



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

CUAUTITLÁN



V N A M

FALLA EN ORIGEN

MANUAL DE INSEMINACION ARTIFICIAL

EN CANIDEOS

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A
LUIS ARTURO CHAVEZ CRAVIOTO

DIRCTORES DE TESIS.

M.V.Z. GENARO HUMBERTO ANGULO CASTELLANOS

M.V.Z. ARMANDO ENRIQUE ESPERON SU MANO

CUAUTITLÁN IZCALLI, EDO. DE MEX.

1991



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

1.-	INTRODUCCION	1
2.-	PROCESO HISTORICO	5
3.-	DESARROLLO DEL TEMA	10
	3.1 PRACTICA 1	10
	ANATOMIA DE LOS ORGANOS SEXUALES DEL MACHO	
	a).- Testículos	11
	b).- Epidídimo	14
	c).- Cordón espermático	16
	d).- Próstata	17
	e).- Uretra	17
	f).- Escroto	18
	g).- Pene	20
	h).- Prepucio	21
	3.1.2	
	ANATOMIA DE LOS ORGANOS SEXUALES DE LA HEMBRA	22
	a).- Ovarios	22
	b).- Ligamento ovárico	23
	c).- Oviductos	23
	d).- Utero	24
	e).- Cérvix	24
	f).- Vagina	25
	g).- Vestíbulo vaginal	26
	h).- Vulva	26
	3.1.3	
	EVALUACION REFORZATIVA	27
	3.2 PRACTICA 2 CICLO SEXUAL	29
	3.2.1 CICLO SEXUAL	30
	a).- Proestro	35
	b).- Estro	37
	c).- Metaestro	39
	d).- Anestro	40
	3.2.1	
	EVALUACION REFORZATIVA	41
	3.3 PRACTICA 3 COMPORTAMIENTO SEXUAL	42
	a).- Patrones del comportamiento de apareo de la hembra	43
	b).- Factores sociales que regulan el comportamiento sexual	43
	c).- Factores que influncian el comportamiento sexual	44
	1).- Factores fisiológicos	44
	2).- Dominancia	44
	3).- Medio ambiente	44

d).- Regulación hormonal del comportamiento sexual	44
e).- Hipófisis o glándula pituitaria	45
f).- Adenohipofisis	45
g).- Neurohipofisis	45
h).- Papel de las hormonas sexuales en el macho	46
i).- Papel de las hormonas sexuales en la hembra	46
j).- Función de los testículos en el comportamiento sexual	47
k).- Función de los ovarios en el comportamiento sexual	48
l).- Actividad de los estrógenos	48
m).- Factores que modifican el índice de concepción en la inseminación artificial	49
n).- Manejo relacionado con la hembra	49
o).- La perra	50
p).- Instinto sexual	51
3.3.1	
EVALUACION REFORZATIVA	52
3.4 PRACTICA 4	53
MANEJO DE LOS MACHOS ANTES DE LA COLECCION DE SEMEN	
a).- Manejo de los machos antes de la colección de semen	54
b).- Frecuencia de servicio de un macho semental	56
3.4.1	
EVALUACION REFORZATIVA	59
3.5 PRACTICA 5	60
a).- Obtención de la materia seminis	61
b).- Recolección paravaginal del esperma	62
c).- Método de Amantea	63
d).- Método de Bonadonna	64
e).- Recolección mediante electroeyaculación	64
f).- Recolección del esperma por el método de masturbación prepucial	66
g).- Estimulación sexual antes de la colección	69
h).- Volumen a inyectar	72
3.5.1	
EVALUACION REFORZATIVA	73
3.6 PRACTICA 6	74
TECNICA DE LA INSEMINACION EN EL APARATO GENITAL	
a).- Técnica de la inseminación en el aparato genital	75
b).- Semen	79

c).- Inseminación en el aparato genital de la perra (momento de la I. A.)	88
d).- Duración de la vida del semen y dilución del mismo	89
e).- Composición del semen	90
f).- Propiedades físicas y químicas del semen	91
3.6.1	
EVALUACION REFORZATIVA	93
GLOSARIO	94
ITEMS DE RESPUESTAS	100
BIBLIOGRAFIA	109

1.- INTRODUCCION

Afortunadamente al vivir esta maravillosa edad del progreso, en el cual el rápido avance de la ciencia natural, linda con lo revolucionario. No será necesario que los historiadores futuros reflexionen sobre el pasado para considerar a esta era como el período de los grandes sucesos los cuales día tras día se muestran y, así reconocer que ésto es lo más maravilloso que haya experimentado el género humano (10).

Desde hace mucho tiempo, el hombre ha controlado el cruzamiento de muchas especies, con objeto de mejorar y obtener nuevas variedades domésticas que actualmente, en general, son más conocidas que sus antecesores.

Sin embargo, los conceptos básicos de ese control son desconocidos por la mayor parte de los legos, con la posible excepción del caso de los animales de compañía con los que están más íntimamente familiarizados (1,4).

La inseminación artificial (I.A.), no puede considerarse como una simple técnica de ejecución más o menos sencilla al servicio de la mejora de las razas. Así concebida, la I.A., no merecería ni siquiera la preocupación del Médico Veterinario, por cuanto puede ser ejecutada por prácticos no graduados. Sin embargo, se entiende que la I. A. representa una especialidad compleja, que implica conocimientos de anatomía, fisiología, genética, etc.

De aquí que los especialistas en I.A., deban contar con una sólida preparación en la reproducción animal (5).

En realidad, la aplicación de la inseminación artificial no debe llevarse a cabo sin antes tener una idea clara de la situación sexual de la hembra problema, estado sanitario, etcétera; circunstancias en que basará la desición aplicativa de la I.A.

Por otra parte, la I.A., debe realizarse con un sentido económico zootécnico en función al valor y capacidad productiva del animal, debiendo deducirse igualmente el porvenir económico de los productos obtenidos (2, 6).

No se debe olvidar que la inseminación artificial no es una técnica estática sino que, por el contrario, encierra quizá uno de los temas más apasionantes para el Médico Veterinario. Son tan profusos los trabajos que cada día se realizan sobre dicho tema que no sería posible para quien no se dedique de lleno a esta especialidad al encontrarse al día del movimiento científico, que, como dice el profesor Bonnadona, " conforme van aumentando los estudios en el campo de los fenómenos de reproducción, así como de

la investigación experimental correspondiente, más se muestra la admiración al situarse frente a la inmensidad de los supremos e infalibles designios de la naturaleza " (10, 11,).

Debido a que la I. A., no se trata como una asignatura independiente teniendo en cuenta que en realidad constituye una auténtica verdad. Razón que justifica el que se debiera dedicar mayor atención a la misma, es por ésto que se pone a disposición del estudioso un "manual" donde pueda encontrar las bases formativas bajo un plan racional, pedagógicamente concebido y científicamente orientado hacia la realidad aplicativa de la inseminación artificial, en países en que, la reproducción animal sigue enfrentándose con una necesidad profiláctica, frente a las enfermedades infectocontagiosas, precisando de un medio terapéutico en la lucha contra la esterilidad, a cuyos objetivos han de sumarse al mismo tiempo la colaboración en los planes de la mejora ganadera, fines que cumple perfectamente la inseminación artificial en su aspecto aplicativo (1, 3).

En muchos países se utiliza la I. A., de manera rutinaria tanto para evitar problemas inherentes al coito, como para utilizar semen importado.

No se comprende que la I.A., sea planteada simplemente como, método más o menos original de fecundación animal (7).

Es preciso tener en cuenta, que antes de la aplicación de esta técnica se ha de conocer con la mayor exactitud posible el ,estado fisiológico y fisiopatológico del animal problema; de otro modo, no resulta comprensible ningún planteamiento sobre conservación de los gametos, dilución de los mismos etc., sino se tiene una idea clara de gametogénesis, citología espermática y biología de los gametos.

La técnica artificial se refiere al conjunto de operaciones y técnicas aplicadas por el hombre a fin de conseguir la fecundación de las hembras sin la concurrencia directa del macho (8).

Desde el invento del microscopio por el holandés Leeuwenhoek, y seguidamente el descubrimiento de los zoospermos por el mismo investigador, surgió una gran preocupación por demostrar la capacidad fecundante de los espermatozoides en orden a la cinética, perfectamente demostrada tras las observaciones microscópicas (10).

Puede decirse que la fecundación artificial toma origen en este momento con resultados más o menos satisfactorios, que habrían de superarse sucesivamente en función a las técnicas empleadas al efecto.

Tras las primeras experiencias de " fecundación artificial " realizadas en flores, mediante trasplante artificial de polen etc., surgieron planteamientos semejantes en diversas especies animales. Malpighi y Bibbiena, llevaron a cabo con éxito experiencias de fecundación artificial en huevos de gusano de seda con la materia seminis obtenida por presión del abdomen del macho.

Luego Bibbiena continuó estas mismas experiencias, consiguiendo un elevado porcentaje de fecundidad con los huevos tratados directamente con material seminal (18).

Waltheim llevó a cabo investigaciones por vez primera en vertebrados.

A tal efecto consiguió fecundar huevos de trucha con el material seminal procedente del macho. Ludovico Jacopi obtiene alevines de salmón con perfecto desarrollo mediante la fecundación artificial de huevos (10).

Las referidas experiencias muestran cómo, en principio, la fecundación artificial era un objetivo concreto, puesto que se trataba de fecundar los gametos femeninos mediante el contacto directo con los correspondientes gametos masculinos. En realidad no fue la fecundación artificial lo que pudo conseguirse, sino más bien, el artificio corresponde a proporcionar a los gametos unas condiciones especiales para la conjugación, muy distintas a las que concurren en condiciones de cópula natural (4,5).

La fecundación sigue siendo en estos planteamientos un fenómeno completamente natural, puesto que en nada se llegó a modificar el mecanismo íntimo de la fecundación gamética.

El concepto de fecundación artificial no corresponde al objetivo de las señaladas técnicas de reproducción, siendo esta denominación incorrecta y más bien una aspiración de lo que en realidad se deseaba obtener y a cuya meta todavía no se ha llegado. El concepto de " fecundación artificial " sería abandonado pronto y sustituido, aunque no con pleno acierto, por la denominación de "inseminación artificial"(10)

A partir de 1944, el concepto de fecundación artificial fue sustituyéndose por el de inseminación artificial. Esta hace referencia a la siembra, en el aparato genital femenino, a fin de que en él mismo pueda tener lugar el desarrollo de los referidos gametos y, por tanto, el fenómeno normal procreativo.

El concepto de inseminación artificial fue utilizado en reproducción animal, por extensión de las técnicas de siembra artificial utilizadas en agricultura. En este caso, la siembra se refiere a la distribución de las semillas en el campo de cultivo preparado al efecto y para la germinación de las mismas. No resulta superponible el concepto de inseminación gamética de aparato genital femenino con el de siembra de agricultura, la siembra en este caso, es la distribución de semillas fecundadas, y, sin embargo, la inseminación artificial en caninos se refiere a la situación instrumental de gametos en el aparato genital femenino. La confusión se establece al considerar los gametos (espermatozoides) como si fueran semillas; siendo las semillas, por otra parte, elementos completos que no presentan capacidad fecundante (tal como ocurre con los espermatozoides) por tratarse de elementos ya fecundados (10).

El proceso histórico de la I.A., ha de expresarse en relación al concepto que de este particular método de reproducción animal se ha tenido a través del tiempo(6, 7, 8, 9, 10, 11,).

Es difícil precisar el origen de la inseminación artificial, no ya como método de reproducción animal, cuyos orígenes son perfectamente conocidos en cada una de las especies, sino como método experimental capaz de llamar la atención a la curiosidad humana desde la más remota antigüedad (10).

La I.A., en los cánidos ha ido adquiriendo importancia a medida que se difunden los animales de las razas selectas y se extreman, sobre todo en el perro las condiciones de explotación doméstica hasta llegar a los límites próximos al refinamiento humano, tanto en la alimentación como en la higiene y cuidados (19).

De este modo, es evidente el gran incremento que en esta especie animal han adquirido las enfermedades de la reproducción hasta conducir con frecuencia a la hipofecundidad fenómeno que ha hecho pensar en la I.A., como método de fecundación al servicio de la clínica para resolver diferentes problemas sexuales (7, 19).

Es evidente que la más amplia indicación de la I. A., en la especie canina es de orden zootécnico en lo que se refiere a la difusión de los caracteres del semental y la hembra con el fin de obtener descendencia lo más numerosa posible, portadora de las cualidades estimables de los padres.

En este sentido, la I.A., es económicamente interesante, teniendo en cuenta el valor que adquieren los animales de razas selectas (11).

Aunque no existe común acuerdo en considerar que fuera L. Spallanzani quien practico por vez primera, en 1779, la inseminación artificial, es evidente que dicho investigador italiano comunicó los resultados obtenidos con la nueva técnica de reproducción en el perro, antes de que se tuvieran noticias de la inseminación artificial en esta especie animal (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) .

2 PROCESO HISTORICO

L. Spallanzani constituyó el punto de partida para el estudio de la I.A., en las diferentes especies domésticas el propio investigador no estaba demasiado seguro del resultado cuando intentó el descubrimiento por simple imitación de los resultados de la inseminación artificial en las plantas a través del traslado de gametos por medio de insectos, aire, etcétera (siembra artificial).

Efectivamente, la siembra espermática del aparato genital femenino

(en este caso, con el material seminal recogido por masturbación al perro) a la vagina de la hembra en celo, dio como resultado el nacimiento de una camada de cachorros normal, integrada por animales que manifestaban a un claro parecido con los progenitores. Ante este fenómeno exclamo L. Spallanzani "mi espíritu, lleno de admiración y estupor, no puede pensar en el porvenir de lo que he descubierto " .

Efectivamente se trataba nada menos que de un método de reproducción animal hoy extendido ampliamente por todo el mundo, método a través del cual se sustituye a la reproducción natural con enormes ventajas, obteniéndose gran número de descendientes al año (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10) .

En el año de 1782, Prieto Rossi repite la experiencia de L. Spallanzani para obtener el control analítico, preciso al fenómeno descubierto real al que no podía oponerse objeción.

De este modo, corresponde el éxito a los autores italianos en

el descubrimiento de la inseminación artificial de la especie canina y más concretamente, de una técnica que pronto habría de generalizarse a otras especies de animales domésticos (12, 13, 16, 18, 20, 21).

El progreso, en torno a los estudios de la inseminación artificial en los animales sufre un colapso en años sucesivos a consecuencia de enjuiciamientos de problema no precisamente técnicos, sino filosóficos, religiosos, etc. Que, por último, conducirían a una etapa de franco progreso al volver las cosas a su auténtico sentido. Este período coincide con nuevos conocimientos en fisiología sexual (10).

Kolliker 1860, estudia el comportamiento de los espermatozoides en diferentes líquidos (5, 7, 10, 31).

CHelchowski, Kaldrovics, y Liedeman entre 1888, 1896, realizan experimentos en inseminación, hibridación y combate de la infertilidad (18).

E. Millanis 1896, inseminó artificialmente un total de 19 perras de las cuales 15 tuvieron crías (7, 10).

Es preciso reconocer el considerable avance que experimento la inseminación artificial de la especie canina tras el descubrimiento de métodos eficaces para la recolección espermática, entre los cuales hay que citar la vagina artificial. Este fenómeno ocurrió en el año 1899, merced a las investigaciones de E. Ivanov dicho investigador hizo un estudio fundamental en relación con la fisiología de la reproducción en el perro y la integración del eyaculado en esta especie por dos fracciones fundamentales de material líquido diferente (10).

El propio Ivanov llegó a descubrir la localización de zonas erógenas existentes en el pene, indicando que la mayor concentración de corpúsculos sensitivos se localizan en la base del pene y junto a los bulbos cavernosos de aquel órgano en cuya zona interesa particularmente insistir con los estímulos desencadenantes de la eyaculación que, en tal caso, cobran particular sensibilidad frente a las excitaciones térmicas y mecánicas (2, 4, 5).

Heape dejó en claro que este método es en realidad fácil y efectivo, como el coito normal, porque una sola eyaculación sirve para varias perras, por lo que comenzó el llamado, para que el método fuera usado y así poder cruzar diferentes razas de perros, lo que naturalmente es imposible por que existe la diferencia de tallas y se sugirió el plan, como un estudio de planes genéticos y de factores telegónicos.

Ivanov 1912, utiliza varias soluciones salinas para diluir el semen (2, 4, 5, 10).

Poyarkoff, en el año de 1913, estudió el problema biológico del eyaculado en el perro: metabolismo de hidratos de carbono, necesidades de azúcares por parte de los zoospermos conservados in vitro, así como la relación entre el volumen del eyaculado, y el régimen alimentario a que deben estar sometidos los animales.

En tal sentido, este autor anticipó la idea de que la alimentación deficiente altera notablemente en el perro el volumen del eyaculado, si bien estas variaciones son más cuantitativas que cualitativas; de modo que la concentración zoospermica puede estar aumentada en el eyaculado aunque en forma relativa al disminuir el volumen del mismo por escasa secreción glandular accesoria: Siendo evidente la particular resistencia de la glándula testicular a las deficiencias nutritivas, mientras resultan particularmente lábiles en su actividad secretora las glándulas prostática y bulbouretral.

Poyarkoff descubrió, por otra parte, las relaciones entre el volumen del eyaculado y el régimen sexual; de modo que las abstinencias sexuales aumentan los volúmenes en los eyaculados próximos (4, 6, 10).

Alifanov, en 1934, ha estudiado el comportamiento sexual del perro y su capacidad de respuesta frente a la recogida con la vagina artificial, llegando a la conclusión de que la recuperación del eyaculado normal y su mantenimiento exige intervalos de recogida no inferiores a 48 - 72 horas aunque por estímulo de celo se obtienen eyaculados normales con recogidas de intervalos de 24 horas (10).

Belzile, en 1936, señala la necesidad de tratar con máxima delicadeza a los sementales, sujetándoles sobre una mesa mientras se practica el masaje peneano e infrabdominal en cánidos (5, 10).

Lesbouyres admite como límites en el volumen eyaculado por el perro, desde 1 c.c. a 30 c.c. Milovanov, de 5 a 30 c.c., Ivanov, de 0.5 a 40 c.c. y, Mc Kenzie de 2 a 19 c.c.

Hancock y Rowlands consideran que el límite mínimo de un eyaculado completo en el perro no puede ser nunca inferior a 2 c.c., aunque en muchos casos pueda superar los 15 c.c..

Letard, Szumowski y Thinet han obtenido porcentajes de fecundidad en la perra no superiores al 60 por 100, inyectando el material espermático mediante una jeringa y una cánula en el conducto cervical (11, 21).

En el año de 1937, cabe destacar las investigaciones de Freideberg y Bonadonna, que sirvieron de base a la difusión de la inseminación artificial en la especie canina, no solo como medio de reproducción de gran interés zootécnico, sino que, de acuerdo con las investigaciones de Harmansson, se utilizó la I. A., en la lucha contra la esterilidad permitiendo recogidas directas en el perro de escaso libido (10).

El electroshock fue utilizado por vez primera en la recolección del esperma por el italiano Cerquillinin en el año de 1950.

El descubrimiento de mayor trascendencia y a quién se debe el porvenir realmente fabuloso de la inseminación artificial se debe a los ingleses Polgge y Rowson, quienes pusieron a punto la técnica de congelación a largo plazo del esperma de 1950 a 1952 (10, 21).

Gotze, en Alemania 1954, llevó a cabo una serie de trabajos sobre inseminación artificial en el perro, llegando a la afirmación de que la masturbación constituye un método de máximo interés para la recogida de esperma en los cánidos, si bien durante la recolección debe amplexar a otra hembra o a un maniquí y, a veces, basta con que se aproxime el dueño y pueda realizar aquel fenómeno sobre la pierna o el brazo del mismo. Gotze concede gran importancia a los reflejos inhibitorios, de particular interés en esta especie animal y como causa de fracaso en la recogida, lo cual hace necesario que el animal se encuentre en un ambiente conocido y ante la presencia de personas con quienes convive.

Los estudios de Gotze contribuyeron notablemente a la difusión de la inseminación artificial del perro en Alemania.

En Francia, la inseminación artificial del perro se practicó antes que en otros países. Entre los investigadores más destacados en relación al problema, citaremos a Tinet, quien experimentó el método de electroeyaculación en el perro como aplicación de una serie de conocimientos que a tal efecto se habían utilizado con éxito en la inseminación artificial en aves. Si bien dicho método, que no ha proporcionado en el perro resultados prácticos.

En el año de 1955, en España los doctores Tomás Pérez y Gutiérrez Nales realizaron sendos estudios sobre la inseminación artificial del perro, que han contribuido a la difusión de la inseminación artificial en dicha especie animal. En el mismo año, el inglés Harrop y sus colaboradores del Royal Veterinary College, del Londres, publicaron numerosas experiencias sobre inseminación artificial en el perro aportando interesantes modificaciones a la técnica

de recolección vaginal del esperma (10).

Bendrof y Chung, en el año de 1958, transportaron el material seminal desde Honolulu a California, por vía marítima, es decir 36 horas de camino y obtuvieron cuatro perritos en esta concepción (5, 10, 21).

Radford, en 1959, con semen obtenido en Inglaterra, inseminó e hizo concebir a una perra con absoluta normalidad en los E. E. U. U. (5, 10, 11).

Blackledge, en 1959, trabajó sobre la eyaculación y calidad del semen obtenido por el método de vagina artificial (11).

