

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÒN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



**“DESCRIPCION DE TRES DIFERENTES TECNICAS
DE INSEMINACION ARTIFICIAL EN CANINOS”**

POR:

DANIELA LEILANY GONZÁLEZ CEBALLOS

MONOGRAFÍA

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TITULO DE:**

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MÉDICO VETERINARIAS

Descripción de tres diferentes técnicas de inseminación artificial en caninos

Por:

DANIELA LEILANY GONZÁLEZ CEBALLOS

MONOGRAFÍA

Que se somete a la consideración del H. Jurado Examinador como requisito parcial
para obtener el título de:


MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Aprobada por:


MC. JOSÉ LUIS FRANCISCO SANDOVAL ELÍAS
Presidente


MVZ. JESÚS ALFONSO AMAYA GONZÁLEZ
Vocal


MVZ. RODRIGO ISIDRO SIMÓN ALONSO
Vocal


MC. SILVESTRE MORENO ÁVALOS
Vocal Suplente


MVZ. J. GUADALUPE RODRÍGUEZ MARTÍNEZ
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal



Torreón, Coahuila, México
Octubre 2018

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MÉDICO VETERINARIAS

Descripción de tres diferentes técnicas de inseminación artificial en caninos

Por:


DANIELA LEILANY GONZÁLEZ CEBALLOS

MONOGRAFÍA

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA


Aprobada por el Comité de Asesoría:



MC. JOSÉ LUIS FRANCISCO SANDOVAL ELÍAS
Asesor Principal




MVZ. JESÚS ALFONSO AMAYA GONZÁLEZ
Coasesor



MVZ. RODRIGO ISIDRO SIMÓN ALONSO
Coasesor



MVZ. J. GUADALUPE RODRÍGUEZ MARTÍNEZ
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal

Coordinación de la División
Regional de Ciencia Animal

Torreón, Coahuila, México
Octubre 2018

AGRADECIMIENTOS

A DIOS por estar siempre estar en mi camino y por ayudarme en lo malos momentos y saberme motivar para seguir siempre hacia adelante.

A MI ASESOR: M.C. José Luis Fco. Sandoval Elías, gracias por todo el apoyo que me brindo durante la realización de este trabajo.

A MI ¡ALMA TERRA MATER!: Por darme la oportunidad y pertenecer a ser un buitre con una visión de la vida muy grande de formar y formar parte de ella, durante 5 años y haber sido un refugio durante mi etapa de estudiante, por permitir iniciar y terminar una carrera profesional dentro de sus instalaciones. Gracias a la UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO UNIDAD- LAGUNA (UAAAN U-L).

A MIS HIJOS: Que siempre están a mi lado dándome alegrías e impulsándome a ser mejor por ellos.

A MI PADRE: Que me ayudo a poder culminar esta etapa, con sus consejos y apoyo.

A MI MADRE: Por alentarme a seguir adelante.

A MI ESPOSO: Por siempre estar a mi lado, apoyándome.

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a mis hijos, Marifer, Mariano, y Eduardo, que siempre han estado a mi lado apoyándome, y alentándome a que cumpla mis metas.

A mis padres Jorge Guillermo González Topete y María Teresa Ceballos Sánchez, que a pesar de la distancia se que siempre contare con ustedes.

A mi esposo Jesús José Vázquez Ortega, que me apoyo en todo este proceso.

RESUMEN

La inseminación Artificial es una técnica desarrollada por el ser humano con el fin de mejorar la genética de los animales, para poder llevar a cabo una adecuada inseminación es necesario conocer el momento de ovulación de la perra, conocido como el celo.

Para tener mayor éxito en la inseminación es necesario es hacer ciertas pruebas de laboratorio, como la citología, medición de niveles de LH y progesterona.

Después de determinar el punto de ovulación, se selecciona qué método de inseminación sea la más adecuada para cada caso.

En este trabajo describiremos tres diferentes técnicas de inseminación artificial: inseminación vaginal, inseminación intrauterina y la inseminación intrauterina quirúrgica.

En estos 3 tipos de técnicas se puede utilizar El semen fresco, refrigerado o congelado.

Después de llevar a cabo la inseminación es necesario diagnosticar la preñez, para ello existen diferentes técnicas como lo son: ultrasonido, radiografía y palpación, siendo la más precisa el ultrasonido, ya que por este método podemos determinar la edad gestacional del cachorro, numero de cachorros, posibles problemas de partos, malformaciones, etc.

Mencionaremos algunas ventajas y desventajas de llevar a cabo una inseminación artificial.

Palabras Claves: Técnicas, Inseminación Artificial, Celo, Semen, Diagnostico.

TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	i
DEDICATORIAS.....	ii
RESUMEN.....	iii
INTRODUCCION.....	1
I. REPRODUCCION CANINA.....	2
II. INSEMINACION ARTIFICIAL.....	3
III. HISTORIA DE LA INSEMINACION ARTIFICIAL.....	4
IV. APARATO REPRODUCTOR DE LA HEMBRA.....	5
4.1 Ovario.....	6
4.2 Trompas de falopio.....	7
4.2.1 Infundibulo.....	8
4.2.2 Itsmo	8
4.3 Útero.....	8
4.4 Cérvix.....	8
4.5 Vagina.....	9
4.6 Vulva.....	9
V. APARATO REPRODUCTOR DEL MACHO	9
5.1 Escroto.....	10
5.2 Testículos.....	10
5.3 Epidídimo.....	11
5.4 Conductos deferentes.....	11
5.5 Prepucio.....	11
5.6 Pene.....	12
5.7 Uretra.....	12
5.8 Próstata.....	12
VI. CICLO ESTRAL DE LA HEMBRA.....	13
VII. PUBERTAD.....	14
VIII. MADURES SEXUAL.....	14
IX. FASES DEL CICLO ESTRAL.....	15
9.1 Proestro.....	15

