la disección de algún folículo maduro, depositándolo en la caja de Petri; el folículo será puncionado por la aguja insulínica y el óvulo liberado sobre la caja de Petri, para efectuar la observación de la célula se le agregarán un par de gotas de solución salina y se localizará al microscopio estereoscópico. Una vez localizado; al cateter "mariposa" se le recortará la aguja dejando solamente la sonda plástica conectada a la jeringa insulínica y con estos se recuperará el óvulo dejando dos capas de nitrógeno tal como lo muestra la figura 10.

## FOLICULO DE GRAAF

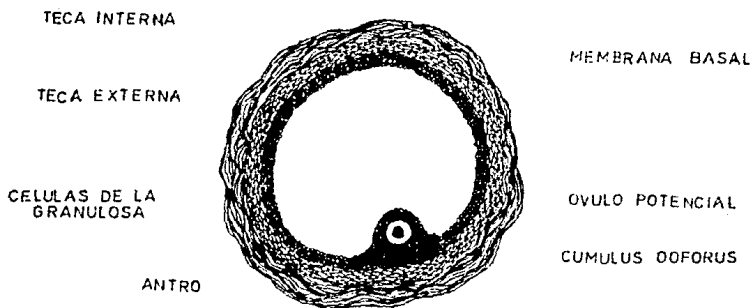


FIGURA 8

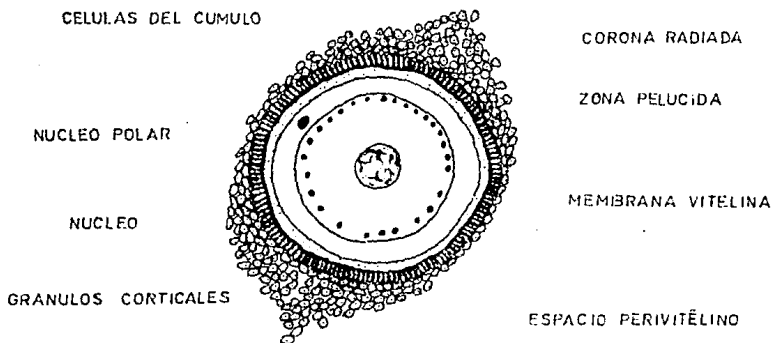
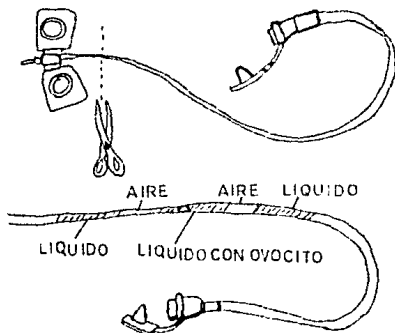


FIGURA 9

Adaptado de: Bearden H.J. y Fuquay, J.  
Reproducción Animal Aplicada  
El Manual Moderno, 1982.



La fracción de líquido que contenga al óvulo será depositada en un portaobjetos y observada al microscopio óptico cuando se detecte el ovocito, el alumno podrá apreciar en detalle sus características.

Se recomienda para esta práctica los siguientes videocassettes:

- a) Ciclo ovárico
- b) Hormonoterapia controlada (prostaglandinas, Bayer)
- c) Ovogénesis

#### CUESTIONARIO:

- 1.-¿Cuáles son los 2 quistes ováricos de importancia reproductiva en la vaca, y explica las teorías sobre la etiología de cada uno así como su posible tratamiento (1) (8) (13) (22) (65) (70) (71) (134)?.
- 2.-¿Qué es la pubertad en la hembra y cuál es su diferencia con la madurez sexual (13)?.
- 3.-¿Cuál es la especie que tiene la corteza ovárica interna y la médula ovárica externa; a qué se debe esta inversión de los planos y para qué sirve (53)?.
- 4.-En la figura No. 6 señale e ilumina las diferentes partes del ovario funcional.

- 5.-En la figura No. 7 ilumina las partes de la pared folicular:  
Teca externa-azul; teca interna-rojo; membrana basal-morada; células de la granulosa-naranja; cúmulos ooforus-café; corona radiada-amarillo; zona pelúcida-dejar en blanco; ovocito-rosa; antro folicular-verde.
- 6.-En la figura No. 8 y No. 9, relaciona los nombres marcados con las estructuras correspondientes.

**BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA:**

- 1.-Bearden, H.J.; Fuquay, J.W. et. al. (13)
- 2.-hafez, E.S.E. et, al (53)
- 3.-Ham, W.A.  
Tratado de Histología  
Ed. Interamericana 8a. edición, 1984, México (55).

## PRACTICA No. 4

### PALPACION DEL APARATO REPRODUCTOR FEMENINO DE BOVINO Y EQUINO

**OBJETIVO:** El alumno conocerá y aplicará los métodos de palpación rectal para vaca y yegua, detectará los puntos de referencia importantes para lograr una adecuada detección de las estructuras que conforman el aparato genital femenino en bovinos y equinos.

**INTRODUCCION:** El examen del aparato reproductor femenino por medio de la palpación rectal es el método más práctico y preciso para detectar gestaciones tempranas (52) (53) (62) (63) (114) (126) (152), además que nos ayuda a valorar el estado del ciclo estral en que se encuentra la hembra, lo cual es valioso para detectar celos y sincronizar hembras y detectar procesos patológicos (13) (53) (114) (126) (152). Los métodos de palpación son sencillos, pero antes que nada no hay que olvidar que el recto es una estructura delicada por lo cual la palpación debe ser suave, no manipular durante las contracciones peristálticas, y no usar anillos ó uñas largas porque esto irrita la mucosa rectal y la pueden traumatizar, por lo tanto se recomienda usar un guante obstétrico desechable combinado con un guante de cirujano, para aumentar la sensibilidad del tacto; se lubrica perfectamente con agua, heces fecales o aceites, el brazo que se va a introducir; se tiene cuidado de no manipular violentamente las estructuras, y suspender el manejo en el momento del paso de una onda peristáltica (62) (114) (152). Antes de comenzar un examen rectal, el médico debe recordar la relación de las estructuras internas por medio de puntos de referencia para que no pierda las estructuras blandas del aparato reproductor y se confunda dando falsos diagnósticos; estos puntos principales son: el fondo pélvico, los arcos isquiáticos; el sacro y el cervix, el cual podemos citar como el más importante en bovinos, pues es el que nos indica la posición del útero (62) (114) (152). Una vez tomadas todas las medidas antes mencionadas se procede con el método de palpación rectal, que según Zemjanis es más práctico si se realiza una retracción del útero;

esta retracción puede ser por los métodos: directo (retracción del ligamento intercornual) e indirecto (retracción por el ligamento ancho) (114) (152), pero este método solo es práctico con hembras vacías o en los primeros estadios de gestación; lo más práctico en una gestación avanzada es la palpación in situ (62) que consiste en tocar las estructuras reproductivas en el lugar en donde se encuentran debido a que el peso del producto podría desgarrar los ligamentos si pretendieramos retraer el útero (62) (63) (114) (152). En la yegua la palpación vía rectal de los órganos genitales es la única forma de realizar el examen directo (152) en el caso de estos animales, se debe realizar una inmovilización total de las extremidades posteriores y el vendaje de la cola para evitar que el pelo entre al recto; debido a que la mucosa rectal es seca y no contiene materias fecales suaves para lubricar, se hace necesario el uso de las jaleas lubricantes para facilitar la introducción y evitar el traumatismo de la mucosa (152). Los puntos de referencia en la yegua debido a su forma característica y su posición constante son los ovarios y el método de la palpación es in situ (152).

Hay que hacer la advertencia que solo con dedicación y práctica, el estudiante será capaz de detectar con precisión las estructuras y dar diagnósticos de gestación.

## MATERIAL Y METODOS:

### 1.-MATERIAL:

Biológico.- órganos reproductores completos de vaca y yegua, y hembras de estas especies para realizar la palpación "in vivo".

De Laboratorio.-banco de palpación.

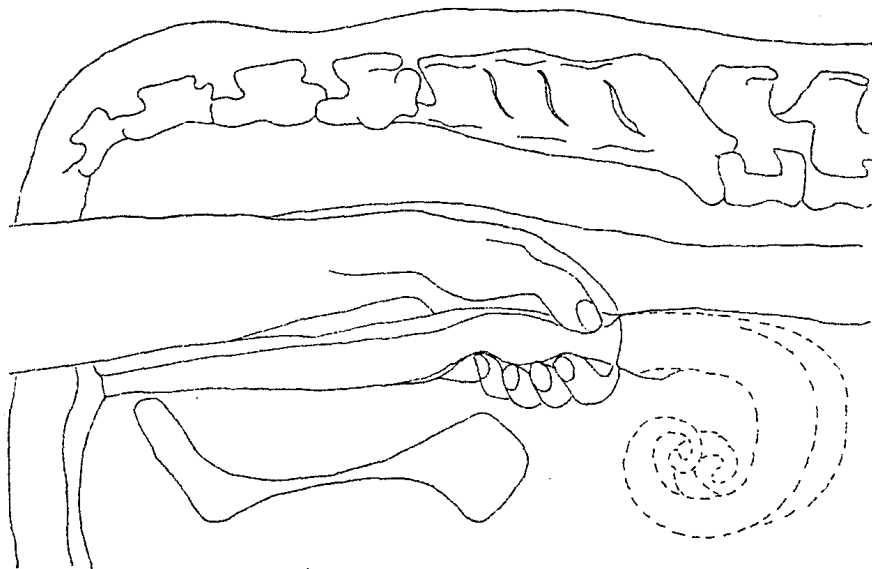
De Campo.-cuerdas, overol, botas, guantes obstétricos desechables, guantes de cirujano, jabón neutro, cubetas; lo cual conforma el equipo de palpación.

### 2.-METODOLOGIA:

Los alumnos realizarán la palpación de las estructuras del apar-



FIGURA 11



MANERA COMO SE SUJETA  
EL CERVIX

Adaptado de: Bartlett, M.H.: In short course for  
veterinarians. Beef cattle reproduc-  
tion. Colorado State University, 197

to reproductor sobre el banco de palpación (ver figura 11); una vez asimilada la sensación que produce el toque de las estructuras se pasará a los corrales para realizar la palpación in vivo de las estructuras del aparato reproductor en vaca, yegua y burra, siguiendo las técnicas que se mencionaron en la introducción de esta práctica.

Se hace hincapié en lo delicado de estas estructuras por lo cual los alumnos deberán tener las uñas cortadas, y abstenerse de usar anillos, relojes o pulseras en el momento del examen rectal.

Para esta práctica se recomiendan los siguientes videocassettes:

- a) Examen rectal en bovinos.
- b) Palpación de ovarios.

#### CUESTIONARIO:

- 1.-Describe en forma completa los métodos directo e indirecto de retracción uterina (62) (114) (152).
- 2.-¿Qué es un neumorecto y cómo se evita o se corrige (62) (114) (152)?.
- 3.-¿Cuáles son las diferencias del método de palpación en vacas y en yeguas, y cuáles son las estructuras palpables en los equinos (52) (152)?.

#### BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA:

- 1.-Holy C. Lubos; Martínez Jústis g.  
Biología de la Reproducción Bovina  
Ed. Instituto Cubano del Libro, 1969, Cuba (62).
- 2.-Roberts S.J.  
Obstetricia Veterinaria y Patología de la Reproducción (teriofenología)  
Ed. Hemisferio Sur, 1972, España (114).
- 3.-Zemjanis R.  
Reproducción Animal; Diagnóstico y Técnicas Terapéuticas  
Ed. Limusa 2a. edición, 1980, México (152).

## PRACTICA No. 5

### DIAGNOSTICO DE GESTACION EN BOVINO Y EQUINO

**OBJETIVO:** El alumno conocerá los signos básicos para dar un diagnóstico positivo de gestación y será capaz de reconocerlos.

**INTRODUCCION:** Uno de los métodos más prácticos y seguros para diagnosticar una gestación es por medio de la palpación rectal (13) (152), cuyas técnicas revisamos previamente. La palpación rectal es también el método más utilizado para diagnosticar gestación en bovinos y equinos (13) (53) (126) (152).

Para lograr un diagnóstico positivo de gestación en bovinos existen varios signos en los cuales nos podemos basar, estos signos los dividiremos en primarios y secundarios.

Signos primarios, conocidos también como signos de "oro" (114) (152), son:

1.-Ampolla o vesícula amniótica: se aprecia entre los 28 y 33 días de gestación (114) (152).

Hay que hacer notar que para lograr la detección de estas estructuras se necesita gran habilidad y delicadeza para no producir una absorción embrionaria por lo que se aconseja que tanto estudiantes como principiantes en estas prácticas se abstengan de intentarlo en animales vivos.

2.-Membrana fetal deslizable: palpable del día 35 al final de la gestación (13) (62) (114) (152).

3.-Detección de placentomas: a partir de los 60 días se pueden tocar las formaciones o protuberancias que forman la unión de carúnculas y cotiledones, o sea los placentomas.(13)(62)(114).

4.-Detección del feto.-a partir de los 90 días se puede rebotar el producto y tocarse perfectamente en el último tercio de gestación (13) (62) (114) (152).

Los signos secundarios de gestación son una serie de indicativos que nos auxilian con el diagnóstico, estos pueden ser:

1.-Detección de los cuernos uterinos ocupados (asimetría, presencia de líquidos) (13) (62) (114) (152).

- 2.-Detección de un cuerpo lúteo maduro en algún ovario (13) (62) (114) (152).  
 3.-Detección de frémito en una o ambas arterias uterinas medias (13) (53)(62) (114) (152).

Ahora bien, basarse en estos signos es un error puesto que un útero ocupado no solo puede ser diagnóstico de preñez, sino también de alguna entidad patológica (13) (53) (62) (114) (152). Por esta razón hay que recordar, jamás dar una palpación como positiva a menos de estar seguro de detectar alguno de los 4 signos de "oro" (114) (152).

Los signos mencionados son aplicables únicamente a la vaca; en el caso de la yegua el único signo que se puede tomar para dar una gestación como positivo es la detección del feto; el cual a los 35 días de gestación se aprecia del tamaño de una pelota de golf, hacia el día 50 al 60 del tamaño de una naranja (13) (52) (152) y conforme va creciendo se distingue con mayor facilidad.

#### MATERIAL Y METODOS:

##### 1.-MATERIAL:

Biológico.-matrices de vaca o yegua. Hembras de esas especies para palpación in vivo .

De Campo.-equipo de palpación.

##### 2.-METODOLOGIA:

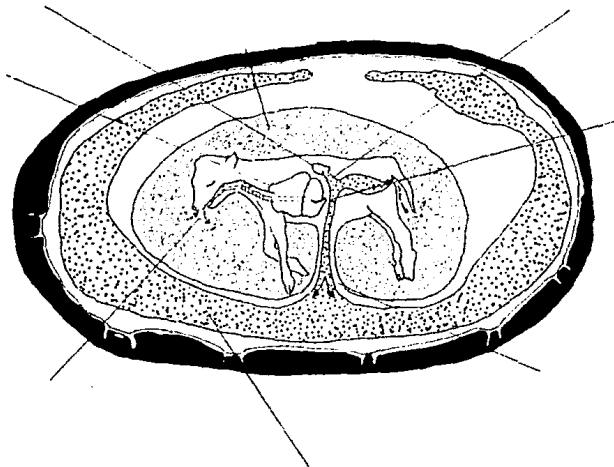
En primer lugar los alumnos profundizarán sobre la palpación de estructuras en banco, para que se familiaricen con los signos de gestación.

Posteriormente pasarán con los animales seleccionados para el examen de diagnóstico de gestación, tratando de detectar la membrana fetal deslizable, los placentomas o el feto, signos de "oro" ya antes mencionados.

Se recomienda para esta práctica el siguiente videocassette:

- a) Diagnóstico de gestación en bovinos.

REPRESENTACION ESQUEMATICA  
DE LAS MEMBRANAS  
FETALES DE LA VACA



Tomado de: Hafez, E.S.E.: Reproducción  
in farm animals, 1974. p. 172

FIGURA 12

**CUESTIONARIO:**

- 1.-Menciona los principales diagnósticos diferenciales de la gestación en bovinos y explica en qué consiste cada entidad (13)?.
- 2.-¿Qué es la arborización de moco cérvico-vaginal y qué utilidad tiene para el diagnóstico de gestación (37)?.
- 3.-En la figura No. 12 señala las partes que componen las membranas fetales de la vaca .

**BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA:**

- 1.-Holy C.L.; Martínez J.G.; et.al. (62).
- 2.-Roberts, S.J.; et, al. (114)
- 3.-Zemjanis R.; etc, al. (152).

## PRACTICA No. 6

### DIAGNOSTICO DE GESTACION EN BOVINOS Y EQUINOS

**OBJETIVO:** El alumno conocerá los diferentes métodos de laboratorio para diagnóstico de gestación en vacas y yeguas. Y repasará el diagnóstico de palpación rectal.

**INTRODUCCION:** Además de la palpación rectal, existen varios métodos de laboratorio para diagnosticar una gestación como positiva; a continuación mencionaremos algunos:

- VACA:**
- A) Detección de Progesterona en Leche: se basa en la medición de los niveles de progesterona detectados en la leche de los 21 a 24 días post-inseminación (13) (53) (94) (126), ahora bien hay varios métodos para medirla y como el inmuno-ensayo de enzimas en leche y plasma (63) (137) y el uso de platos reactivos (120) como una opción más sencilla.
  - B) Sulfato de Estrona: se basa en la detección de este tipo de estrógenos que es abundante en la leche de la vaca preñada después del día 105 de gestación es poco práctico por detectarse tan tardíamente (100).
  - C) Ultrasonografía: una opción interesante, aún no muy explorada en el ganado bovino, pero comprobada en otras especies (63) (109).
  - D) Congulación de Leche con Sulfato de Cobre: se basa en la presencia de progesterona en la leche, que se detecta cuando ésta reacciona con una solución de sulfato de cobre al 3% formando grumos. La efectividad es del 70% en vacas de 45 días de gestación, por lo cual no es muy recomendable (83).
  - E) Factor de Gestación Temprana: nombre de la proteína que se localiza a nivel sérico y de tejidos a partir del cuarto día de gestación, esta proteína se libera por el estímulo de una sustancia llamada cigotina, producida posiblemente por el cigoto (63) (95).