Friis Jakobson en 1959, con algunas mejoras de Adler en 1961, han creado el suficiente interés como para mantener activos a los investigadores (10,13,34).

Se da crédito a los Cassous de L'Aigle, padre e hijo, en Francia, por el desarrollo de pipetas para la inseminación artificial (2, 3, 4, 5,).

Starkov, utilizó el método de masturbación y luego, Bezdeck, con resultados parciales, Enders ha experimentado en el zorro plateado el método eléctrico utilizando electrodos, uno dorsal y otro anal, del mismo modo que en el perro (20).

Milovanov, cita cifras normales de concentración zoospermica de 20 a 100,000 zoospermos, por milímetro cúbico, mientras que Laurans y Wilcinska admiten como normal una concentración de 25 a 35,000 zoospermos por m.m. cúbico (10).

A. S. Vsyakikh, de Moscú, expreso, en 1964, que la inseminación artificial como método de mejora zootécnica cumple en Rusia un papel extraordinario (10).

Doack, en 1967 hace algunas observaciones interesantes de la vida de los espermatozoides en el tracto genital de la perra, Doack indica, que la vida fértil de los espermatozoides en el perro es aproximadamente de 5 días (4)

Ball, utiliza electrodos longitudinales en vez de anillos sucesivos en el electroeyaculador (11).

Austin, ha probado que es posible obtener semen de buena calidad comparable en todos los sentidos con el que se obtiene por medio de la vagina artificial (5).

Ball, dice que la concentración de espermatozoides obtenida por electroeyaculación es constantemente menor que cuando se usa la vagina artificial, pero la motilidad, la capacidad de resistir la congelación y la fertilidad no son diferentes (3).

3.1 PRACTICA 1

**ANATOMIA DE LOS
ORGANOS SEXUALES
DEL
MACHO Y DE LA HEMBRA**

OBJETIVO:

El alumno identificará las estructuras anatómicas del macho y de la hembra y las marcará en un esquema mudo, debido a que la anatomía es el fundamento de todo conocimiento biológico.

SEXUALES DEL MACHO

a).- **TESTICULOS:** Son dos órganos situados en la parte inguinal, de forma oval, el mediastino testicular es central y bien desarrollado, el epididimo es voluminoso y está firmemente adherido a lo largo de la porción dorsal de la cara externa de testículo, el cordón espermático y la túnica vaginal son largos y cruzan muy oblicuamente a los lados del pene. Los testículos se muestran encerrados en un divertículo del abdomen llamado escroto, situado a la mitad de la distancia entre la región inguinal y el ano, la piel que los cubre es pigmentada y esta cubierta de pelos finos y escasos (1, 9).

Los testículos son ligeramente más gruesos dorsoventralmente, que de lado a lado. En su posición normal están situados oblicuamente con el eje mayor dorsocaudal.

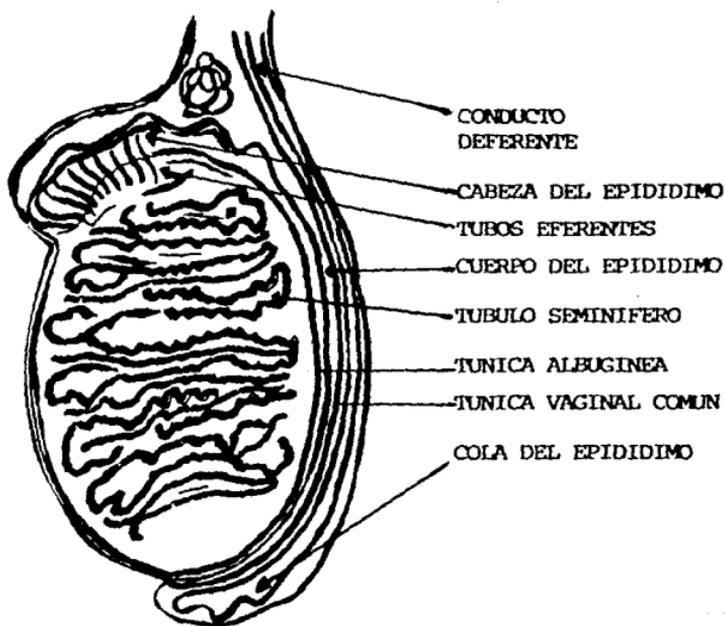
Debido a su situación uno esta situado atrás del otro, más que uno contiguo al otro (9,14).

Con frecuencia el testículo izquierdo es más caudal, aunque pueden estar colocados simétricamente cuando cuelgan a poca altura en condiciones de una relajación total del músculo cremáster y dartos.

Las gónadas masculinas o testículos, se encuentran fuera del abdomen dentro del escroto; éste constituye una estructura abolsada derivada de la piel, y de la fascia (aponeurosis) de la pared abdominal. Cada testículo se encuentra dentro del proceso vaginal, una extensión separada del peritoneo que pasa através de la pared abdominal por el conducto inguinal.

Los testículos se adosan a la pared del proceso vaginal a lo largo de la línea de su ligamento epididimal.

La posición en el escroto y la dirección del eje mayor de los testículos en relación al cuerpo varia con las especies, el epididimo esta estrechamente adherido a la superficie del testículo y el punto de origen



TESTICULO



VISTA LATERAL DE GENITALES

de los conductos eferentes de la red testicular se encuentra bajo la cabeza aplanada y expandida del epidídimo.

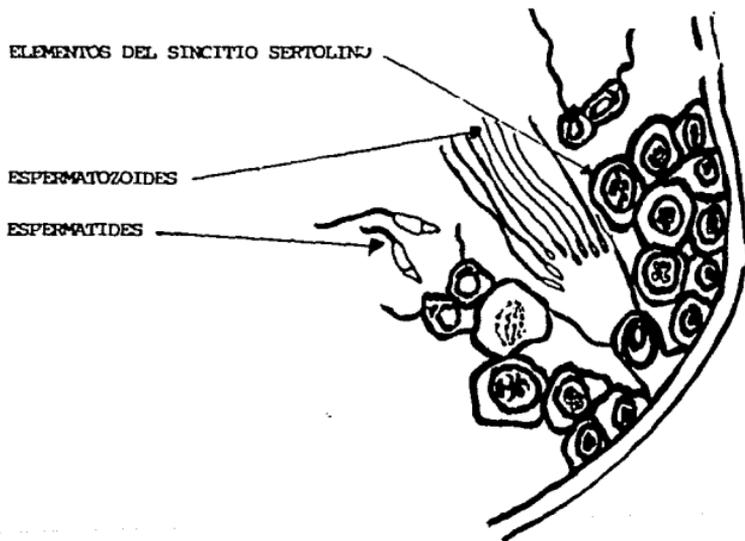
La superficie de los testículos se cubre por una extensión de peritoneo parietal de la cavidad abdominal, abajo de esta, se encuentra la fuerte túnica albugínea fibromuscular, a partir de la cual, a nivel del ligamento epididimal, penetran extensiones en el parénquima del órgano para unirse al mediastino, formando un cordón de tejido conectivo que corre a través de los testículos (9, 11).

Para el funcionamiento eficaz de los testículos, de los mamíferos deben mantenerse a una temperatura menor que la del cuerpo. Las características anatómicas de los testículos y del escroto permiten la regulación de la temperatura testicular. La piel escrotal carece notablemente de grasa subcutánea y cuenta con un rico aporte de glándulas sudoríparas, y su componente fibro muscular (dartos) le permite alterar el grosor del escroto y su área de superficie, así como variar la proximidad de contacto de los testículos con la pared de cuerpo (11,21).

b).- EPIDIDIMO

Comparativamente, el epidídimo es grande en el perro consiste en una estructura tubular con muchos pliegues, apoyada por tejido conectivo. El epidídimo es proveedor y almacenador de espermatozoides y se les adiciona elementos del fluido seminal, por secreción de su epitelio de recubrimiento, conforme el fluido se mueve lentamente, a través y hacia el conducto deferente (9).

El epidídimo es largo, extremadamente arrollado sobre si mismo e intimamente unido a lo largo de la pared dorsal de la superficie lateral del testículo. (9, 11, 21)



SECCION DE UNA PORCION DE TUBO SEMINIFERO

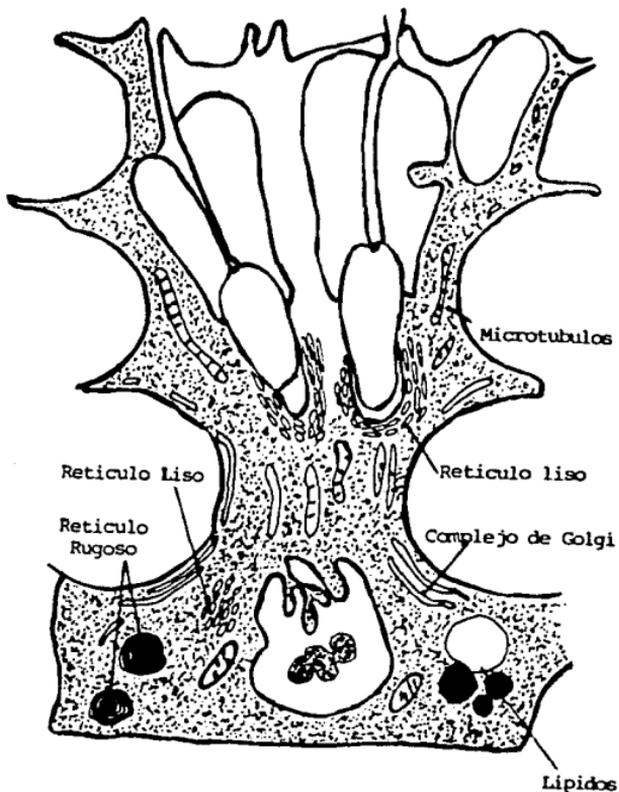


Ilustración que muestra las uniones especializadas entre las células de Sertoli adyacentes. Estas uniones Sertoli - Sertoli forman la principal barrera de permeabilidad del testículo en la mayoría de los animales domésticos. Adaptado de Fawcett, 1975, en: Handbook of physiologic Vol. V.R.O. Grep y E.B.Astwood (eds). Bethesda, American physiologic Societi).

c).- CORDON ESPERMATICO

El cordón espermático comienza en el anillo inguinal profundo, donde sus partes constituyentes se juntan, se extiende oblicua y ventralmente a través del canal inguinal, pasa junto al pene para terminar en el borde de la inserción del testículo. Esta formado por las siguientes estructuras:

- 1.-Arteria testicular.
- 2.-Venas testiculares, que forman el plexo pampiforme alrededor de la arteria.
- 3.-Linfáticos que acompañan a las venas.
- 4.-Plexo testicular de nervios autónomos que van junto a la arteria.
- 5.-Conductos deferentes, arteria y vena.
- 6.-Haces del tejido muscular liso alrededor de los vasos (antes considerado como músculo cremaster) interno.
- 7.-Capa visceral de la túnica vaginal. El cordón espermático y la túnica vaginal son largos, cruzan el lado del pene muy oblicuamente, el extremo más superior de la túnica está algunas veces cerrado, de modo que no existe anillo vaginal (9).

Funcionalmente, el conducto deferente (vaso), es una continuación del conducto del epidídimo que corre de la unión epididimal caudal a la uretra peneana.

Es evidente que su relativamente sencilla cubierta serosa no posee función secretora, y su pared muscular lisa esta distribuida en tres capas; no hay ampula del conducto en su punto uretral de unión, como en algunas especies (8, 9, 18, 21).

d).- PROSTATA

Es relativamente grande, de color amarillento y con una estructura densa; esta estructura musculoglandular rodea el cuello de la vejiga, conducto deferente terminal y uretra peneana proximal. Posee una cápsula fibrosa dura, a partir de la cual penetran las trabéculas que dividen en lóbulos al compuesto; tejido glandular tubular y células musculares lisas que integran su sustancia. Estas estructuras glandulares se abren, vía numerosos orificios, en la uretra (9, 21).

El abastecimiento sanguíneo proviene de la arteria urogenital y la inervación es autónoma, aunque la naturaleza exacta del control nervioso es un enigma. Se ha reportado que la estimulación de nervios simpáticos provoca secreción, la cual también puede aumentarse por la administración de drogas parasimpaticomiméticas. Igualmente de enigmática es la función de la secreción prostática. Su naturaleza alcalina sugiere que puede ser útil para neutralizar el remanente urinario ácido en la uretra, o funcionar simplemente como un agente de lavado para ayudar al vaciamiento uretral después de la eyaculación (18).

e).- URETRA

Esta estructura tubular desempeña doble función; transporte de orina y secreción de semen por el orificio peneano. Dentro de su sección pélvica, se extiende desde el cuello de la vejiga a la terminal caudal de la próstata.

Los pliegues del recubrimiento membranoso longitudinal, de epitelio de transición, están perforados por aberturas gemelas de los conductos deferentes, y más numerosas en los conductos prostáticos. Pasando sobre el borde pélvico caudal y hacia el esponjoso y eréctil cuerpo cavernoso de la uretra, la estructura tubular permanece semejante hasta que, cerca del orificio, el epitelio se torna estratificado y escamoso, continuo con la superficie del glande pene (9).

Entre la porción prostática y el borde pélvico hay una porción de uretra; afuera hay una placa de tejido glandular cubierta por el músculo uretral. Estas glándulas uretrales son la fuente de la primera fracción del eyaculado (18, 20, 21).

La musculatura uretral es una mezcla de fibras

longitudinales lisas y fibras transversales estriadas, inervadas autónomamente por el plexo pélvico, el lumen uretral es considerablemente distensible por el aplanamiento de sus pliegues mucosos, excepto en donde el cuerpo cavernoso del pene corre dentro de la gotera ventral del hueso peneano (2, 9, 11).

f).- ESCROTO

La bolsa escrotal membranosa se divide en dos cavidades por un septo medio que comprende todas las capas, excepto la piel. Descansa relativamente atrás, entre las nalgas y, aunque protegido por ellas, es visible y accesible desde la región perineal. Cada cámara escrotal contiene el testículo ipsolateral (testis), epidídimo, vasos deferentes distales y vasos sanguíneos asociados.

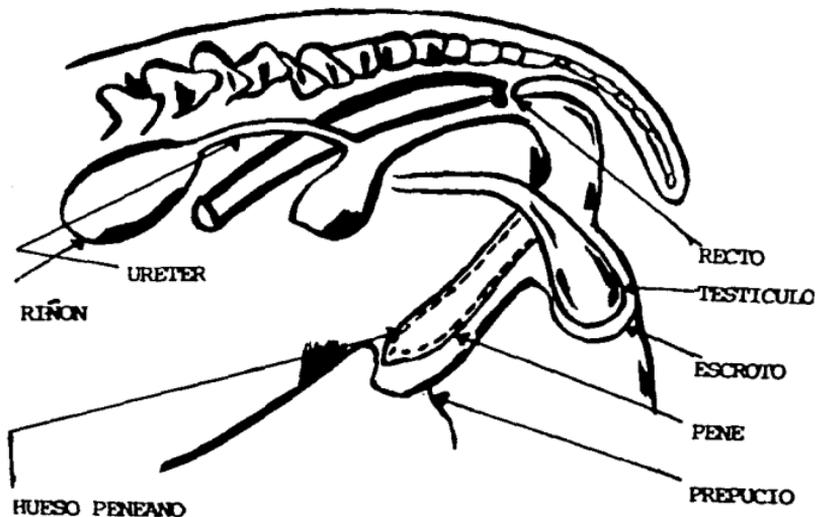
Abajo de la piel escrotal, hay una vaina de tejido muscular liso pobremente desarrollado, el dartos, el cual al contraerse, ocasionalmente acerca la cubierta escrotal a su contenido testicular. Dorsomedialmente dentro de cada cavidad el punto de unión y reflexión de la superficie serosa de recubrimiento, está encajado un músculo, el cremáster, que se origina del borde caudal del músculo ipsolateral, oblicuo abdominal interno, desplazándose hacia abajo cerca del cordón espermático. Al contraerse, los cremáster elevan el escroto y a su contenido testicular.

La naturaleza glandular, secretora de la piel delgada y sin pelo del escroto, aunada a la capacidad contráctil del músculo cremáster y túnica dartos, constituyen un mecanismo para la regulación de la temperatura testicular. El recubrimiento seroso de cada cavidad escrotal es una evaginación del peritoneo.

Las cavidades peritoneal y escrotal conservan la conexión por medio del anillo y canal inguinal. Una invaginación posterior de esta envoltura serosa encierra al testículo, epidídimo, vasos, deferentes, vasculatura asociada y músculo cremáster; estos últimos tres, constituyen el cordón espermático (9).

El ligamento escrotal, un vestigio del gubernaculum embrionario, corre desde la pared escrotal a la extremidad caudal del testículo entre las reflexiones caudales de la túnica serosa, afuera de la misma cavidad serosa. Junto con el cordón espermático en el polo opuesto, este ligamento y las túnicas serosas reflejadas proporcionan estabilidad a los

testículos dentro de la cavidad escrotal. De hecho, la cavidad serosa potencial dentro de cada cámara escrotal sólo existe como espacio capilar entre las superficies serosas, excepto en casos patológicos, particularmente hernias del contenido abdominal a través del canal inguinal (9,11, 21).



ORGANOS SEXUALES DEL MACHO

Anatómicamente y específicamente, el pene del perro es diferente al de otras especies domésticas. Aun relajado, es un órgano relativamente rígido, firmemente anclado a la pared ventral abdominal por el prepucio, el cual, excepto en la punta, está adherido a lo largo de todo su borde dorsal. Existen variantes a este respecto ya que en algunos perros el prepucio está tan fuertemente adosado al abdomen central que parece casi integral, mientras que en otros es más péndulo adosado por un pedículo longitudinal de piel que en ocasiones es casi translúcido. La rigidez del órgano relajado, es hasta cierto punto, atribuible a la presencia de un hueso peneano longitudinal, pero también debido al hecho de que gran parte de la sustancias de la vaina peneana es fibrosa y relativamente no eréctil. Sin embargo, está cubierto en su extremidad distal por un glánde extensamente desarrollado y altamente eréctil, cuya tumescencia parece estar menos relacionada con una efectiva penetración más que lograr el amarre. (Grandage, 1972) (18,20, 21, 26) .

El cuerpo principal del pene, el cual es palpable en estado de relajación, comprende dos tubos elongados de tejido esponjoso que constituyen el cuerpo cavernoso del pene, tiene una capacidad eréctil-limitada; está circunscrito por cápsulas fibrosas firmes y junto con un músculo retractor asociado se origina en la tuberosidad del isquión del borde pélvico caudal formando el crural gemelo. Los tubos unidos, que son palpables en la línea media perineal, aunque están cubiertos por los músculos retractores, se acomodan en el surco de su conexión ventral, es decir la uretra peneana. A este nivel la uretra esta revestida por una vaina separada del tejido eréctil esponjoso, el cuerpo cavernoso de la uretra, que depende del bulbo uretral dentro del borde pélvico posterior sigue su trayecto hasta casi la punta del pene. En su extremo distal, el surco esta dentro de la parte ventral del hueso peneano (os penis) el cual es la prolongación delantera del cuerpo cavernoso del pene, que finalmente confluye en un punto intermedio a lo largo de la porción abdominal ventral de la vaina. El pene distal en este punto permanece dentro de la vaina prepucial (9, 18) .

El hueso peneano está representado en la punta del pene por una prolongación cartilaginosa hacia la pars longa del glánde que tiene una gran capacidad de erección. Esta cubre y envuelve la uretra y el os penis, y se extiende hacia atrás

para cubrir parcialmente al bulbo del glande, un órgano eréctil separado y distensible por ambos lados que rodea la mitad caudal del os penis y que surge como una distensión del cuerpo cavernoso y esponjoso de la uretra. En el bulbo del glande, en estado de relajación puede estar representado por prominencias que se pueden distender notablemente, aun en periodos en que no ocurre excitación sexual, sin que se presente una completa erección peneana. En esta situación, las distensiones erróneamente pueden ser motivo de preocupación ya que pueden ser mal diagnosticadas como tejido testicular en pacientes criptorquideos (9).

El Suministro arterial de sangre al pene es ante todo, por vía pudenda interna, más un abastecimiento menor proveniente de la anastomosis con la pudenda externa.

El patrón del drenaje venoso es complejo y el control del flujo sanguíneo para logro y mantenimiento de erección depende de él. Este proceso ha sido descrito con todo detalle por Miller y Col (1964) (1, 9).

La inervación proviene del plexo sacro, nervios simpáticos y parasimpáticos, vía nervios pares pudendos y pélvicos. El nervio pudendo provee el nervio peneano dorsal y la inervación sensorial del glande, así como inervación perineal y motora de los músculos retractores del pene. Los nervios pélvicos aportan inervación sensorial y visceral a la porción intrapélvica del conducto urogenital y los nervios hipogástricos son los responsables de la eyaculación y secreción prostática (1, 7, 9, 11).

h).- PREPUCIO

Forma una vaina completa alrededor de la parte anterior del pene (33,34,36).

La capa más externa, es ordinariamente un tegumento. Las capas internas son delgadas, de color rojizo y aglandulares. La capa peneal esta muy unida a la porción larga del glande, y menos al bulbo del glande. En estas capas hay muchos nódulos linfáticos, que son especialmente grandes y a menudo prominentes en el fondo de la cavidad prepucial. Los músculos protectores, emergen de la región xifoidea y decusan caudalmente alrededor de la extremidad.