9.2	Estro.....	16
9.3	Diestro.....	17
9.4	Anestro.....	17
X.	DETECCION DEL MOMENTO DE MAYOR FERTILIDAD DE LA HEMBRA.....	18
10.1	Citología vaginal.....	18
10.2	Medición de niveles de LH (hormona luteinizante).....	19
10.3	Medición de niveles de progesterona.....	19
XI.	INDICACIONES PARA LA INSEMINACION ARTIFICIAL.....	20
XII.	METODOS DE EVALUACION DEL SEMEN.....	20
XIII.	CARACTERISTICAS MACROSCOPICAS.....	21
13.1	Apariencia.....	21
13.2	Volumen.....	21
13.3	PH.....	21
XIV.	CARACTERISTICAS MICROSCOPICAS.....	22
14.1	Movilidad.....	22
14.2	Morfología.....	22
14.3	Concentración.....	23
14.4	Mortalidad.....	24
XV.	TECNICAS DE RECOLECCION DE SEMEN.....	24
15.1	Manipulación manual.....	24
15.2	Electroeyaculador.....	26
15.3	Vagina artificial.....	27
15.4	Métodos farmacológicos.....	27
XVI.	TECNICAS DE CONSERVACION DEL SEMEN.....	27
16.1	Semen fresco	27
16.2	Semen refrigerado.....	28
16.3	Semen congelado.....	28
XVII.	TIPO DE SEMEN UTILIZADO PARA LA INSEMINACION ARTIFICIAL..	29
17.1	Inseminación con semen fresco.....	29
17.2	Inseminación con semen congelado.....	30

17.2 Inseminación con seme refrigerado.....	30
XVIII. TECNICAS DE INSEMINACION ARTIFICIAL.....	31
18.1 Inseminación artificial intravaginal.....	32
18.2 Inseminación artificial intrauterina.....	34
18.3 Inseminación artificial quirúrgica.....	37
XIX. GESTACION.....	40
XX. DIAGNOSTICO DE LA GESTACION.....	41
20.1 Examen físico y de comportamiento.....	41
20.2 Palpación abdominal.....	41
20.3 Radiografía.....	42
20.4 Ultrasonido.....	44
XXI. NUTRICION DURANTE LA GESTACION.....	46
XXII. PARTO.....	47
22.1 Fase de dilatación.....	47
22.2 Fase de expulsión.....	47
22.3 Fase de expulsión placentaria.....	48
XXIII. ALIMENTACION DE LA PERRA TRAS LA LLEGADA DE LOS CACHORROS	49
XXIV. VENTAJAS DE LA INSEMINACION ARTIFICIAL.....	49
XXV. DESVENTAJAS DE LA INSEMINACION ARTIFICIAL.....	50
BIBLIOGRAFIA.....	51

TABLA DE FIGURAS

FIGURA 1. Aparato reproductivo de la hembra.....	6
FIGURA 2. Ovario en bolsa ovárica.....	7
FIGURA 3. Bolsa ovárica abierta mostrando el ovario.....	7
FIGURA 4. Aparato reproductivo del macho.....	10
FIGURA 5. Próstata canina.....	12
FIGURA 6. Fases del ciclo estral.	15
FIGURA 7. Morfología del espermatozoide canino.....	23
FIGURA 8. Material usado para la manipulación manual.....	25
FIGURA 9. Electroeyaculador.....	26
FIGURA 10. Semen congelado.....	29
FIGURA 11. Inseminación artificial intravaginal con el uso del catéter.....	33
FIGURA 12. Inseminación artificial intravaginal.....	34
FIGURA 13. Inseminación artificial intrauterina.....	35
FIGURA 14. Catéter metálico.	36
FIGURA 15. Endoscopio vaginal para Inseminación Artificial intrauterina.....	37
FIGURA.16. Radiografía en perra gestante.....	43
FIGURA 17. Fase de expulsión.....	48

INTRODUCCIÓN

En este trabajo, se analizan los diferentes métodos de inseminación artificial en perras como alternativa para mejorar aspectos genéticos. La inseminación artificial implica la recolección del semen de un perro o semental para después introducirlo en el aparato reproductivo de la hembra. Para ello se realiza un programa reproductivo personal donde por medio de una evaluación y examen clínico, se elige a un macho, y a una hembra idóneo, por sus capacidades, inteligencia, temperamentos, ascendencia fenotípicamente, y genéticamente aptos.

El objetivo primordial en esta monografía, consiste en; recopilar, comprender y detallar los aspectos fundamentales que permitan identificar los distintos avances y las técnicas, sobre la inseminación artificial en perros, así como la importancia que tiene la inseminación artificial para la reproducción canina.

Los perros son maleables, es decir, se adaptan a la forma de vida de las personas, gracias a ello se ha manipulado su apariencia y su carácter durante siglos. Debido a la cría selectiva de las diferentes razas caninas. Los animales han adquirido más variedades físicas y de comportamiento, que otras especies, De acuerdo a la función que se desea que desarrollen.

En la actualidad, el hombre desea la belleza de su animal y hace cruza consanguíneas, esperando camadas con fenotipos deseados, pero en este afán también se ha tenido que aceptar grandes consecuencias como lo son; la displasia de cadera, displasia de codo, hipotiroidismo, diabetes y enfermedades cardíacas, entre las más destacadas.

Tal situación ha motivado a investigar sobre el mejoramiento genético en los caninos originando un especial interés, por la inseminación artificial, incitando a una investigación profunda para conocer métodos que nos brinden mayor confianza en la salud de los perros, para contar con una reproducción exitosa en estos canes.