- YEGUA:**
- A) Determinación de Gonadotropinas: se hacen en la detección de PMSG en el suero de yegua, para esto existen 2 tipos:
    - 1.-Inmunológicas: por hemoaglutinación (53) (63), inhibición de la hemoaglutinación (53) (63), difusión en gel (53) (63).

- 2.-Biológicas: es la conocida prueba de ASCHEIM-ZONDEK (13) (53) (63) (84) (126).
- B) Detección de Progesterona en Leche: éste es un terreno no muy explorado aún, pero se basa en el hecho, que la yegua al momento del apareamiento este lactando, en ese momento se podría tomar la muestra y determinar los niveles hormonales (13) (63).
- C) Determinación de Estrógenos: se basa en la detección de estrógenos en la orina de yeguas, hacia los 120 días de gestación por la prueba de Cuboni (53) (63) (126).
- D) Ultrasonido: técnica recientemente empleada en yeguas, puede detectar una gestación positiva a los 14 días (49) (110).
- E) Proteína Específica de Preñez: reciente descubrimiento que se basa en la detección de una proteína por medio de electroforesis; esta proteína, la B<sub>2</sub> proteína de preñez equina, puede ser detectada desde el día 6 post-monta y por las siguientes 3 semanas. Este método representa el diagnóstico más precoz de gestación en yeguas (76).

#### MATERIAL Y METODOS:

##### 1.-MATERIAL:

Biológico.-hembras de bovino y equino.

De Campo.-cuerdas, overol, botas, guantes de cirujano y guantes obstétricos desechables, cubetas, desinfectante yodado.

De Laboratorio.-solución de sulfato de cobre al 3%; tubos de ensayo de 20 ml.; pipetas de 10 ml. y 1 ml.

##### 2.-METODOLOGIA:

- 1) Los alumnos pasarán con los animales elegidos para realizar el diagnóstico de gestación por palpación rectal.
- 2) Tomarán una muestra de leche del hato lechero del centro de producción, en un tubo de ensayo de 20 ml, se colocan 10 ml. de solución de Sulfato de Cobre al 3% y se le agregarán 1.0 ml de leche se agita suavemente, se deberá presentar una coagulación inmediata en caso de ser positivo de gestación, en caso de ser



negativo, la solución se mantendrá homogénea.

- 3) Otra prueba que pueden efectuar los alumnos es la utilización del aparato de ultra sonido para detectar gestaciones tempranas en yeguas y burras para prácticas.

#### CUESTIONARIO:

- 1.-Explica en qué consisten los siguientes diagnósticos de gestación:
  - a) Detección de progesterona en leche y sangre en bovino (13) (53) (63) (126) (137).
  - b) Prueba de ASCHEIM\_ZONDEK (13) (53) (63) (84) (126).
  - c) Prueba de CUBONI (53) (126).
- 2.-¿Qué es la prueba de M.P.I. Test y en qué especie se utiliza (52) (63)?

#### BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA:

- 1.-Bearden H.J.; Fuquay J.W.; et, al (13).
- 2.-Guzmán Clark Carlos  
Temas Generales de Veterinaria Práctica del Caballo  
Ed. Guzman Clark, 2a. edición, 1980, México (52).
- 3.-Hunter R. H. F.  
Fisiología y Tecnología de la Reproducción de la Hembra de los Animales domésticos.  
Ed. Acribia, España (63).

## PRACTICA No. 7

### DIAGNOSTICO DE GESTACION EN LAS ESPECIES DOMESTICAS RESTANTES

**OBJETIVO:** Que el alumno conozca las diferentes técnicas de diagnóstico de gestación en los pequeños ruminantes, suínos y pequeñas especies (caninos y felinos), y se familiarice con algunas de ellas.

**INTRODUCCION:** A continuación se mencionan las técnicas diagnósticas más comunes para dar una gestación positiva, no sin antes recordar que de un correcto y temprano diagnóstico depende una adecuada producción de las especies animales (130) (53) (63) (84) (108) (114) (126).

#### A) OVINOS Y CAPRINOS:

- 1.-**Biopsia Vaginal:** se basa en los cambios histológicos que ocurren en el epitelio vaginal durante la gestación, específicamente se da como positiva la gestación al darse una reducción de 12 capas celulares en una hembra vacía a 5 capas celulares en una preñada (53) (63).
- 2.-**Laparatomía:** este método consiste en la palpación directa del útero con los dedos índice y anular, en la región inguinal entre la quinta y octava semana de gestación (según Lamond) (63) (101) (114) (126). Ahora bien si se introduce un endoscopio en el útero a través de la misma incisión el diagnóstico se puede realizar entre el día 16 al 28 de gestación (63) (101).
- 3.-**Ultrasonido:** este método nos permite detectar gestaciones a partir del día 00 en adelante. El uso del aparato ultrasónico es sencillo, y éste detecta movimientos fetales, pulso y circulación arterial uterina debido a una diferencia en la impedancia acústica entre los tejidos o estructuras contenidas en el cuerpo (13) (27) (53) (63) (126) (146).
- 4.-**Radiografía:** técnica muy utilizada en estas especies por el manejo especial y su costo (53) (101).

- 5.-Palpación Rectal: para este método se usa una técnica de palpación indirecta rectoabdominal ayudado por un palo de material rígido (madera, acrílico, plástico) conocido como "Bastón de Hulet" y con el cual se puede hacer una palpación positiva a partir del día 60 de gestación (63).
- 6.-Determinación de Progesterona: se utilizan los mismos métodos que en bovinos, pero en pequeños rumiantes es una opción poco explorada todavía (13) (63).

#### B) SUIDOS:

- 1.-Biopsia Vaginal: se toma una muestra de mucosa vaginal y se basa en la misma técnica que en pequeños rumiantes (53) (63) (114) (126).
- 2.-Palpación Rectal: esta práctica no es muy utilizada debido a la estrechez pélvica de la especie, pero se basa en detectar el frémito de las arterias uterinas medias a partir del día 29 de gestación (53) (63).
- 3.-Ultrasonido: esta es la técnica más utilizada existiendo dos versiones de la misma, en la primera se utiliza una sonda rectal conectada al aparato que según Almond, Shille y Botero tiene una efectividad del 86,3%; la segunda es por medio de un aparato llamado transductor (2MHz) que se aplica al flanco inferior derecho del animal en pie, lateral a la línea del pezón y 5 cm. por atrás del ombligo, según algunos autores (Fuquay) esta técnica, tiene un 100% de efectividad (3) (13) (19) (53) (63) (121) (ver figura 13).

#### C) PEQUEÑAS ESPECIES:

- 1.-Palpación Abdominal: actualmente sigue siendo este método el más usado por los médicos veterinarios debido a su sencillez, y con un poco de práctica se pueden detectar las ampollas fetales implantadas en el útero, algunos autores (Roberts) mencionan que a partir de los 18 días son fácilmente palpables, pero otros (Jones y

Joshua) que solo es posible en perras pequeñas y bien relajadas; a pesar de las variantes en las diferentes razas, el período más adecuado para realizar la palpación es entre el día 26 al 31, siendo realmente difícil realizarla después de éste debido a que no es posible reconocer el útero grávido por el aumento excesivo de la cavidad abdominal y el abultamiento de las estructuras (68) (108) (114) (126).

2.-Radiografía: este método es útil en el último tercio de gestación, para el diagnóstico de gestaciones Judcasas, no se recomienda antes por el hecho que las radiaciones podrían alterar el desarrollo fetal, esta técnica esta siendo muy usada en la actualidad (68) (84) (108) (114) (126).

3.-Ultrasonografía: este método esta comenzando a ser usado como una nueva opción, dando resultados positivos desde el día 19 de gestación y aumentando su efectividad desde el día 28 en adelante, al detectar movimiento y latido cardíaco fetal (31) (121).

#### MATERIAL Y METODOS:

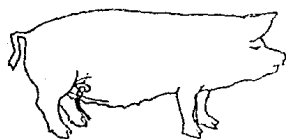
##### 1.-MATERIAL:

Biológico.-hembras gestantes de varias especies.

De Campo.-Bastón de Hulet. Lubricante, desinfectante, cama portátil aparato de ultrasonido.

##### 2.-METODOLOGIA:

- A) Los alumnos diagnosticarán la gestación en la perra y la gata por medio de la palpación abdominal.
- B) Detectar gestaciones en borregas y cabras con el Bastón de Hulet;
- C) Efectuarán pruebas de diagnóstico con el aparato de ultrasonido tanto en borregas como en cerdas.



Posición Correcta del  
Transductor



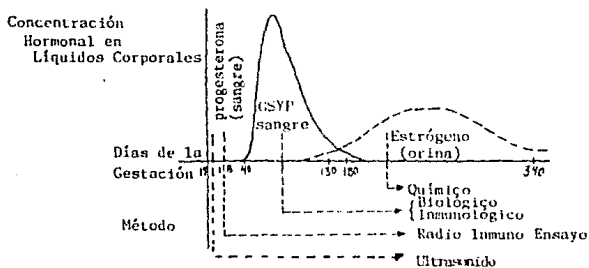
Cerda Vacía  
Diagnóstico Negativo



Cerda Gestante  
Diagnóstico Positivo

Diagnóstico de Gestación en Cerda por Medio de Ultra Sonido.

FIGURA 14



Métodos de Laboratorio para el diagnóstico de gestación en varinas etapas de la preñez en la yegua.

Tomado de: Hafez, E.S.E.  
Reproducción e Inseminación  
Artificial en Animales.  
Ed. Interamericana, 1966.

Se recomienda para esta práctica el videocassette:

a) Cuidados pre, durante y postgestación en perras.

**CUESTIONARIO:**

- 1.-Explicar en forma amplia el método de diagnóstico por biopsia vaginal en cerda (53) (63).
- 2.-¿Qué es el efecto Doppler y qué importancia tiene dentro del funcionamiento de la ultrasonografía (3) (13) (19) (53) (121)?.
- 3.-Describir el fenómeno conocido como pseudogestación en la perra y cómo se corrige (34) (68) (84).

**BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA:**

- 1.-Bearden H. J.; Fuquay, J.W.; et, al (13)
- 2.-Hafez. E.S.E.; et, al. (53).
- 3.-Hunter, R. H. F.; et, al. (63)

## PRACTICA No. 8

### PARTO, OBSTETRICIA Y PUERPERIO

**OBJETIVO:** El alumno conocerá la diferencia de un parto eutócico y uno distócico, así como las maniobras obstétricas en el caso del segundo, también conocerá los problemas puerperales y como solucionarlos.

**INTRODUCCION:** El parto se divide en 3 fases:

**FASE 1.-Prodromica:** inicio de las contracciones uterinas y dilatación del canal de parto.

**FASE 2.-Expulsión Fetal:** contracciones uterinas asociadas al reflejo de Ferguson o prensa abdominal.

**FASE 3.-Expulsión Placentaria:** contracciones uterinas (según Hafez, et,al y Roberts et,al.) (13) (114).

(ver el apéndice no. 4; Duración del parto en las diferentes especies domésticas).

Cuando por alguna razón estas fases se atrasan o se prolongan, el parto se convierte en un parto difícil o distócico (15) (114) (125) (139). La distocia se puede deber a diversas causas tanto maternas como fetales, al no poderse realizar el parto de forma normal es necesaria la intervención humana (15) (125) (139).

El primer paso para el manejo obstétrico es la limpieza, teniendo el cuidado de realizar la antisepsia de la zona y la desinfección del material obstétrico (15) (125) (139). Este material es muy variado, va de las simples cadenas para tracción hasta la mulaeta de retropropulsión de Kühn o la horquilla obstétrica de rotación de Cümmerer, que conforman lo más sofisticado de un equipo obstétrico; lo importante es saber cuándo y cómo utilizarlo para lograr una extracción fetal exitosa (125).

El siguiente paso es la inmovilización de la madre por medios físicos o químicos (tranquilización, analgesia epidural) (114) (125) posteriormente se debe reconocer por medio de la palpación la forma en que se presenta el feto en el canal obstétrico o la estática fetal; esta estática

se identifica como:

- A) PRESENTACION.-relación entre el eje longitudinal fetal con el eje longitudinal materno, de esta forma puede ser anterior, posterior y transverso.
- B) POSICION.- relación del dorso fetal en presentación anterior con los huesos pélvicos maternos, de esta forma puede ser dorsosacra, dorsopúbica o bien lumbosacra o lumbopúbica en presentación posterior.
- C) ACTITUD.- postura de las articulaciones y cabeza fetal en relación con el tronco, por ejemplo mano semiflexionada o pata con flexión total sobre el abdomen (15).

#### MANIOBRAS OBSTETRICAS:

- 1.-TRACCION: es la acción de jalar al feto en forma rítmica hasta lograr su expulsión, esta tracción se puede lograr con cadenas obstétricas, con lazos obstétricos, de forma manual o utilizando extractores mecánicos (125) (139).
- 2.-MUTACION: es la reintegración del feto a la presentación, posición y actitud normal (114). Los movimientos incluidos en esta división son:
  - a)Retropulsión.-empujar al feto (15) (114) (124) (139).
  - b)Rotación.-girar el feto sobre su eje longitudinal hasta la posición dorsosacra (15) (114) (125) (139).
  - c)Versión.-rotación del feto sobre su eje transversal hasta la presentación anterior o posterior (15) (114) (125) (139).
  - d)Reposición de las extremidades.-corrección de actitudes anormales (15) (114).
- 3.-CESAREA: intervención quirúrgica utilizada como último recurso cuando se presenta una distocia y se pretende salvar a la cría (2).  
 En el caso de los bovinos existen varias aproximaciones quirúrgicas del flanco izquierdo desde la ubre hasta la apófisis xifoides o clásica (según Geotze); o en la línea ventral media (según Vandeplassche) (114) (125) (139) (145), pero la base es la misma, extraer a los fetos por incisión en el útero (2). En el caso de otras especies citaremos que en caninos y felinos la técnica utilizada es por medio de la incisión media, sobre la línea alba, desde la marca umbilical hacia la región pélvica por la cual se extrae el útero (2).



4.-FETOTOMIA: consiste en seccionar a un producto no viable o muerto, que no puede ser expulsado por la madre y que pone en peligro la vida de ésta (114) (125) (139).

El equipo necesario para esta operación es básicamente un fetotomo, el modelo más común es el de Thyngsen, aunque existen muchos otros, y el alambre cortante de Liess; además accesorios como navajas de hoja oculta, ganchos y cinceles según sea el caso. (125) (139)

Existen varios procedimientos de corte del feto, la idea principal es seccionar las partes más voluminosas (cabeza, extremidades, cadera) pues son las que impiden la salida del feto (114).

Los manejos obstétricos citados son utilizados principalmente en bovinos, en el caso de las yeguas la incidencia de distocia es del 1% y principalmente por gestaciones gemelares (126), para las especies polítopas las causas de distocia son las mismas que para bovinos, con la diferencia que las fuerzas uterinas se hacen más importantes aquí (68) (126); en el caso de las perras el tamaño fetal excesivo, es una causa frecuente de distocia (47) (68) pudiéndose recurrir a la extracción forzada por medio de los forceps (68) pero sin lugar a dudas la cesarea ofrece una forma más segura y fácil con manejo obstétrico (2) (68), siendo la especie junto con el gato donde más fácilmente se practica esta cirugía, con la salvedad de la resucitación de los cachorros puede complicar el pronóstico tan favorable (143). La operación cesarea es también practicada en pequeños rumiantes, equinos, porcinos (2) (114) (126) (139).

#### PUERPERIO:

El puerperio es la fase de la vida del animal inmediata al parto; durante la cual los órganos reproductivos poco a poco vuelven a su estado estructural y funcional normal (Sloss y Dafty) (125)

Los cambios importantes del puerperio están dados por el cierre del cervix, el aumento del tono uterino, reducción del tamaño y peso uterinos, la desaparición del cuerpo luteo y el reinicio de la actividad ovárica (23) (114) (139) (143). Uno de los principales problemas del puerperio es la retención placentaria y las infecciones uterinas, que siguen casi siempre a un parto distócico y son una de las principales razones o

causas del aumento del parámetro reproductivo de días abiertos (111)  
(114) (123) (126) (129).

#### MATERIAL Y METODOS:

##### 1.-MATERIAL:

Biológico.-una cria pequeña, de preferencia un cabrito o cordero  
De Laboratorio.-fetotomo con sierra cortante de Liess; material obstétrico general para bovinos; un frasco de tranquilizante; un jeringa de 3 ml. con aguja, una pelvis de bovino hembra.

##### 2.-METODOLOGIA:

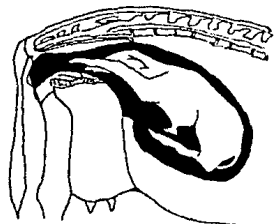
Se dará una demostración de la estática fetal y maniobras obstétricas para la extracción del feto utilizando como ejemplo a la cria debidamente tranquilizada, se colocará a la cria dentro del anillo obstétrico que forman los huesos de la pelvis de vaca, en las diferentes formas en las que puede presentarse el feto de bovino y equino; después se le colocarán las cadenas obstétricas y se demostrarán las maniobras de tracción y rotación. Se mostrará el material obstétrico y el fetotomo así como la forma en que se utiliza.

Se recomiendan para esta práctica los siguientes videocassettes:

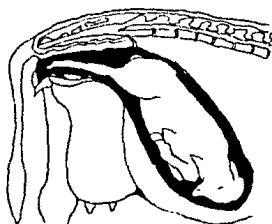
- a) Parto de la vaca lechera.
- b) parto en bovinos.
- c) Parto distócico en bovinos.
- d) Obstetricia en bovinos.
- e) Operación cesarca paramedial izquierda según Goetze.
- f) Cesarca en clínica práctica.
- g) Fetotomía.
- H) Tratamiento de infecciones puerperales.