3.1.2 ANATOMIA DE LOS ORGANOS
SEXUALES DE LA HEMBRA

a).- OVARIOS

Los ovarios de la perra son órganos pares y ovalados.

Embriológicamente, derivados de la parte ventromedial de la masa celular intermedia, y se les localiza, después de cierto migración caudal, dentro de la cavidad abdominal, caudal a los riñones, suspendidos por los ligamentos anchos.

La ubicación precisa es variable, encontrándoseles más caudal y ventralmente en perras que han tenido varias preñeces (19, 20, 33, 34).

Los ovarios son relativamente pequeños, y tienen un tamaño aproximado de 1.5 X 0.7 X 0.5 cm. en una perra de 12 Kg. su superficie es lisa, aunque después de varios ciclos estrales y en particular después de la preñez, se torna visiblemente áspera y modular. El aporte sanguíneo lo reciben de las arterias ováricas y de anastomosis de las arterias uterinas. El drenaje venoso llega a la vena cava posterior y a las venas renales y por anastomosis, a las venas uterinas (3, 7, 8, 14).

Cada ovario está situado, comúnmente, a corta distancia (1 a 2 cm.), caudal o bien en contacto con el polo caudal del correspondiente riñón y, por tanto, asienta a la altura de las vértebras L3 o L5, o la mitad del recorrido existente entre la última costilla y la cresta de iliún. El ovario derecho asienta entre la parte derecha del duodeno y la parte abdominal lateral.

El izquierdo está relacionado, lateralmente, con el bazo. En la perra cada ovario está completamente envuelto por una bolsa peritoneal, la bolsa ovárica, que tiene una hendidura que se abre ventralmente, las dos capas que forman esta bolsa contiene gran cantidad de grasa y músculo liso (14, 20, 21). Cada ovario contiene una médula central (por donde corren los vasos) y una corteza exterior que contiene dentro de su tejido conjuntivo numerosas células germinales y folículos en varias etapas de desarrollo, de acuerdo con la fase del ciclo estral. El ovario presenta dos características muy significativas para la práctica veterinaria y en especial, para la cirugía; una se refiere al tamaño corto y forma del ligamento ovárico, la otra en el desarrollo pleno de la ya antes mencionada bolsa de grasa que envuelve al ovario (21, 24).

b).- **LIGAMENTO OVARICO**

No solamente es corto, también tiende a mostrar forma de abanico. Estas características dificultan la colocación de ligaduras por debajo del ovario, ya que fácilmente resbalan por el ligamento.

El ligamento suspensorio que sostiene cranealmente ovario, tenso, duro y relativamente avascular. Este es el ligamento de entrada al ovario, de difícil acceso en la perra ya sea por la línea media o por el flanco. Así pues, como carece de grandes vasos sanguíneos puede hacerse con seguridad un corte fino o disección burda en el borde craneal (21,24,25).

c).- **OVIDUCTOS (TROMPAS DE FALOPIO)**

Se encuentran ocultos en la bolsa de grasa, y es difícil reconocerlos durante la fase de latencia del ciclo (7).

Son pequeños y en la perra miden entre 5 y 8 cm. de longitud, cada una se dirige hacia atrás por la porción interna de la bolsa ovárica y luego se dirige hacia atrás por la porción interna de la bolsa, siendo flexibles. Actúan como conductos excretorios de los ovarios conduciendo los óvulos hasta el útero (8, 9, 10, 26).

d).- UTERO

El útero es muy corto y tiene cuernos extremadamente largos, en una perra de tamaño medio el cuerpo mide 2 a 3 cm. y los cuernos 12 a 15 cm. de largo.

Estos cuernos son de diámetro uniforme, casi rectos y asientan totalmente dentro del abdomen. Divergen del cuerpo en forma de V hacia cada riñón.

Sus partes caudales están unidas por el peritoneo. El cuello es muy corto y tiene una capa muscular gruesa.

Dorsalmente, no existen líneas de demarcación entre el útero y la vagina, pero el cuello uterino es mucho más grueso que la vagina. Ventralmente el cuello forma una proyección cilíndrica que asienta en una depresión de la pared vaginal. La membrana mucosa del útero tiene glándulas uterinas grandes y también criptas tubulares cortas, en la perra; pliegues longitudinales radiales o espirales (36).

El útero cumple varias funciones. El endometrio y sus líquidos tienen un papel principal en el proceso reproductor; A) transporte del esperma del sitio de eyaculación al sitio de fecundación en el oviducto; B) inicio de la implantación, preñez y parto (20, 23, 26) los ligamentos anchos (lig latum uteri) contienen mucha grasa y músculo liso. Son más anchos en la mitad que en los extremos. La parte caudal está unida a la creanal de la vagina (12).

e).- CERVIX

El CERVIX o cuello uterino es una estructura similar a un esfínter que se proyecta caudalmente hacia la vagina, dentro de las principales características cabe mencionar, la dirección de la abertura cervical externa, en la perra que no está en estro o en parto, la abertura del canal caudal cervical se dirige hacia abajo, en dirección al piso de la porción craneal de la vagina. Debido a que el cervix esta adosado al techo de la vagina por un pliegue medio dorsal, es posible que durante el estro y ciertamente cuando dilata durante el parto, su dirección se torne más horizontal en dirección caudal.

A excepción de perras en estro o durante el parto, el cervix se mantiene más o menos cerrado en perras normales.

f).- VAGINA

La vagina de la perra que se toma como la longitud total de la vulva a el cérvix, incluyendo el vestibulo, es notablemente larga: de 10-14 cm. en una perra de 14 kg. Así pues, en todos los casos, excepto en perras pequeñas y de vez en cuando en perras de talla media al parto, es imposible palpar el cérvix con el dedo índice durante el pico de una contracción.

Es probable que el área de constricción en los límites entre el vestibulo y la vagina, el cíngulo, que tiene el músculo constrictor vestibular, se confunde con el cérvix, ya que al igual que este, se encuentra normalmente contraído, excepto durante parto y estro. En su parte interna, la vagina se encuentra cubierta por un epitelio que tiene rugosidades longitudinales evidentes durante estro y parto (18, 19). Digitalmente es posible detectar al epitelio engrosado durante el estro así como identificar a simple vista con el endoscopio los cambios marcadamente clínicos de la textura de la mucosa, que también pueden demostrarse con citología de frotis (18, 20, 23).

La capa muscular de la vagina no está bien desarrollada como las partes externas del útero consta de una gruesa capa circular interna y una capa delgada longitudinal externa; ésta se prolonga un poco hacia el interior del útero, la musculatura está provista de vasos sanguíneos, haces nerviosos grupos de células nerviosas y tejido conectivo laxo y denso (15, 36, 37, 38).

La vagina es relativamente estrecha en su parte anterior y no presenta fondos de sacos marcados, es un tubo musculoso membranoso que se extiende en la cavidad pelviana desde el cuello del útero hasta la vulva y su túnica muscular es gruesa, la vagina es un conducto muy dilatatable por el cual el feto es expulsado al exterior (20, 23, 24).

g).- VESTIBULO VAGINAL

Conecta la vagina y la entrada de la uretra con la abertura genital externa se desarrolla a partir del seno urogenital embrionario y es homólogo con la uretra del macho. A la entrada de la uretra existe un tubérculo uretral en la pared ventral del vestíbulo. La uretra se abre desde el centro del tubérculo. A cada lado de orificio uretral hay una pequeña depresión. Las glándulas vestibulares mayores NO PRESENTES EN LA PERRA. Las Glándulas vestibulares menores están, comúnmente unidos ventralmente por una especie de istmo, en la perra; el músculo constrictor es fuerte y se divide en dos capas, que incluyen el bulbo vestibular, generalmente es este sitio se reconocen lesiones debidas a viruela de cánidos y tumor venéreo transmisible (18,19,21)

h).- VULVA

La vulva tiene unos labios gruesos que forman una comisura ventral puntiaguda.

La mucosa que la recubre es lisa y de color rojo. Frecuentemente presenta pequeñas prominencias a causa de los folículos linfáticos (2, 4, 5).

Existen dos músculos circulares estriados que conectan el vestíbulo y la vulva. El músculo vestibular constrictor es el craneal, incompleto situado en la superficie dorsal del vestíbulo, pero unido a lo largo de su borde caudal, al esfínter anal externo y rodea la vulva y el vestíbulo, entre dos músculos juntos son homólogos al músculo bulbocavernoso del macho.

Los músculos isquiouretrales surgen de la superficie caudomedial de la tuberosidad isquiática y se insertan sobre el tendón central del periné. Los músculos isquocavernosos son pequeños. Surgen bilateralmente desde el borde caudal del isquión y se insertan en el pilar del clítoris con una inserción similar a la del macho (Millar y Cols 1964).

La vulva es la porción terminal del tracto genital que se continua con la vagina, en el antro vaginal también se abre el meato urinario, que no se encuentra en la vagina orificio por el que se expulsa la orina al exterior (5, 10, 11, 36).

3.1.3 PRACTICA 1
EVALUACION REFORZATIVA
PREGUNTAS

- 1.- Mencione la posición de los testículos y su forma.
- 2.- De el nombre de la estructura tubular que se localiza bajo la cabeza aplanada del epidídimo.
- 3.- Cite una función del escroto.
- 4.- Anote tres funciones básicas del epidídimo.
- 5.- En el diagrama que muestra la porción de tubo seminífero, señale las estructuras básicas.
- 6.- Enumere siete componentes del cordón espermático.
- 7.- Funcionalmente el conducto deferente, es una continuación . . . ¿ de que estructura ?
- 8.- Nombre de que arteria proviene el abastecimiento sanguíneo de la próstata.
- 9.-Mencione dos funciones de la uretra.
- 10.-Describa el recorrido anatómico del ligamento escrotal.
- 11.-Refiera el nombre de donde proviene el suministro arterial del pene.
- 12.-Anote el nombre de los principales vasos que intervienen en la inervación del pene.
- 13.-Indique de donde reciben el aporte sanguíneo, y porque estructuras se realiza el drenaje venoso de los ovarios.
- 14.-Apunte el nombre de un órgano con el que se relacione lateralmente el ovario izquierdo.
- 15.-Cite el tamaño aproximado en longitud de los oviductos y anote una función de los mismos.

- 16.-Escriba el tamaño aproximado del cuerpo y cuernos uterinos, en una perra de alzada media mencionando dos funciones del mismo.
- 17.-Nombre de que estructura, a que estructura se toma la longitud total de la vagina, y el tamaño en centímetros, en una perra de 14 Kg.
- 18.- Describa con que estructuras anatómicas se relaciona el vestíbulo vaginal en su inicio y fin de recorrido.
- 19.-Mencione cual es el homologo del músculo bulbo cavernoso del macho, en la hembra.

C I C L O S E X U A L

OBJETIVO:

El alumno será capaz de comprender , analizar y aplicar los procesos evolutivos e involutivos del aparato reproductor femenino, conocido como ciclo sexual, para que con el conocimiento adquirido, y con la continúa y perspicas atención e interes del alumno, pueda acoplarlos e integrarlos a la técnica de la inseminación artificial.

3.2.1 CICLO SEXUAL

Es el conjunto de transformaciones que ocurren en el organismo de la perra periódicamente y consiste de procesos evolutivos e involutivos del aparato reproductor, que se interrumpe en forma definitiva cuando el animal ha llegado a la vejez (5, 8, 10, 11, 29).

Antes de hablar del ciclo sexual se hará referencia a la fisiología de los órganos de la reproducción (11).

Los patrones del ciclo sexual de la perra son notablemente diferentes a los de las demás especies domesticas. En comparación con otras especies de cánidos salvajes, la perra domesticada es diferente, a pesar de las semejanzas obvias, con 2 o 3 calores en lugar de uno por año, además de tener relación aparente con los factores climáticos (4, 5, 6).

Existe cierta confusión acerca del uso de cierta terminología, más apropiada para otras especies, pero en general se acepta la clasificación de la perra como monoéstrica estacional o monocíclica estacional.

Esta terminología descriptiva deriva del hecho de que la perra cada episodio de actividad sexual está separado por un periodo de anestro prolongado con latencia sexual aparente (8, 9).

Aunque los periodos de latencia sexual prolongados no son privativos de la perra, en todas las especies que presentan celo estacional, la actividad sexual se manifiesta en varios celos, si no hay preñez. Esto no sucede en la perra, en la cual solamente se presenta un ciclo de cambios ováricos en cada estación de actividad sexual. Así mismo, en contraste con especies poliéstricas cada fase del ciclo ovárico y cada cambio hormonal se manifiestan con prolongados síntomas externos (34, 36, 37, 38).

A pesar de estas diferencias, los mecanismos básicos de control de la función ovárica son los mismos a los existentes en otras especies, aunque todavía hay que esclarecer los factores precisos que indican el retorno a la actividad sexual e incluso, aquellos que determinan un periodo de latencia sexual tan prolongado (38).

A este último respecto, debe puntualizarse en evidencia acumulada con mediciones hormonales, cierta corriente piensa que periodo prolongado de anestro no lo es de latencia estricta, sugiriéndose que más bien se trata de una etapa de poca actividad ovárica y uterina. Pero que se desarrolla

progresivamente, a medida que se acerca el siguiente ciclo de actividad ovárica.

Debido a que no se han continuado las mediciones hormonales básicas más allá del periodo de fuerte actividad ovárica, es difícil sustentar sólidamente esta hipótesis, aunque con la aplicación de técnicas de medición hormonal más exactas tendrá que reevaluarse esta situación continuamente (4, 5, 8, 10, 11).

Con propósitos prácticos puede suponerse que el ovario de la perra, al igual que en otras especies, está controlado por la liberación de gonadotropinas hipofisiarias. En la actualidad se sabe de la interrelación de varios factores de control de dicha liberación es más complicada de lo que antes se creía, y debe esclarecerse más aun el papel integral de la sensibilidad hipotalámica a niveles circulantes de hormonas esteroidales. Sin embargo, es bastante evidente que la retroalimentación negativa de hormonas ováricas y adrenales es tanto sutil como precisa lo que pone en tela de duda lo relacionado de muchos tratamientos médicos hormonales tan populares (5, 11).

En forma general todavía puede considerarse que la liberación de la hormona foliculoestimulante (fsh) a partir de la pituitaria, es responsable del inicio de la actividad ovárica en pleno inicio de cada ciclo, induciendo la maduración de los folículos de Graff y la secreción de estrógenos a partir de ellos.

Sin embargo, los cuidadosos perfiles hormonales construidos revelan elevación en los niveles plasmáticos de estrógenos que comienza al final del anestro y precede el inicio de la signología del proestro, esto sugiere crecimiento folicular inicial antes de la liberación de FSH, tradicionalmente asociada al crecimiento folicular y a la producción de estrógenos (10, 11, 13).

Una de las características más distintivas del ciclo estral en los cánidos es la forma en que se manifiestan los signos del proestro, esto es, el periodo clasificado como anterior a la receptividad sexual. Durante esta fase de crecimiento folicular y producción de estrógenos hay un notable crecimiento tisular en todo el conducto genital y en el exterior se nota claramente por el enrojecimiento inflamación y turgencia de los labios vulvares y por la presencia de descargas vaginales sanguinolientas. Se ha establecido que la presentación de sangrado vaginal se debe a la pérdida de eritrocitos por la diapedesis hacia el lumen uterino (5, 13).

En un principio, el concepto anterior provocó mucha

controversia acerca de la fisiología reproductiva de la perra, pues se le comparaba análogamente con los primates en los cuales, en lugar de desarrollo, el sangrado se asocia a la destrucción de la mucosa uterina. Aun se comete este error, cuando en términos comunes se describe el proestro como el " bajado " en lugar del " calor ", que refleja más fielmente el toque cálido de la túrgida vulva.

Se ha registrado que los niveles plasmáticos de estrógenos llegan a un pico al final del proestro, descendiendo posteriormente, este pico precede a una notable "elevación" de los niveles plasmáticos de la segunda gonadotropina.

La hormona luteinizante (LH) que se libera de la pituitaria para estimular la dehiscencia de los folículos de Graff maduros en el ováριο. Los niveles máximos de esta gonadotropina se detectan en forma variable, a lo largo de los dos últimos días del proestro y los primeros cuatro del estro, lo que probablemente sea la causa de las observaciones clínicas que reportan ovulaciones prolongadas en algunas perras (1, 3, 26,).

Junto con el periodo de transición entre el proestro visible y el estro en sí cuando disminuye la inflamación de la vulva y el sangrado cesa o se reduce, se encuentra un incremento significativo en los niveles plasmáticos de progesterona, incluso antes de la ovulación y formación del cuerpo lúteo secretor. Se cree que estos bajos niveles iniciales son de origen folicular; pero consecutivos a la formación del cuerpo lúteo, los niveles plasmáticos de progesterona se elevan dramáticamente, alcanzando los niveles más altos desde el día 7 del estro, por lo regular del día 25 al 30, del metaestro, sin tomar en cuenta a la preñez, aunque los niveles alcanzados durante está son, estadísticamente, más elevados. A partir de ese momento hay un descenso gradual de niveles plasmáticos, aunque el cuerpo lúteo conserva se apariencia secretora (21, 23, 26).

Investigaciones recientes indican que la continua actividad del cuerpo lúteo se deriva de un apoyo hipofisiario del tipo luteotrópico, que desaparece en el animal hipofisectomizado, a menos que se le administre LH exógena (26).

En la perra no preñada, esta fase postovulatoria de función lútea continua-metaestro tiene duración variable, reportándose duraciones de 30 a 84 días.

En trabajos recientes que evaluaron la función lútea continua basándose en el mantenimiento de niveles de

progesterona plasmáticos por arriba de 1ng/ml , se sugiere que la duración habitual es de 84 días, lo que contrasta con el periodo más corto del cuerpo lúteo en la preñez (65)

Se ha establecido que la duración mínima funcional del cuerpo lúteo en la preñez abarca 56 días; por lo tanto la ovariectomía que se realice antes de este día apresurará invariablemente el aborto, aunque en el animal no preñado los niveles plasmáticos de progesterona empiezan a declinar a partir del 30 proestro. Entre el periodo de ovulación y el pico en los niveles plasmáticos de progesterona se registra una elevación coincidente con la implantación, que se toma como indicio de un factor placentario gonadotrópico.

Un descenso abrupto de la progesterona plasmática antes del parto indica la existencia de luteolisinas no identificadas. Al respecto, se desconoce todavía el papel de algunas luteolisinas, conocidas como prostaglandinas. Se ha demostrado experimentalmente que la luteolisina, prostaglandina F, puede inducir aborto (1, 3, 23, 26).

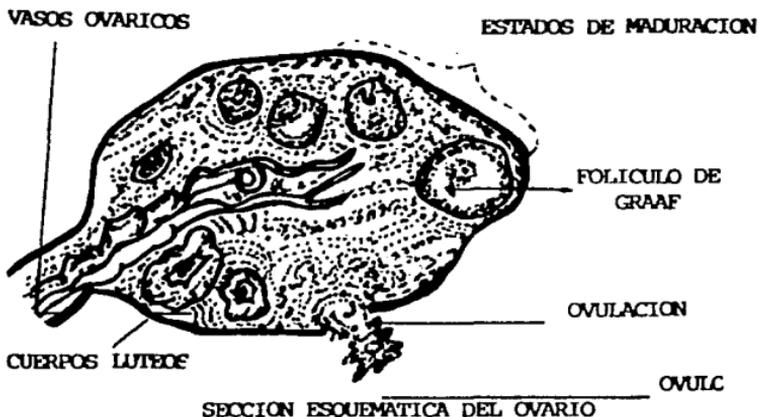
Sin embargo su papel en este contexto es contencioso ya que el uso indiscriminado de PGF₂ (alfa) ha dado lugar a síntomas de vómito y tensión. El control del paciente por 72 hrs. después de la administración intramuscular ha dado, aparentemente, buenos resultados luteolíticos al final del metaestro en la preñez. Usando como parámetro los niveles plasmáticos de progesterona se vio que el cuerpo lúteo del inicio del metaestro es relativamente refractario a la prostaglandina F (1, 3, 26).

2

En la perra no tratada antes del parto, la fase de descenso plasmático de progesterona coincide con la elevación de los niveles plasmáticos de estrógenos y un poco antes, con un incremento significativo de niveles plasmáticos de corticoides, lo que sugiere, al igual que en otras especies, que en la perra puede existir un mecanismo de inducción de parto que incluye adrenales de la madre y/o feto (26).

Desde el punto de vista clínico práctico, en la perra es significativo el hecho de que, por comparación con otras especies, la vida funcional del cuerpo lúteo de la perra no grávida es muy prolongada. A este hecho se le atribuyen tanto las patologías peculiares del útero de la perra como los variados y bien definidos síndromes clínicos de comportamiento. Sin embargo, con respecto a esto último, se está acumulando evidencia creciente de que existen interacciones hormonales más complejas y de que debe dilucidar el papel que desempeña a este respecto, la

hormona prolactina de la pituitaria (1, 3, 23, 26, 37).