I. REPRODUCCIÓN CANINA

Es un proceso biológico sexual en el que interactúan un macho y una hembra para la reproducción de crías. Estos cachorros podrán ser genéticamente diferentes a sus padres, pero podrán heredar las características preponderantes de sus progenitores. Las perras tienen su primer celo entre los 6 o 10 meses de edad, incluso puede llegar hasta el año de edad; normalmente las perras entran en celo 2 veces por año (López, 2014).

El ciclo reproductivo de la hembra tiene diferentes fases; La primera fase se llama Proestro, en ella la perra aún no es receptiva, pero empieza a sangrar, aumenta el tamaño de su vulva y orina frecuentemente para dispersar sus feromonas, periodo que dura entre siete y diez días; A esta etapa le sigue el Estro, que es el momento en que la perra permite el apareamiento con el macho, la duración de este evento es de nueve días aproximadamente; Las dos últimas fases sólo se distinguen si la perra es preñada, el Metaestro, que dura de dos a dos meses y medio, abarca la nidación, gestación y lactación, mientras que el Anestro comienza con el parto y termina hasta el siguiente proestro, y es la oportunidad ideal para la esterilización. En los machos son aptos para reproducirse desde los 10 meses de edad (Esquivel, 2013).

La principal causa de fracasar en la reproducción es la manipulación, por lo tanto, es muy importante terminar con prácticas de manejo erróneas y falsas creencias que afectan la reproducción (López, 2014).

Existen diferentes motivos por los cuales existe la infertilidad en la perra, como son diferentes enfermedades infecciosas como la Brucella Canis, Mycoplasma, Ureoplasma, Streptococos Spp., Campilobacter, Salmonella, Herpes Virus, y la Candida. También existen enfermedades genéticas como el hermafroditismo, aplasias y quistes de Gartner. (Esquivel, 2013).

Las enfermedades hormonales también afectan a las perras causando infertilidad, como el hipotiroidismo, hipo e hiperadrenocorticismos, fallas hipofisarias e hipotalámicas, el hiper e hipoestrogenismo, quistes ováricos, neoplasias ováricas, ciclos anovulatorios, piometras e hipotalámicas. El estrés, la edad, el exceso de vitamina y, calcio así como quimioterapia, son factores comunes que afectan la reproducción canina. (Esquivel, 2013).

II.- INSEMINACIÓN ARTIFICIAL

La Inseminación es un procedimiento artificial que se utiliza para obtener la reproducción animal deseada, en donde la intervención del hombre, es fundamental para la reproducción. La inseminación artificial es la técnica que consiste en poner en contacto el semen (espermatozoide) masculino con el óvulo femenino dentro del aparato reproductor de la hembra.

La técnica de la inseminación artificial consta de la colocación de los espermatozoides en los genitales femeninos por medios artificiales. Esta es la técnica moderna aplicada por el hombre, con el fin de conseguir la fecundación de hembras, sin ser necesaria la presencia física del macho. La inseminación artificial es el método de reproducción por el cual se sustituye el aparato natural del macho y la hembra, por un sistema instrumental en el que el hombre interviene en cada una de sus etapas para conseguir la reproducción (Vigo, 2010).

III. HISTORIA DE LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL

Existen evidencias de que en el siglo XIV, los árabes utilizaban la inseminación artificial en yeguas de sus enemigos con semen de razas equinas inferiores y con ayuda del invento del microscopio en 1590, por los hermanos Zacarías, obtuvieron grandes avances en la interpretación del semen y su calidad (Vigo, 2010).

La primera inseminación artificial en una perra la realizó Lázaro Spallanzani en 1782 en una perra de raza Spaniel donde obtuvo el semen, por medio de masturbación en él macho, situación que dio como resultado a tres cachorros, un macho y una hembra. Entre 1884 y 1887 Everett Milais, inseminó 19 perras de las cuales 10 quedaron gestantes, obteniendo un éxito mayor al 50%. En 1897, Wealter Heape, en Inglaterra, trabajó sobre la Inseminación artificial en perras, concluyendo que un solo eyaculado podría servir para varias perras al poder separar los espermatozoides en diferentes porciones, además de poder estudiar los factores genéticos (Maule1962).

Más tarde en 1803, descubrió que cuando se enfría el semen, la vida del espermatozoide es más larga. Igualmente y descubrió que si se congelaban, no morían los espermatozoides, logrando así prolongar por más tiempo la vida del semen. Los esfuerzos para desarrollar técnicas modernas de inseminación artificial

han continuado, por ejemplo en Rusia a principios del siglo XX con E.J. Ivanoff. Aplico la inseminación artificial en animales de granja, como caballos, bovinos y ovinos obteniendo resultados positivos en las diferentes especies (Maule, 1962).

En 1914 Amantea diseña la vagina artificial en la universidad de Roma para la especie canina. Tinet obtiene el esperma por medio de electroeyaculación a través de corriente alterna de 30 voltios, colocando uno de los polos en el recto y el otro en el escroto del macho. En 1955 Christensen y Doughefty utilizan el mismo sistema que Tinet pero difieren en la colocación de los electrodos uno en el recto y el otro en la región lumbar, en esta técnica es necesario tener al perro anestesiado para no causar dolor o estrés (Sorribas, 2009).

Carbonero Bravo en 1944, continuo con la técnica de masturbación para la obtención de semen, pero fue el profesor Pérez García en 1957 el pionero en este campo de la inseminación artificial en el perro, utilizando para ello la vagina artificial por él diseñada. En los Estados Unidos, en 1956, Harrop obtiene el primer parto en una perra tras ser inseminada con semen recogido en Gran Bretaña. En 1969, Seager, obtiene la primera camada nacida después de una inseminación artificial con semen congelado .Hacia el año 1950, la inseminación artificial se convirtió en una industria establecida al crecer el comercio del semen; En 1949 aparecieron métodos y técnicas de congelación y descongelación del esperma. Posteriormente en los 70`s y 80`s se desarrollan métodos más eficaces de recolección de semen (Sorribas, 2009).