PRESENTACIONES, POSICIONES Y  
POSTURAS EN EL BOVINO Y EQUINO

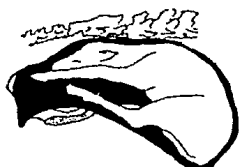
46



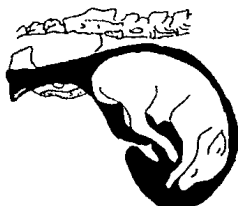
(a)



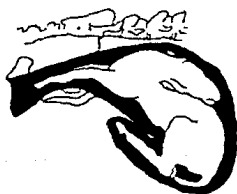
(b)



(c)



(d)



(e)



(f)

Tomado de: Benesh, S. and Wright, J.C.:  
Veterinary obstetrics, 1951.

FIGURA 15

## CUESTIONARIO:

- 1.-¿Cuáles son las causas más comunes de distocia en ovejas (114) (126)?.
- 2.-¿Qué es inercia uterina primaria y qué es inercia uterina secundaria (68)?.
- 3.-Menciona algunos tratamientos efectivos para resolver la retención placentaria. (68) (88) (111) (114) (126) (139).
- 4.-Realiza un cuadro sinóptico con todas las causas maternas y fetales de distocia (68) (114) (126) (139).
- 5.-Menciona los métodos para inducir el parto (33) (78) (115) (117).
- 6.-En la figura No. 15 determina la estática fetal (presentación, posición y postura) y en las 6 figuras el tipo de parto (eutocia y distocia).

## BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA:

- 1.-Roberts, S.J. et,al (114).
- 2.-Sloss V.;Dufty J.H.  
Manual de Obstreticia Bovina  
Ed. Compañía Editorial Continental, 1986, México (125).
- 3.-Vattí Giuseppe  
Ginecología y Obstetrícia Veterinarias  
Ed. ITEHA; 3a. edición, 1980, México (139).

## PRACTICA No. 9

### PARAMETROS REPRODUCTIVOS Y LACTACION

**OBJETIVO:** El alumno conocerá el uso y la importancia de los diferentes parámetros reproductivos en las especies domésticas; revisará la anatomofisiología de la glándula mamaria e importancia en la producción animal.

**INTRODUCCION:** La función reproductora puede ser evaluada por medio de índices o parámetros, los cuales están influenciados por la especie y raza animal (4) (140).

#### 1.-PARAMETROS EN BOVINOS:

\*a)Intervalo Entre Partos.-es el tiempo transcurrido entre la presentación (I.E.P.) de un parto y el siguiente pudiendose medir en meses o días (4) (79) (94) (140).

El parámetro ideal es de 12.5 meses.

\*b)Período de Días Abiertos.-este período comprende desde el parto, hasta el último servicio fértil (4) (79) (94)(140).

El parámetro ideal es de 60 a 90 días.

\*c)Servicios por Concepción.-el número total de servicios, ya sea por monta natural o inseminación artificial, hasta que la hembra quede gestante (4) (79) (94) (140)

El parámetro ideal es de 1.3 a 1.8 S x C.

Existen más parámetros como el de días abiertos a primer servicio, porcentaje de fertilidad, producción lactea por gestación y promedio de principio de pubertad y actividad reproductiva (7) (35).

\*Estos tres parámetros citados son los de mayor importancia en una explotación bovina.

#### 2.-PARAMETROS EN PORCINOS:

a)Porcentaje de Repeticiones.-el número de veces que se tiene que servir una corda para que quede gestante (106).

- b) Período de Destete a Primer Servicio.- días que transcurren del destete al primer servicio dado a la cerda, también se le puede llamar intervalo destete calor (30) de aquí podemos derivar el parámetro de destete a servicio efectivo (30) y el de destete-gestación (106).
- c) Días Abiertos.- es el mismo que para bovinos.
- d) Intervalo entre Partos.- días transcurridos de un parto al siguiente. Otros parámetros de uso, pueden ser el número de lechones por parto y por vida de la reproductora así como el porcentaje de kg. al nacimiento (40) (106).

### 3.-PARAMETROS EN OVINOS Y CAPRINOS

- a) Porcentaje de fertilidad.- es el número de hembras paridas del total de hembras expuestas al semental

$$\frac{\text{No. Hembras Paridas}}{\text{No. Hembras Expuestas al Semental}} \times 100 \text{ (según Sidwell y Miller, (1971) (122).}$$

- b) Porcentaje de fecundidad.- es el número de cabritos nacidos del total de hembras expuestas al semental (122).

$$\frac{\text{No. Cabritos Nacidos}}{\text{No. Cabras Expuestas al Semental}} \times 100$$

- c) Porcentaje de Prolificidad.- es el número de crías nacidas vivas del total de hembras paridas (84) (104).

$$\frac{\text{No. Productos Nacidos}}{\text{No. Hembras Paridas}} \times 100 \text{ (según Sidwell y Miller et, al) (104) (122).}$$

- d) Eficiencia Reproductiva del Rebaño.- es el número de crías destetadas del total de hembras puestas al empadre.

$$\frac{\text{No. Crías Destetadas}}{\text{No. Hembras puestas al Empadre.}} \times 100 \text{ (según Sidwell y Miller et, al.).}$$

Otros parámetros son el porcentaje de viabilidad y el de destete (122).

#### 4.-PARAMETROS EN EQUINOS:

Debido al tipo de explotación que sufren estas especies su registro reproductivo no llega a ser tan completo como el genealógico, pero entre sus principales parámetros está el de servicios por ciclo, servicios por concepción, índice de concepción, índice de absorción embrionaria, índice de abortos, índice de nacidos vivos e índice de destetados.

En una situación parecida se encuentran las pequeñas especies.

#### LACTANCIA:

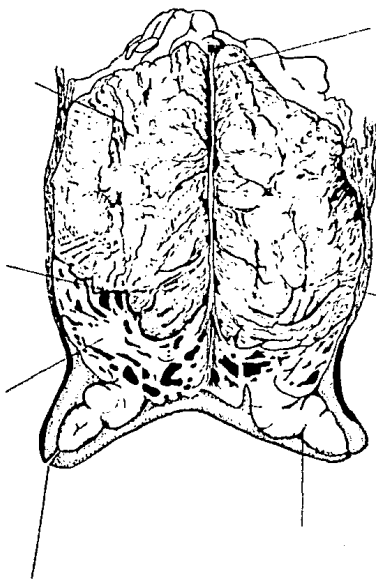
Es el período de producción de leche en las hembras mamíferas, su importancia primordial es la de aportar nutrientes al recién nacido hasta que logre alimentarse de sólidos (13) (53) (84) (103). La especie cuya lactancia es más importante (desde el punto de vista productivo) es la vaca por lo cual centraremos el estudio de esa práctica a esta especie.

La glándula mamaria es el órgano encargado de la producción lactea (13) (53), este órgano está formado por cordones de células epiteliales que forman un alveolo o glándula exócrina, por lo cual se deduce que la glándula mamaria es una conjunción de cientos de pequeñas glándulas (55).

Estos alveolos epiteliales están rodeados de células mioepiteliales que contribuyen a la secreción de leche, la cual es conducida por conductos galactóforos a la cisterna de la glándula, de aquí pasa a la cisterna del pezón y sale por el meato del pezón al exterior (13) (53) (55), tal como se observa en la figura No. 17. El desarrollo mamario responde a factores hormonales (56) (84) (103) que a su vez se manifiestan después de la pubertad (13) (53) (55) (56) (84) (103) (148). Así también la eyección de leche se lleva a cabo bajo el control hormonal de la oxitocina (figura No. 19) que depende a su vez de una adecuada estimulación externa (conducir al ganado a la sala ordeñadora o dar un masaje a la ubre antes de ordeñar), a este proceso se le llama galactopoyesis (13) (53) (56) (84) (103) (148).

La composición general de la leche es en materia seca: lactosa (principalmente), proteína, grasa y ceniza (hasta un 0.9%) (13) (53) (55) (84).

## SECCION DE LA UBRE DE LA VACA

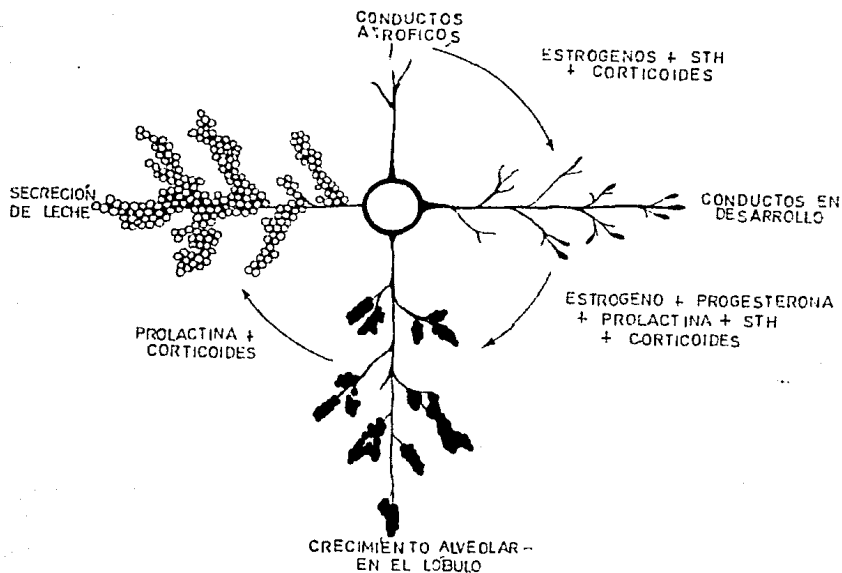


Tomado de: Hafez, E.S.E.: *Reproduction in farm animals*. 1974, p.204

FIGURA 16



MAMOGENESIS Y GALACTOGENESIS



Tomado de: McDonald, L.E.  
 Reproducción y Endocrinología Veterinaria  
 Ed. Interamericana, 1981

El calostro es la secreción de los primeros días postparto, que se caracteriza por su alto contenido de inmunoglobulinas (Ig-G, principalmente) además de lípidos, vitamina A y carotenos en general (80) (84). El período de producción lactea se puede ver afectado por diversos factores, tales como el genético, el nutricional, el número de partos, el manejo, etc (5) (103).

Se dice que la vaca está seca cuando llega al final de su período de lactancia, aproximadamente 2 meses antes del siguiente parto; es sumamente importante cuidar de la alimentación y manejo durante esta etapa, para no propiciar las mastitis (32) (142). Entre las características de las secreciones mamarias en este período, existe una disminución en el porcentaje de grasa (17). Finalmente agregaremos que en el caso de los carnívoros, la prolactina, hormona que comanda la galactogénesis (producción de leche) es también responsable de los disturbios metabólicos como la pseudogestación (9).

## MATERIAL Y METODOS:

### 1.-MATERIAL:

Biológico.-hatos de diferentes especies que dispongan de registros.  
De Laboratorio.-calculadora.  
De Campo.-cuerdas, oberol, botas,antiséptico.

### 2.-METODOLOGIA:

Los alumnos realizarán una revisión de las tarjetas de reproducción de un hato de leche y calcularán varios parámetros. Posteriormente pasarán con los animales a realizar una revisión de las glándulas mamarias de varias especies.

Se recomienda para esta práctica los siguientes videocassettes.

- a)Producción de leche.
- b)Endocrinología de la glándula mamaria.
- c)Como hacer para que sus vacas valgan más.

FIGURA 18

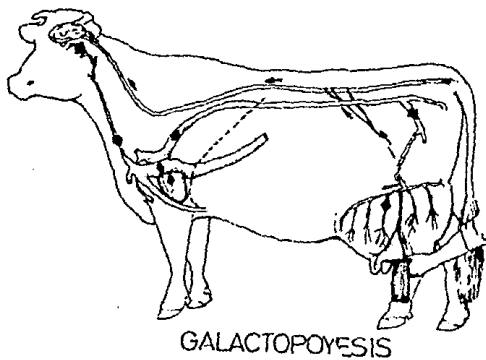
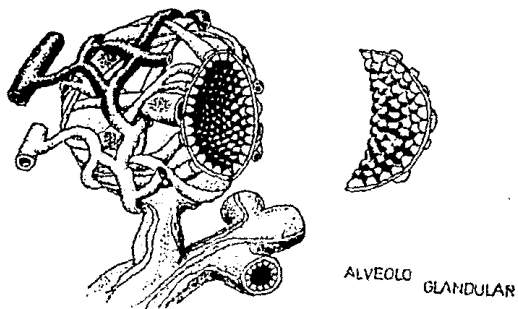


FIGURA 19

Tomado de: Bez-den H. J. y Fuquay J.  
Reproducción Animal Aplicada  
El Manual Moderno, 1982.

**CUESTIONARIO:**

- 1.-¿Cuál es la importancia de los parámetros reproductivos para la producción pecuaria (4) (7) (35) (79) (92) (106) (140)?.
- 2.-Basándote en la figura No.19 explica detalladamente, el proceso del reflejo neurohormonal de la eyección de leche (13).
- 3.-Anote los resultados de los parámetros reproductivos de los hatos revisados y compárelos contra los ideales, marcando sus diferencias.
- 4.-En la figura No. 16 señala las principales partes de la glándula mamaria de la vaca.

**BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA:**

- 1.-Bearden, H.J.; Fuquay, J.W., et, al. (13)
- 2.-Hafez, E.S.E.; et,al. (53).
- 3.-McDonald, L.E.  
Reproducción y Endocrinología Veterinaria.  
Ed. Interamericana, 2a. edición; 1981, México (84).

## PRACTICA No. 10

### EVALUACION DEL SEMENTAL

**OBJETIVO:** El alumno hará la evaluación externa de un macho; aprenderá los métodos de obtención de semen, y realizará la evaluación de las características macroscópicas del semen.

**INTRODUCCION:** La evaluación del semental consta de 3 partes básicas:

**PRIMERA.** Historia Clínica o Registros. Estos nos darán indicios sobre la posible fertilidad del semental a evaluar (62) (114); en el caso que se sospeche de esterilidad, una adecuada anamnesis unida a estos registros pueden redondear nuestro diagnóstico preliminar (37) (62).

**SEGUNDA.**-Examen Físico. Consiste en un examen clínico general en primer lugar, revisando su edad por dentición (para compararla con la registrada), su conformación y el estado de pezuñas o cascos, miembros (principalmente traseros) y articulaciones; tomar sus constantes fisiológicas, nódulos linfáticos y coloración de mucosas para cerciorarnos que esté en buen estado de salud. Posteriormente se realiza el examen de órganos genitales, tanto externos como internos (palpación rectal), de una manera profunda con el fin de detectar anomalías congénitas o problemas patológicos (11) (37) (62) (91) (114) (126).

**TERCERA.**-Examen del Semen. El semen se compone de los espermatozoides suspendidos en el plasma seminal producido por los testículos, el epidídimo y las glándulas accesorias (53) el examen cuidadoso del semen posee gran importancia, gracias a que ayuda al médico a detectar problemas de infertilidad, o bien patológicas testiculares o de las glándulas accesorias (114) (126). Existen 2 métodos seguros para la recolección del semen, la vagina artificial y el electroeyaculador (13) (43).

La obtención del semen por medio de vagina artificial representa un método útil en el cual el semen se obtiene limpio y netamente representativo de la eyaculación normal (13) (43), pero en esta técnica se requiere de una hembra o algún maniqui para que el semental monte, incluso hay ocasiones

en que requiere un adiestramiento previo para que el animal coopere (43). esta técnica puede ser utilizada satisfactoriamente en toro, carnero, garrón y verraco (13) (43) (ver figura 21).

La técnica de electroeyaculación consiste en la utilización de un equipo especializado de voltaje fluctuante (0-30) con un bajo amperaje (0.5 a 1.0) conectado a un electrodo que puede contener 4 conductores (2 positivos y 2 negativos) dispuestos longitudinalmente al electrodo, o bien 3 conductores todos sobre un lado (13). Este método es preferido bajo condiciones difíciles de manejo y al parecer no afecta la composición del semen (13) (98); las especies en que se utiliza este método es en el toro, el carnero y el verraco (13) (114) (126). El uso de cualquiera de los dos métodos es adecuado. solo se hace notar que con vagina artificial se obtiene menor volumen pero mayor concentración espermática y con electroeyaculador mayor volumen pero concentración espermática menor (98).

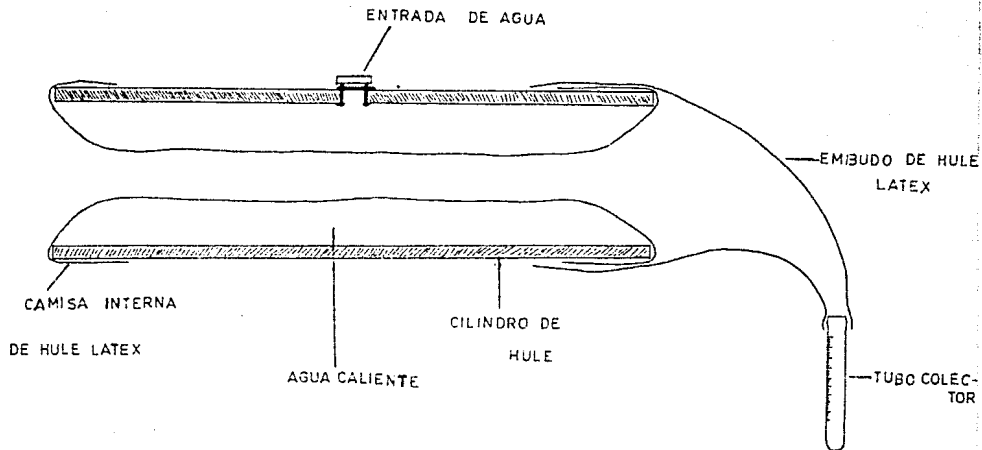
Una vez obtenido este semen debe ser evaluado rápidamente. de lo contrario los espermatozoides sufrirán un choque térmico y un posible cambio de la composición bioquímica al bajar su temperatura y ni siquiera el plasma seminal podrá amortiguar este descenso y el subsecuente choque (16), por esta razón se debe tener la precaución de mantener el semen obtenido entre 37° y 39° C (13) (37) (62) (114) (126).

El primer paso de la evaluación del semen es la macroscópica:

- A) VOLUMEN.-se aprecia directamente en el tubo colector graduado (13).
- B) COLOR.-en rumiantes un semen de buena calidad es blanco lechoso y baja hasta un blanco opaco (37) (62) (114), en equinos, suinos es de blanco nacarado a grisáceo debido a que su concentración es menor (114) (126), y en perros es blanco lechoso (Jones y Joshua, 1984) (68).
- C) PH.-se toma como un indicativo de calidad del semen (holy, 1969) (62).  
El toro tiene de 6.2 a 7.0 (114) (98), en carneros se encuentra de 6.7 a 7.3 (43) (98), según Roberts (1972) el PH en garrón, verraco y gato es de 7.4 a 7.5 (114) y según Jones y Joshua (1984) en el perro es de 6.1 a 6.6 (68).