SECCION ESQUEMATICA DEL OVARIO

* CICLO SEXUAL EN LA PERRA

FASE	CARACTERISTICAS	COMPORTAMIENTO	HORMONAS DURACION
PRO ESTRO	FASE HEMORRAGICA O DE SECRECION	RENUENTE AL MACHO	H. F. E. 4-10 DIAS ESTROGENO FERO HORMONAS
ESTRO	FASE DE PROLI FERACION (MADURACION DE	ACEPTO AL MACHO	H. F. E. 3-14 DIAS ESTROGENO

OVULOS)

LUTEINIZANTE

META	FASE DE HIPER	AUMENTO EL	PROGESTE-58-65DIAS
ESTRO	PLASIA	VOLUMEN AB	RONA
		DOMINAL	

2)RE		FACTOR	PUEDE
GRECION		LUTEOLI	DURAR SI
NO HAY		TICO	DE 3 A 5
GESTACION			DIAS

PASANDO DIRECTAMENTE A LA SIGUIENTE FASE

3)PSEUDO		MISMO COM	PROGES 30 A 55
GESTA		PORTA	TERONA DIAS
CION		MIENTO QUE	PERSISTENCIA
		UNA HEMBRA	DEL CUERPO AMA
		GESTANTE	RILLO

ANESTRO	INACTIVIDAD	NORMAL	NINGUNA 3 MESES O
	SEXUAL		HASTA EL
			INICIO
			DEL SI
			GUIENTE
			CICLO
			SEXUAL

a).- PRO-ESTRO

También es llamada fase hemorrágica o fase de secreción, tiene una duración de 9 a 10 días con variaciones entre 4 y 14 días.

* Adaptado delperro y su mundo. Payro D.JL. (ed) Loera CHávez México D.F. 1981.

Esta fase se manifiesta externamente por un aumento edematoso de la vulva que es sumamente notorio; la mucosa de la vulva se torna de color rojizo y se produce un flujo mucoso sanguinolento procedente del útero, que en los primeros días es de color rojo y muy abundante por la pérdida de sangre; teóricamente la liberación de la hormona foliculo estimulante, deberá estimular el desarrollo folicular e iniciar el pro-estro; durante los últimos días del pro-estro los niveles de estrógenos en el plasma son más altos y se elevan alrededor de 50-70 mg/ml.; durante toda la fase, la secreción vaginal teñida de rojo recuerda la menstruación de la mujer, pero desde el punto de vista fisiológico es completamente distinto, el aparato genital de la perra responde muy ampliamente al aumento de las concentraciones de estrógenos, el desarrollo del endometrio y su sistema vascular es sumamente intenso y se observa con mucha frecuencia pérdida de células sanguíneas por diapedesis. En la perra no existe esfacelo del endometrio y por consecuencia la pérdida de sangre no es comparable a la menstruación de la mujer, por ser debida principalmente al gran número de estrógenos, mientras que en la menstruación depende de la retirada de la progesterona y de los estrógenos. Durante el proestro se desarrollan los folículos por influencia de las hormonas gonadotrópicas de la hipófisis y éstos producen los estrógenos (1, 5, 7, 8, 10).

Los estrógenos ingresan en la circulación general y actúan sobre los órganos del aparato genital, además de producir un efecto sobre el sistema nervioso central, de esta manera se inician las manifestaciones psicológicas del celo.

En las secreciones eliminadas a través de la vulva durante el celo, se encuentran las ferohormonas que atraen al macho excitándolo y son producidas en el tracto reproductor, esos comunicantes biológicos son aparentemente estimulados por los estrógenos endógenos y llegan a su máximo de actividad cuando comienzan a ser secretadas pequeñas cantidades de progesterona por los folículos parcialmente luteinizados. Durante el pro-estro la hembra no permite el coito y se muestra hostil hacia el macho. Como se mencionó anteriormente, este periodo tiene una duración de 9 días, sujeto a gran variación que puede llegar a oscilar de 4 a 14 días (5, 7, 10, 11).

Las observaciones del microscopio de frotis vaginales en etapa de pro-estro nos muestran incremento en la cornificación de las células epiteliales, una plétora de glóbulos rojos y un marcado incremento de fluido vaginal (11)

También es llamado fase de proliferación, con un promedio de duración de 9 días y puede oscilar entre 3 y 14 días, prolongándose a veces un poco más. En esta fase disminuye la secreción de los líquidos procedentes del aparato genital, la descarga hemorrágica cesa y se instala una secreción más clara (5, 7, 10, 11).

El estro es fácilmente reconocible, siendo preparado suficientemente por las hormonas endógenas; tiene ciertas características morfológicas en los órganos reproductivos; la mucosa del útero está hiperémica, infiltrada y tumefacta cubierta de una secreción, esta fase es llamada de proliferación encontrándose bajo la influencia de la hormona folicular o estrona; el epitelio superficial de revestimiento es alto y las glándulas del útero presentan procesos bien marcados de proliferación lo cual coincide con la ovulación.

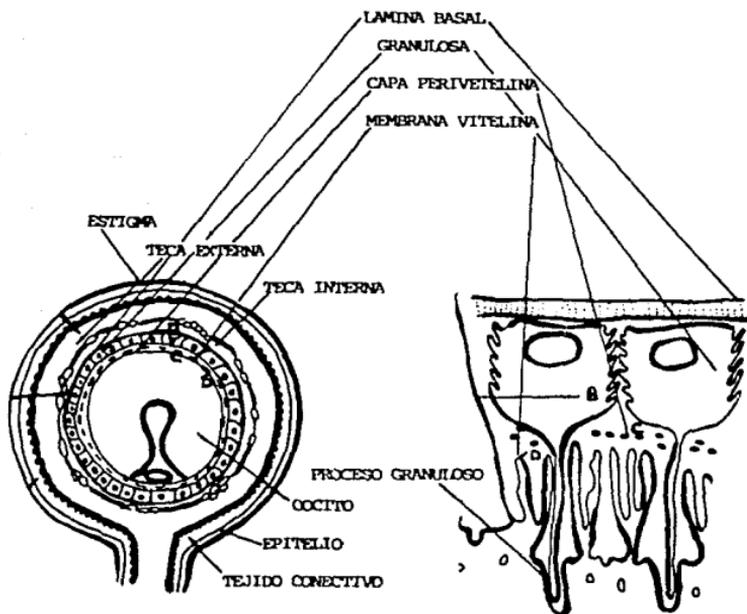
En primer termino se observa el crecimiento del óvulo y del folículo de Graff, hay proliferación activa del epitelio y aumento del líquido folicular, produciéndose la ruptura de la pared del ovario expulsándose el líquido folicular y el óvulo maduro, esta expulsión es acompañada por una pequeña hemorragia.

Cuando se absorbe el coágulo sanguíneo se organiza el cuerpo amarillo, pasando por las fases que forman el ciclo ovárico, si el óvulo no es fecundado el cuerpo lúteo o cuerpo amarillo involuciona, disminuye de volumen produciéndose una cicatriz que es llamada cuerpo fibroso (1, 2, 3, 5, 7).

Después de la ovulación la hembra presenta una activa cooperación invitación al macho, debido a un efecto realizado por el sistema nervioso central, que desarrolla ciertas características especiales en el comportamiento de la perra, en este momento la hembra acepta al macho, esto coincide con el cese de la hemorragia que es entre los 2 ó 3 primeros días del estro, después gradualmente va disminuyendo el deseo hacia el macho hasta terminar el estro (11 15 33).

Se ha comprobado que existen algunas perras que aceptan al macho antes de la ovulación, durante el pro estro o después de la ovulación, como también existen algunas que nunca llegan a aceptar al macho por sí solas, a éstas es necesario detenerlas para que el macho las cubra o es el momento oportuno de tomar en cuenta la inseminación artificial. La forma de reconocer el momento adecuado para el apareamiento son los siguientes signos habituales: la

postura característica de los miembros posteriores firmemente situados, la cola situada hacia un lado, la vulva edematizada se hace más blanda para permitir la penetración del pene y es activamente móvil; todos estos signos son de una perra sexualmente receptiva o bien podemos hacer la observación al microscopio de un frotis vaginal de una perra en celo en la etapa del estro, mediante una tinción de hematoxilina eosina en la primera etapa del estro encontraremos glóbulos rojos pero a la mitad del estro estos desaparecen, como el mayor porcentaje de ovulación existe encontraremos la mayor cantidad de células cornificadas o descamadas teñidas de color rosa por la acción de la eosina; éste sería el momento adecuado para el apareamiento (11, 15, 23, 33).



SECCION DE UN FOLICULO EN MADURACION A; (OOCITO)

B; (CAPA GRANULOSA)

FROTIS VAGINAL

	+	-	+	++
Neutrofilos	+	-	+	++
Eritrocitos	+	+	-	-
Anucleadas	10%	90%	30%	10%
Superficiales	30%	8%	20%	10%
Intermedias	50%	2%	20%	20%
Parabasales	10%	0%	30%	60%

Relación entre los cambios y signos que suceden en la perra durante el ciclo estral y la imagen de la citología vaginal exfoliativa. (Adaptado de Shille, U. M. Y Stabenfeldt, G.H. Clinical Reproductive Physiology in dogs. En: Current Therapy in Theriogenology. Morrow, D. A. Saunders, co Filadelfia, 1980.)

c).- META-ESTRO

Fase de hiperplasia glandular, es llamada así por su riqueza glandular, este periodo es el que sigue al estro, tiene una duración aproximada de 2 meses, su aspecto clínico se caracteriza por una considerable actividad uterina.

Durante esta fase la mucosa uterina está lista para recibir el óvulo, si la concepción ha ocurrido, entonces sería el periodo de gestación. Recuérdese que por influencia de la progesterona, durante la gestación se produce en el endometrio y miometrio hipertrofia e hiperplasia, y un desarrollo glandular sumamente intenso el cual a su vez da origen a una secreción de líquido uterino que generalmente sirve como medio nutritivo para los CIGOTOS, pero si los óvulos no fueron fecundados, la mucosa del útero entra en la fase de involución o regresión, durante este tiempo la mucosa engrosada se retrae y todos los fenómenos de secreción cesan, mientras que en el ovario se involucionan el cuerpo amarillo y la vulva regresa a su tamaño normal.

Parece ser que durante esta fase de meta estro, la perra tiene 4 posibles cursos que tomar y que no son patológicos.

- 1.- Si se cruza, puede quedar gestante.
- 2.- Si se cruza o se insemina, puede o no quedar gestante y presentar pseudogestación o preñez falsa.
- 3.- Si no se cruza o no se insemina, puede presentar la pseudogestación o falsa preñez.
- 4.- Si no se cruza o insemina, pueda pasar directamente hacia la fase de descanso (ANESTRO).

ANESTRO O FASE DE DESCANSO

Es el período de inactividad del aparato reproductor o el tiempo de reposo sexual, tiene una duración de tres meses o como ya se a mencionado, en algunas razas éste puede ser más largo y termino con la formación de nuevos folículos, produciéndose la estrona necesaria para la proliferación e iniciándose así el nuevo ciclo sexual con los fenómenos ya descritos anteriormente y que empiezan en el proestro (1, 5, 7, 8, 10, 11).

PREGUNTAS

- 1.- Indique de acuerdo a su actividad hormonal, como puede clasificarse a la perra.
- 2.- Mencione el nombre de la hormona responsable del inicio de la actividad óvarica, induciendo la maduración de los folículos y la secreción de estrógenos.
- 3.- Cite los principales cambios tisulares que se observan en una hembra en proestro.
- 4.- Elabore un cuadro sinóptico del ciclo sexual de la perra denotando las principales características, comportamiento, hormonas y duración.
- 5.- Mencione durante la fase de metaestro, los cuatro posibles cursos que puede seguir el organismo, y no son patológicos.

3.3 PRACTICA 3

C O M P O R T A M I E N T O

S E X U A L

OBJETIVO:

El alumno justificará la importancia de conocer los patrones del comportamiento sexual, y la influencia que ejerce sobre éste el mecanismo hormonal, así como de los factores que lo modifican.

COMPORTAMIENTO SEXUAL

DE LAS

HEMBRAS

a).- PATRONES DE COMPORTAMIENTO DEL APAREO DE LA HEMBRA.

Puede clasificarse de dos maneras

1.- Comportamiento de atracción al macho.

2.- Comportamiento para facilitar la intromisión del macho.

Cuando la hembra se encuentra receptiva, prefiere permanecer cerca del macho, liberando cierto olor característico para atraer su atención.

Cuando se lleva a cabo la intromisión, la hembra toma posición de lordosis ya que arqueando la columna permite la entrada fácil del pene a la vagina.

El macho mantiene cierta fuerza en el cuello de la hembra para mantenerla orientada.

El comportamiento de la hembra no siempre es pasivo, ya que muchas veces no permanecen quietas durante la copulación o la inseminación artificial y exhiben cierta variación al aceptar al macho.

El periodo de receptividad sexual varía de 1 a 4 días aproximadamente dependiendo del temperamento.

BEANCH y LE BEUF (1970) estudiaron el comportamiento sexual así como de la preferencia en particular que tiene el macho por la hembra para aparearse. Cuando un macho encuentra la orina de una hembra en celo, orina en el mismo lugar y permanece, en el área donde el olor es más penetrante.

Cuando la intensidad y el deseo de la pareja se incrementa, el perro se acerca a la hembra y empieza a olfatear la cabeza y el cuerpo de ésta, gradualmente se va acercando para empezar a lamer la vulva (9, 11, 15, 20 27)

El olfateo en el macho es un receptor primario muy importante que gobierna poderosamente al comportamiento sexual.

b).- FACTORES SOCIALES QUE REGULAN EL COMPORTAMIENTO SEXUAL.

Cuando los mamíferos son aislados exhiben deficiencias

en su comportamiento sexual, como resultado de una interacción social limitada, esto ha sido observado principalmente en cánidos.

Es por esto que en los perros un alto porcentaje de montas son dirigidas a la cabeza y a los lados de la perra.

c).- FACTORES QUE INFLUENCIAN

EL COMPORTAMIENTO SEXUAL

1).- FACTORES FISIOLÓGICOS

Las respuestas sexuales del macho y de la hembra están mediados primariamente a través de esencias y receptores, otros factores importantes son el olfato y la vista. La castración prepupal de los machos también afecta el interés sexual.

2).- DOMINANCIA

La influencia más importante en el comportamiento sexual es la dominancia que ejerce el macho sobre la hembra, ya que la sucesión del coito requiere que la hembra permanezca quieta para permitir la intromisión del pene (23, 24, 29).

3).- MEDIO AMBIENTE

El macho en particular es altamente sensitivo al medio ambiente extraño y a las cosas no familiares, y esto es definitivamente inhibitorio para que exista una respuesta sexual satisfactoria (6, 9).

d).- REGULACION HORMONAL DEL COMPORTAMIENTO SEXUAL

Los factores internos juegan una parte vital en las manifestaciones del comportamiento. Las hormonas son sustancias formadas en células especiales y secretadas a la sangre. Cuando las gónadas están completamente maduras, los machos de muchas especies comienzan a cortejar a las hembras, finalizando en la cópula (6,9,29).

e).- HIPOFISIS O GLANDULA PITUITARIA

Este órgano se encuentra en todos los vertebrados y en los animales superiores ocupa la silla turca del hueso esfenoideas.

Se reconocen dos lóbulos: el anterior está compuesto de tres clases de células en relación al colorante: cromofobas y acidófilas relacionadas con el crecimiento), y basófilas (relacionadas con la reproducción). En el cuadro siguiente se explicara brevemente algunas de las funciones de las hormonas que se producen en la adenohipofisis (8, 9, 10, 11, 21).

f).- ADENOHIPOFISIS

HORMONAS FUNCION

Hormona folículo estimulante
FSH

FUNCION

Espermatogénesis,
crecimiento del
folículo ovárico.

Hormona luteinizante (LH) y
hormona (ICSH) estimulante de
células intersticiales.

Liberación de andró
genos, ovulación
y liberación de
estrógenos.

Hormona somatotrófica (S T H)

Crecimiento corporal
síntesis de proteína

Hormona estimulante de la
tiroides (T S H)

Estimulación de la
glándula tiroides
liberación de
tiroxina.

Hormona adenocorticotrófica

Estimula la corteza
adrenal liberación
corticoides adrenales

g).- NEUROHIPOFISIS

Vasopresina

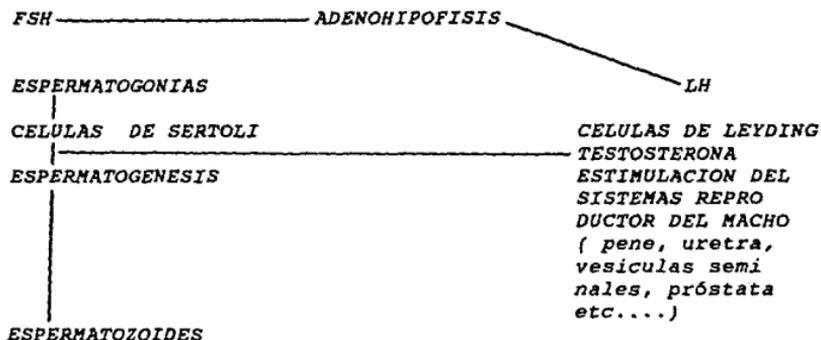
equilibrio acuoso

Oxitocina

Parto, contracciones
uterinas.

h).- PAPEL DE LAS HORMONAS SEXUALES

DEL MACHO



i).- PAPEL DE LAS HORMONAS SEXUALES DE LA HEMBRA



j).- FUNCION DE LOS TESTICULOS

EN EL COMPORTAMIENTO SEXUAL

Los testículos son glándulas que secretan la hormona , masculina testosterona.

ACTIVIDAD DE LA TESTOSTERONA

- a).-Mantenimiento de las glándulas accesorias del macho y las características sexuales.
- b).-Comportamiento sexual del macho.
- c).-Espermatogénesis.

La F S H es necesarias para la espermatogénesis en los tubos seminíferos del testículo, actuando sobre las células de Sertoli, mientras que la LH estimula las células intersticiales del testículo (células de Leydig) para que secreten testosterona.

La testosterona es un esteroide similar con dos átomos menos que la progesterona y se elimina por la orina como androsterona, una forma menos activa.

Las hormonas que estimulan los órganos accesorios (vesículas seminales, próstata, glándulas bulbouretrales, pene, escroto, epidídimo) reciben el nombre de andrógenos.

Además de la secreción de andrógenos, los testículos secretan pequeñas cantidades de estrógenos, salvo en el caso del equino, cuyo testículo lo secreta en grandes cantidades (1, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11).

La testosterona es la hormona más importante y predominante del plasma seminal de los machos adultos.

La desaparición de la hormona post castración es de 5-6 horas, aproximadamente con una disminución de la actividad sexual, pero cabe hacer la aclaración de que no desaparece completamente (10, 11).

El efecto residual de la testosterona es responsable de la pérdida gradual del comportamiento copulatorio post castración.

Los machos son mucho más agresivos que las hembras, por lo cual surge la dominancia jerárquica en los grupos sociales. La testosterona influencia el comportamiento de pelea y podemos especular que esta hormona tiene también un marcado efecto sobre la dominancia jerárquica del grupo (10).

k).- FUNCION DE LOS OVARIOS
EN EL COMPORTAMIENTO SEXUAL

El ovario secreta un gran número de hormonas que tienen propiedades fisiológicas similares y se les denomina colectivamente estrógenos y progesterona.

En este capítulo se hablará sobre el estradiol el cual fue aislado por vez primera del folículo de Graff y es un esteroide estructura similar a las hormonas de la corteza adrenal y encontramos algunas modificaciones de ésta hormona en el organismo, como la estrona y el estradiol (se encuentran en la orina cuando su concentración en sangre es alta).

l).- ACTIVIDAD DE LOS ESTROGENOS

- a.)- Inyectadas en el organismo producen los signos psíquicos del celo ó receptividad sexual.
- b.)- Provocan el crecimiento y aumento de capas epiteliales.
- c.)- Inducen el estro.

En los mamíferos se han encontrado cuando menos ocho tipos de estrógenos: estradiol 17-B, estriol, epiestriol-16, equilina y equilenina. Otro tipo de estrógenos son los vegetales: genisteína y cumestrol. Por último en la actualidad se dispone de un grupo de estrógenos sintéticos como el estilbestrol y hexestrol (10, 11, 14).

m).- FACTORES QUE MODIFICAN EL INDICE

DE CONCEPCION EN INSEMINACION

ARTIFICIAL

La determinación precisa de la fertilidad es componente importante de cualquier programa de inseminación artificial

organizado, cuyos principales factores determinantes son: 1) la fertilidad de los machos utilizados para producir semen; 2) los cuidados de la recolección, preparación del semen; 3) la pericia de los técnicos en inseminación y 4) el manejo de las hembras. Los machos han de ser seleccionados en forma cuidadosa, deberán de tener testículos normales por completo producir semen de alta calidad y no tener enfermedades, también deberán limpiarse los genitales de los machos, sobre todo al rededor del prepucio, en el momento de la recolección de semen.

Todos los instrumentos y equipos utilizados para recolectar, preparar e inseminar el eyaculado deberán de estar limpios y estériles. Se retiran residuos de soluciones de lavado con un enjuage adecuado.

Todos los utensilios de vidrio deben lavarse con cuidado, enjuagarse con agua destilada y esterilizada

n).- MANEJO RELACIONADO CON LA HEMBRA

La principal preocupación respecto a cuando inseminar o cruzar a una hembra joven por primera vez es la edad y tamaño al momento del servicio; esto es importante debido a que influye el tamaño del animal en el primer parto.

Lo significativo del tamaño al parto está relacionado tanto con partos no complicados como con la productividad de la hembra (8, 9, 10, 11).

o).- LA PERRA

Durante su vida, una hembra "entera" (cuyos ovarios no han sido extirpados por "castración" entra en celo dos veces por año (en la primavera y en el otoño). El celo dura tres semanas aproximadamente (1, 7, 8, 10, 11).