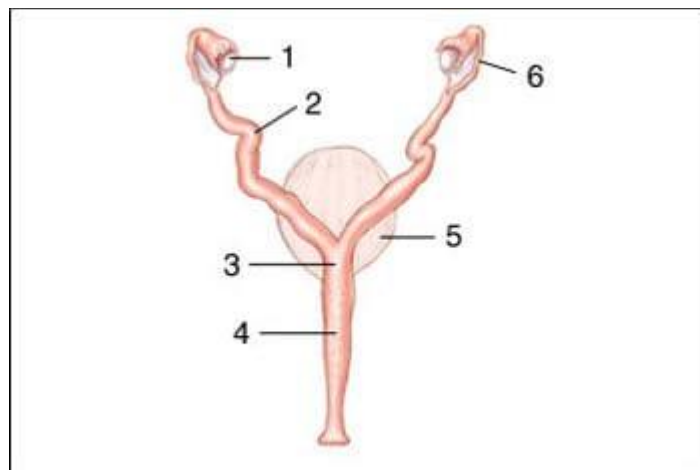
IV. APARATO REPRODUCTOR DE LA HEMBRA

Es importante conocer cómo está conformada la anatomía funcional del aparato reproductivo de la perra, para poder establecer bases científicas que nos encaminen al estudio de la reproducción y sobre las diferentes técnicas empleadas para la

inseminación artificial. Las perras son monoéstricas, es decir que el ciclo aparece de 1 a 2 veces por año.

El aparato reproductor de la hembra se divide en: ovario, cuerpo uterino, oviducto, cérvix, vagina, vulva y clítoris (Paramo & Ramírez ,2008).

FIGURA 1.



1. OVARIO. 2. ITSMO 3. CUERPO UTERINA 4. CÉRVIX 5 VEGIJA 6. OVIDUCTO

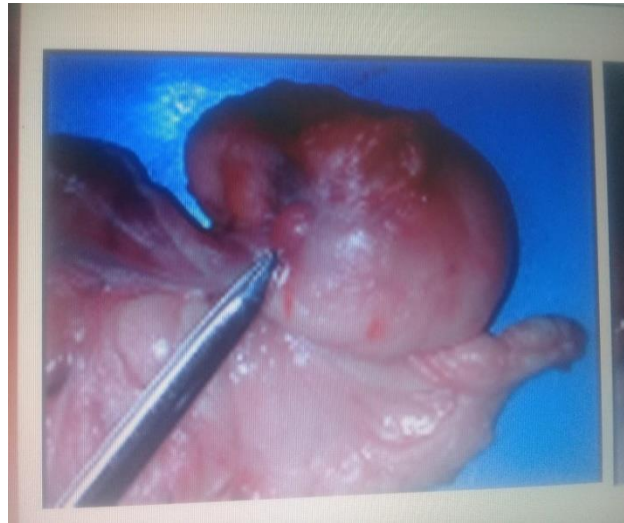
Aparato reproductor de la hembra (Scherijn, 2015).

4.1 Ovarios

Son los órganos principales de la reproducción de la hembra y se encuentran en el interior de la bolsa ovárica. Están unidos al útero por medio del ligamento ovárico, llamado Mesoovario. Tienen forma redondeada u oval, su tamaño varía dependiendo del tamaño y la raza, a su superficie varía según la etapa del Ciclo estral en la que se encuentre la hembra. Se consideran a estos ovarios, los órganos reproductores primarios de la hembra. Los ovarios tienen dos funciones principales que consiste en producir óvulos y secretar hormonas como estrógenos y progesterona (Páramo, 2005).

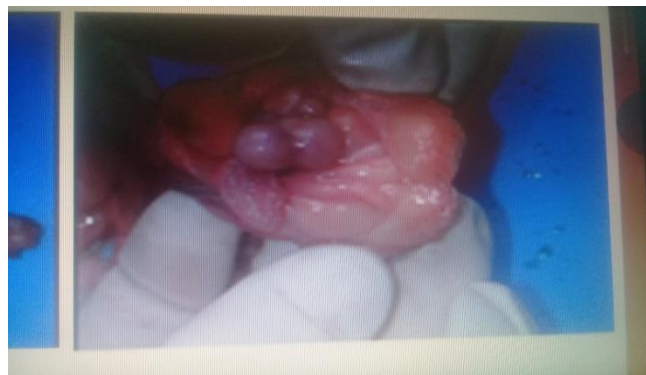
La perras, produce varios óvulos cada ciclo estral y por ello son multíparas dando varios productos en cada período de gestación (Páramo & Balcázar, 2008).

FIGURA 2



Ovario en bolsa ovárica (Paramo, 2005).

FIGURA 3



Bolsa ovárica abierta mostrando el ovario (Paramo, 2005).

4.2. Las trompas de falopio u oviducto.

Es un tubo muscular pequeño sostenido por el mesosalpinx, que está insertado dentro de una bolsa ovárica, su abertura cerca del ovario tiene forma de embudo.

Su función es captar los óvulos al momento de la ovulación y está dividido por el infundíbulo, ámpula e istmo.

Para el caso de la perra, el oviducto se encuentra tan estrechamente insertado dentro del tejido de la bolsa ovárica, que no se logra identificar, como en el caso de las otras hembras domésticas (Paramo & Balcázar, 2008).

4.2.1 Infundíbulo.

Es la abertura en forma de embudo cerca del ovario y capta al óvulo cuando es liberado por el ovario (Velázquez, 2016).