# VAGINA ARTIFICIAL PARA TOROS

(ESQUEMA EN CORTE LONGITUDINAL)



Referencia: Departamento de Reproducción Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia  
Universidad Nacional Autónoma de México, México, 20, D.F.

FIGURA 20

- D) DENSIDAD.-depende de la relación entre la parte celular y el plasma seminal, la cual se relaciona muy estrechamente con el color (62) (114)(126).
- E) PUREZA.-al dejar reposar el semen por un minuto y observar el fondo, se detectan cuerpos extraños, o bien pus, sangre o mucosidades, lo que indica que la colección no fue limpia o bien que el animal presenta alguna patología (62).

## MATERIAL Y METODOS:

### 1.-MATERIAL:

Biológico.-machos de diferentes especies.

De Laboratorio.-equipo para recolección de semen.

De Campo.-overol, botas, mangas de manejo, cuerdas, guante obstétrico desechable, desinfectante yodado, estetoscopio, termómetro.

### 2.-METODOLOGIA:

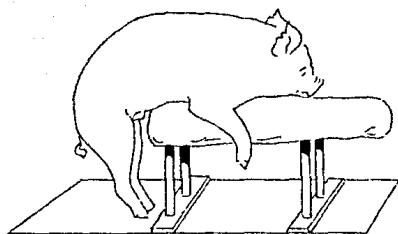
En esta primera parte de la práctica se escogerán 3 animales según el criterio de los alumnos al realizar su examen físico general y su examen del aparato reproductor. Se conducirán a los animales seleccionados al sitio en donde se procederá a la recolección, para lo cual el equipo de alumnos seleccionado deberá colocar el electrodo del electroeyaculador; darán la estimulación eléctrica, y obtendrán el semen del animal. Las tres muestras obtenidas se colocarán en el termo que contenga agua a 39°C y se llevarán al laboratorio, en donde serán colocadas en el baño maría, de esta forma el semen será protegido del choque térmico. Los alumnos realizarán la evaluación macroscópica del semen: volumen, color, PH, densidad y pureza, dándole a las muestras una calificación presuntiva de su calidad.

Se recomiendan para esta práctica los siguientes videocassettes.

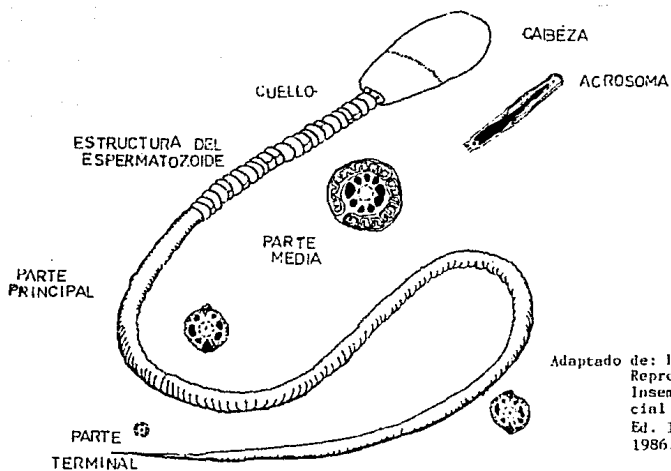
- a) Gametogénesis en bovinos.
- b) Espermatogénesis en bovinos.
- c) Espermioagénesis.



FIGURA 21



PARA  
RECOLECCION DE SÉMEN



Adaptado de: Hafez, E.S.E.  
Reproducción e  
Inseminación Artifi-  
cial en Animales.  
Ed. Interamericana  
1986.

## CUESTIONARIO:

- 1.-Mencionar el método para determinar el diámetro testicular en el toro y carnero, y cuál es su importancia para la evaluación del semental (13) (114) (126).
- 2.-Según su criterio en qué radica la importancia de efectuar un examen físico del macho, tanto en estática como en movimiento(62) (114).
- 3.-Menciona los métodos de obtención de semen más comunes en equinos, suidos y caninos (52) (62) (114).
- 4.-En la figura No. 21 ilumina de diferente color las partes que componen al espermatozoide normal.

## BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA:

- 1.-Bearden H. J.,Fuquay, J.W. et,al (13).
- 2.-Roberts, S.J. et, al, (114).
- 3.-Sorensen A.M, Jr.  
Reproducción Animal, Principios y Prácticas  
Ed. McGraw-Hill; 1982, México (126).

## PRACTICA No. 11

### EVALUACION DEL SEMENTAL

**OBJETIVO:** El alumno aprenderá los conceptos del examen microscópico y conjuntando los conocimientos de esta práctica con la anterior será capaz de realizar una evaluación objetiva de cualquier semental que le presenten.

**INTRODUCCION:** El examen microscópico que a continuación mencionamos es la base de la evaluación moderna de un semental, principalmente si es nuestro deseo diagnosticar infertilidad del macho.

#### EXAMEN MICROSCOPICO:

**A) MOTILIDAD MASAL.**—se caracteriza por la formación de remolinos que aparecen y desaparecen rápidamente, dependiendo del movimiento de los mismos se valoran tanto la densidad como el porcentaje de espermatozoides vivos (Holy, 1969). (62), pero este tipo de motilidad no representa un índice preciso de fertilidad (Roberts, 1972) (114) por lo tanto ha sido substituida por la prueba de motilidad progresiva (13).

**B) MOTILIDAD PROGRESIVA.**—es cuando un espermatozoide se mueve en una línea más o menos recta de un punto a otro (Bearden y Fuquay, 1982) (13) este movimiento representa la característica vital de los espermatozoides (62) debido a que la fertilidad está altamente correlacionada con el movimiento progresivo rectilíneo (13) (37) (62) (114) (152).

Hay que recalcar que, para lograr un resultado confiable en cualquiera de las dos pruebas anteriores, se debe mantener la muestra de semen a 37°C al momento de observarla al microscopio (13) (37) (62) (114) (152).

**C) CONCENTRACION ESPERMATICA.**—es el número de células por mililitro que contiene un eyaculado (13) (62) (152) se calcula por medio del conteo directo de las células en un hemocitómetro o cámara de Neubauer (13) (37) (62) (152).

Es de importancia conocer este dato para poder deter-

minar el número máximo de dosis de semen (Bearden y Fuquay, 1982) (13).

**D) MORFOLOGIA ESPERMÁTICA.**—esta prueba es de gran valor para determinar afecciones testiculares o epididímicales, al descubrir anomalías en los espermatozoides (13) (53) (62) (107) (114); estas anomalías pueden ser primarias debido a la falta de espermatogénesis; secundarias, debido a un daño durante el paso por el epidídimo, y terciarias, debido a un mal manejo del semen ya eyaculado (Hafez, 1986) (53). Por esta razón es importante revisar la morfología de los espermatozoides después de un manejo de valoración de semen, tanto antes como después de congelarlos, puesto que está comprobado que la congelación aumenta la cantidad de cambios morfológicos (13) (53) (62) (98) (105) (114) (119).

Hay que procurar siempre que los eyaculados que se escojan para inseminación artificial tengan una excelente motilidad progresiva y anomalías espermatómicas que no rebasen el 10% de la concentración total, antes de congelar, para que al momento de inseminar las anomalías no pasen el 20% con el cual la fertilidad se ve afectada (13), además de la posibilidad que existe de que los espermatozoides sufran una anomalía de tipo cuaternaria por un daño acrosomal en el tracto genital femenino (89).

Para fines didácticos, esta clasificación de las anomalías espermatómicas las podremos dividir solamente en 2\*:

A) Primarias.—errores de formación (espermatogénesis).

B) Secundarias.—errores de manejo del animal y del semen.

## MATERIAL Y METODOS:

### 1.—MATERIAL:

Biológico.—machos de diferentes especies.

De Laboratorio.—equipo de recolección de semen; baño maría; equipo

\* Fuente de primera mano: M.V.Z. A. Enrique Esperón Sumano.

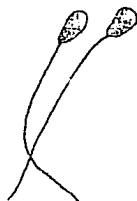
DIFERENTES ALTERACIONES EN LOS ESPERMATOZOIDES



NORMAL  
(a)



CAIBEZAS MUY  
PEQUEÑAS  
(b)



CAIBEZAS GIGANTES  
(c)



CAIBEZAS ALARGADAS  
(d)



CAIBEZAS  
PIRIFORMES  
(e)



CAIBEZAS  
PEQUEÑAS  
(f)



GOTA  
CITOPLASMÁTICA  
(g)



COLAS ENROLLADAS  
(h)



CUELLO DESHILACHADO  
(i)

Tomado de: Kendrick, J.W., 1978.

para medir PH; microscopio compuesto; platina para calentar porta objetos; hematocitómetro; pipeta de Thoma; contador de células; portaobjetos; cubreobjetos; tinciones; citrato de sodio al 2.9%, solución salina fisiológica.

De Campo.-overol, botas, cuerdas; manga de manejo; guantes obstétricos de palpación desechables; desinfectante yodado.

## 2.-METODOLOGIA:

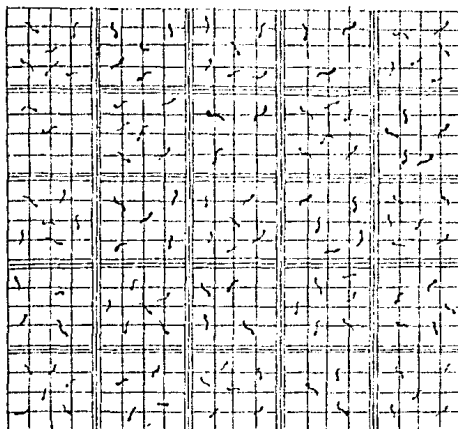
El método que a continuación se menciona es producto de la aportación de los siguientes autores: Pearden y Fuqay, 1982, Zemanis, 1980, Derivaux, 1976; Roberts, 1972, y Holy, 1969.

A)EVALUACION MACROSCOPICA:volumen, color, PH,densidad y pureza.

B)MOTILIDAD PROGRESIVA:colocar una gota de semen en un portaobjetos previamente calentado en la platina térmica y agregar de una a dos gotas de S.S.F. o solución de citrato de sodio al 2.9% para diluir la muestra, colocar el cubre objetos y observar de inmediato al microscopio, a un aumento de 100x, y valorar diez campos diferentes tratando de localizar al espermatozoide más veloz que cruce el campo de un punto a otro en línea recta, dándosele un valor de 50 a 99% a cada campo óptico, obteniendo un promedio general el cual tomaremos como la motilidad progresiva rectilínea del eyaculado.

C)CONCENTRACION ESPERMATICA:utilizando la pipeta de Thoma, tomar una muestra del eyaculado y diluirla con rosa de bengala (si no se tiene esta tinción, es importante que la dilución se haga con una sustancia espermicida como el líquido de Hayen más una o dos gotas de formol) según se muestra en la figura NO. 24.

Una vez llena la pipeta, se tapan sus extremos y se agita manualmente unas 100 veces; se desechan las 3 primeras gotas de dilución y se procede a llenar la cámara del hematocitómetro por medio de capilaridad entre ésta y el cubreobjetos que se le coloca encima, una vez llena la cámara se observa al microscopio



CAMARA DE  
NEUBAUER

FIGURA 23

101 NIVEL  
DILUYENTE



PIPETA DE  
THOMAS

utilizando el aumento de 400x para hacer el coneo; en la cámara se observa una serie de cuadros (con dilución 1 x 200) sobre los cuales se contarán únicamente las cabezas que se encuentren dentro de ellos tal y como muestra la figura No. 23. Se contarán los espermatozoides contenidos en los cinco cuadros marcados por la figura, al número obtenido se le agregarán 7 ceros dando el número de las células por ml.

FIGURA 24

05 NIVEL DE SEMEN

D)MORFOLOGIA ESPERMATICA:sobre un portaobjetos se colocará una gota de semen y dos de citrato de sodio al 2.9%, se hace una mezcla uniforme y se hace un frotis será teñido con eosina al 1% y nigrosina soluble al agua al 5% para lograr diferenciar las cabezas espermáticas. Todo este procedimiento debe ser efectuado en un portaobjetos tibio para evitar anomalías terciarias. Se observa al microscopio utilizando el aumento de 1000x y se clasifican 100 espermatozoides al azar con ayuda del contador de tipos celulares.

#### CUESTIONARIO:

- 1.-¿Cuáles son las fases de la espermiogénesis, explicando brevemente cada una de ellas? (53).
- 2.-¿En qué se basan las técnicas de colorimetría fotoeléctrica y de cuenta electrónica de partículas (13)?.
- 3.-Menciona las etiologías más comunes para las anomalías primarias y secundarias de los espermatocitos (13) (53) (114).
- 4.-Explicar por qué se le agregan 7 ceros al número obtenido en el conteo espermático.

#### BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA:

- 1.-Bearden, H.J. Fuquay, J.W. et,al. (13)
- 2.-Roberts, S.J. et,al (114).
- 3.-Zemjanis, R. et,al (152).



## PRACTICA No. 12

### INSEMINACION ARTIFICIAL

**OBJETIVOS:** El alumno conocerá el uso de diluyentes para conservación del semen, así como la técnica de congelación de semen y manejo del termo.

**INTRODUCCION:** Debido a que el esperma eyaculado no sobrevive un período largo de tiempo fuera del tracto genital es necesario añadirle algunos agentes conservadores con los cuales se forma una suspensión que aporte nutrientes como fuente de energía; proteja contra los efectos dañinos del enfriamiento rápido; proporcione un medio Buffer o amortiguador de cambios en el PH; mantenga la presión osmótica y el equilibrio electrolítico; inhiba el crecimiento bacteriano, y aumente el volumen del semen para que pueda utilizarse en varias inseminaciones. Todo esto es lo que conforma a un diluyente, actualmente llamado extensor seminal (13) (53) (87) (126). Los componentes esenciales de un extensor seminal son: una solución amortiguadora (con fosfatos; citratos; tris) medio nutritivo (yema de huevo leche descremada, lactosa, sacarosa), y una solución bactericida (penicilina, estreptomycin, polimixina) (13) (37) (53) (59) (87) (114) (126). Existen muchos expansores para cada especie, principalmente para bovino y carnero; presentando cada uno de ellos diversas características y grados de protección siendo unos más efectivos que otros (37) (59) (87). El proceso general de conservación comienza con la dilución del semen a una temperatura normal (37°-39°C) aumentando 3 ó 4 veces el volumen del eyaculado con el expansor y se refrigera hasta 5°C, posteriormente se le adiciona un elemento crioprotector que en la mayoría de los casos es el glicerol (13)(28) (37) (53) (63) (84) (126); una vez crioprotectado el semen, se inicia el proceso de congelación con nitrógeno líquido (N<sub>2</sub>), se baja la temperatura del semen a -79°C inicialmente por acción de los vapores de N<sub>2</sub> y minutos después se sumerge en el líquido alcanzando una temperatura de -186,-196 (13)(53) (63) (84) (105). Una vez congelado el semen, este se puede almacenar hasta 20 años (Mafez, et, al) en congeladores o en termos para 1/2 los cuales se deben recargar

con cierta frecuencia (13) (28) (53) (84) (105). la congelación se lleva a cabo en el congelador portátil o termo (ver figura 25), con una doble olla o contenedor para el nitrógeno líquido; se debe tener precaución en el manejo del termo debido a que los golpes constantes pueden ocasionar fugas del líquido o vacío lo cual puede ser peligroso; por esta y otras razones se deben de tomar medidas especiales para su manejo, como la revisión constante del nivel de nitrógeno líquido, verificar que el tapón interno y la tapa externa estén siempre cerrados mientras no se use, etc (81).

El semen se puede envasar en ampollitas (0.5, 0.8, 1.0 ml); pipetas 0.5, 1.0 ml) y pajillas o micropipetas (0.25, 0.5 ml). siendo las últimas las más utilizadas hoy en día debido a su facilidad de manejo y a la baja degeneración acrosómica que sufren los espermatozoides (13) (28) (37) (53) (59) (63) (84) (87) (98) (105) (114) (126), así como menor mortalidad al congelado y descongelado.

#### MATERIAL Y METODOS:

1.- MATERIAL: Biológicos.- 3 machos de cualquier especie doméstica.

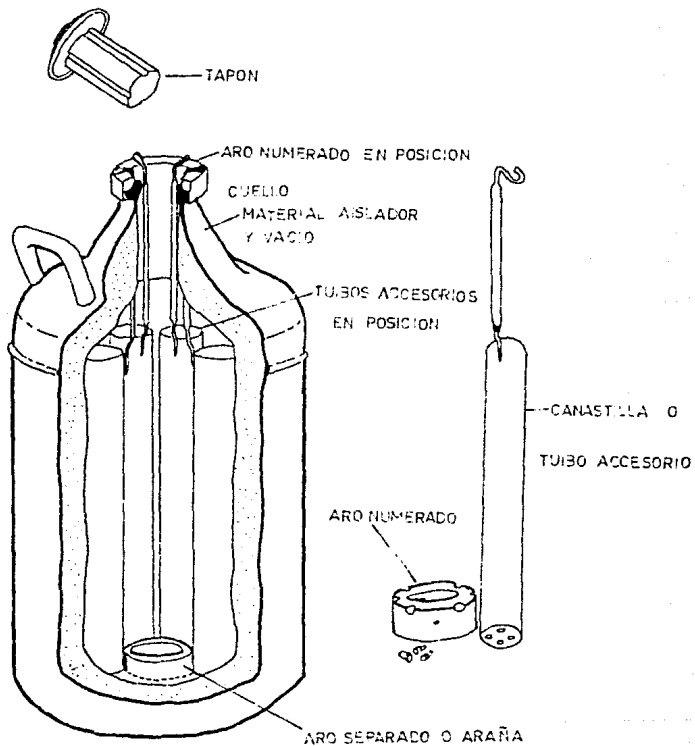
De Laboratorio.- huevos (2 ó 3); citrato de sodio; glicerol; microscopio óptico y equipo para evaluación seminal; termo para nitrógeno líquido; pajillas vacías.