La primera señal viene dada normalmente por la aparición repentina de uno o varios compañeros machos, no deseados ni buscados, cuyo instinto se revela casi misteriosamente.

La vulva de la perra se hincha y, normalmente, se origina una descarga sanguinolenta que dura hasta nueve días.

La ovulación, es decir, la descarga de los huevos (óvulos) desde los ovarios hasta las trompas de falopio se produce durante los cinco días siguientes; es decir, desde el día décimo hasta el catorce, ambos inclusive lógicamente, cuando se aprecia la crianza, éste es el tiempo mejor para poner la hembra al perro o momento oportuno para llevar a cabo la inseminación artificial (10, 11, 21).

El tipo de reproducción animal es la significación más fiel de la categoría que las especies ocupan en la escala zoológica. Existen amplias diferencias en la fisiología de la reproducción que van desde la forma asexual por división directa (propia de los animales inferiores), la sexual con fecundación extragenital de los gametos en los anfibios y peces, a la sexual (de fecundación interna), a cuyo tipo pertenecen todas las especies de animales domésticos.

p).- INSTINTO SEXUAL

El instinto sexual es algo innato en los animales sexualmente bien constituidos, que se manifiesta ampliamente a partir de la pubertad, traducéndose por deseos de para fecundar en el macho y de ser fecundada en la hembra.

El hecho de que los animales jóvenes e impúberes, al llegar a la pubertad desarrollen el motu propio los actos coitales sin previo período de aprendizaje, nos demuestra claramente el carácter congénito de los móviles desencadenantes (13, 18, 19, 20, 37, 38).

M. Thomas define, el instinto sexual de los animales como la conciencia heredada de un plan de vida específicos. Hay que reconocer, por otra parte, que el animal joven perfecciona el desarrollo de los distintos tiempos del acoplamiento a través de errores iniciales y de acuerdo con su propia experiencia (reflejos condicionados positivos, de que más adelante hablaremos).

El propósito principal de la conducta de apareamiento, es la cópula, para unir de esta manera los gametos femenino y masculino, asegurando la propagación de la especie.

S.3.1 EVALUACION REFORZATIVA

PREGUNTAS

- 1.- *Enumere los patrones del comportamiento de apareo de una hembra.*
- 2.- *Señale un receptor primario del macho, que gobierne el comportamiento sexual.*
- 3.- *Nombre cinco hormonas que se produzcan en adenohipofisis y cite un función de las mismas.*
- 4.- *Nombre dos hormonas que se produzcan en neurohipofisis y cite una función de las mismas.*
- 5.- *Describa tres funciones de la hormona masculina testosterona.*
- 6.- *Cite dos funciones de los estrógenos.*
- 7.- *Mencione los tipos de estrógenos encontrados en los mamíferos y dos de origen vegetal.*
- 8.- *Escriba el nombre de dos estrógenos de origen sintético.*
- 9.- *Enuncie los cuatro principales factores que modifican el índice de concepción en la inseminación artificial.*
- 10.- *Defina instinto sexual.*

M A N E J O D E L O S M A C H O S
A N T E S D E L A C O L E C I O N
D E
S E M E N

OBJETIVO:

Que el alumno identifique el manejo zootécnico correcto del semental para la obtención de un eyaculado con una concentración espermática óptima, para ser utilizado en la práctica de la inseminación artificial.

a).- MANEJO DE LOS MACHOS
ANTES DE LA COLECCION DE SEMEN

El propósito principal de la conducta de apareamiento, es la cópula, para unir de esta manera los gametos femenino y masculino, asegurando la propagación de la especie. Para los machos, los fenómenos secuenciales en la conducta de apareamiento, son: excitación sexual, cortejo, erección, monta, introducción, eyaculación, y desmonte, el objetivo de esta práctica es conocer el manejo que se debe de dar al semental para la obtención de un eyaculado con concentración espermática óptima, para ser utilizado en la práctica de inseminación artificial.

Conocer la actividad sexual del cánido (detalles), determinar la edad a la que es pertinente llevar a cabo el primer servicio del animal.

La producción de semen de alta calidad depende de que los machos se hayan mantenido en condiciones óptimas. Cuando los machos jóvenes se alimentan y manejan adecuadamente, el semen se puede recolectar con éxito a partir de los 18 meses de edad (5, 7, 20).

La alimentación tiene un efecto notable sobre la frecuencia de desarrollo sexual en todos los animales domésticos. Cuando la ingestión de energía se restringe, el ritmo de crecimiento disminuye, el crecimiento testicular se retarda, la edad de la pubertad aumenta y la excreción de esperma puede reducirse. Las deficiencias prolongadas en nutrientes esenciales pueden causar infertilidad. Por otro lado, la alimentación excesiva es un desperdicio y pueden producirse machos gordos perezosos (20).

El tamaño testicular es importante porque hay una correlación elevada entre éste y el potencial de producción espermática. El desarrollo testicular y la producción espermática asociada bajo buenas condiciones nos traerá resultados muy buenos. Los machos no empleados sexualmente llevan una existencia de celibato aparentemente sin problemas, siempre y cuando no estén expuestos a perras en estro. Sin embargo muchos propietarios consultan a los Médicos Veterinarios acerca de los problemas sexuales en el perro (20, 21, 26, 31).

Cachorros en el nido demuestran actividad sexual con intentos de embestidas montas puramente reflejadas que no dependen de un estímulo sexual. La mayoría de los cachorros exhiben poca actividad sexual hasta que se aproxima la

pubertad, en ocasiones cachorros de 9 semanas en adelante se sujetan de las piernas de las personas u otros objetos realizando movimientos copulatorios ; Es imprescindible desalentar vigorosamente esta conducta y disciplinar al cachorro ofensor, así como cualquier otra desviación que se aparte de una conducta aceptable como desobedecer las normas de limpieza que se observan en la casa (31, 33, 36).

A la adolescencia no se le ha dado mayor atención en este contexto de manejo. No solo significa un rápido desembocamiento sexual cuando muchos perros pasan por ese ajuste de torpeza juvenil cuando salen de la edad de cachorro y hasta cierto punto, empiezan a separarse de sus amos y a mostrarse más independientes.

En algunos animales, el aumento de libido resulta de un comportamiento completamente inaceptable por parte de sus amos, que acuden con frecuencia al Veterinario solicitándole la castración.

No es la única solución para liquidar el problema que se presenta en esta etapa. La adolescencia es una fase temporal, que por lo general , solo dura algunas semanas, después de la cual la gran mayoría de los perros se vuelven socialmente aceptables. De aquí que debe de instruirse a amos y criadores en el sentido de justificar sus decisiones acerca de solicitar castración prematura.

Sin embargo, cuando se requiere tratamiento de urgencia en estos animales, es aceptable y efectiva la administración de pequeñas cantidades de estrógenos. Por lo común, el macho adolescente es extraordinariamente sensible a la administración de estrógenos, por lo cual se recomienda su uso a dosis mínimas recomendables. Perros que no están destinados a ser sementales ya sea que se encuentren en un criadero o como mascotas, no deben de ser expuestos a hembras en estro. Con frecuencia es muy poderosa la atracción por ferohormonas aun a distancias considerables, lo cual provoca problemas de manejo; los perros en su mayoría sufren alteraciones en la conducta, no pueden dormir, con frecuencia sufren anorexia y pérdida súbita de peso (20, 36).

Debido a la configuración anatómica del pene, no es fácil la masturbación en el perro, aunque puede haber erección completa y eyaculación después de una conducta copulatoria con otros machos u objetos inanimados, son muy raras las emisiones nocturnas del perro aunque los casos más frecuentes observados han ocurrido en el PEKINES y el POODLE (36)

Un perro con un comportamiento de hipersexualidad es decir con una conducta sexual excesiva o aberrante mostrará síntomas tales como: marcaje territorial con orina, monta persistente a otros perros, personas u objetos, excitabilidad incluyendo ladridos excesivos, destrucción de la propiedad, vagancia, agresión a personas u otros machos (20, 21, 26, 36) .

b).- FRECUENCIA DE SERVICIO
DE UN MACHO SEMENTAL

Evitar problemas de agotamiento sexual, falta de libido, y reducción de la fertilidad en el animal debido a un nulo conocimiento de la frecuencia con la que debe de ser utilizado un macho para la recolección de la materia seminis.

En tanto que el agotamiento sexual es un problema físico, se puede evitar con un manejo adecuado del macho.

Conocer los volúmenes de eyaculado normales de acuerdo a la talla del animal

Tener conocimiento de la frecuencia con la que se debe de colectar el semen sin causar daño al animal es decir sin disminuir el libido ni la concentración zoospermica normal del eyaculado.

¿ Con que frecuencia puede ser utilizado un perro sin causarle daño a corto o largo plazo? Es muy difícil encontrar una respuesta bien estructurada y que merezca la aprobación unánime a esta interrogante (31) .

Se espera que los machos sementales copulen durante todo el año y aunque existen mayor numero de ciclos estrales en primavera y otoño, no hay largos periodos de reposo como sucede en los cánidos salvajes.

En la mayoría de las razas, el perro joven debe

utilizarse por completo hasta acercarse a los 18 meses de edad, posteriormente, en una perra la frecuencia ideal de servicios podría establecerse cada quince días, permitiendo dos o tres servicios por perra, aunque se reconoce esto; simplemente es difícil de practicar. Si se utiliza frecuentemente a un perro en un periodo de dos o tres semanas, debe de tener un periodo de reposo sexual de varias semanas. Existe mucha evidencia circunstancial que indica que en perros populares usados con demasiada frecuencia durante sus primeros dos o tres años de vida puede aparecer azoospermia adquirida; en otros se restablecen la fertilidad después de un descanso prolongado (un año o más). también puede verse seriamente afectado la libido del animal.

Se ha reportado también que la colección de eyaculados en forma regular y con frecuencia mayor a las 24 - 48 horas, puede dar lugar a reducción en la reproducción de espermatozoides en el eyaculado y a un agotamiento de las reservas espermáticas (9, 36).

Según la longevidad de la raza en cuestión, un buen perro semental, no muy utilizado en su juventud, se mantiene fértil hasta su vejez. En el WHIPPET se conocen casos de fertilidad hasta de 13 años y de 11 1/2 en el CHOW CHOW, aunque resulta recomendable aconsejar que se examine en cuanto a fertilidad a los sementales viejos cada año (9).

Es común suponer que la fertilidad en perros viejos se ve reducida tanto cuantitativa como cualitativamente; sin embargo no existe evidencia sustancial al respecto. Obviamente debe tomarse en cuenta el posible efecto de algunos fármacos sobre la espermatogénesis, como corticosteroides y esteroides anabólicos.

En el macho la libido (la velocidad con la que se responde a una perra en estro) es variable . Muchos perros sementales desarrollan un tipo de reflejo condicionado cuando se llevan a cabo ciertos preparativos para la cópula y para cuando se les permite montar a la perra, ya se encuentra en el máximo de excitación. Para asegurarse de que el animal no solo de esta forma se va a excitar vale la pena realizar varios cambios de rutina en la recolección del semen (9, 31, 33, 36).

Se acostumbra que la perra visite al macho, pero cuando el caso lo exige y se prefiere lo contrario, un buen perro semental de libido adecuada y temperamento constante, se comportará igualmente bien en casa como fuera de ella.

Algunos perros requieren de periodos prolongados de contacto anterior antes del eyaculado, por ejemplo, cortejar a la perra aunque algunos perros nunca intentarán la monta ni

mostrarán mínimo interés en la perra hasta que esta los acepte francamente. Muy ocasionalmente un perro que vive con su pareja y puede aparearse con ella, formará una unión y rechazará a otras perras, pero esto es raro. Es más frecuente que los perros sean parcialmente selectivos y solo se apareen con cierto porcentaje de las perras que se les presenten.

Resulta debatible si los perros de escasa libido debieran usarse en programas de reproducción. En general se prefiere no intentar el aumento de la libido en forma terapéutica, aunque los criadores lo piden a menudo.

En los casos en los que se ve reducida la libido en sementales anteriormente normales, debe hacerse una evaluación de la salud del animal para detectar situaciones como hipotiroidismo u otras condiciones endócrinas. No existe suficiente evidencia para apoyar la práctica de la administración de vitamina E a perros jóvenes, clínicamente sanos, en función de que se cree que aumenta tanto la libido como la fertilidad (33).

El volumen del eyaculado varía mucho, no solo con el individuo, sino con la raza, estando este fenómeno relacionado con el grado de excitación sexual en que se encuentra el animal en el momento del eyaculado (33).

Existen variaciones de volumen del eyaculado en el perro en relación con la alzada, en perros de escasa alzada las variaciones del eyaculado en volumen comprenden de 1,5 ml a 5 ml, con una media de 3,5 ml y un coeficiente de variabilidad de 1,3% . dentro de este grupo de razas como el, GRIFON BELGA, SPITZ JAPONES, POMERANIA SPITZ, PUG, BOSTON TERRIER, SCHNAUZER MINIATURA, PEKINES, MALTES, ETCETERA (9)

En perros de alzada media, los volúmenes obtenidos varían de 4 a 10 ml con una media de 8,6 ml, observándose un coeficiente de variabilidad de 3,7 % dentro de este grupo se encuentran el BOXER, DALMATA, AKITA - INU, ROTTWEILER, SCHNAUZER GIGANTE, ETC (9).

Los perros de gran alzada como el SAN BERNARDO, GRAN DANES, LOBERO IRLANDES, ofrecen en general, amplias variaciones en el volumen del eyaculado, que varía de 20 a 48 ml, con una media de 35,9 ml y un coeficiente de variabilidad de 2,3 % (9) .

Dentro de los límites normales del volumen eyaculado por el perro que es de 5 a 30 ml, aunque este dato es de escaso valor ya que el volumen estará determinado por la edad, raza, alzada del animal. (9, 33, 36) .

PREGUNTAS

- 1.- Mencione los fenómenos secuenciales en la conducta de apareamiento del macho.
- 2.- Describa brevemente la importancia de conocer la frecuencia con que, da servicio un macho semental.
- 3.- Indique la cantidad de eyaculado en razas de pequeña alzada, y cite tres ejemplos de dichos animales.
- 4.- Indique las variaciones de volumen eyaculado en razas de alzada media y de gran alzada, mencionando tres ejemplos por tamaño.

3.5 PRACTICA 5

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

OBJETIVO:

El alumno será capaz de identificar los métodos y técnicas de recolección espermática, así como los diferentes volúmenes normales de eyaculado.

DE LA MATERIA SEMINIS

Recolectar semen del macho con la mayor concentración zoospermica posible utilizando el método de masturbación prepucial.

1.- Preparación del semental para la obtención de semen

2.- Extracción de materia seminis por masturbación prepucial.

Existen animales muy temperamentales debido a su raza y a su función zootécnica por lo cual, se tomara la precaución de poner un bozal al animal, si el perro es excesivamente nervioso se pondrá aparte del bozal una careta para evitar que el estres sea excesivo y así con los ojos cubiertos estará más tranquilo. El siguiente paso será el de lavar perfectamente el área que corresponde a el prepucio y al pene el lavado se llevará a cabo con agua templada (20 grados centígrados) quitar perfectamente el exceso de jabón y enjuagar con suficiente agua.

Una vez lavado se acercará a una hembra en celo, para estimular al semental, y ya excitado, es el momento oportuno para empezar el masaje peneano e infraabdominal para lo cual previamente el ayudante y el técnico tendrán sus manos debidamente asépticas para evitar contaminación y no provocar una infección en el semental que se está manipulando genitualmente, desenvainado el pene al momento de presentarse la eyaculación. El operante estará cerca para recolectar el semen en un frasco limpio y estéril, el frasco será de color ámbar para evitar daño solar al material recolectado.

Cuando es posible, un perro joven se inicia como semental al final de la pubertad o al iniciarse su edad adulta; edad que varia con la raza y con el desarrollo físico individual. La ventaja del inicio temprano está en el logro de máxima sexualidad en el joven adulto y en que se puede adaptar mejor su comportamiento a los requerimientos del cruzamiento selectivo.

Es esencial asegurarse de que ambos testículos han descendido y que los órganos sexuales externos son anatómica y razonablemente normales y maduros.

En el terreno de la I.A., se considera que la primera

obtención de semen en un animal debe realizarse al año y medio de edad, es importante considerar que esta se efectúa de manera eficiente teniendo a la vista una perra en estro, aunque algunos sementales experimentados no requieren de esta estimulación.

En la mayoría de las razas se acostumbra controlar la extracción de la manera más sutil posible, sin estress al animal ya que esto reduce notablemente el éxito de la técnica (10, 23, 26).

El método que se utiliza es el de masturbación prepucial, aunque existen otros dos métodos que se mencionaran de una manera muy somera, son; el paravaginal o de la vagina artificial y electroeyaculación. (10, 23)

b).- RECOLECCION PARAVAGINAL DEL ESPERMA

Tiene su fundamento en provocar los mismos estímulos en el aparato genital masculino que la cópula natural para lo cual se lleva a cabo la invaginación, si bien en un receptáculo artificial que, en consecuencia, se denomina VAGINA ARTIFICIAL (33, 36).

La eyaculación en el perro requiere de una excitación muy superior a otras especies de animales, por esta razón se tiene que recurrir a un cierto grado de estímulos de orden térmico, mecánico, táctil y también de fricción; por otra parte, se debe tomar en cuenta la distribución de los corpúsculos sensitivos existentes en el pene, por tanto, las sensaciones de fricción encuentran su máximo estímulo en la parte distal del glande, lo cual significa que estos estímulos desencadenados aquí, determinan la erección del pene y son suficientes para desencadenar la eyaculación que se consigue lentamente (10).

Existen dos variantes de este método de extracción, el

de BONADONNA y el de AMANTEA .

c).- 1.- METODO DE AMANTEA

Corresponde a este investigador italiano el mérito de haber descubierto la vagina artificial para la recolección del esperma en el perro. El modelo primitivo consta de una especie de balón de goma con abertura a manera de esfínter de la cual tiene lugar la invaginación peneana; el aparato está recubierto interiormente con goma, sirviendo así de medio colector del esperma. Entre la parte rígida del mismo y la goma o camisa de revestimiento interno queda una cámara en la que se coloca agua a la temperatura de 39 - 41 grados centígrados (10).

Es importante tener en cuenta la acción decisiva de fuerzas de tracción desencadenadas sobre el pene (bulbos cavernosos) en relación con la descarga eyaculatoria, de modo que, una vez practicada la cópula ficticia y establecida la correspondiente síntesis genital, la vagina artificial se sujeta en una columna o medio rígido que permita la tracción del macho sin riesgo.

En estas condiciones, la cópula ficticia determina el máximo rendimiento eyaculatorio (10, 33, 36).



MODELO DE VAGINA ARTIFICIAL PARA
RECOLECCION SEMINAL

d).- 2.-METODO DE BONADONNA:

Corresponde a este autor el verdadero descubrimiento del fundamento fisiológico de la vagina artificial, en virtud del cual es posible el coito parafisiológico con el que se obtiene el máximo rendimiento eyaculatorio.

El modelo fue construido en el año de 1940, en el Instituto L. Spallanzani, de Milán. Está integrado por un tubo cilíndrico de 17 cm. de largo por 7 de diámetro interno, dentro del cual va otro tubo de goma de 24 cm. de largo por 7 de diámetro externo.

El tubo de goma se introduce en el armazón externo que constituye el cuerpo de la vagina artificial (10).

La abertura peneana de la vagina lleva una especie de relieve de goma que ofrece cierta rigidez y permite la síntesis peneana después de la invaginación y una vez establecida la erección. Por otra parte, el cilindro externo de la vagina artificial presenta dos orificios; uno, para la entrada de agua y el otro, para la inyección de aire, de tal modo que mediante una pera de goma se puede hacer pasar aire a la cavidad vaginal aumentando de este modo la presión interna de aquella, por lo cual contribuye a la excitación de zonas erógenas peneanas, precisamente en el momento que sigue a la síntesis genital de la cópula (33).

e).- RECOLECCION DE ESPERMA

MEDIANTE ELECTROEYACULACION

La electroeyaculación en el perro fue experimentada por TINET, en el año de 1938, mediante un aparato integrado por dos electrodos, uno situado en el recto, de forma cilíndrica, a unos diez centímetros de profundidad, y otro de forma de pinza que se fija en la región escrotal. El siguiente paso es liberar corriente de 30 voltios y, mediante un interruptor, se regula el paso de aquella a intervalos de 1 a 3 segundos y de excitaciones que irían separadas de 7 a 9 segundos. Después de 3-5 excitaciones se obtiene la descarga eyaculatoria que, en general, es completa (36).

La excitación eléctrica y la concentración que determinan como consecuencia la secreción del esperma y líquidos glandulares a través de la uretra (10).

HARROP, en el año de 1954, perfecciono el método de electroeyaculación empleando electrodos lumbares de posición subcutánea (en forma de aguja).

No obstante, en los cánidos el reflejo eyaculatorio no es tan simple ya que existe gran participación cerebral que, en muchos casos, trae como consecuencia reflejos inhibitorios (1, 2, 3, 10).

Durante la recogida, el animal debe de mantenerse en pie, con bozal y con los ojos cubiertos (si es que lo requiere) .