4.2.2 Istmo.

Es donde se conecta al cuerno uterino con el oviducto y es el lugar en el que ocurre la fecundación y su actividad está controlada por el estrógeno y la progesterona cuya función es de conducir al óvulo desde el ovario hasta el cuerno del útero. Es el sitio donde ocurre la fertilización o unión del óvulo con el espermatozoide (Valera, 2005).

4.3 El útero

El útero, posee un cuerpo y dos cuernos; el de la perra se clasifica como bicórneo de fusión baja, con un cuerpo corto y 2 cuernos largos dispuestos en forma de V. Los cuernos son largos y se encuentran ubicados junto a la pared abdominal y alojan a los fetos durante la gestación. Los ligamentos anchos suspenden al útero de la región sublumbar. El ligamento intercornual une a ambos cuernos cerca del cuerpo del útero (Velázquez, 2016).

4.4 Cérvix.

Es el órgano que separa al útero de la vagina únicamente se abre durante el estro y el parto. El lumen del cérvix se denomina canal cervical; para el caso de la perra se

encuentra en la parte posterior y dorsal de la vagina, se halla limitado en su parte inferior por un fondo de saco, cuya función es llenarse de semen, para después pasar por el cérvix hacia el útero. (Páramo & Balcázar, 2008).

4.5 Vagina.

La vagina representa un órgano fibromuscular de pared gruesa, y se extiende desde el cérvix hasta la vulva. La vagina es capaz de variar en grosor y tipo celular con el ciclo ovárico y la producción diferencial de hormonas esteroideas, al observar detenidamente puede determinarse la etapa del ciclo estral. En esta región donde se produce la cópula y es la parte final del canal del parto (Valera, 2005).

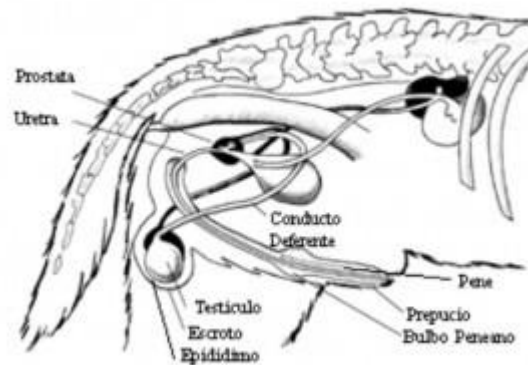
4.6 La Vulva.

Es el orificio urogenital externo de la perra. Está conformada por dos labios fusionados por arriba y dejan por debajo la hendidura vulvar o rima pudenda, constituyendo las comisuras dorsal y ventral de la vulva, respectivamente. Su función es urogenital, esto es, mixta: para la monta y como parte final del aparato urinario (Valeria, 2005).

V. APARATO REPRODUCTOR DEL MACHO.

El sistema reproductor masculino está conformado por una parte externa y otra interna, las partes visibles son el pene y el escroto, en el cual se encuentran los dos testículos y en la parte interior está la próstata, los conductos deferentes, el epidídimo y la uretra (Velazquez,2016).

FIGURA 4



Aparato reproductor del macho (Kubus revista veterinaria, 2012)

5.1 Escroto.

Es una bolsa que protege a los testículos y los mantiene a una temperatura homogénea inferior a la corporal para no afectar a la espermatogénesis y proteger el parénquima testicular. Esta zona de la piel está cubierta por vello genital. El papel del escroto y del cordón espermático, consiste en acercar los testículos al cuerpo cuando la temperatura es baja o dejarlos colgar alejados del cuerpo cuando ésta aumenta. La temperatura del testículo debe ser de 4 a 7 °C menor que la corporal (Tello, 2015).

5.2 Testículos.

Los testículos son los órganos de reproducción de machos y su función principal es la producción de espermatozoides y la producción de hormonas esteroideas y de testosterona. Los espermatozoides se forman a partir de la pubertad. Son dos testículos, tienen forma elipsoidal, y se encuentran alojados en el escroto, están conformados por túbulos seminíferos, en donde se producen los espermatozoides. Los túbulos están revestidos por células de Sertoli que son células de sostén y

nutrición, también contiene a las células de Leydig que segregan las hormonas sexuales masculinas, principalmente la testosterona (Tello, 2015).

5.3 Epidídimo.

Es un conducto que se encuentra fuertemente enrollado sobre sí mismo y forma gradualmente el conducto deferente, y su función es de almacenamiento, transporte y maduración espermática. Se divide en cabeza, cuerpo y cola (Valera, 2008).

La estructura anatómica más importante desde el punto de vista reproductivo es la cola del epidídimo, que actúa como reservorio de espermatozoides hasta que se produce la eyaculación y desemboca en el conducto deferente. Los espermatozoides maduran a lo largo de su paso por el epidídimo; este período es de aproximadamente 14 días (Tello, 2015).

5.4 Conductos deferentes.

Es un tubo que sale de la cola del epidídimo y se une con la uretra que viene de la vejiga, sirve de transporte al espermatozoide para su llegada al pene (Velázquez, 2016).

5.5 Prepucio.

Se trata de una estructura desarrollada a partir de la piel, presenta un orificio por donde se exterioriza el pene, llamado "orificio prepucial", ahí con frecuencia se observa una ligera secreción mucopurulenta, llamada esmegma. Dicha secreción, mientras no pase de algunas gotas, es normal y parte del proceso de renovación de la mucosa prepucial. Es importante, al revisar al perro, verificar que el pene se exteriorice y envaine sin dificultad (Valera, 2005).

5.6 Pene.

Se divide en raíz, cuerpo y glande, está compuesto de tejido eréctil, muscular, vascular y nervioso. En estado de flaccidez el pene se encuentra totalmente dentro del prepucio. Los músculos del pene incluyen el isquiocavernoso y bulboesponjoso. Este hueso ayuda en la penetración al mantener erecto el pene antes de la erección propiamente dicha, además de ser el final del aparato urinario, el pene en erección es el órgano que permite la penetración y el abotonamiento durante la cópula (Kubus, 2012).