De Campo.- cuerdas; overol; botas; guantes obstétricos de palpación desechables y equipo de electroeyeculación.

#### 2.-METODOLOGIA:

Utilizando las técnicas ya conocidas, el alumno recolectará y evaluará los eyaculados escogiendo el mejor de los tres. Elaborará el diluyente de Salisbury (según Derivaux, 1976) o de citrato-yema de huevo (según Sorensen, 1982) con 40% de yema de huevo y 60% de solución de citrato de sodio al 2.9% en agua hi-destilada, se le agregan 500 u.i. de penicilina por ml de eyaculado y 1 mg de estreptomycinina por ml de eyaculado. se dividirá en 2 porciones; la primera se agregará al semen hasta aumentar su volumen inicial 4 veces, esto a temperatura de 37°C. La segunda porción se le agregará 14% de glicerol del volumen total formando el diluyente crioprotector, el cual se agrega muy lentamente al semen previamente diluido y se refrigera por 2 horas

CONGELADOR PORTATIL (TÉRMO)



Tomado del manual para inseminadores de la A.B.S.  
(American Breeders Service)

a 5°C para acondicionar el semen a la baja temperatura. Una vez refrigerado se congelará utilizando vapores de N<sub>2</sub> del termo para Nitrógeno líquido, después de 30 minutos el semen puesto previamente en pajillas será sumergido en el líquido y conservado en el termo.

**CUESTIONARIO:**

- 1.-Menciona los medios de dilución más comunes en bovinos (13) (53) (63) (114) y ovinos (28) (59)(87) (98) (105).
- 2.-¿Cómo funciona el glicerol para otorgar crioprotección a los espermatozoides (53) (63)?.
- 3.-¿Cómo se calculan las dosis para inseminación artificial a partir de un eyaculado de bovino (63) (126)?.

**BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA:**

- 1.-Bearden, H.J.;Fuquay, J.W. et,al. (13).
- 2.-Hunter, R.H.F. et,ai (63).
- 3.-Sorensen, A.M. Jr. et,al. (126).

## PRACTICA No. 13

### INSEMINACION ARTIFICIAL

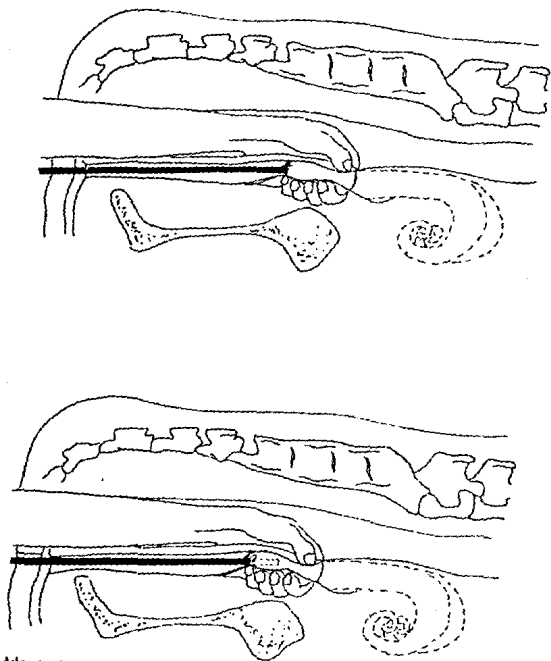
**OBJETIVO:** El alumno conocerá las técnicas de descongelación de semen, así como la técnica de inseminación en bovinos y pequeños ruminantes.

**INTRODUCCION:** La técnica conocida como Inseminación Artificial (I.A.) se puede considerar como la más valiosa para el ganadero hoy en día, esto es debido a que posee ventajas de tipo zootécnico, económico e higiénico sobre la monta directa (13) (63) aunque existen reportes de transmisión de algunas enfermedades por semen contaminado, tal es el caso de I.B.R. (75), sin embargo es indudable que el uso de la I.A. ha reportado gran desarrollo y ganancia económica a lo largo del mundo (13) (74).

**INSEMINACION ARTIFICIAL EN BOVINOS:** Primero, se debe descongelar el semen a utilizar, y solo las dosis necesarias, porque el semen se recongela pésimamente y una vez descongelado dura muy poco tiempo viable; las temperaturas de descongelamiento pueden variar de 5°C a 65°C, siendo las mejores para pipeta y pajilla de 37°C a 65°C, el proceso de descongelación no debe sobrepasar los 30 segundos para obtener mejores resultados (13) (53) (63) (84)(114) (126).

La inseminación en vaca ha evolucionado desde la inseminación vaginal, a la rectovaginal que actualmente se utiliza y consiste en fijar vía rectal el cérvix e introducir vía vaginocervical el cateter o la pistola inseminadora que contiene la dosis de semen, tal como lo muestran las figuras anexas (26A y 26B); el sitio de depósito seminal es aún discutido entre el cervical y el uterino (13) (53)(63) (84) (114).

**INSEMINACION ARTIFICIAL EN OVICAPRINOS:** para ovejas y cabras la inseminación es por vía vaginal, ayudada con un espéculo o fuente luminosa, para detectar el cérvix y depositar el semen en situación pericervical; también se recomienda para explotaciones intensivas el uso de potros elevados con plataforma rotatoria para acelerar el manejo, cosa que en nuestro país es poco común encontrar (13) (53) (63) (126).



Adaptado de: Barlet, M.H.: In short course for veterinarians.  
Beef cattle reproduction. Colorado State University. 1973.

**MATERIAL Y METODOS:****1.-MATERIAL:**

Biológico.-matrices de vacas y otras hembras de práctica.

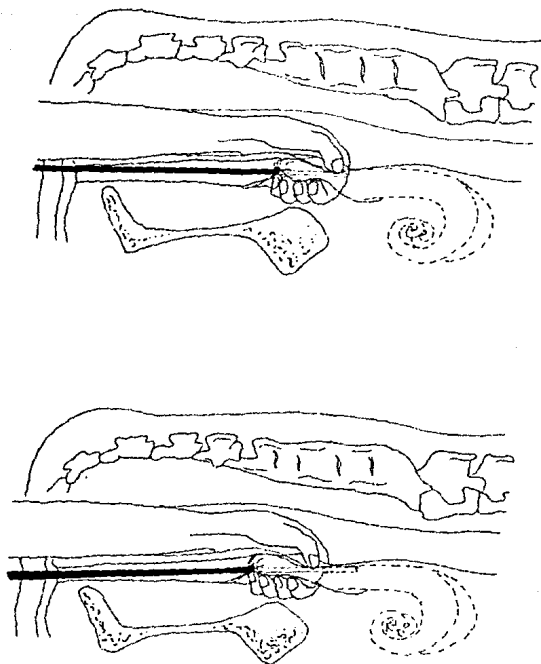
De Laboratorio.-banco de palpación;guantes obstétricos desechables; equipo para palpación; vaginoscopio para bovinos y pequeños rumiantes; cateteres para inseminación para vaca; equipo para inseminación artificial; pomada de Bovoflavina; semen congelado u oxitetraciclina inyectable diluida.

**2.-METODOLOGIA:**

Los alumnos realizarán la cateterización cervical de las matrices traídas de rastro para que tengan una apreciación de la técnica. Posteriormente pasarán a los corrales del centro de producción agropecuaria para realizar un repaso de palpación rectal en vacas y de vaginoscopia en vaca, borrega y cabra. Si se conservó el semen obtenido en la práctica no. 10 podrá ser utilizado para la inseminación de algunas vacas, si el semen no pudo ser conservado se sustituirá con oxitetraciclina inyectable. Se cargará la pistola de I.A. con la dosis y se cubrirá con la funda o cateter para inseminar, el alumno fijará el cérvix e introducirá el cateter con cuidado de no lesionar la vagina, el cérvix o el útero. En el caso de ovinos y caprinos se puede intentar la introducción del cateter vía vaginal con ayuda del vaginoscopio y depositar oxitetraciclina inyectable.

**CUESTIONARIO:**

- 1.-Enumera las ventajas y las desventajas de la inseminación con semen congelado (2)(13) (53).
- 2.-Explica la técnica de inseminación en vacas de tipo cervical (13)



Adaptado de: Barlet, M.H.: In short course for veterinarians.  
 Beef cattle reproduction. Colorado State University,  
 1973.



## BIBLIOCRAFIA RECOMENDADA:

- 1.-Bearden H.J.;Fuquay, J.W.; et,al. (13).
- 2.-Hafez, E.S.E. et,al (53).
- 3.-Hunter, R.H.F.; et,al. (63).

## PRACTICA No. 14

### INSEMINACION ARTIFICIAL

**OBJETIVO:** El alumno conocerá las técnicas de inseminación en equinos, porcinos y caninos.

#### **INTRODUCCION:**

Inseminación artificial en equinos: En el caso de los equinos y al igual que en las vacas, antes de inseminar a una yegua es necesario detectarla en calor, y uno de los métodos más eficaces es con la observación del cérvix con ayuda de un vaginoscopio o espéculo; una vez que llega la época de calores se observa el cérvix, encontrándose en una posición alta, contraído y pálido se puede deducir que está en el metaestro; cuando está alto, ligeramente dilatado y rojo se encuentra en preestro; al encontrarse en posición intermedia, dilatado y rojo está en el inicio o fin del estro y al encontrarse bajo, hiperdilatado y rojo es el momento de la ovulación (según Poret y Guzmán, 1950); pero hay que recordar que el comportamiento de una yegua receptora es tan característico que es nuestro indicativo más confiable (52). La técnica de inseminación es uterina, introduciendo la mano vía vaginal y metiendo un dedo a través del cérvix para guiar el cateter hasta el útero y depositar el semen. Hay que recordar que el médico o técnico debe estar bien protegido para evitar algún accidente (13) (53) (114) (126) (ver figura No. 27).

Inseminación artificial en suidos: Debido a la anatomía tan característica del cérvix de la cerda, se hace posible la introducción del cateter sin necesidad de fijación alguna, solo se necesita que el cateter tenga forma del pene de verraco (sacacorchos) para que se trabaje como en una monta normal y se deposite el semen en el útero (13) (53) (126). Ahora bien la inseminación con semen fresco ha dado resultados bastantamente aceptables en cuanto a fertilidad y tamaño de camada, mientras que el semen congelado, su resultado es muy variable debido a que depende de muchas variantes de manejo y de la raza del semental (101).

Inseminación artificial en caninos: En cuanto a los caninos, la inseminación artificial se ve frenada un poco por causas legales, como es el caso del British Kennel Club; pero en lugares donde es permitido se ha vuelto una industria, en Estados Unidos la utilización de semen congelado está en voga aunque, existen reportes de que la viabilidad y la motilidad progresiva al descongelar puede bajar de 90 hasta el 20% (68) (130); por otro lado la inseminación con semen fresco da un excelente resultado con

altos porcentajes de fertilidad y de número de cachorros por camada, además cabe recordar que los primeros experimentos de I.A. los realizó Spallanzani en 1780 con semen fresco de canino y obtuvo gestaciones (126) (136). A pesar que la industria de semen congelado está tan de moda en Estados Unidos, en nuestro país los criaderos se concretan a la monta directa y solo en casos especiales optan por la inseminación con semen fresco.

#### MATERIAL Y METODOS:

##### 1.-MATERIAL:

Biológico: hembras bovinas, porcinas y caninas para práctica.  
De Campo: cuerdas; cverol; botas; solución antiséptica; equipo para inseminación artificial en bovinos, porcinos y caninos; pomada lubricante; semen congelado u oxitetraciclina diluida en solución salina; guantes obstétricos desechables y guantes de cirujano.

##### 2.-METODOLOGIA:

Se efectuará la técnica de inseminación artificial con cerdas en calor, utilizando la oxitetraciclina y el característico cateter en forma de tirabuzón usado en cerdas.

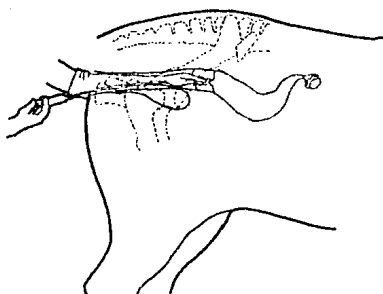
en caso de obtenerse una perra en celo se puede intentar la cateterización de la misma como demostración de la inseminación artificial en caninos.

Finalmente los alumnos podrán repasar nuevamente la técnica de inseminación artificial en bovinos.

#### CUESTIONARIO:

- 1.- Mencione las ventajas de la inseminación artificial (13) (53).
- 2.- Mencione las desventajas de la inseminación artificial (13) (53).
- 3.- ¿En qué radica la importancia de esta técnica (13) (53) (82)?

FIGURA 27



METODO DE INSEMINACION  
ARTIFICIAL EN YEGUA

Adaptado de: Bearden H.J. y Fuquay J.  
Reproducción Animal Aplicada  
El Manual Moderno, 1982.

## BIBLIOGRAFA RECOMENDADA:

- 1.- Bearden, H.J.; Fuquay J.W. et, al. (13)
- 2.- Hafez, E.S.F. et, al. (53)
- 3.- Sorensen, A.M. Jr et, al. (126)

TRANSFERENCIA DE EMBRIONES

**OBJETIVO:** El alumno conocerá las técnicas de superovulación y transferencia embrionaria y será capaz de aplicar uno de los métodos de transferencia en la coneja, a nivel experimental.

**INTRODUCCION:** El trasplante o transferencia embrionaria es actualmente revolucionario en el campo de la reproducción a nivel mundial (141); consiste básicamente en la extracción uterina de un óvulo fecundado o más bien un blastocisto temprano de alta calidad genética transpasándolo a un nuevo útero en donde se desarrollará hasta su término (13) (37) (53) (63) (141) (147); esto puede ser de utilidad en la producción animal, de bovinos, pequeños ruminantes y cerdos. La superovulación es la técnica por la cual se aumenta el número de óvulos viables en una hembra fenotípicamente excelente (13) (53) (63); este procedimiento se basa en la aplicación de compuestos hormonales como GSYF o FSH para estimular el crecimiento folicular y posteriormente la aplicación endovenosa de hormona LH o HCG para producir la ovulación de todos los folículos estimulados (13) (53) (63) (145), aunque existe la posibilidad de que en vacas, borregas y cabras adultas no sea necesario la estimulación con LH o HCG (Hafez, et,al.) (53). Los avances actuales sobre superovulación son varios, destacando la combinación de prostaglandina F<sub>2</sub> con progestágenos para aumentar la flexibilidad de la técnica y sincronizar hembra donadora con receptoras (24) (53) (63), existe también la posibilidad de administrar en una dosis de FSH combinada con una baja cantidad de LH la estimulación folicular y de ovulación (63); y es claro que todos estos manejos paranaturales pueden traer errores como anomalías cromosomales (63) o consecuencias como superfecundaciones normales (54) y reducción de la prolificidad (53) (141). La hembra donadora es inseminada con semen de alta calidad, pero el porcentaje de fecundación es menor que en una hembra no tratada, esto debido a causas no bien definidas tanto del espermatozoide como del óvulo (Hafez, et,al.) (53). Los ovocitos fecundados pueden ser recuperados postsacrificio en el

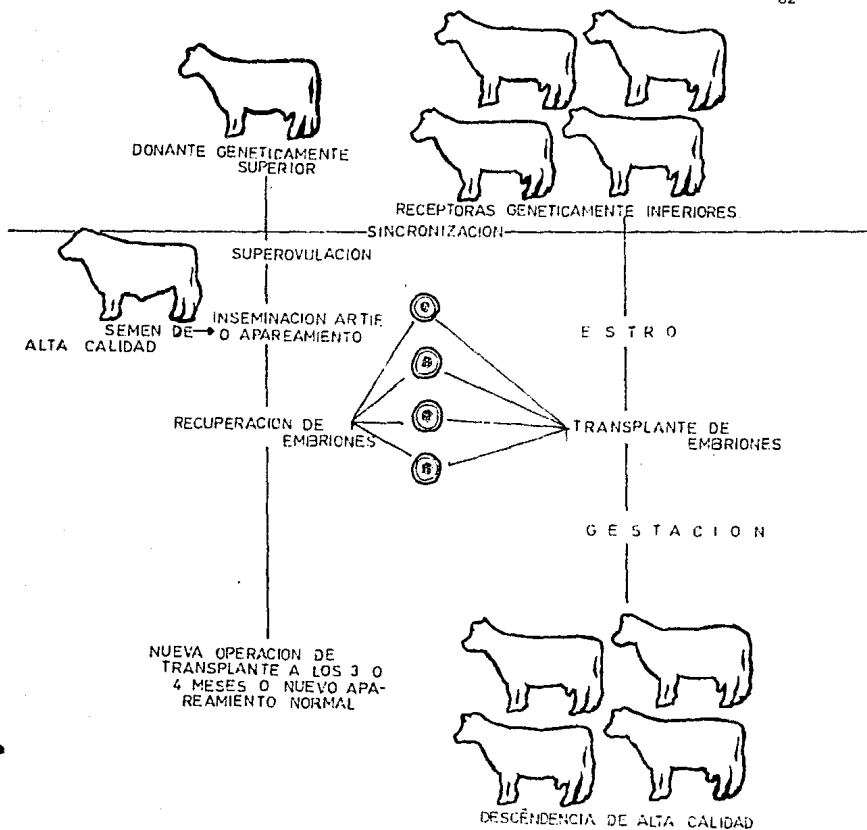


FIGURA 28

Adaptado de: Hunter R.H. F. Fisiología y Tecnología de la Reproducción de la Hembra de los Animales Domésticos. Ed. Acribia, 1a. edición, Zaragoza, España.