Para ello se emplea un especie de careta que cubre por completo la cabeza, dejando unos orificios para la respiración que van situados lateralmente sin coincidir con la posición de los ojos, a fin de que este no pueda ver el ambiente que le rodea (1, 2, 3, 10, 33, 36).



**MACHO JUNTO A UNA HEMBRA RECEPTIVA PARA ALCANZAR NIVEL DE
EXCITACION SEXUAL**

f).- RECOLECCION DEL ESPERMA

POR EL METODO

DE

MASTURBACION PREPUCIAL

Se trata de un método utilizado por L. Spallanzani y Amantea, la acogida por esta técnica se basa en la particular disposición de los corpúsculos sensitivos peneanos, para la colección de la materia seminis, los estímulos de fricción deben de realizarse a través del prepucio, insistiendo en el segmento libre del pene, entre el glande y los bulbos cavernosos, a medida que se va estableciendo la respuesta de erección peneana es conveniente insistir más hacia los bulbos para terminar comprimiendo a éstos fuertemente, cuando la instigación del miembro a llegado a su máximo; en animal, por la compresión de la región isquiocavernosa, desencadena el reflejo mediante elevación de la extremidad posterior para pasar encima de la vagina, quedando esta en territorio perianal, atrás de los miembros anteriores, en este momento el ayudante deberá recolectar el eyaculado (10, 33, 36).

La masturbación, que resulta un método muy interesante en el perro y primates tiene mejores resultados cuando se desarrolla de forma manual y en presencia de una hembra, a consecuencia de desencadenarse entonces ciertas reacciones-de excitación que colaboran eficazmente en la obtención del esperma (33, 36).

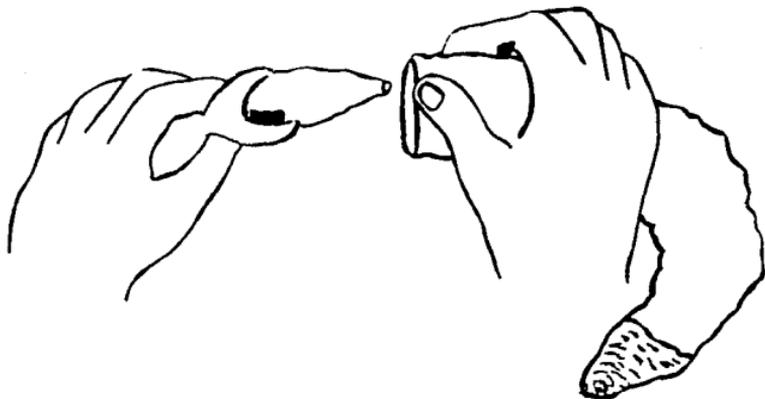
Para llevar a cabo este método se van a necesitar auxiliares al recolectar el eyaculado y para sostener al animal, la persona que va a llevar a cabo la masturbación deberá usar guantes de latex y lavarse las manos perfectamente con agua y jabón, esta será tibia, para que el animal no sienta el cambio brusco de temperatura al momento de la manipulación del miembro.

Una vez limpia y seca la mano, otro operante sujetará al semental para que no agreda a los circulantes si éste requiere de una hembra en celo se acercara para mayor estímulo sexual, al momento en que este empiece a oler la región perianal de ella querrá montarla, y es el

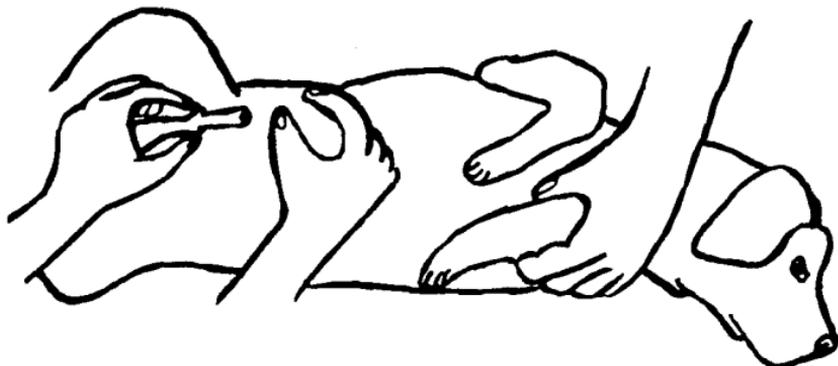
momento oportuno de empezar el masaje digital del glande se tendrá cuidado de no lastimar al ejemplar, ya que este se moverá con brusquedad al tratar de montarla, la excitación tiene que producirse lentamente para hacer eficaz el método de masturbación; teniendo en consideración que hay que insistir más en la base del pene, aunque es evidente que a medida que se acostumbra los resultados son más eficaces, es posible que en las primeras recogidas no se logren volúmenes muy elevados dentro del rango normal de eyaculado de los cánidos en las primeras recolecciones se podrán obtener 0.5ml. pero a medida que este se acopla a la técnica se obtienen resultandos muy satisfactorios como de 12 ml. (10, 36).

No se puede precisar la duración del masaje ya que, en algunos casos, sesiones de 40 minutos son ineficientes y en otros, a los 12 minutos se obtienen resultados eficientes.

BELZILE considera como normal, el que después de 10 minutos de excitaciones han de obtenerse eyaculados con gran concentración espermática por ml (2, 10, 11, 18, 33, 36)



MATERIAL SEMINAL DEPOSITADO SOBRE TUBO DE COLECCION



**POSICION INCORRECTA DEL EJEMPLAR PARA REALIZAR MASAJE DIGITAL
GLANDE - PENE**

La colección de semen es como cosechar cualquier otro producto de campo. Una cosecha efectiva de esperma incluye la obtención de un número máximo de espermatozoides de la máxima calidad posible en cada eyaculado, la índole inicial de éste es determinada por el macho y no puede mejorarse, aún cuando se le manipule y procese de la mejor forma. Sin embargo, ésta se puede disminuir por mal manejo en la colección, es un complejo procedimiento que requiere de los esfuerzos coordinados del manejador, el animal y el colector (10).

g).- ESTIMULACION SEXUAL

ANTES

DE

LA

COLECCION

Esta se logra exponiendo al macho a las situaciones de cortejo normales pre recolección, ya que se incrementa el número de espermatozoides por eyaculado (33, 35).

Hay dos razones importantes para incitar sexualmente al animal.

A.-Asegurar una colección máxima en número de esperma de la mejor calidad posible.

B.-Asegurar una excitación óptima.

Esta se lleva a cabo al exponer al perro ante la hembra por varios minutos. (NO ES POSIBLE PRECISAR EL TIEMPO DE EXCITACION, YA QUE ESTO VA A VARIAR DE ACUERDO AL ANIMAL EN CUESTION).

La combinación con una monta falsa, seguida de unos minutos de pasearlo frente a la hembra, antes de la colección produce una adecuada excitación.

Desplazar a la hembra en diferentes posiciones en el mismo local del área de recolección.

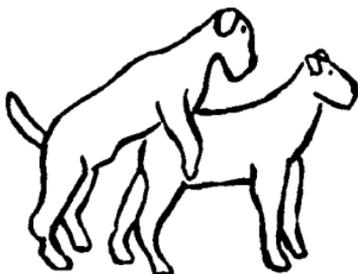
Evitar distracciones del animal con que se esta trabajando.

Los machos sometidos a una manipulación frecuente del pene tienden a necesitar una mayor estimulación y pueden requerir más tiempo para estar sexualmente preparados, que los perros sometidos a colecciones menos frecuentes (35).

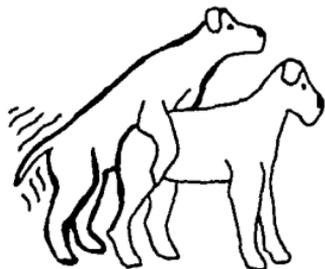
La preparación y la excitación pre recolección aumentan del volumen de esperma y su concentración, el incremento es mayor en algunos canes, se puede esperar un aumento de 30 a 50 % después de una adecuada preparación (35).

No se debe manipular innecesariamente el miembro peneano ya que esto ocasionaría una disminución de deseo sexual del animal (35, 36, 37).

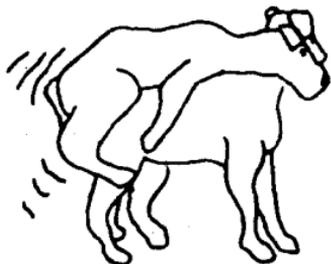
COPULA FINGIDA



PRIMER TIEMPO MONTA DEL MACHO SOBRE LA HEMBRA



SEGUNDO TIEMPO ABRAZO



TERCER TIEMPO NIVEL DE EXCITACION OPTIMO PARA LA EXTRACCION DE LA MATERIA SEMINIS



INSPECCION DE PENE Y PREPUCIO

h).- VOLUMEN A INYECTAR

Se han hecho muchas consideraciones en relación al volumen para la inseminación artificial de la perra. Es muy difícil dictar normas generales teniendo en cuenta la gran variación de razas dentro de la especie canina, así como su temperamento, intensidad de celo y la técnica empleada en inseminación artificial.

Cuando se dispone del eyaculado procedente de la primera y segunda emisión eyaculatoria.

Se precisan volúmenes menores, teniendo en cuenta su enorme concentración zoospérmica; mientras que en el eyaculado completo, la menor concentración zoospérmica obliga a inyectar volúmenes mayores.

En las razas Basset, Pekines etc., son suficientes volúmenes de 2 a 3 c.c., siempre que el eyaculado no contenga menos de 15000 zoospermos por milímetro cúbico. En razas de desarrollo mediano Boxer Dalmata etc., los volúmenes pueden variar entre 4 y 11 c. c. en material puro y normalmente concentrado, por el contrario en animales de gran desarrollo como Dogo, Danés, S.B., se inocularán, como mínimo, 10 c. c., aunque en lo posible deben de inyectarse volúmenes mayores.

Cuando se maneja material diluido, el volumen varía con el título de las diluciones y de aquí que sea muy difícil señalar volúmenes fijos a inyectar como norma general.

Resulta muy arriesgado utilizar materia l de escasa concentración que, como mínimo, debe ser superior a 25000 zoospermos por milímetro cúbico cuando se trata de esperma gelatinizado el volumen puede ser menor ya que en tal caso el aprovechamiento del eyaculado es más completo.

En inseminación artificial directa, esto es, realizada con material recién recolectado y sin diluir, basta con escasa cantidad aunque volúmenes mayores significan garantía de fecundidad.

3.5.1 EVALUACION REFORZATIVA

PREGUNTAS

- 1.- Mencione los tres métodos utilizados para recolectar semen
- 2.- La eyaculación en el perro requiere de una excitación muy superior a otras especies de animales, por esta razón, se tiene que recurrir a un cierto grado de estímulos, mencione cuales son.
- 3.- Mencione el nombre e investigador italiano que se le atribuye el mérito de haber descubierto la vagina artificial para la recolección de esperma en el perro.
- 4.- Explique el fundamento del método de recolección paravaginal
- 5.- Explique dos razones de importancia para incitar sexualmente al animal.
- 6.- Describa el método de recolección de esperma mediante electroeyaculación.
- 7.- Indique la concentración mínima de zoospermos por milímetro cúbico de eyaculado.

3.6 PRACTICA 6

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

OBJETIVO:

El alumno conocerá la técnica de inseminación artificial al momento de obtener semen fresco del semental, y el método de inyección en genitales.

a).- TECNICA

DE LA INSEMINACION

EN EL

APARATO GENITAL

Se recomienda situar a las hembras sobre una mesa procurando sujetarlas con la mayor suavidad posible para evitar todo movimiento de resistencia, ya que a de repercutir en la capacidad fecundante.

A continuación se dilata la vulva con un espéculum adecuado, por lo general del mismo tipo que se emplea en los óvidos. Para conseguir una inspección más perfecta, es preferible el espéculum de iluminación.

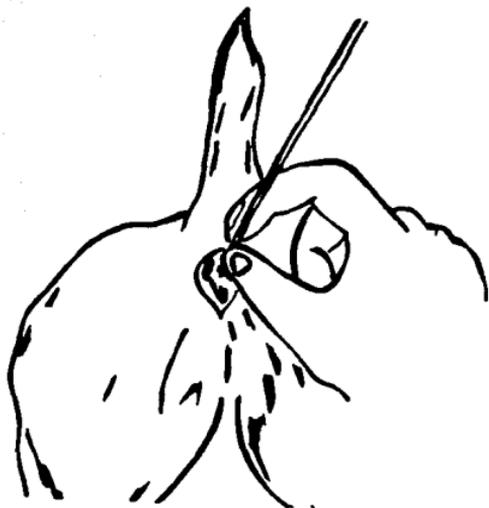
Descubierto el conducto cervical, se introduce un catéter en el útero aunque este casi siempre no pasa del conducto cervical: los catéteres pueden ser, en general del mismo tipo que los que se utilizan en inseminación de bóvidos y óvidos, en relación con la alzada de la hembra a inseminar.

Lo importante es que dichos catéteres permitan con con facilidad el paso del esperma sin obstruirse y con cierta presión, a fin de que el material seminal quede profundamente situado por la vis a tergo **

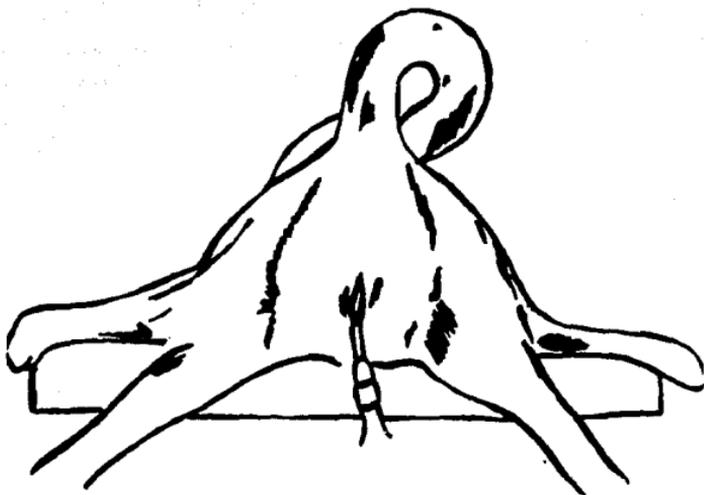
El catéter va unido a las correspondientes jeringas de inyección; conviene evitar la inyección de aire y burbujas con el material seminal haciendo la inyección con cierta violencia.

Es muy recomendable que las hembras, en el momento de la inseminación se encuentren con el tercio posterior un poco más elevado que el anterior, a fin de que esta actitud

** Recorrido en sentido inverso al de la fuerza de gravedad.



MANERA DE INTRODUCIR EL CATETER DESPUES DE LA DILATACION VAGINAL



HEMBRA EN UNA MESA DE EXPLORACION ANTES DE LA I. A.

permita la inyección profunda del material seminal en el aparato genital, evitando en lo posible los movimientos expulsivos.

Terminada la siembra genital, debe mantener cerrada la vulva con la mano y la hembra permanecer inmóvil algunos minutos después para evitar la reflujión del esperma. Se ha observado que el mayor porcentaje de fecundidad en la perra

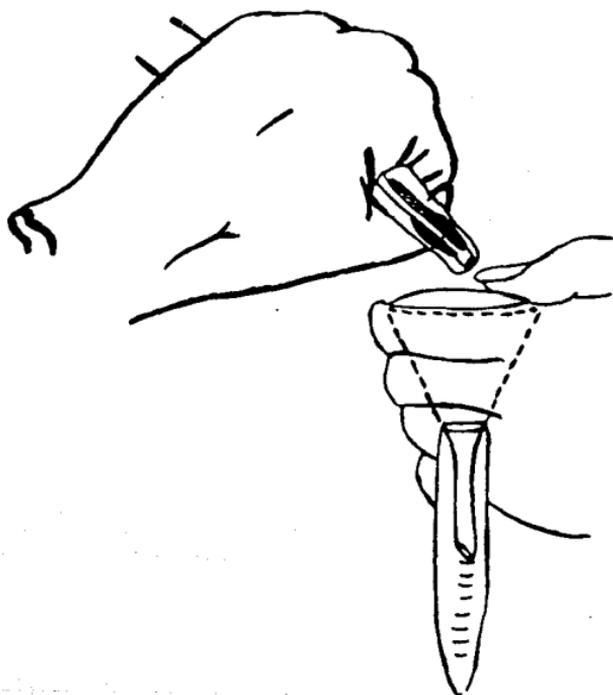
se obtiene al evitar la pérdida de zoospermos a través de movimientos expulsivos después de la inseminación.

Conseguida la posición más adecuada del animal, se toma la sonda de inseminación artificial y se lubrica ligeramente con gel. A continuación, se sitúa la sonda a través de la vulva, lo más profundamente posible. El animal no suele oponer resistencia a esta operación, que resulta muy sencilla, y por otra parte, no hay ningún riesgo de colocar la sonda en el meatus urinario. Comprobada la posición correcta de la sonda, comenzamos la insuflación, es importante tener en consideración que la inyección de esperma mediante jeringa situada en el extremo de la sonda no debe hacerse de una sola vez, sino ilimitado a la naturaleza, en 3-4 tiempos distintos separados por 8-10 minutos desde el comienzo de las excitaciones vaginales.

No es precisa una rigurosidad matemática y, como orientación se puede señalar la siguiente norma; una inyección a los dos minutos del comienzo de la excitación (insuflación de la sonda) y luego, cada dos minutos, se sigue inyectando hasta el final. Por último se deja salir el aire del manguito para retirar la sonda del medio vaginal, en cuyo caso se aprecian en el animal movimientos de huida, saltos, excitaciones, etc., por lo cual conviene tener a las hembras atadas y en un lugar aislado y tranquilo (9, 20, 23, 24, 26, 30, 35, 36, 37).

b).- SEMEN

La recolección de la materia seminis con el tubo de ensayo y el embudo de colección nos permite saber inmediatamente la cantidad de eyaculado recolectado (6, 7, 8, 9).



ZOOSPERMOS DEPOSITADOS SOBRE TUBO DE COLECCION



AKITA - INU
4 - 7 c.c.

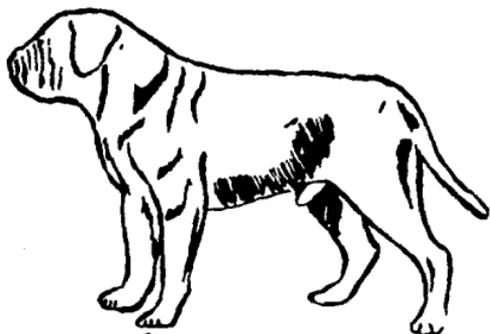


**SCHNAUZER
GIGANTE**
4 - 7 c.c.



**BULL
TERRIER**
5 - 7 c.c.

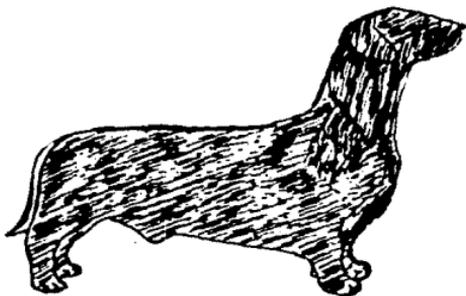
CANTIDAD DE EYACULADO EN C.C. (20,21,22,23)



*DOGO
ARGENTINO
9 - 11 c.c.*

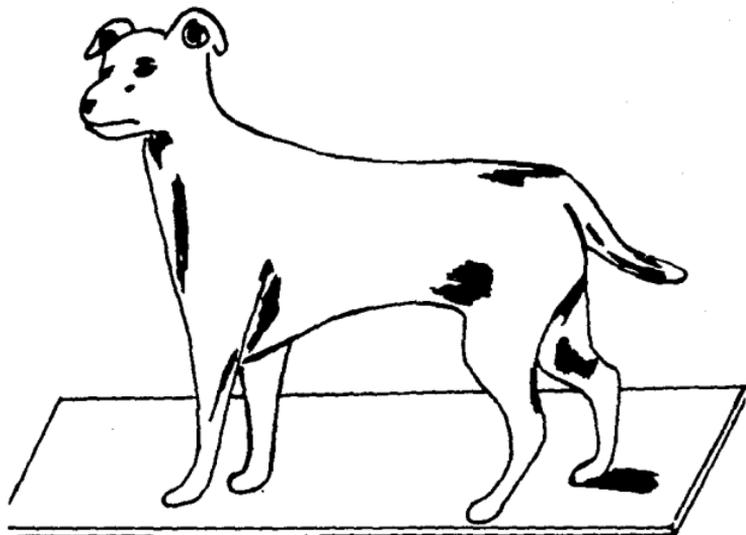


*FOX
TERRIER
3 - 5 c.c.*

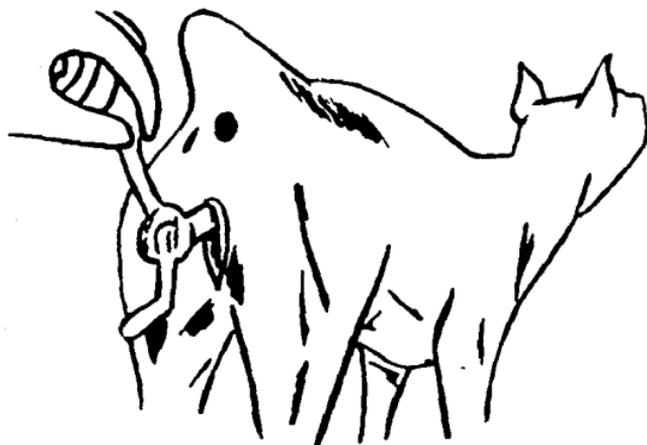


*TECKEL
2 - 3 c.c.*

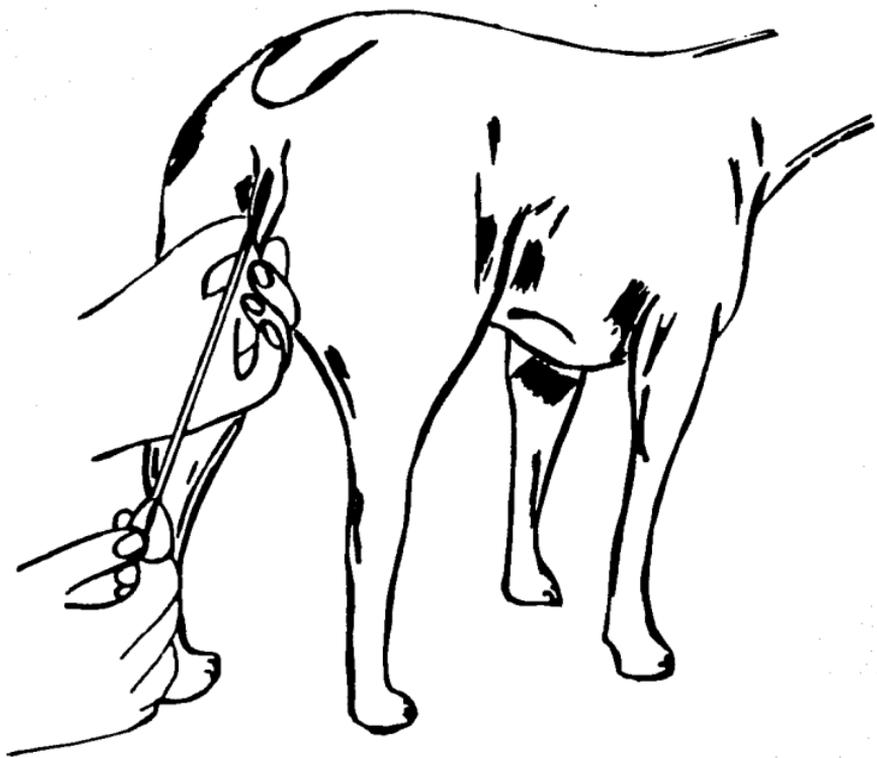
CANTIDAD DE EYACULADO EN C.C.