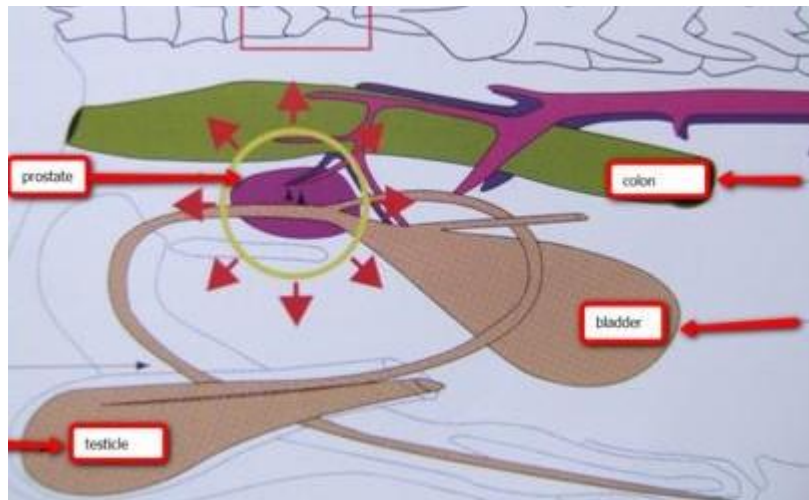
5.7 Uretra.

Tiene una primera parte que transcurre por la región pélvica, que es la uretra pelviana, a la que sigue por el pene llamada uretra peneana o esponjosa. La uretra tiene una función doble, ya que sirve para el transporte de orina desde la vejiga hasta su salida, también sirve para el transporte de los espermatozoides y del líquido prostático en el eyaculado (Valera, 2005).

5.8 Próstata.

Es una glándula que rodea el cuello de la vejiga y el comienzo de la uretra. Su tamaño varía de una raza a otra, en los perros terrier es más grande que en otros de similar tamaño sin que sea un problema para el perro. Es un órgano aplanado dorsalmente y redondeado central y lateralmente. Está contenido dentro de una cápsula y un tabique longitudinal que lo divide en dos lóbulos, derecho e izquierdo, siendo su función primordial el producir el plasma seminal que ayuda a transportar y nutrir a los espermatozoides (Velázquez ,2008).

FIGURA 5



Próstata canina (Tello, 2015).

VI. CICLO ESTRAL DE LA PERRA

La fisiología reproductiva de la perra es complicada, lo que ha provocado que los propietarios o los médicos veterinarios se confundan al recomendar el momento preciso para la cruce ya que existe gran variabilidad en la duración de las etapas del ciclo estral, un ejemplo clásico es el hecho de cruzar a la perra después del día 9 o cuando el sangrado desaparece, lo que da como resultado un margen de error muy alto (Ezquivel, 2013).

El ciclo estral canino, se cataloga como monoéstricas, ya que incluye un tiempo de inactividad sexual conocido con el nombre de anestro. Las perras tienen dos ciclos al año, sin embargo en algunos casos como en la raza Basenji, Siberian Husky y Alaska Malamute, se puede presentar solo un ciclo al año. Es decir, se cree que uno de los aspectos que interviene en la presencia del ciclo estral es la raza, pero, algunas investigaciones han concluido que el medio ambiente tiene un efecto

considerable sobre la actividad reproductiva de la hembra, presentándose una mayor cantidad de celos durante el otoño y la primavera (Valera,2008).

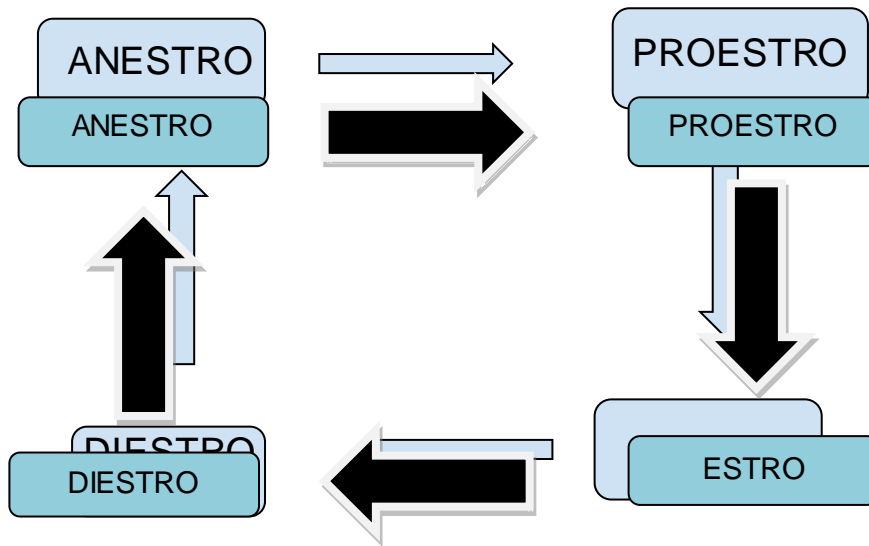
VII. PUBERTAD

Se considera en el momento que se presenta el primer estro de la hembra, acompañado de un primer sangrado y su primera ovulación. El inicio de la pubertad en el perro doméstico está influenciada por diversos factores como: edad, peso, estado nutricional, salud, etc. En las razas de talla pequeña se puede presentar entre los 6 y 10 meses de edad, mientras que en las razas grandes y gigantes entre los 12 y 24 meses; el peso es uno de los factores más importantes que median la pubertad, por lo que todo lo que afecte o impida alcanzar un peso adecuado, provocará un retraso en su presentación. Las perras ciclan a lo largo de toda la vida desde la pubertad, pero puede disminuir la fertilidad después de los 7 años de edad. Los cambios hormonales que desencadenan el comienzo de la pubertad en la perra, no han sido totalmente determinados. Puede inducir la aparición más temprana del proestro de una perra, si se le aloja junto con otra perra en proestro, debido a la acción todavía poco estudiada de las feromonas (López, 2015).