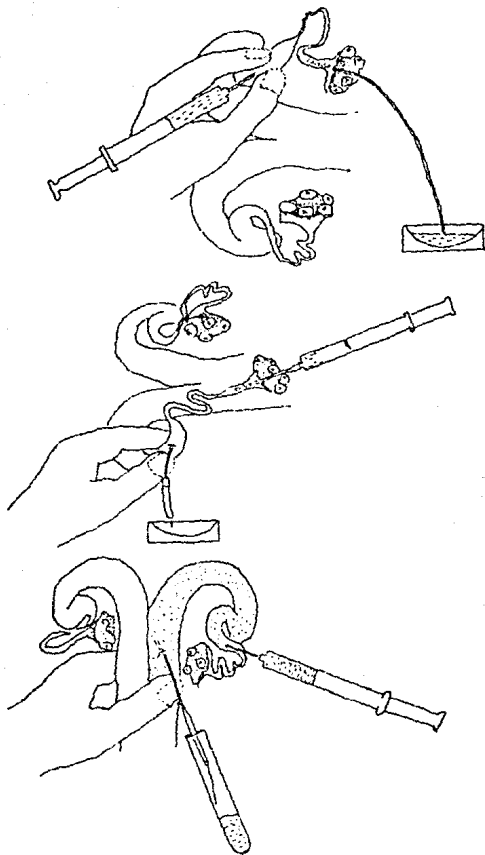
caso de animales de laboratorio, o bien por escisión quirúrgica o no quirúrgica por medio de lavados (13) (37) (53) (63) (141) (145), ahora bien existen muchos argumentos para utilizar en el caso de los bovinos el método quirúrgico debido a que evita traumatismos y problemas postquirúrgicos al animal, aunque existen estudios que demuestran la mayor efectividad del método quirúrgico en cuanto a embriones recuperados viables (Yglesias Solano y Caral, 1950) (156), en la última década han surgido nuevas técnicas no quirúrgicas que demuestran una efectividad desde el 46% hasta el 74% el cual iguala y supera al método quirúrgico (14) (25) (26) (51) (64).

Una vez recolectados los embriones son seleccionados por inspección al microscopio estereoscópico (53), los aptos para transferencia pueden seguir dos caminos:

- 1.-TRANSFERENCIA DIRECTA: se escogerá un número determinado de hembras receptoras según el número de embriones a transplantar, estas hembras deben estar sincronizadas estralmente con la donadora. El método quirúrgico, que se basa en efectuar una laparotomía ventrolateral bajo anestesia regional, e inyectar el embrión al cuerno uterino que posea el cuerpo lúteo maduro (13) (20) (37)(53) (63) (81)(85) (135). Ahora bien el método no quirúrgico presenta los mismos argumentos que el método de recolección; es actualmente el más usado por ser el más seguro (112).
- 2.-ALMACENAMIENTO: el medio para conservación de embriones debe estar inicialmente a 37°C y se han visto que refrigerados a 10°C tienen 72 hrs. de viabilidad (13) (53) (63). Actualmente la empresa de embriones congelados ha crecido gracias a las investigaciones sobre medios para congelación que van desde el glicerol hasta el dimetil-sulfóxido (DMSO) y solución de fosfato salino bufferado (77) (99) (124), y técnicas de congelación rápida, inicialmente de -33°C a -34°C hasta -196°C para larga conservación, utilizando el Nitrógeno líquido (36) (63) (90) (124) (132), sin embargo hay reportes que la fertilidad de los embriones congelados se reduce a un 50% comparado con los frescos (Hafez, et,al.) (53).



FIGURA 29



METODO QUIRURGICO PARA  
RECOLECCION DE OVULOS

Adaptado de: Hafez, E.S.E.  
Reproducción e Inseminación  
Artificial en Animales.  
Ed. Interamericana, 1986.

## MATERIAL Y METODOS:

### 1.-MATERIAL:

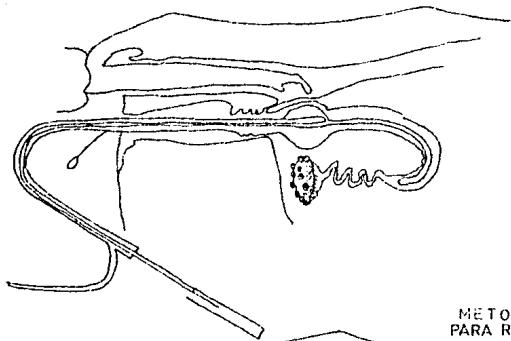
Biológico.-2 conejas adultas con ciclos estrales regulares, 1 conejo adulto..

De laboratorio.-material de cirugía (según Villegas, 1987) (141); 2 jeringas desechables de 20 ml.; una caja de Petri de 200 ml.; 8 cajas de Petri de 100ml. cuadrículadas; tres equipos Venoset para terapia de fluidos; aguja del no. 22; cateter endovenosa "punzocat" del número 17 ó 18; 2 matraces de Erlenmeyer de 100 ml.; 2 matraces Erlenmeyer de 250ml.; 2 microscopios estereoscópicos; un microscopio óptico; un portaobjetos cóncavo 2 jeringas insulfónicas con agujas con aguja; 5 pipetas Pasteur; una estufa bacteriológica (37°C); un baño maría (37°C); una mesa de cirugía; una tabla de madera 3 paños de algodón.

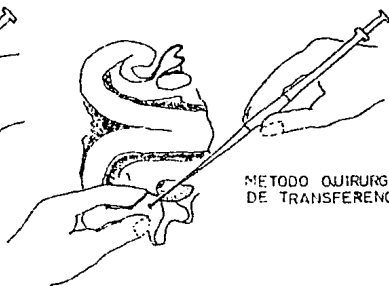
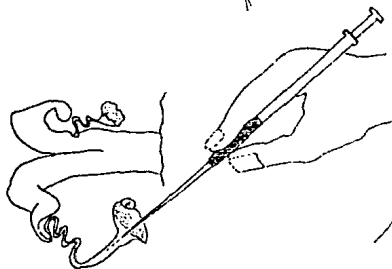
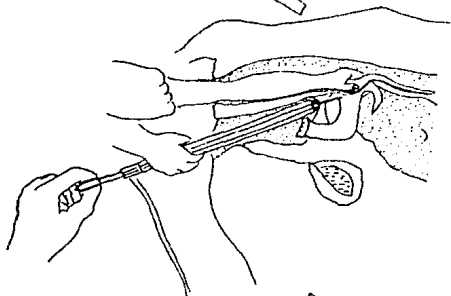
Un frasco de 1000 U.I. de PSMG; un frasco de 2500 U.I. de H.C.G.; un litro de solución Hirtmann; 300 a 400 ml. de suero sanguíneo de conejo o bovino inactivado; un frasco de propiopromazina; un frasco de pentobarbital sódico; 2 frascos con 900 000 U.I. de penicilina G sódica; soluciones antisépticas (yodo 5% benzal, jabón quirúrgico).

### 2.-METODOLOGIA:

Por razones de recursos y tiempo esta práctica será demostrativa, realizándola únicamente un grupo de alumnos voluntarios asesorados por el maestro. La metodología que se seguirá es según el modelo didáctico-teórico experimental elaborado por Villegas (141), por lo cual solo se enumerarán los pasos (para ampliar la metodología, se sugiere que se consulte el modelo del autor antes citado como complemento de esta práctica):



METODO NO QUIRURGICO  
PARA RECOLECCION DE OVULOS



METODO QUIRURGICO  
DE TRANSFERENCIA

Adaptado de: Hafez E.S.E.  
Reproducción e Inseminación Artificial en Animales  
Ed. Interamericana, 1966.

FIGURA 31

- A)Plática gneral explicativa;
- B)Selección de donadoras y receptoras;
- C)Superovulación;
- D)Detección de celos;
- E)Fertilización;
- F)Sincronización estral;
- G)Recolección de embriones;
- H)Identificación y evaluación de los embriones;
- I)Transferencia de embriones.

Se recomienda para esta práctica el siguiente videocassette:

- a)Transplante de embriones.

#### CUESTIONARIO:

- 1.-Menciona las ventajas y desventajas del transplante de embriones (6) (53) (97).
- 2.-¿Qué consecuencias de tipo infeccioso y patológico podemos obtener a raíz de la transferencia embrionaria (38) (57) (73) (131).
- 3.-Resume brevemente la técnica de transferencia de embriones según el modelo didáctico-teórico experimental en coneja (141).

#### BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA:

- 1.-Hafez, E.S.E. et.al. (33)
- 2.-Hunter, R.H.F. et.al. (63)
- 3.-Villegas Roblus Rafael  
Colección de Embriones en Coneja (*Oryctolagus cuniculus*) como Modelo Didáctico Teórico-Experimental de la Transferencia de Embriones a Nivel Laboratorio; Tesis 1987, FES-CUA(TITLAN 9141).

## C O R O L A R I O

Una vez que el alumno haya cursado el Laboratorio de Reproducción Animal e Inseminación Artificial con ayuda de este manual, tendrá conocimiento de las diferentes técnicas existentes para lograr una mayor eficiencia reproductiva y por ende productiva, las cuales serán evaluadas por los parámetros de producción.

Si el alumno está interesado en mejorar estos parámetros, dedicará más tiempo al estudio y práctica de las técnicas aquí citadas además de buscar la constante actualización de las mismas.

Este manual es solo un resumen sobre las posibilidades de la reproducción como eficiencia, por lo tanto puede ser modificado o aumentado según las necesidades; para dar un ejemplo, en este manual no se incluyeron las técnicas de transferencia nuclear y clonación (44) (63) (86), que tienen como base el trasplante de un núcleo diploide de cualquier célula del organismo al ovocito, logrando de esta forma la reproducción asexual de un ser vivo. Esta técnica llamada clonación únicamente se ha reportado exitosa en anfibios como la rana leopardo (Rana pipies) McKinnel, 1978) (86) y en ratones (44) (63).

Pero esto es debido solamente a la falta de tecnología para realizar estos trasplantes, por lo que es de suponer que para antes que termine el siglo XX se lograrán obtener clones, es decir individuos con la misma producción láctea, de carne o huevo que un progenitor de excelentes características y alta producción.

Será con técnicas como ésta que este manual se verá ampliado al mismo tiempo que la reproducción animal avance a un futuro en que cumpla con su principal objetivo: Proveer de mayor cantidad de proteína animal al ser humano.

	PAIS	LABORAL	ESTADO	CIUDAD	OTRO	OTRO
VEHICULO Suzuki (m.)	3	4	5	6	7	8
Comercio de la Nueva Guatemala	4	5	6	7	8	9
ESTADO Langston (m.)	40	50	60	70	80	90
CONVICTO FEDERAL Langston (m.)	100	20		70		
VEHICULO Langston (m.)	11	7		25		
Dibucan (m.)	1.2	0.8				
CIUDAD MEXICANA Toluca (m.)	11	4	11	11		
Proyecto Toluca (m.)	11	2				
Proyecto Toluca (m.)	11	2				
Fuente Documental Toluca (m.)	11	2				

	PAIS	LABORAL	ESTADO	CIUDAD	OTRO	OTRO
CIUDAD MEXICANA Toluca (m.)	11	4	11	11		
Proyecto Toluca (m.)	11	2				
Proyecto Toluca (m.)	11	2				
Fuente Documental Toluca (m.)	11	2				
CIUDAD MEXICANA Toluca (m.)	11	4	11	11		
Proyecto Toluca (m.)	11	2				
Proyecto Toluca (m.)	11	2				
Fuente Documental Toluca (m.)	11	2				
CIUDAD MEXICANA Toluca (m.)	11	4	11	11		
Proyecto Toluca (m.)	11	2				
Proyecto Toluca (m.)	11	2				
Fuente Documental Toluca (m.)	11	2				
CIUDAD MEXICANA Toluca (m.)	11	4	11	11		
Proyecto Toluca (m.)	11	2				
Proyecto Toluca (m.)	11	2				
Fuente Documental Toluca (m.)	11	2				

PAIS	LABORAL	ESTADO	CIUDAD	OTRO	OTRO
PAIS DE ORIGIN	2010	2010	2010	2010	2010
PAIS DE ORIGIN	2010	2010	2010	2010	2010
PAIS DE ORIGIN	2010	2010	2010	2010	2010

Información tomada de:  
 1) La Nueva Guaymas - Reprogramación y Desmilitarización de la Zona de  
 2) La Nueva Guaymas - Reprogramación y Desmilitarización de la Zona de  
 3) La Nueva Guaymas - Reprogramación y Desmilitarización de la Zona de  
 4) La Nueva Guaymas - Reprogramación y Desmilitarización de la Zona de  
 5) La Nueva Guaymas - Reprogramación y Desmilitarización de la Zona de  
 6) La Nueva Guaymas - Reprogramación y Desmilitarización de la Zona de  
 7) La Nueva Guaymas - Reprogramación y Desmilitarización de la Zona de  
 8) La Nueva Guaymas - Reprogramación y Desmilitarización de la Zona de  
 9) La Nueva Guaymas - Reprogramación y Desmilitarización de la Zona de  
 10) La Nueva Guaymas - Reprogramación y Desmilitarización de la Zona de

	VACA	OVINA	CERVA	YEGRE	PERA	CAJA
<b>OVARIO</b> Forma Lanceado más ancho de arriba	de almendra de arriba	de almendra de arriba	en partes de longitud	de cinta de arriba	oval, larguísimo de arriba	igual que peras
<b>OVULOS</b> Longitud (cm.)	2-3	1.5-1.5	1.5-3.0	20-30	3-7	1-5
<b>UTERO</b> Tipo Longitud cuerpo (cm.) Longitud cuello (cm.)	Bicorne 15-40 2-4	Bicorne 10-12 1-2	Bicorne con muchas flexosidades 40-110 5	Bicorne en "U" 15-25 1.5-2.5	Bicorne en forma de "J" 10-14 1.4-2	Bicorne igual que peras 6-10 1.5-2
<b>CERVIX</b> Longitud (cm.) Forma	8-10 2-3 anillos	4-10 anillos	10-23 cilíndrico	7-8 cilíndrico longitudinal	1.5-2 irregular	1-1.5 irregular
<b>VAGINA ANTERIOR</b> Longitud (cm.)	15-30	10-15	15-23	24-35	5-10	
<b>PIEDRA</b>	mal definido	bien desarrollado	mal definido	mal definido	mal definido	mal definido

<b>VESTIBULO</b> Longitud (cm.)	10-12	2.5-3	6-8	10-12	2-5	0.5-1.5
------------------------------------	-------	-------	-----	-------	-----	---------

Tomado del Cuadro Original: MURRAY L.F. et al 89

CARACTERÍSTICAS	VACA	OVELLA	CERDO	BOVINO	PERO	GATA
PUERTAD (semana)	6-10	6-11	5-10	20	6-12	7-12
DURACION DE CICLO ESTRAL (días)	21	16	21	18-19	7-8 períodos por año	2-3 períodos por año
DURACION DE CICLO O ESTRO	16-18 días	10-12 días	2-3 días	4-7 días	7-9 días	4 días con macho y población 9-10 días sin macho
TIPO DE OVULACION	espontánea	espontánea	espontánea	espontánea	espontánea	inducida
MOMENTO DE LA OVULACION	12-16 hrs. Después del fin del estro	11-12 días del estro	11-12 hrs del estro	10-11 días del estro	1ra. semana tras del estro	30 días después del apareamiento por cada ciclo sin cópula
DURACION DE LA OVULACION (días)	24	15	14	30	30-60	60

PLACENTACION	sin membranas	sin membranas	epitelio corión	epitelio corión	epitelio corión	endotelio corión
Clase	sin membranas	sin membranas	epitelio corión	epitelio corión	epitelio corión	endotelio corión
Tipo de fijación	en placenta	en placenta	directo	directo	zonal	zonal
N.º de Capas	2	2	3	3	4	4
PROMEDIO DE NUMERO DE CRÍAS POR PARTO	1	1-3	4-14	1	1-8	1-5
ESTADIO REPRODUCTIVO	no estral, no poliestral, no cíclica	estral, poliestral	no estral, poliestral, cíclica	no estral, poliestral	estral, poliestral	estral, poliestral

Aceptado según: MONTAÑO L. E. (ed. 20)



## BIBLIOGRAFIA GENERAL

- 1.- Al-Dahash, Salah Y. A., B.V.M.S., Ph.D. ; David, J. S. E., B.V.M.S., Ph.D.  
Histochemistry of Cystic Ovaries Found During an Abattoir Survey.  
Veterinary Record (1977) 101, 361-363.
- 2.- Alexander, Alfonso.  
Técnica Quirúrgica en Animales y Temas de Terapéutica Quirúrgica.  
Nueva Editorial Interamericana, 4a. edición, 1981, México.
- 3.- Almond, G. W. ; Dial, G. D.  
Pregnancy Diagnosis in Swin A Comparison of the Accuracies of Mechanical and  
Endocrine Test with Return to Estrus.  
Journal of the American Veterinary Medical Association (1986) 189 (12) 1567-1571
- 4.- Alvarez, Reina Alvaro Gerardo  
Análisis de los Parámetros Reproductivos y de Producción en las Razas Holstein-  
Pardo Suizo y Holstein-Cebu en el Trópico.  
Tests para obtener el título profesional de Médico Veterinario Zootecnista,  
Canutilian Izcalli. 1983.
- 5.- Amos, H. E. ; Kiser, T. ; Loewenstein, M.  
Influence of Milking Frequency on Productive and Reproductive Efficiencies of  
Dairy Cows.  
Journal of Dairy Science (1985) 68, 732-739.
- 6.- Anónimo.  
Verdades y Mitos en el Transplante de Embriones.  
Avances en Medicina Veterinaria (1986) Junio, 151-152.
- 7.- Anta, Everardo ; Rivera, J. A. ; Galina, C. ; Porras, A. ; Sarco, L.  
Análisis de la Información Publicada en México Sobre Eficiencia Reproductiva en  
los Bovinos. II. Parámetros Reproductivos.  
Revista Veterinaria (1989), 20, 11-18.
- 8.- Ax, R. L.  
Reproductive Performance of Dairy Cows with Cystic Ovaries Following Administra-  
tion of Progestin.  
Journal of Dairy Science (1986), 69, 542-545.
- 9.- Banks, D. R. ; Paape, S. R. ; Seabenfeldt, G. H.  
Prolactin in the Cat : I. Pseudopregnancy, Pregnancy and Lactation.  
Biology of Reproduction (1983), 28, 923-932.
- 10.- Banks, Donelle R. ; Seabenfeldt, George H.  
Prolactin in the Cat : II. Diurnal Patterns and Photoperiod Effects.  
Biology of Reproduction (26), 1983, 933-939.