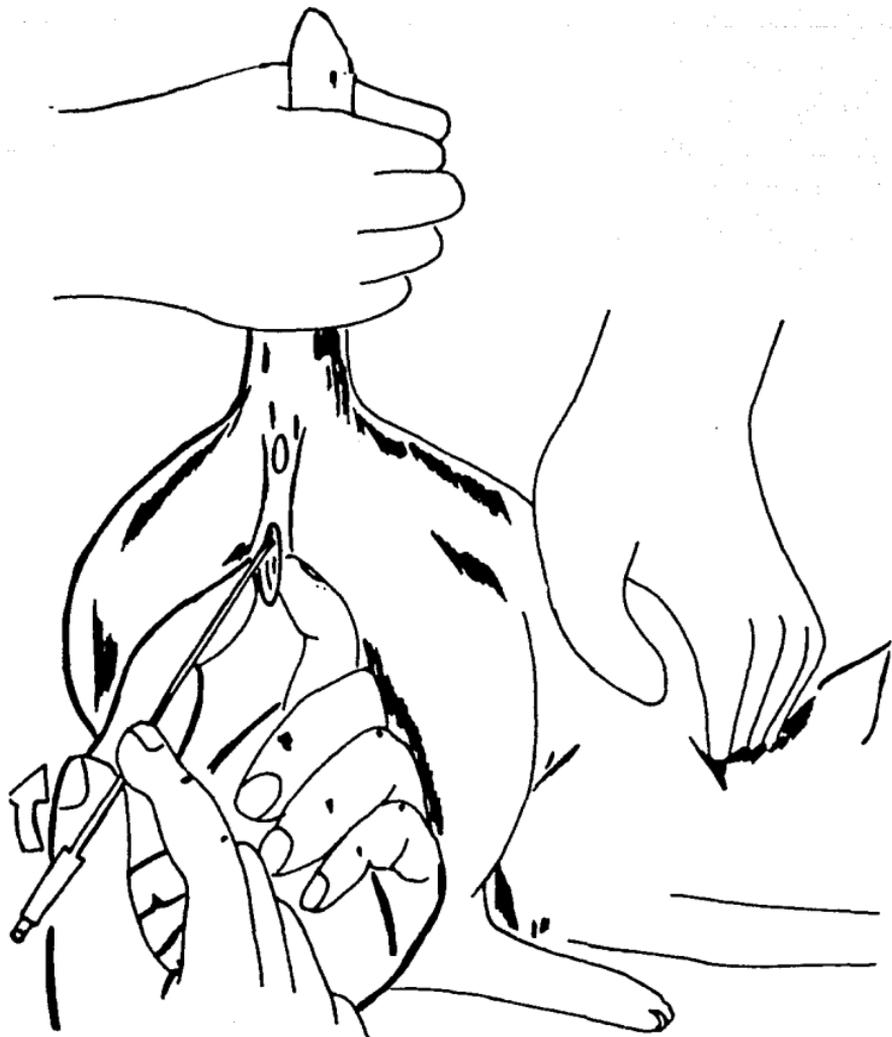
HEMERA SOBRE UNA MESA DE EXPLORACION ANTES DE LA I. A.



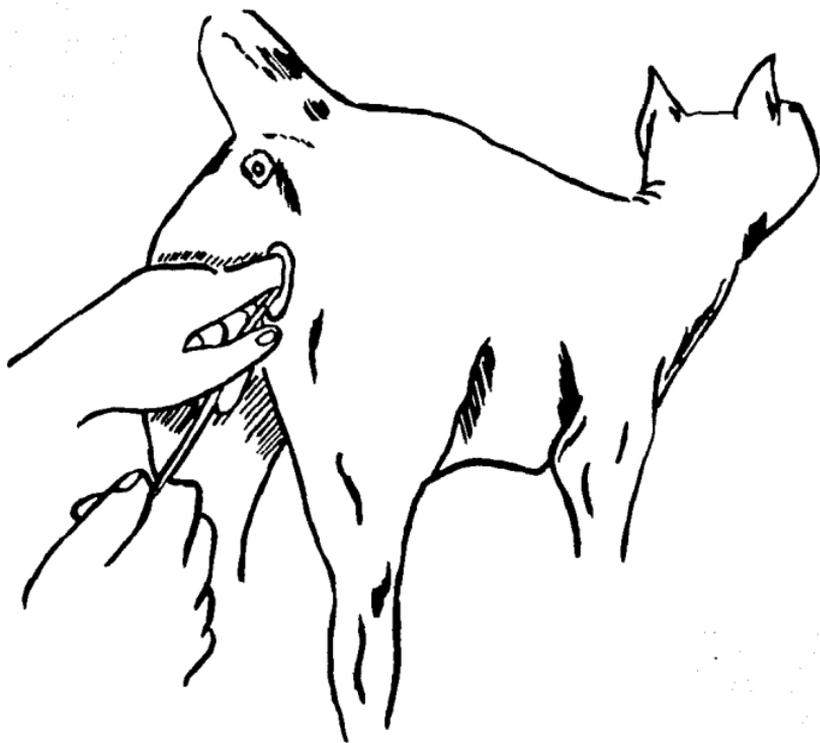
DILATACION DE LA VAGINA CON ESPECULUM



DILATACION DE LA VULVA



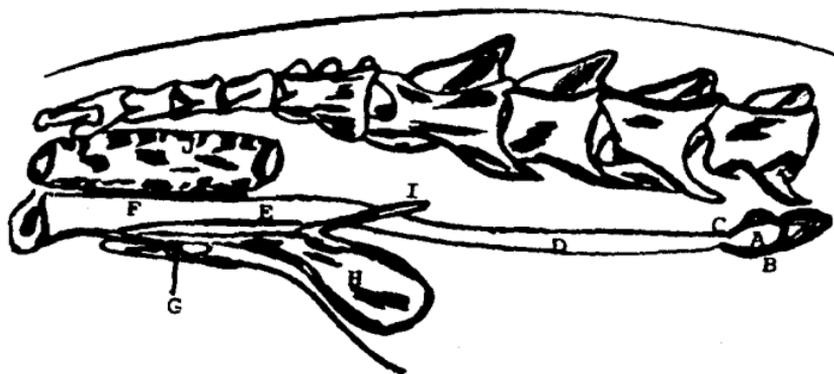
MANEJO INADECUADO DE UNA HEMBRA



**INTRODUCCION DE LA SONDA DE INSEMINACION
CON GUIA DEL DEDO INDICE PARA NO LACERAR MUCOSA**

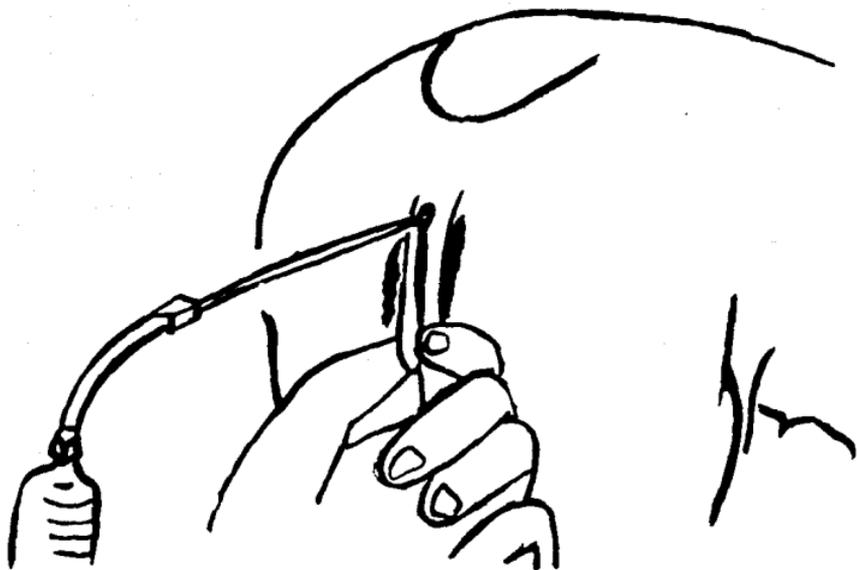


SECCION SAGITAL DE LA HEMBRA PARA OBSERVAR LA GUIA DE LA SONTA CON EL DEDO INDICE



SECCION SAGITAL DE LOS ORGANOS UROGENITALES DE LA HEMBRA

- A.- OVARIOS
- B,C.-TROMPA UTERINA
- D.- CUERNO UTERINO
- E.- CERVIX
- F.- VAGINA
- G.- URETRA
- H.- VEJIGA
- I.- URETER
- J.- RECTO



INYECCION DE ZOOSPERMOS EN APARATO GENITAL

c).- INSEMINACION

EN EL

APARATO GENITAL

DE LA

PERRA

MOMENTO DE LA INSEMINACION ARTIFICIAL

Todos los autores están de acuerdo en admitir que la I. A. de la perra debería hacerse en las postrimerías del celo, teniendo en cuenta que en este momento es más fácil sorprender varios folículos en ovulación. Sin embargo, hay que tener en cuenta que con frecuencia se confunde el proestrus con el comienzo del estrus y, en este caso, suele inseminarse demasiado tarde.

El proestrus en la perra se caracteriza por la presencia de ciertas hemorragias vulvo vaginales que en algún caso se acompañan de edema vulvar. Este fenómeno es menos frecuente en las hembras primigestas, si bien está en todo caso relacionado con la raza, siendo intenso, sobre todo, en el fox terrier.

Como persona se aconseja la inseminación artificial a los 12 días del comienzo del celo, tal como recomienda PESCE; aproximadamente en este momento tiene lugar el comienzo de las ovulaciones, aunque sobre este hecho existen interpretaciones muy diferentes.

KELLER admite que hacia el quinto día de celo comienzan las ovulaciones que se mantienen 12-15 horas, en cuyo momento tiene lugar la puesta ovular abundante; esta opinión ha sido sostenida por WHISNEY. No obstante si las cosas suceden como mantienen dichos autores, sería muy difícil explicar la elevada capacidad fecundante de la perra durante los diferentes días que integran la segunda parte del celo
o o o o o o
5, 6, 7, 8, 9, 10, etcétera).

Otro fenómeno que quedaría sin explicar es el hecho perfectamente demostrado que la perra puede tener en un mismo parto hijos procedentes de varios padres, correspondientes a cópulas en días distintos en el transcurso del mismo celo.

La opinión al respecto es que la ovulación en la perra no es un fenómeno próximo, sino múltiple y desarrollado a través del celo a instancias de estímulos de diferente intensidad.

Gracias a estos estímulos son posibles cópulas realizadas en días diferentes que, a su vez pueden determinar las correspondientes ovulaciones. SCHMALTZ admite el fenómeno de maduración sucesiva de los folículos de Graff en la perra a consecuencia de estímulos diversos, comenzando en el quinto día y continuando las ovulaciones del 10 al 12. En este caso, la inseminación artificial es recomendable a las 48 horas, comenzando al cuarto y quinto día del establecimiento del celo.

De acuerdo con HARROP, la inseminación debería practicarse a las 24 hs. de los primeros síntomas de celo; este autor diagnostica la ovulación mediante frotis vaginal y cuando las células de su epitelio con carácter de cornificación adquieren preponderancia en la imagen de dicho frotis.

Es importante recordar que el semen deberá de tener un 80% de motilidad, 80% de formas morfológicas normales, y un contenido de 200 millones de espermatozoides (7, 8, 10, 11, 15, 17, 18, 19, 20).

d).- DURACION DE LA VIDA DEL SEMEN

Y

DILUCION DEL MISMO

La duración de la materia seminis no diluida, fuera del cuerpo del animal, lo mismo que cuando se enfría a cuatro o seis grados centígrados, es de pocas horas. Si se diluye con una solución de glucosa - Tartrato según Milowanow (1940) es decir con agua destilada, 100 c.c. , glucosa .3,42gr., tartrato sódico - potásico, 1,13 gr., peptona no absolutamente indispensable , 0,3gr., puede prolongarse la duración de la vida de los espermatozoides hasta 24 horas y más; después de este tiempo va desapareciendo gradualmente la capacidad de fecundación.

La inseminación artificial de la perra con eyaculado

fresco suele utilizarse únicamente para un animal solo, por lo cual la dilución con soluciones adecuadas tiene importancia científica, pero carece de valor práctico, a no ser que con el tiempo sea necesario revisar esta opinión (23, 25).

e).- COMPOSICION

DE

SEMEN

(LOS VALORES SON EN NG 100 ML DE SEMEN)

CONSTITUYENTE O PROPIEDAD	CANINO
1.- Volumen de eyaculación, en ml	6.0 (2.0-16.0)
2.- Espermatozoides, millones ml	300
3.- Espermatozoides, tamaño	60; 7X4X1 10; 44
4.- Peso específico	1011
5.- depresión del punto de congelación o	(0.58-0.60)
C	
6.- Conductividad, mho X 10 ⁻⁴	(129-138)
7.- PH	(6.7-6.8)
8.- Agua ,g 100ml	98
9.- Bióxido de carbono, ml 100 ml	

f).- PROPIEDADES FISICAS

Y

QUIMICAS

DEL

SEMEN

La composición del semen varía según las especies, entre los individuos de la misma especie e incluso en las eyaculaciones del mismo individuo. Las muestras de semen pueden modificarse por enfermedad, frecuencia de eyaculaciones (incluyendo masturbación), nutrición y otros factores domésticos, estación del año, edad, grado de preparación sexual, método de recolección y después de la misma, técnicas analíticas y variaciones entre las mismas, agentes farmacológicos y variación fisiológica. Para interpretar adecuadamente los análisis de la calidad del semen debe reconocerse y explicarse cada fuente potencial de variación. Gran número de estas fuentes de variación pueden controlarse por cálculo, procede estandarizar la recolección, manipulación y técnicas analíticas, y los métodos de análisis deben ser objetivos y susceptibles de repetición como sea posible (1, 3, 4, 5, 7, 10, 11, 23,).

No se ha encontrado método alguno digno de confianza de medición de la calidad de semen que permita predecir la capacidad de fecundación en todas las circunstancias. Las correlaciones de la fecundidad con la medida de la calidad de semen utilizadas para inseminación artificial y poseen la ventaja indudable de estar basadas en el empleo de semen de un solo individuo para varias hembras. Sin embargo, los coeficientes de correlación que se basan en los resultados de la inseminación artificial son a menudo desvirtuados, por el uso de semen previamente seleccionado por su alta calidad o por su gran capacidad fecundante.

El examen de la calidad de semen, debe incorporarse, en la medida de lo posible, a otras mediciones útiles de muchas características seminales. El método se modificara según los fines de la misma. Los análisis sistemáticos de semen en un centro de inseminación artificial incluyen como mínimo: volumen, concentración, porcentaje y velocidad de la movilidad de las células espermáticas.

En los exámenes de la calidad de semen con fines de investigación se practican, además de una serie de mediciones adicionales de características físicas, químicas y metabólicas. Al valorar machos en cuanto a vigor reproductivo potencial, deben interpretarse siempre los resultados de análisis de la calidad del semen en función del uso al que piensa dedicarse el animal, de una anamnesis cuidadosa y de un examen físico detenido y cauteloso. Los machos valiosos, especialmente aquellos destinados a proporcionar semen en inseminación artificial, pueden someterse después a exámenes en busca de padecimientos venéreos, o de otras enfermedades infecciosas que pueden transmitirse por la inseminación valoración del impulso sexual y a cálculos de la producción de esperma (1, 3, 5, 7, 8, 20, 21, 24, 26, 28).

3.6.1 EVALUACION REFORZATIVA

PREGUNTAS

- 1.- Describa la técnica de la inseminación artificial en el aparato genital.**

GLOSARIO

Alevín	<i>Cría de pez o pez pequeño destinado al reoblamiento.</i>
Anabolismo	<i>Conjunto de fenómenos asimilativos en el metabolismo, en oposición a catabolismo o conjunto de los fenómenos desasimilativos.</i>
Anastomosis	<i>Reunión de dos estructuras, vasos o nervios, en una.</i>
Antro	<i>Nombre que se da a ciertas estructuras, en forma de cavidad, del organismo.</i>
Cánula	<i>Caña pequeña. Sonda tubular que se emplea para el drenaje de ciertas lesiones.</i>
Celo	<i>En las hembras, el celo corresponde al periodo estrógeno del ciclo ovárico.</i>
Cigoto	<i>Huevo fecundado, producto de la unión de los dos gametos, femenino y masculino.</i>
Cíngulo	<i>Parte de la circunvolución que rodea al cuerpo calloso, constituido por fascículos de asociación entre la circunvolución callosa y el hipocampo.</i>
Clítoris	<i>Pequeño órgano eréctil situado en el ángulo anterior de la vulva, que correspondería en cierto modo al pene del macho.</i>
Coito	<i>En los animales superiores, cópula carnal de un macho con una hembra</i>
Colapso	<i>Estado de postración intensa y repentina. Laxitud de un órgano o de las paredes de una víscera o vaso.</i>
Cópula	<i>Unión sexual del macho y la hembra de una especie.</i>

Corpúsculo	<i>Partícula de materia de tamaño microscópico. Cuerpo muy pequeño, átomo o cualquiera de las partículas del mismo.</i>
Cremaster	<i>Músculo que forma parte de las bolsas escrotales constituyendo la túnica eritroidea, cuya contracción eleva el testículo.</i>
Decusar	<i>Entre cruzamiento de las fibras nerviosas de un lado al otro del organismo.</i>
Diapedésis	<i>Es el paso de leucocitos o hematíes desde el interior de los vasos capilares al espacio intersticial de los tejidos.</i>
Divergir	<i>irse apartando sucesivamente unas a otras dos o más líneas.</i>
Edema	<i>Infiltración serosa de los tejidos y particularmente del conjuntivo; el edema generalizado recibe el nombre de anasarca.</i>
Electrodo	<i>Cada uno de los conductores que ponen en comunicación los polos de un electrolito con el circuito.</i>
Endoscopio	<i>Instrumento destinado para el examen del interior de un conducto o cavidad, especialmente los del organismo, con fines diagnósticos.</i>
Esmegma	<i>Masa blanquecina y mal oliente, de aspecto untuoso y sebáceo. Está constituida por acumulación de secreciones y células pavimentosas descamadas.</i>
Esterilidad	<i>Imposibilidad de reproducirse.</i>
Esteroides	<i>Nombre genérico de los compuestos que tienen en su constitución química el núcleo del ciclopentanoperhidrofenantreno.</i>