VIII. MADUREZ SEXUAL

Una perra llega a su madurez sexual con su primer celo alrededor de los seis y los diez meses de edad, aunque hay casos en que puede aparecer hasta el año y medio, sobre todo en razas grandes. La edad reproductiva óptima es a partir del segundo celo y antes de los seis años. La madurez sexual del macho se alcanza alrededor del año de edad. Los perros siempre están dispuestos para el apareamiento cuando están cerca de una perrita en celo.

FIGURA 6



Fases del ciclo estral

IX. FASES DEL CICLO ESTRAL

El ciclo estral de las perras se divide en cuatro fases de actividad y descanso hormonal que se repite periódicamente, generando las condiciones necesarias para la reproducción que son proestro, estro diestro y anestro (Restrepo *et al.*, 09)

10.1. Periodo de inactividad ovárica o proestro.

Es la fase que comprende desde el comienzo del desarrollo folicular hasta el día del pico de hormona luteinizante (LH). Clínicamente, es desde el momento en que comienza la descarga vulvar hemorrágica, edema o inflamación vulvar, hasta la primera aceptación del macho. En este momento la perra atrae a los machos por medio de juegos, pero no acepta la monta mostrando enojo y tiene la vulva tapada con la cola. Las perras pueden tornarse desatentas a las órdenes, excitables, nerviosas e inclusive puede montar a otras hembras. Ingieren gran cantidad de agua y también orinan frecuentemente, observamos un lamido excesivo en la zona perianal. En general este período se considera finalizado cuando la hembra acepta

la monta del macho, pero algunas hembras pueden aceptar la monta, e incluso el coito y la eyaculación en el final del proestro. La duración media de esta etapa es de 9 días con un rango de 2-27 días. (Giménez *et al.*, 06).

10.2 Estro.

Es el periodo fértil de la hembra que se encontrará receptiva al comienzo de esta etapa. Como lo mencionan varios autores el estro tiene una duración promedio de nueve días. El estro es también conocido como celo. Se considera el inicio del estro, cuando hay receptividad sexual y la perra recibe al macho dejándose montar y el final cuando esto ya no sucede. Hormonalmente comienza con el pico de LH que desencadena la ovulación 48 horas más tarde. La duración de este pico varía entre 12 y 24 horas. Los estrógenos disminuyen después de la ovulación hasta llegar a niveles bajos hacia el final del estro. La duración del estro puede variar de 3 a 5 días, a partir de terminado el proestro. La concentración de progesterona en sangre aumenta de 72 a 96 horas antes de la ovulación. Esta progesterona es producida por las células del cuerpo lúteo dentro del ovario y contribuye a que se presente la ovulación. El tope más alto de los estrógenos se alcanza 1 a 2 días antes del inicio del celo, y la ovulación ocurre 24 a 48 horas después de haberse iniciado el estro (Giménez *et al.*, 2006).

Clínicamente la perra en esta etapa busca al macho, porque la liberación de feromonas está a su nivel máximo, no es raro observar perros atraídos de la calle a la redonda en espera de la perra, al momento del apareamiento la perra adopta una postura definida, tensa los miembros posteriores, desvía y mantiene la cola sobre de un lado y expone la vulva al arquear el lomo (Giménez *et al.*, 2006).

10.3 Diestro.

Su duración es de 63 días en hembras gestantes y de 80 a 100 días en hembras vacías. Es la etapa que se sucede después del celo y empieza el primer día en que la perra ya no acepta al macho. La perra se relaja más a medida que progresa en el diestro. En esta etapa la concentración de progesterona en sangre se incrementa muy rápidamente. La concentración de progesterona va reduciéndose gradualmente, durante esta etapa, la perra rechaza la monta y disminuye su atracción hacia los machos. La descarga vulvar disminuye y la vulva se va desinflamando lentamente (Giménez, *et al.*, 2006).

10.4 Anestro.

Es un intervalo de tiempo entre 4 y 9 meses en el cual no existe actividad ovárica, dará inicio después del parto o bien, en el momento que los niveles séricos de progesterona regresen a ser normales. El inicio del anestro en perras que no quedaron gestantes es difícil de detectar ya que no existe un cambio claro entre la finalización del diestro y el inicio del anestro. En cambio en las perras gestantes es evidente que el parto marca la demarcación entre gestación y el inicio del anestro. Durante el anestro ocurre la involución uterina posparto o bien la preparación del útero para el siguiente ciclo. la duración del anestro varía dependiendo de la raza, estación del año y la edad teniendo como promedio 4 a 7 meses si la perra cicla 2 veces al año y 9 a 11 meses si cicla una sola vez (Aversa, 2014).

X. DETECCIÓN DEL MOMENTO DE MAYOR FERTILIDAD DE LA HEMBRA

10.1 Citología vaginal.

El celo de la perra es una fisiología sexual con manifestaciones cíclicas, y las células observadas en un frotis vaginal son el reflejo de todas estas variaciones, del funcionamiento y del estado de su aparato genital. La técnica de citología vaginal exfoliativa es usada para detectar las etapas del ciclo estral de la perra y detectar la etapa de mayor fertilidad de la perra. Esta técnica consiste en comprobar el tipo y la cantidad de células en las diferentes fases del ciclo estral de la hembra, debido a cambios hormonales que suceden en su mucosa vaginal durante este ciclo los cuales se reflejan en la morfología de las células del epitelio (Fernández, 2015).