- 11.- Barba, F.; Fuentes, J.L.  
Análisis Clínico de los Organos Genitales de los Ovejos Peligüev en Cuba.  
Reportaje Preliminar.  
 Revista Cubana de Reproducción Animal (1984) 10 (1) 43-47
- 12.- Baumanns, Vera.  
Testosterone Secretion During Gubernacular Development and Testicular Descent  
in the Dog.  
 Journal of Reproduction and Fertility (1985) 73, 21-25.
- 13.- Bearden, H. Joe; Fuquay, John W.  
 Trad. Sumano López Héctor Dr.; Ocampo Camberos Luis Dr.  
Reproducción Animal Aplicada.  
 Ed. El Manual Moderna S.A. de C.V. 1a. edición, Mexico, 1982.
- 14.- Bedoya, García M.; Menard, D.P.  
A New Method of Non Surgical Embryo Transfer in the Bovine  
Theriogenology (1986) 25 (1) 137
- 15.- Benesch, Franz Dr.  
 Trad. Farreras, Pedro Dr.  
Obstetricia Veterinaria.  
 Ed. Labor S.A. 3a. edición, (1950) España.
- 16.- Berger, Trish and Clegg, E.D.  
Effect of Male Accessory Gland Secretions on Sensitivity of Porcine Sperm Acro-  
mes to Cold Shock, Initiation on Motility and Loss of Cytoplasmic Droplets.  
Journal of Animal Science (1985) 60 (5) 1295-1302.
- 17.- Bitman, J.; Wood, D. L.; Young, M. D.; Capuco, A. V.  
Changes in the Lipid Composition on Bovine Mammary Gland Secretions During the  
Dry Period  
 Abstracts 7 Production Division. Milk Synthesis, 1. Symposium. P215.
- 18.- Bittman, E. L.; Karsh, F. J.; Hopkins, J. W.  
Role of the Pineal Gland in Ovine Photoperiodism: Regulation of Seasonal Breeding  
and Negative Feedback Effects of Estradiolupon Luteinizing Hormone Secretion  
Endocrinology (19) 113, 329-336.
- 19.- Botero, O.; Matinat-Botte, F. and Bariteau, F.  
Use of Ultrasound Scannin in Swine for Detection of Pregnancy and Some Pathologi-  
cal Conditions.  
Theriogenology (1986) 26 (3) 267-278.
- 20.- Boundy T.; Clarkson, M. J.; Winter, A. C.  
Embryo Transfer in Sheep Under Practice Conditions.  
Veterinary Record (1985) 117: 429-494.

- 21.- Braden, T.D.; Sawyer, H.R. y Niswender, G.D.  
Functional and Morphological Characteristics of the First Corpus Luteum Formed After Parturition in Ewes.  
Journal of Reproduction Fertility (1989) 86, 525-533.
- 22.- Britt, J. H. Phd.; Harrison, D. S. MS; Morrow, D. A. Dum, Phd.  
Frequency of Ovarian Folliculus Cysts Reasons for Culling and Fertility in Holstein Friesian Cows Given Gonadotropin Releasing Hormone at Two Weeks After Parturition.  
American Journal of Veterinary Research (1977) 33, 749-751.
- 23.- Campo, P.E.; Rizo, J.M.; García, L.; Fernández, O.; González, F.  
Evaluación Clínica del Puerperio en Vacas Lecheras.  
Revista Salud Animal (1985) 7, 477-484.
- 24.- Caral, J.; Solano, R.; Armas, R. De .  
Superovulación en Novillas Holstein con Gonadotropina Sérica X y Prostaglandina  $F_{2\alpha}$ .  
Revista Cubana Reproducción Animal (1985) 11 (1) 17-21.
- 25.- Caral, J.; Solano, R.; Armas, R. De .  
Recolección de Embriones por el Método No Quirúrgico en el Ganado Bovino.  
Revista Cubana Reproducción Animal (1983) 11(2) 97-103.
- 26.- Caral, J.; Solano, R.; Ozil, J. P.; Renard, J. P.  
Evaluación de Dos Métodos No Quirúrgicos para la Recolección de Embriones en el Bovino.  
Revista Cubana Reproducción Animal (1983) 9 (2) 87-95.
- 27.- Castellanos Alcocer Susana Carolina  
Diagnóstico de Gestación en Cabras por Medio de Ultrasonido.  
Tesis para obtener el título profesional de Médico Veterinario Zootecnista, Cuautitlán Izcalli, 1984.
- 28.- Castro Melgarejo Pedro; Peralta Lailson Marisela.  
Efecto del Glicerolado Lento y Rápido Sobre la Motilidad Progresiva y el Daño Acrosomal en Espermatozoides Congelados de Carnero y Macho Caprino.  
Tesis para obtener el título profesional de Médico Veterinario Zootecnista, Cuautitlán Izcalli, 1986.
- 29.- Cavestany, D. and Foote, R. H.  
Prostaglandin  $F_{2\alpha}$  Induced Estrus in Open Cows and Presumed Abortion in Pregnant Cows with Unobserved Estrus in a Herd Monitored by Milk Progesterone Assay.  
Cornell Veterinary (1985) 75, 393-397.
- 30.- Cisneros Puebla Miguel Angel  
Relaciones entre la Duración de la Lactancia, el Intervalo Destete, Calor y sus Repercusiones en la Eficiencia Reproductiva de una Granja Porcina.  
Tesis para obtener el título profesional de Médico Veterinario Zootecnista, Cuautitlán Izcalli, 1985.

- 31.- Coronado Mendoza R.A.A.  
Método de Ultrasonido para Diagnóstico de Gestación en Hembras de la Especie Canina.  
Tesis para obtener el título profesional de Médico Veterinario Zootecnista, Cuautitlan Izcalli, 1985.
- 32.- Curtis, Charles R.; Erb, H.N.; Sniffen, Charles J.; Smith, D.; Kronfeld, D.S.  
Path Analysis of Dry Period Nutrition Postpartum Metabolic and Reproductive Disorders and Mastitis in Holstein Cows.  
Journal of Dairy Science (1985) 68, 2347-2360.
- 33.- Chaffaux, St.; Mialot, J.P.  
Induction de la Parturition Chez la Truie par la Prostaglandine F<sub>2</sub>α Ou ses Analogues  
Recueil de Médecine Veterinaire (1981) 157 (6) 479-484.
- 34.- Chaffaux, St.; Steffan, Paris J.  
La Pseudo-Gestation Chez la Chienne. Essais d' un Nouveau Traitement  
Recueil de Médecine Veterinaire (1986) 162 (5) 549-556.
- 35.- Chavira, H.; Christensen, E.  
Análisis e Interpretación de los Datos de los Registros de Producción de Leche de un Hato Lechero.  
Ganadero, Febrero 1975, 32-34.
- 36.- Czlonkowska María; Boyle, M.S.; Allen, W.R.  
Deep Freezing of Horse Embryos  
Journal of Reproduction Fertility (1985) 75, 485-490.
- 37.- Derivaux, J.  
Reproducción de los Animales Domésticos.  
Ed. Acribia, 2a. edición, 1976, Zaragoza España.
- 38.- Digiacomo, R.F. DVM, MPH; Studer, Erich DVM.  
Embryo Transfer and Transmission of Bovine Leukosis Virus in a Dairy Herd  
Journal of American Veterinary Medical Association (1986) 188 (8) 827-828.
- 39.- Dobson, Hilary and Kamonpatana, Maneewan.  
A Review of Female Cattle Reproduction with Special Reference to a Comparison Between Buffaloes, Cows and Zebu  
Journal of Reproduction Fertility (1986) 77, 1-36.
- 40.- Emmett, Stevermer; Singleton, Wayne.  
Aspecto Económico del Comportamiento Reproductivo y del Manejo del Hato Reproductor  
Compendio de la Industria Porcina, Universidad de Purdue, 1978.

- 41.- Evans, E. Howard Dr.; Jahunta, Alexander de Dr.  
Diseción del Perro de Miller.  
Trad: Colchero Arrubarrena Fernando Dr.  
Ed. Interamericana S.A. de C.V., la edición, 1981, Mexico D.F.
- 42.- Eyestone, W.H. and Ax, R.L.  
A Review of Ovarian Follicular Cysts in Cows with Comparisons to the Condition in Women Cats and Rabbits.  
Teriogenology (1984) (August) 109, 125 Vol, 22.
- 43.- Faulkner, L.C. y Pineda, M.H.  
Reproducción y Endocrinología Veterinarias.  
Ed. Interamericana 2a. edición, 1978, Mexico.
- 44.- Franco Baños Fernando  
Fundamentos Teóricos para la Producción de Clones en el Ganado Bovino y Proyecto para la Posible Incorporación de esta Técnica a la Zootecnia Bovina.  
Tesis para obtener el título profesional de Médico Veterinario Zootecnista, Cuautitlan Izcalli, 1983.
- 45.- Frandson, R. D. Dr.; Whitten, Elmer H.  
Trad: Agut Arret, Vicente  
Anatomía y Fisiología de los Animales Domésticos.  
Ed. Interamericana S.A. de C.V.; 3a edición; 1985; Mexico.
- 46.- García Sanz Angel M.V.Z.  
Cirugía más Frecuente en Ganado Vacuno.  
Ed. García Sanz, la edición, 1984, España.
- 47.- Gaudet, Dwight A. DVM.  
Retrospective Study of 128 Cases of Canine Dystocia  
Journal of the American Animal Hospital Association (1985) 21, 813-818.
- 48.- Getty, Robert D.V.M. Ph.D.  
Sisson y Grossman  
Anatomía de los Animales Domésticos  
Ed. Salvat Editores S.A., 5a. edición, 1983.
- 49.- Ginther, O. J.; Pierson, R.A.  
Ultrasonic Evaluation of the Reproductive Tract of the Mare. Principles, Equipment, and Techniques.  
Journal Equine Veterinary Science (1983) 3 (6).
- 50.- Gómez Espinoza Guillermo  
Inducción del Celo en Ovejas Suffolk en Temporada de Anestro, Mediante la Disminución Artificial del Fotoperíodo.  
Tesis para obtener el título profesional de Médico Veterinario Zootecnista, Cuautitlan Izcalli, 1984.

- 51.- Greve Torben; Lehn-Jensen, H.; Resbech, N.O.  
Non Surgical Recovery of Bovine Embryos.  
Teriogenology (1977) 7 (4) 139-250.
- 52.- Guzmán Clark Carlos Dr.  
Temas Generales de Veterinaria Práctica del Caballo.  
Ed. Guzmán Clark; 2a. edición; 1980; Mexico.
- 53.- Hafez, E.S. E.  
Trad. Berrueta Ibarrodo Flor de María M.V.Z. M.S.C.  
Reproducción e Inseminación Artificial en Animales.  
Ed. Interamericana S.A. de C.V. 4a. edición, 1986, Mexico D.F.
- 54.- Hall, H.W.  
Bovine Superovulation by Natural Conception Secondary to an Embryo Transfer Pregnancy.  
Short Communication Embryo Transfer Services Crossville Tennessee 1983
- 55.- Ham, W. Arthur Dr.; Cormack, H. David Dr.  
Trad. Vela Treviño Homero Dr.; Blengio Jose Rafael Dr.  
Tratado de Histología.  
Ed. Interamericana S.A. de C.V. 8a. edición, 1984, Mexico D.F.
- 56.- Hansel, William.  
Advances in Physiology of Growth, Reproduction and Lactation.  
Cornell Veterinary (1985) 75, 56-76.
- 57.- Hare, W.C.D.; Mitchell, D.; Sinch, E.L.; Bovilliant, A.M.P.; Eaglesome, M.D.  
Embryo Transfer in Relation to Bovine Leukemia Virus Control and Eradication  
Canadian Veterinary Journal (1985) 26; 231-234
- 58.- Hernández Ledezma José Juan  
Eficiencia Reproductiva en Vacas Holstein con Quistes Ováricos  
Técnica Pecuaria (1986) 50, 135-141
- 59.- Herrera Olivares José David; Siman Gina Germán Antonio  
Comparación de la Mortalidad Progresiva del Semen Caprino Diluido en Dos Medios y Refrigerado a 5°C Durante 24 Horas  
Tesis para obtener el título profesional de Médico Veterinario Zootecnista  
Cuautitlán, Izcalli, 1988.
- 60.- Hickey G. J.; White M. E.; Wichenden R. E.; Armstrong D. A.  
Effects of Oxytocin on Placental Retention Following Dystocia  
Veterinary Record (1984) 114 189-190

- 61.- Rochereau-De Reviere M.T.; Perreau C.; Delouis C. Chesineau R. y Courot M.  
Effects of Photoperiod During Foetal Life and of Age on Total Number of Sertoli Cells Per Testis Between Birth and Adulthood in the Goat Society for the Study of Reproduction, Supplement n.1, Biology of Reproduction, (1985), 34, 234.
- 62.- Holý C. Lubós Dr. Sc.; Martínez Jústiz G. Dr.  
Biología de la Reproducción Bovina  
Instituto Cubano del Libro, 1a. edición, 1969, La Habana Cuba.
- 63.- Hunter R.H.F.  
Fisiología y Tecnología de la Reproducción de la Hembra de los Animales Domésticos  
Ed. Acribia, 1a. edición, Zaragoza, España.
- 64.- Iglesias, C.; Solano, R.; Caral, J.  
Producción Recolección y Transplante de Embriones de Raza Charolaise Bajo Condiciones Climáticas Tropicales.  
Revista Cubana de Reproducción Animal (1981) 7 (2) 75-81
- 65.- Jasko, David J. Dum, M.S.  
Prostaglandin Treatment and Subsequent Cystic Ovarian Disease in Holstein Cows.  
Journal of the American Veterinary Medical Association (1984) 185 (2) 212-213
- 66.- Johnson L. and Nguyen H. B.  
Annual Cycle of the Sertoli Cell Population in Adult Stallions.  
Journal of Reproduction and Fertility, (1986) 76, 311-316
- 67.- Johnson L. and Thompson D. L. Jr.  
Effect of Seasonal Changes in Leydig Cell Number on the Volume of Smooth Endoplasmic Reticulum in Leydig Cell and Intratesticular Testosterone Content in Stallions  
Journal of Reproduction and Fertility, (1987) 227-232
- 68.- Jones D. Eduard, BSC, BVSc, PHD, MRCVS; Joshua Joan O. FRCVS  
Trad. Sumano López Héctor Dr.; Ocampo Camberos Luis Dr.  
Problemas Clínicos de la Reproducción Canina.  
Ed. El Manual Moderno S.A. de C.V., 1a. edición 1984 México, D.F.
- 69.- Kawakuni, Eiich.  
Cryptorchidism in the Dog: Occurrence of Cryptorchidism and Semen Quality in the Cryptorchid Dog.  
Japan Journal of Veterinary Science (1984) 46 (3) 303-305
- 70.- Kesler, D.J.  
Reproductive Hormone and Ovarian Changes in Cows with Ovarian Cysts.  
Journal Dairy Science (1980) 63 166-170

- 71.- Kesler, D. J.  
Testosterone Concentrations in Plasma of Dairy Cows with Ovarian Cysts  
Journal of Dairy Science (1979) 62, 1825-1828
- 72.- Kesler, D. J.  
Reproductive Hormones Associated with Normal and Abnormal Changes in Ovarian Follicles in Postpartum Dairy Cows  
Journal Dairy Science (1979) 62, 1290-1296
- 73.- King K.K.; Seidel G.E. Jr.; Elsdon R.P.  
Bovine Embryo Transfer Pregnancies I Abortion Rates and Characteristics of Calves  
Journal of Animal Science (1985) 61, (4) 747-750
- 74.- King M.E.; Clark, C. F. S.  
The Use of Sheep Artificial Insemination for Genetic Improvement in Commercial Lamb Production  
Papers for the 84th meeting of the British Society of Animal Production (1982) 101-547.
- 75.- Kupferschmid, H. V.; Kibbe, V.; Bachmann, P.; Maller, R. H.; Ackermann, H.  
Transmission of IBR/IBV Virus in Bovine Semen: A Case Report.  
Theriogenology (1986) 25 (3), 430-433
- 76.- Lea, R.G. and Bolton A.E.  
An Immunochemical Demonstration of a Pregnancy Specific Protein in the Horse and its use in the Serological Detection of Early Pregnancy.  
Journal of Reproduction Fertility (1958) 84, 431-436
- 77.- Lehn-Jensen H.  
Deep Freezing of Cattle Embryos  
Xth. International Congress of Animal Reproduction and Animal Insemination.  
(1984) Vol. IV (Junio) 11-1-14-9
- 78.- Lewing Fred J.; Proulx J.; Mapletoft R.J.  
Induction of Parturition in the Cow Using Cloprostenol and Dexamethasone in Combination.  
Canadian Veterinary Journal (1985) 26: 317-322
- 79.- Liza Tanayo, Victor Manuel.  
Contribución al Estudio de los Parámetros Reproductivos en Vacas Holstein Friesian Después de Haber sido Sometidas a Operación Cesárea.  
tesis para obtener el título profesional de Médico Veterinario Zootecnista  
Cuautitlán, Izcalli, 1982.
- 80.- Manzanares Dahijs, Colomé H.  
Niveles de Vitamina A y Carotenos en Plasma y Calostro de Vacas en las Primeras Horas Postparto.  
Revista de Salud Animal (1984) 6: 543-554