Exfoliación	<i>Desprendimiento de las partes más superficiales de una estructura, comúnmente de un epitelio de revestimiento.</i>
Eyacuación	<i>Expulsión enérgica e intensa de una secreción. (Dicese principalmente de la expulsión de esperma.).</i>
Eyacular	<i>Expeler, evacuar.</i>
Fecundación	<i>Fusión del gameto masculino y del femenino. (La fusión del material nuclear que suele ser inmediato a la fecundación, se llama cariogamia.).</i>
Gameto	<i>Cada una de las dos células haploides que, en la reproducción sexual, se unen para dar origen al cigoto.</i>
Gametogénesis	<i>Proceso de formación de los gametos a partir de las células germinales indiferenciadas. Esta actividad debe de ser mucho más intensa en el individuo masculino, que produce un número de células mucho mayor, que en el femenino.</i>
Glande	<i>Parte esponjosa distal de pene, recubierta por el prepucio, y en cuyo extremo anterior se abre el orificio de la uretra.</i>
Glándula	<i>Cualquiera de los órganos constituidos esencialmente por células diferenciadas del tejido epitelial, que elaboran y segregan sustancias indispensables al funcionamiento del organismo (recrementicias o endocrinas) o que deben ser eliminadas (excrementicias o exocrinas, como las glándulas sebáceas y las glándulas sudoríparas.).</i>
Gónada	<i>Cada una de las glándulas sexuales testículo en el macho y ovario en la hembra.</i>
Hormona	<i>Sustancia de naturaleza proteica o esteroide, secretada por una glándula y que entra a la circulación general, actuando sobre un órgano o estructura.</i>

<i>Hibridación</i>	<i>Fecundación ente dos individuos de distintos géneros o especies.</i>
<i>Hiperemia</i>	<i>Aumento de volumen sanguíneo en un órgano o parte de él.</i>
<i>Hiperexcitación</i>	<i>Estado de la estructura u organismo que tiene un nivel de excitación superior al normal.</i>
<i>Hiperplasia</i>	<i>Aumento anormal del volumen de células de los tejidos.</i>
<i>Inherente</i>	<i>Estar adherido a. Que por su naturaleza está de tal manera unido a una cosa que no se puede separar.</i>
<i>Inseminación</i>	<i>Depósito de semen por parte del macho en las vías genitales de la hembra.</i>
<i>Inseminación artificial</i>	<i>Depósito de semen en la vagina sin intervención directa del macho, en los animales de fecundación interna.</i>
<i>Manual</i>	<i>Que se ejecuta con las manos: libro en que se resume lo más sustancial de una materia.</i>
<i>Meato</i>	<i>Orificio terminal de un conducto.</i>
<i>Menstruación</i>	<i>Fenómeno fisiológico del ciclo sexual femenino, caracterizado por la pérdida periódica de la caduca uterina con flujo sanguíneo.</i>
<i>Oocito</i>	<i>Célula sexual femenina originada en la ovogénesis, y que por meiosis produce el óvulo.</i>
<i>Panpiniforme</i>	<i>Que tiene forma de zarcillo. Plexo venoso constituido por las ramas de origen de las venas esperáticas en el macho y ováricas en la hembra.</i>

Plasma	Parte líquida de la sangre antes de la coagulación. Sustancia orgánica fundamental de la célula y de los tejidos.
Profilaxis	Conjunto de recursos utilizados para proteger al individuo contra las enfermedades, limitar su propagación a la comunidad o por lo menos disminuir su virulencia.
Septum	Nombre con que designa algunos tabiques orgánicos.
Secreción	Función por la cual algunas células elaboran en su interior determinadas sustancias específicas y las vierten al exterior.
Telegonía	Posible efecto de un macho sobre una hembra fecundada por él, que se manifiesta en los hijos subsiguientes, aunque los progenitores masculinos fuesen otros. (No existe ninguna base científica en la explicación de este efecto, por lo que la telegonía se tiene por falsa.).
Túnica	Membrana sutil que cubre algunas partes del cuerpo.
Tumescencia	Turgencia exagerada de los tejidos, aumento del tamaño de una estructura, de carácter patológico, por edema, hemorragia etc.
Trabécula	Cada uno de los tabiques, generalmente fibrosos, que desde la cápsula o envoltura de un órgano penetran en la parénquima del mismo y que, en conjunto, forman el estroma.
Turgente	Hinchado, abultado, prominente, o con la envoltura tirante y no flácido: dicese de las células que, debido a la presión interna, presentan la membrana tensa.

Vestíbulo *Cavidad, espacio en la entrada de otra cavidad. Depresión de la vulva limitada por los labios menores.*

Zoospermo *Relativo a espermatozoide.*

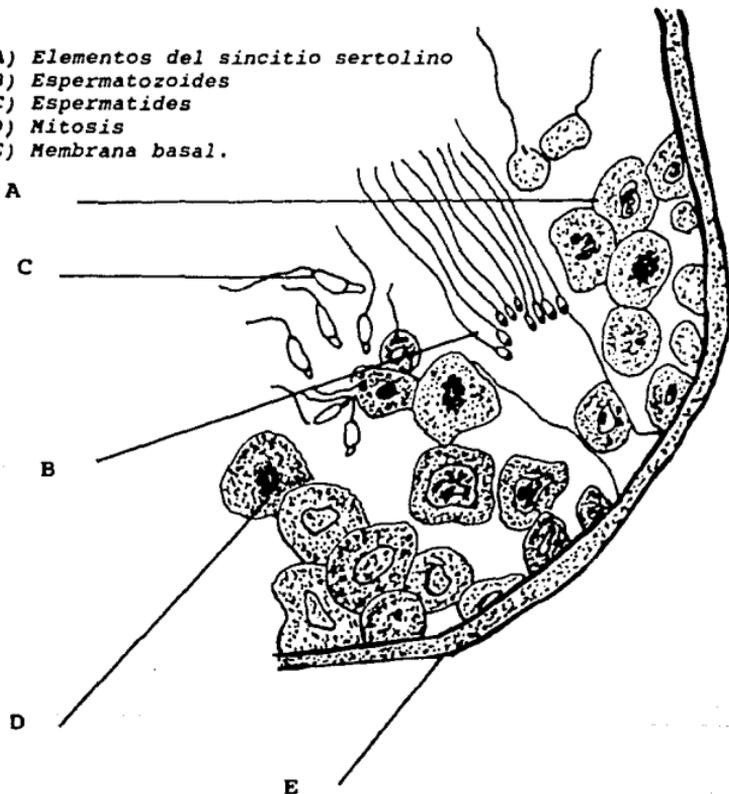
Zootécnia *Ciencia de la producción y de la explotación de los animales domésticos.*

PRACTICA 1

RESPUESTAS

- 1.-Posición inguinal y forma oval.
- 2.-Conductos eferentes.
- 3.-Regulación de la temperatura.
- 4.-Proveedor y almacenador de espermias y adición de elementos del fluido seminal.

- 5.- A) Elementos del sincitio sertolino
B) Espermatozoides
C) Espermatides
D) Mitosis
E) Membrana basal.



- 6.-Arteria testicular, vena testicular, vasos linfáticos, plexo testicular, conducto deferente, arteria y vena, haces de tejido muscular, capa visceral de la túnica vaginal.
- 7.-Es continuación del conducto del epidídimo que corre la la unión epididimal caudal a la uretra peneana.
- 8.-De la arteria urogenital.
- 9.-Transporte de orina y secreción de semen por el orificio peneano.
- 10.-El ligamento escrotal, un vestigio del gubernaculum embrionario, corre desde la pared escrotal a la extremidad caudal del testículo entre las reflexiones caudales de la túnica serosa, afuera de la misma cavidad serosa.
- 11.-El suministro arterial de sangre al pene es ante todo por vía pudenda interna, más un abastecimiento menor proviene de la anastomosis con la pudenda externa.
- 12.-La inervación proviene del plexo sacro nervios simpáticos y parasimpáticos, vía nervios pares pudendos y pélvicos.
- 13.-El aporte sanguíneo lo reciben de las arterias ováricas y de la anastomosis de las arterias uterinas, el drenaje venoso llega a la vena cava posterior y a las venas renales y por anastomosis, a las venas uterinas.
- 14.-Baso
- 15.-Son pequeños y miden de 5 a 8 cm. de longitud, actúan como conducto excretorio de los ovarios conduciendo los óvulos hasta el útero.
- 16.- El útero es muy corto y tiene cuernos extremadamente largos, en una perra de tamaño medio el cuerpo mide de 2 a 3 cm. y los cuernos de 12 a 15 cm. de largo, el útero cumple varias funciones el endométrio y sus líquidos tienen un papel principal en el proceso reproductor; A) Transporte de esperma del sitio de eyaculación al sitio de fecundación en el oviducto; B) Inicio de la implantación, preñez y parto.

- 17.-La vagina de la perra se toma como la longitud total de la vulva al el cérvix, incluyendo el vestíbulo, es notablemente larga: de 10 a 14 cm. en un animal de 14 Kg.de peso.
- 18.-Conecta la vagina y la entrada de la uretra con la abertura genital externa, se desarrolla a partir del seno urogenital embrionario, y es homólogo con la uretra del macho. A la entrada de la uretra existe un tubérculo uretral en la pared ventral del vestíbulo. La uretra se abre desde el centro del tubérculo.
- 19.-Existen dos músculos circulares estriados que conectan el vestíbulo y la vulva. El músculo vestibular constrictor es el craneal, incompleto situado en la superficie dorsal del vestíbulo, pero unido a lo largo de su borde caudal, al esfínter anal externo y rodea a la vulva y el vestíbulo, entre dos músculos juntos.

RESPUESTAS.

- 1.-Monoéstrica estacional o monocíclica estacional.
- 2.-FSH hormona folículo estimulante.
- 3.-Una de las características más distintivas del ciclo estral en los cánidos es la forma en que se manifiestan los ciclos de proestro, esto es, el periodo clasificado como anterior al de receptividad sexual. Durante esta fase de crecimiento folicular y producción de estrógenos hay un notable crecimiento tisular en todo el conducto genital y en el exterior se nota claramente por el enrojecimiento inflamación y turgencia de los labios vulvares y por la presencia de descargas vaginales sanguinolentas.
- 4.-Proestro fase hemorrágica renuente al macho
FSH y estrógenos duración de 4 a 10 días

estro fase de proliferación acepta al macho
FSH estrógenos duración 13 a 14 días

metaestro fase de hiperplasia aumento de volumen abdominal
progesterona duración 58 a 65 días

anestro fase de inactividad sexual duración 3 meses.
- 5.-a.-si se cruza, puede quedar gestante
b.-si se cruza o se insemina, puede o no quedar gestante y presentar pseudogestación o preñez falsa
c.-si no se cruza o insemina, puede presentar la pseudogestación o falsa preñez
d.-si no se cruza o insemina, puede pasar directamente hacia la fase de descanso (anestro)

RESPUESTAS

- 1.- Puede clasificarse de dos maneras.
 - a.- comportamiento de atracción al macho
 - b.- comportamiento para facilitar la intromisión del macho.

- 2.- El olfateo.

- 3.- FSH función; espermatogénesis, crecimiento del folículo ovárico
 LH función; liberación de andrógenos, estrógenos
 ICSH y ovulación

 STH función; crecimiento corporal y síntesis de proteína
 TSH función; estimulación de la glándula tiroidea, liberación de tiroxina

- 4.- Vasopresina función; equilibrio acuoso

 oxitocina función; tiene acción sobre el útero, aumentando la contractibilidad y también contrae las células mioepiteliales, favoreciendo la bajada de leche, tiene acción sinérgica con estrógenos, por lo cual sobre el útero favorece su acción en el momento del celo, y en el parto.

- 5.- a) Mantenimiento de las glándulas accesorias del macho y las características sexuales
 b) comportamiento sexual del macho
 c) espermatogénesis.

- 6.- a) Inyectadas en el organismo producen los signos psíquicos del celo o receptividad sexual
 b) provocan el crecimiento y aumento de capas epiteliales
 c) inducen el estro.

- 7.- Los estrógenos son secretados por las células de la teca interna de los folículos, placenta y en menor cantidad por la corteza adrenal y testículos. La ruta biosintética implica su formación a partir de andrógenos. En mamíferos

se han encontrado cuando menos ocho tipos de estrógenos; estradiol 17 B, estriol, epiestriol 16, en vegetales se ha encontrado genisteína y el lumestrol.

8.- Estilbestrol y hexestrol.

9.- La determinación precisa de la fertilidad es un componente importante de cualquier programa de inseminación artificial organizado, cuyos principales factores determinantes son;

- a) la fertilidad de los machos utilizados para producir semen
- b) los cuidados de la recolección y preparación del semen
- c) la pericia de los técnicos en inseminación
- d) el manejo adecuado de las hembras.

10.- El instinto sexual es algo innato en los animales sexualmente bien constituidos, que se manifiesta ampliamente a partir de la pubertad, traduciéndose por deseos de para fecundar en el macho y de ser fecundada en la hembra.

RESPUESTAS

- 1.- *Excitación sexual, cortejo, erección, monta, introducción, eyaculación y desmonte.*
- 2.- *Evitar problemas de agotamiento sexual, falta de libido y reducción de la fertilidad en el animal debido a un nulo conocimiento de la frecuencia con la que debe de ser utilizado un macho para la recolección de la materia seminis.*
- 3.- *Existen variaciones de volumen de eyaculado en el perro en relación con la alzada, en animales de pequeña alzada, como el grifón belga, pug, y boston terrier las variaciones el eyaculado en volumen comprenden de 1.5 a 5 ml.*
- 4.- *En perros de alzada media, los volúmenes obtenidos varían de 4 a 10 ml teniendo como razas representativas al akita inuu, schnauzer gigante y rottwueiler. En animales de gran alzada como el san bernardo, gran danés y lobero irlandés ofrecen en general, amplias variaciones en el volumen del eyaculado, que varía de 20 a 48 ml.*

RESPUESTAS

- 1.- *Masturbación prepucial, recolección paravaginal y electroeyaculación.*
- 2.- *Estímulos de orden térmico, mecánico, táctil y de fricción.*
- 3.- *Amantea*
- 4.- *Tiene su fundamento en provocar los mismos estímulos en el aparato genital masculino que la cópula natural para lo cual se lleva a cabo la invaginación, si bien en un receptáculo artificial que, en consecuencia, se denomina vagina artificial.*
- 5.- *La electroeyaculación en el perro fue experimentada por Tinet, en el año de 1938, mediante un aparato integrado por dos electrodos, uno situado en el recto, de forma cilíndrica, a unos diez centímetros de profundidad, y el otro de forma de pinza que se fija en la región escrotal. El siguiente paso es liberar corriente de 30 voltios y, mediante un interruptor, se regula el paso de aquella a intervalos de 1 a 3 segundos y de excitaciones que irían separadas de 7 a 9 segundos.*
- 6.- A.- *Asegurar una colección máxima en número de esperma de la mejor calidad posible*
B.- *Tener la certeza de que el animal tiene un nivel de excitación óptimo.*
- 7.- *150 000 zoospermos mínimo por milímetro cúbico.*

RESPUESTAS

- 1.- Se recomienda situar a las hembras sobre una mesa de exploración, procurando sujetarlas con delicadeza, para evitar posibles movimientos de resistencia ya que esto repercute sobre la capacidad fecundante. Se dilata la vulva con un especulum de iluminación, descubierto el conducto cervical, se introduce un catéter en el útero aunque este casi siempre no pasa del conducto cervical, el catéter va unido a una jeringa de inyección; conviene evitar la inyección de aire y burbujas con el material seminal. La hembra, en el momento de la inseminación se encuentra con el tercio posterior más elevado que el anterior, comprobada la posición correcta de la sonda, se realiza la inyección, esta se lleva a cabo imitando a la naturaleza es decir en tres o cuatro tiempos distintos separados por ocho - diez minutos desde el comienzo de las excitaciones vaginales. No es precisa una rigurosidad matemática y, como orientación se puede señalar la siguiente norma; una inyección a los dos minutos del comienzo de la excitación (introducción de la sonda) y luego, cada dos minutos, se sigue inyectando hasta el final por último se retira la sonda del medio vaginal, en cuyo caso se aprecian en el animal movimientos de huida por lo cual es conveniente tener a las hembras en un lugar tranquilo.

- 1.- Adler, H. C.: Artificial Insemination of Cattle. Inter. Cong. on Anim. Reprod. and artificial Insemination.1964.
- 2.- Alifanov, F. G. Artificial Insemination of Dogs First All Union Conference on Artificial Insemination (in Russian) 1964.
- 3.- Anderson, A. C. Puppy Production To The Weaning Age American Veterinary Publications Inc. 4 Th Edition California E. U. A. 1979.
- 4.- Appel, M. J., Capen, C. C, Archivald, J. The Artificial Insemination American Veterinary Publications Ins.4 Th Edition California E. U. A. 1979
- 5.- Ararari, S. The Effect Of a Combination Of Penicillin And Streptomycin Up On The Liability And Bacterial Content Of Bovine Semen American Veterinary Publications Inc.3 Th Edition California E. U. A. 1949.
- 6.- Bearden, H., Fuquay. J. Reproducción Animal Aplicada Editorial El Manual Moderno.1980.
- 7.- Blackledge, G. G. Semen Production And Reserves Of Dog Under Two Menagerie And Nutritional Regimes Thesis, Cornell University Ithaca. U. S. A. 1958.
- 8.- Cole, H. H., Cupps, P. T. Reproduction In Domestic Animals Academic Press 2 Th Edition New York 1969.
- 9.- Galina, C. H., Saltiel . C. A., Valencia. J. Reproducción En Animales Domésticos Editorial Limusa 3a. Edición 1981.
- 10.- Grandage. J. The Erect Dog Penis: Paradox Of Flexible Rigidity Academic Press 3 Th Edition 1972.
- 11.- Hafez. E. S. E. Reproducción E Inseminación Artificial En Animales Nueva Editorial Interamericana 4a. Edición 1987
- 12.- Hart. B. L. Sexual Reflexes And Mating Behavior In The Male Dog. Com. Physiol. Brit. Vet. Suppl. Three 1954.

- 13.- Harrop. A. E. Canine Artificial Insemination Of The Bitch With Preserved Semen Brit. Vet. 1954.
- 14.- Jones. E., Joshua.O. Problemas Clínicos de la Reproducción Canina Editorial Manual Moderno 3a. Edición 1984.
- 15.- Joan. S. C. Thermal Regulation Of The New Born Dog American Press. Th Edition Pract. 9.2 Th 1968.
- 16.- Joan. Small. The Effect Of Season Of The Year On The Characteristics On Composition Of Dog Semen Rutgers University Press 4 Th. Edition E. U. A. 1968.
- 17.- Lebeau. A., Elevage. E. T. Medicine Du Chien Editions Vigot Frères Quatrieme Edition 1973.
- 18.- Mc.Donald. D. R. Reproducción Y Endocrinología Veterinaria Editorial Interamericana 2a. Edición 1981.
- 19.- Niemand. G. H. Prácticas De Clínica Canina Editorial C.E.C.S.A. 3a. Edición México 1974.
- 20.- Payró.D.JL. El Perro Y Su Mundo Loera CHávez Hnos. Cia. Editorial S.A. 1a. Edición México D.F. 1981.
- 21.- Pérez Y Perez. F. Reproducción E Inseminación Artificial Ganadera Editorial Cientifico Médica 1a. Edición España 1968.
- 22.- Perry. J. E. The Artificial Insemination Of Farm Animals Rutgers University Press 4 Th Edition U. S. A. 1968.
- 23.- Pearson. H. The Complications Of Ovario Histerectomy In The Bitch Amer. Vet. Publications U. S. A. 1973.
- 24.- Poultry. S. Relation Of Time Of Insemination To Fertility In The Bitch Rutgers University Press 3 Th Edition U. S. A. 1961.
- 25.- Poultry. S. Egg And Semen Production Performance Of Turkeys Under Cage Management Woodard Press 1 Th

- 26.- Renton, J. P., Allen. W. E. Fertility In The Dog And The Bitch Brit. Vet. J. 138:3 1982.
- 27.- Risely. R. L. Phisiology Of The Male Accessory Organs Am. J. Anat. 108 : 47 1977.
- 28.- Rosenblatt, J. S. And Aronson, L. R. The Decline of Sexual Behavior in Male Cats After Castration With Special Reference To The Role Of Prior Sexual Experience J. Comp. Physiological Psychol. 64 : 388 1986.
- 29.- Reimers, T. J. Phemister. R. D. Radio Inmonogical Measurement Of FSH And Prolactin In The Dog Biol. Reprod. 19 : 673 1978.
- 30.- R. Taragano. El Pomerania Editorial Albatros 3a. Edición España 1976
- 31.- Scchille, U.M. and Stabenfeldt, G.H. Clinical Reproductiv Physiology in Dogs Rudgers University press. 3th edition Philadelphia 1980.
- 32.- Stabenfeldt. G. H., Shille. V. M. Reproduction In Dog And Cat Editions Academic Press 3 Th Edition New York 1977.
- 33.- Sokolowski. J. H. Canine Reproduction Am.Vet. Res. 34 : 1001 1973.
- 34.- Reimers. T. J., Phemister. R. D. Radioimmunogical Measurement Of FSH and Prolactin In The Dog Biol. Reprod. 19 : 673 1978.
- 35.- Watanabe. M. Technique Of The Artificial Insemination In Duck Facul. Fisheries And Anim. Husb., Hiroshima Univ. Anim. Bred. Abs. 1958.
- 36.- Wales. R. G. And Whitke. I. G. Some Observations On The Dog Semen J. Reprod. Fertil. 9 : 69 1975.
- 37.- Wiel. D. F. M., Van De Lan Deghen Endocrine Control Of Ovarian Function After Weanning In The Domestic Sow J. Endocrinol. 80 : 69 1979.

38.- Zemjanis. R. Reproducción Animal Diagnostico Y
Técnicas Terapeuticas Editorial Limusa 3a. Edición
México 1975.