- 81.- Mapletoft, R. J.  
Embryo Transfer in the Cow; General Procedures.  
Rev. Sci. Tech off Intepitz, (1985) 4 (4) 843-853.
- 82.- Martínez Bravo, Leonardo Ivanov M.V.Z.  
Generalidades de la Inseminación Artificial (1)  
Síntesis Lechera, Agosto, 1988.
- 83.- Matusita Ríos Augusto M.V.Z. German Alarcon Carlos G. Ing.  
Villegas Robles Rafael M.V.Z.  
Curso de Inseminación Artificial en Ganado Bovino  
Universidad Autónoma de Chapingo, 1989, Texcoco, Edo de Mexico
- 84.- McDonald L.E. Dr.  
Trad. Georgina Guerrero Dra.  
Reproducción y Endocrinología Veterinaria  
Ed. Interamericana S.A. de C.V. 2a. edición, México, 1981.
- 85.- McKelvey W.A.C., Robinson J.J., Aitken R.P.  
A Simplified Technique for the Transfer of Ovine Embryos by Laparoscopy.  
Veterinary Record, (1985), 117, 492-494.
- 86.- McKinnel, Robert Gilmore.  
Cloning Nuclear Transplantation in Amphibians.  
University of Minnesota Press, 1a. edición 1978; Minneapolis U.S.A.
- 87.- Mercado Segura José Guadalupe.  
Estudio Comparativo de Tres Diluyentes, para la Conservación de Semen Refrigerado de Verraco a Nivel de Campo.  
Tesis para obtener el título profesional de Médico Veterinario Zootecnista.  
Cuautitlán, Izcalli, 1989.
- 88.- Miller B.J., Lodge J.R.  
Postpartum Oxytocin Treatment for Prevention of Retained Placentas.  
Theriogenology (1984) 22 (4): 385-389.
- 89.- Mitchell J.R.; Senger P.L.; Rosenberger J.L.  
Distribution and Retention of Spermatozoon with Acrosomal and nuclear Abnormalities in the Cow Genital Tracts.  
Journal of Animal Science (61) 4, 1985.
- 90.- Miyamoto H.; Ixhibashf T.  
Liquid Nitrogen Vapour Freezing of Mouse Embryos  
Journal of Reproduction and Fertility (1986) 78, 471-478

- 91.- Montes Ineida y Nuñez Dora  
Anatoma y Patología de los Organos Genitales de los Toros del Cruce Holstein X Cebu. J. Hallazgos Anatomicos.  
 Revista Cubana de Reproducción Animal (1985) 11 (2) 45-61
- 92.- Mora y Ochoa, Francisco Javier.  
Contribución al Estudio de los Parámetros Reproductivos en un Hato Lechero  
 Tesis para obtener el título profesional de Médico Veterinario Zootecnista  
 Cuautitlán, Izcalli, 1982
- 93.- Moreno Cardent, Blanca Rosa.  
Morfofisiología y Patología del Utero de la Vaca (Revisión Bibliográfica)  
 Tesis para obtener el título profesional de Médico Veterinario Zootecnista  
 Cuautitlán, Izcalli, Ed. de México Mex, 1987
- 94.- Muñoz, Jesús Martín; Meléndez Sánchez Jorge Alberto.  
Contribución al Estudio de la Prueba de Coagulación en L leche como Método de Diagnóstico de Gestación en Bovinos.  
 Tesis para obtener el título profesional de Médico Veterinario Zootecnista  
 Cuautitlán, Izcalli, 1988.
- 95.- Nancarrow C.D., Wallace, A.L. and Grewal A.S.  
The Early Pregnancy Factor of Sheep and Cattle  
 Journal of Reproduction and Fertility, Supplement 30 (1981) 191-199
- 96.- Nascimento, Ernane Fagundes Do.  
Testicular and Epididymarian Alterations in Dogs I Testicular Hypoplasia II. and Cryptorchidism.  
 Archivos de la Escola Veterinaria (1976) 28 (2) 201-205
- 97.- Navarro Fierro Ricardo; Evertsz Cristina.  
Índice para la evaluación de la Eficiencia Reproductiva de la Transferencia de Embriones.  
 Revista Veterinaria, (1985) 16, 33-38
- 98.- Neria Villanueva, José Bernardo y Solar Perez, Arsenio Julian  
Comparación entre la Motilidad y Morfología de los Espermatozoides de Carnero antes y después de la Congelación de Muestras Obtenidas con Vagina Artificial y Electro-eyaculador.  
 Tesis para obtener el título profesional de Médico Veterinario Zootecnista.  
 Cuautitlán, Izcalli, 1984.
- 99.- Niemann H.  
Improvement of Survival Rates of Bovine Blastocysts with Sucrose for Glycerol Dilution After a Fast Freezing and Thawing Method  
 Theriogenology (1982) 17 (1), 102
- 100.- Nokes, Davis.  
Aspectos Reproductivos en el Bovino de Leche y Carne (Curso de Actualización)  
 Universidad Nacional Autónoma de México, 1989 México, D.F.

- 101.- Novoa Pachó Héctor M.V.Z.; M.V. Sc.  
Diagnóstico de Gestación por Laparotomía en Ovejas  
Revista Veterinaria, 161-164 Vol. IV núm. 2, 1973
- 102.- Ochoa Galván Pedro, Rodríguez R. Horacio, Becerril A.J.; Pineda G.E.  
Fertilidad Obtenida en Cerdas Inseminadas con Semen Congelado  
Revista Veterinaria (1988), 19 353-357
- 103.- Ontiveros de la Rosa Luis Manuel; Morales Franco, Enrique Javier.  
Inducción de la Lactación Mediación Serológica Hormonal y Niveles de Producción en Ganado Bovino Holstein  
Tesis para obtener el título profesional de Médico Veterinario Zootecnista Cuautitlán, Izcalli, 1984.
- 104.- Ortega Mejía Ma. Teresa, Ferrer Campos Luis Augusto  
Correlaciones entre el Peso al Empadre la Ganancia de Peso durante el Empadre y la Edad de la Madre sobre la Prolificidad y el Peso al Nacer en Ovejas Rambouillet y Suffolk  
Tesis para obtener el título profesional de Médico Veterinario Zootecnista Cuautitlán, Izcalli, 1985
- 105.- Peña Verdusco Moises y Arroyo, Francisco Melesio.  
Comparación de la Motilidad Progresiva y Anormalidades de los Espermatozoides de Carnero de la Raza Merino Australiano antes y después de la Congelación  
Tesis para obtener el título profesional de Médico Veterinario Zootecnista. Cuautitlán, Izcalli, 1984. México
- 106.- Pérez Argote Gustavo.  
Uso Práctico de Registros de Manejo en Cerdas Reproductoras.  
Tesis para obtener el título profesional de Médico Veterinario Zootecnista. México; D.F. Julio, 1985.
- 107.- Pérez Enriquez Dora Alicia.  
Elaboración de un Cuadro Básico de Anormalidades Espermáticas en Ovinos  
Tesis para obtener el título profesional de Médico Veterinario Zootecnista Cuautitlán, Izcalli, 1984.
- 108.- Pérez y Pérez, Felix.  
Fisiopatología de la Reproducción Animal  
Librería Editorial Científico Médica Española 1a. edición, 1956, Madrid, España.
- 109.- Pierson R.A., MS and Ginther O.J.; UMD. PH.D.  
Ultrasonographic Appearance of the Bovine Uterus During the Estrous Cycle.  
Journal of American Veterinary Medical Association, (1987) 190 (8) 995-1001
- 110.- Porrugas Moreno Francisco Jorge  
Diagnóstico de Gestación Temprana en Yeguas Pura Sangre Inglés por Medio de la Técnica del Ultrasonido.  
Tesis para obtener el título profesional de Médico Veterinario Zootecnista. México, D.F. 1988.

- 111.- Prado Vazquez Manuel.  
El Uso de la Eriocomina como Ocitócico en la Involución Uterina del Ganado Bovino y su Repercusión en la Fertilidad y en la Producción Lactea.  
Tesis para obtener el título profesional de Medico Veterinario Zootecnista, Cuautitlán, Izcalli, 1981, Noviembre, México
- 112.- Renard, J. P. Heymany.  
Unilateral and Bilateral Cervical Transfer of Bovine Embryos at the Blastocyst Stage  
Theriogenology (1977) 7 (4) 189-193.
- 113.- Rhoades, John D. D.V.M. Phd. y Foley, Charles W. Ms. Phd.  
Cryptorchidism and Intersexuality  
Veterinary Clinics of North America (1977) 7 (4) 789-794.
- 114.- Roberts, Stephen J. DVM. Ms.  
Obstetricia Veterinaria y Patología de la Reproducción (teriogenología).  
Ed. Hemisferio Sur, 1972, España.
- 115.- Robinson, J. E. Karsch, F. J.  
Photoperiodic History and a Changing Melatonin Pattern Can Determine the Neuroendocrine Response of the Ewe to Daylength.  
Journal of Reproduction and Fertility (1987) 80, 159-165.
- 116.- Roldan Ramos Fernando M.V.Z.  
La Utilización de las Prostaglandinas F<sub>2α</sub> en la Programación de Partos.  
Porcira (1984) 7, 14-19.
- 117.- Rolo R. Coto, D.  
Inducción del Parto en la Yegua Mediante la Administración Endovenosa de Oxitocina.  
Revista Cubana de Reproducción Animal (1985) 11 (2) 25-31
- 118.- Rope, R. Eric DVM. MS. and Swain, F.; Steven, DVM. MS.  
Surgical Reconstruction of a Hypoplastic Prepuce  
Journal of the American Animal Hospital Association (1986) 22, 77-79
- 119.- Salgado, Mauro Bernabe y Tello, Ayala Bani.  
Correlaciones Entre la Mortalidad Progresiva y las Anormalidades Acrosómicas en el Semen de Carneiro Fresco y Congelado en Pastillas en Tres Diferentes Diluyentes.  
Tesis para obtener el título profesional de Medico Veterinario Zootecnista, Cuautitlán Izcalli, 1985.
- 120.- Saver, M. J.  
Use of Progesterone II Glucuronide Alkaline Phosphatase Conjugate in a Sensitive Microtitre Plate Enzymemmanassay of Progesterone in Milk and its Application to Pregnancy Testing in Dairy Cattle  
Journal of Reproduction and Fertility (1986) 76, 375-391

- 121.- Shille, M.V. and Contarek, J.  
The Use of Ultrasonography for Pregnancy Diagnosis in the Bitch.  
 Journal of American Veterinary Medical Association (1985) 187 (10) 1021-1025.
- 122.- Sidwell, G.M. y Miller L. R.  
Production in Some Pure Breed of Sheep and Their Crosses. I. Reproductive Efficiency in Ewes.  
 Journal of Animal Science (1971) 36 (6).
- 123.- Simmons H. A.; Cox J. E., Edwards G. B.; Neal P. A.; Urquhart, A.  
Paraphimosis in Seven Debilitated Horses.  
 The Veterinary Record (1985) 116:126-127
- 124.- Slade N.P.; Takeda T.; Squires E. L.  
A New Procedure for the Cryopreservation of Equine Embryos.  
 Theriogenology (1985) 24 (1) 45-59.
- 125.- Sloss V.; Dufty J. H.  
Manual de Obstetricia Bovina  
 Compañía Editorial Continental, S.A. de C.V. 1a edición 1986, México.
- 126.- Sorensen A. M. Jr.  
 Trad. Elizondo Mata, Ramón.  
Reproducción Animal Principios y Prácticas.  
 Ed. McGraw Hill 1a edición, 1982 México.
- 127.- Sagrañes Bardagí Francisco, D.; Mas Alemany José D.  
Nuevo Tratado de Medicina Veterinaria  
 Ed. F. Scix. 1a edición, Barcelona, 1899
- 128.- Sumano López, Héctor, M.V Z. Phd., Ocampo Camberos Luis M.V. Z.; M.S.C.  
Farmacología Veterinaria  
 Ed. McGraw Hill 1a. edición, 1988 México.
- 129.- Stephens L.R.; Slee K. J.; Foulton P.; Larcombe M.; Kosior E.  
Investigation of Purulent Vaginal Discharge in Cows with Particular Reference to Haemophilus Somnus.  
 Australian Veterinary Journal (1986) 63 (6) 182-184
- 130.- Stockner, Priscilla K. MS, DVM, MBA,  
Status of the Canine Frozen Semen Industry.  
 Modern Veterinary Practice (1985) February 98-100

- 131.- Stringfellow DA; DVM, MS; Wolfe D.F.; DVM, MS; Lavernan L.H.; DVM, Phd.  
Resistance of Preimplantation Bovine Embryos to Infection with Brucella Abortus  
American Journal of Veterinary Research (1986) 47 (9) 1924-1927.
- 132.- Szell A.; Shelton JN.  
Role of Equilibration Before Rapid Freezing of Mouse Embryos  
Journal of Reproduction and Fertility (1986) 78 699-703
- 133.- Tähkä K.M.  
Current Aspects of Leydig Cell Function and its Regulation  
Journal of Reproduction and Fertility, (1986) 78; 367-390
- 134.- Tanabe T.Y. and Broffe, R.D.  
Treatment of Cystic Ovarian Follicles in Dairy Cows with Chorionic Gonadotropin  
Theriogenology (1982) 18 (November) 497-512
- 135.- Tervit H.R.; Havik P.G.; Smith J.F.  
Egg Transfer in Cattle. Pregnancy Rate Following Transfer to the Uterine Horn  
Ipsilateral or Contralateral to the functional Corpus Luteum.  
Theriogenology (1977) 7 (1) 3-11
- 136.- Tsutsui I; Tezuka, T.; Shimizu, T.; Murao, I.; Kawakami, E.; Otsu, A.  
Artificial Insemination with Fresh Semen in Beagle Bitches.  
Japanese Journal of Veterinary Science (1988) 50 (1), 193-198
- 137.- Van de Wiel D.F.M. and Koops W.  
Development and Validation of an Enzyme Immunoassay for Progesterone in Bovine  
Milk or Blood Plasma  
Animal Reproduction Science (1986) 10 201-203
- 138.- Vázquez Zepeda Carlos.  
Estudio Comparativo en la Resolución de Quistes Foliculares Mediante el Empleo  
de un Factor Liberador de LH (Gonadorelina) y la Hormona Gonadotropa LH.  
Tesis para obtener el título profesional de Médico Veterinario Zootecnista  
Cuautitlán, Izcallí 1981.
- 139.- Vatti, Giuseppe.  
Ginecología y Obstetricia Veterinarias.  
UTEHA, 1980, México.
- 140.- Villegas Hernández María Alejandra.  
Evaluación de los Parámetros Reproductivos del Hato de Bovinos: de Leche de la  
FES-C (1986-1987)  
Tesis para obtener el título profesional de Médico Veterinario Zootecnista  
Cuautitlán, Izcallí, 1988.

- 141.- Villegas, Robles Rafael  
Colectión de Embriones en Coneja (*Oryctolagus Cuniculus*) como Modelo Didáctico-  
Teórico Experimental de la Transferencia de Embriones a Nivel Laboratorio.  
Tesis para obtener el título profesional de Médico Veterinario Zootecnista,  
Cuautitlan Izcalli, 1988.
- 142.- Villegas, Robles Rafael  
Fisiología del Puerperio en Bovinos.  
Universidad Autónoma de Chapingo, 1989.
- 143.- Villegas, Robles Rafael M.V.Z.  
Manejo de la Vaca Seca.  
Universidad Autónoma de Chapingo, Información, 1989.
- 144.- Waites, G.M.H.; Speight, C. Alison; Jenkins, N.  
The Functional Maturation of the Sertoli Cell and Leydig Cell in the Mammalian  
Testis  
Journal of Reproduction and Fertility (1985) 75, 317-326
- 145.- Walker, D.F. DVM.; Naughan, J.T. DVM. M.S.  
Cirugía Progenital del Bovino y del Equino.  
Compañía Editorial Continental, 1a. edición, 1980, México.
- 146.- Kani, G.N.  
Ultrasonic Pregnancy Diagnosis in Sheep and Goats.  
A Review Work Review of Animal Production (1981) 17 (4) 43-47.
- 147.- Webel, S.K.; Peter, J.B.; Anderson, L.L.  
Synchronous and Asynchronous Transfer of Embryos in the Pig.  
Journal of American Science (1970) 90 (4) 565-568.
- 148.- Whitely, J.; Wilcox, D.L.; Hartmann, P.E.; Yamamoto, S.Y.  
Plasma Relaxin Levels During Suckling and Oxytocin Stimulation in the Lactating  
Biology of Reproduction (1985) 33, 705-714.
- 149.- Wolff Allen D.V.M.  
Castration, Cryptorchidism and Cryptorchidectomy in Dogs and Cats.  
Veterinary Medicine and Small Animal Clinician (1981) 12, 1739-1741
- 150.- Yglesias, C. Solano, R. Caral, J.  
Transplante de Embriones en el Ganado Bovino. V. Métodos de Replección de Embriones.  
Revista Cubana de Reproducción Animal (1980) 6 (1) 73-89.

- 151.- Zarco, L.; Stabenfeld, G. H.  
Modification of Prostaglandin F<sub>2α</sub> Synthesis and Release in the Uterus During the  
Initial Establishment of Pregnancy  
Journal of Reproduction and Fertility (1988) 83, 527-536.
- 152.- Zemjanis, Raymond.  
Reproducción Animal. Diagnóstico y Técnicas Terapéuticas.  
Ed. Limusa, 2a. edición, Mexico, 1980.



## A G R A D E C I M I E N T O S

Al Creador : por ser la causa y el fin

A mi padre Roberto Chagoya Herrera : por ser un ejemplo de dedicación y rectitud a través del sinuoso camino de la vida.

A mi madre Emma Bello de Chagoya : por su ejemplo y enseñanzas, que me guiaron para llegar al final de mi preparación.

Al Honorable Jurado : en especial a mi asesor A. Enrique Esperón Sumano, por su paciencia y por ser modelo de dedicación y entrega profesional, así como de superación personal.

A mi coasesor, J. Rafael Villegas Robles : por su ayuda y contribuciones sin las cuales esta obra no podría haberse terminado y por la paciencia y fe que deposito en mí al encargarme esta tarea.

A Ma. Eugenia Sánchez Gálvez : por su amor y respaldo en los momentos críticos y cuya ayuda fue valiosísima para realizar esta obra que es tanto suya como mía.

A Jorge Eduardo Chagoya Bello : por los dibujos que ilustran el manual, que a pesar de que fueron copias los realizó a pulso y con su estilo personal.

A Juan Carlos Chagoya Bello : por su apoyo y cariño, y a quien admiro y respeto

A Ma. Alejandra Sánchez Gálvez : por su ayuda en los rótulos de las láminas del manual.

A Toribio y Tabata : por ser los representantes de una de las más bellas especies que existe en el planeta y por la cual estudié esta carrera.

A Hector Luna R.; Edgar M. Zavala G.; Alejandro Mendez G.; Rene Superamo C.; que proporcionaron valiosa información sin la cual esta obra hubiera quedado incompleta.

A Norma O. Bernal Sepúlveda : que me dio las condiciones ideales para mi trabajo.

A mi tía Felicitas y sus hijas ; a mi bella Sofía y sus papáe, y a todos mis amigos de ayer y hoy por su apoyo y cariño.