Las células vaginales pueden recogerse utilizando un hisopo de algodón humedecido con solución salina o por aspiración de la cavidad vaginal usando un catéter de plástico. El primer paso es limpiar suavemente la superficie de la mucosa vaginal. Al utilizar la primer técnica es importante no permitir el contacto del hisopo con el vestíbulo, ya que la recolección de estas células pueden variar o dar algún resultado erróneo. Los hisopos deben introducir y eliminar un pequeño espéculo una vez recogidas las células se colocan en un portaobjetos de vidrio ligeramente girando la torunda de algodón o mediante la aplicación del fluido aspirado que luego se extiende en una película delgada sobre la laminilla.(Fernández, 2015).

El frotis puede teñirse usando tinción Wright-Giemsa modificada o con tinción tricrómica (Dumon,1989).

10.2 Medición de niveles de hormona luteinizante (LH).

La hormona luteinizante (LH) es mejor conocida como la hormona ovulatoria, que es la encargada de estimular la maduración luteinización y la ovulación de los folículos ováricos. En la hembra es liberada en forma de pulsaciones cortas y la frecuencia de estas pulsaciones aumenta 1 ó 2 semanas antes de comenzar el proestro. La concentración aumenta hasta alcanzar su máximo 48 horas antes de que ocurra la ovulación. Existen pruebas de laboratorio que nos pueden apoyar para determinar en el momento que la hormona luteinizante (LH) está en su máximo nivel, que son en prueba de orina y en la prueba de suero, siendo la más efectiva y más utilizada la prueba en suero, ya que para poder utilizar la prueba de orina, es necesaria la primera orina del día de la hembra. La prueba en suero es la más efectiva para determinar los niveles de hormona luteinizante (LH), pero se requiere que se realice esta prueba a diario, ya que la duración de la Hormona Luteinizante es corta (Concannon, 2002).

10.3 Medición de niveles de progesterona.

La medición de la concentración de progesterona puede utilizarse como un indicador indirecto del pico de LH, cuando los niveles de progesterona se encuentran en una concentración de 2ng/ml, se considera que ya se dio el pico de LH. Se utiliza un método cuantitativo (radioinmunoensayo) para medir los niveles de progesterona en sangre y determinar el día de la ovulación. La ovulación se dará cuando los niveles de progesterona se encuentren en 7ng/ml. En el estro, la progesterona aumenta en la sangre rebasando los niveles basales (0.5ng/ml), debido a la luteinización de los folículos que se encuentran dentro del ovario, en promedio aumentaron 1 ng/ml por día, posterior al pico de LH (48 a 72 horas) se

dará la ovulación (7ng/ml). Los ovocitos recién ovulados se encuentran inmaduros y tarda de 48 a 72 horas para estar maduros y poder ser fecundados. (Velázquez, 2008)

El día óptimo para la monta natural, o para la inseminación artificial (IA) con semen fresco, refrigerado o congelado, es dos días después de la ovulación. La tasa de gestación se incrementa en todas las técnicas, si la hembra es servida más de una vez en el periodo fértil. (Robles, 2014).

XI. INDICACIONES PARA LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL

La inseminación artificial está indicada en aquellas situaciones en las que la monta natural no puede ser posible, ya sea por problemas físicos en el macho o en la hembra, o bien por problemas de comportamiento en el caso de perras que rechazan al macho. También algunos casos de infertilidad o de mejoramiento genético. (Restrepo *et al.*, 09)

XII. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DEL SEMEN.

El semen canino de calidad se caracteriza por tener un gran número de espermatozoides y muy activos, los espermatozoides son los encargados de fecundar el óvulo de la perra. Para tener una mayor éxito de preñez a través de la inseminación artificial es necesario tener un semen de buena calidad, por eso se debe evaluar sus características macroscópicas y características microscópicas, por medio de diferentes pruebas de laboratorio y comprobar que el espermatozoide tenga las características adecuadas. Hay que evaluar que tenga una buena apariencia, un pH entre 6.7 y 7, que el espermatozoide tenga una buena movilidad (Córdoba, 2015).

XIII. CARACTERÍSTICAS MACROSCÓPICAS

13.1 Apariencia.

El semen debe ser de aspecto cremoso y de color blanquecino, debido a la presencia de los espermatozoides. Sin embargo, estas características varían dependiendo fundamentalmente de la concentración espermática del eyaculado y de la presencia de contaminantes. (Córdoba, 2015)

13.2 Volumen.

Para evaluar el volumen del semen debe ser colectado en un tubo graduado, este valor se necesita para calcular el número total de espermatozoides en el eyaculado. Puede variar según la raza, edad, tamaño, frecuencia de recolección, cantidad colectada de líquido prostático, y época del año. El volumen normal varía de 1 a 40 ml por eyaculado y no tiene relación con la fertilidad del animal. (Armas, 2009)

13.3 El pH.

El pH normal del semen canino oscila entre 6,3 a 7 y depende de la cantidad de líquido prostático recolectado; una disminución en el valor del pH podría indicar una eyaculación incompleta o inflamación de testículos y epidídimo. Se cree que el pH alcalino del líquido prostático favorece al aumento de la motilidad espermática y neutraliza el ambiente ácido de la vagina durante la cópula. La técnica para saber el pH, es la utilización de las tiras reactivas de pH, colocando unas gotas de semen en ellas , se espera y se lee el resultado (Velázquez, 2008).

XIV. CARACTERÍSTICAS MICROSCÓPICAS

14.1 Movilidad.

Para evaluar la movilidad individual se coloca una gota de semen en un portaobjetos y se examina con un microscopio óptico y aumento de 100X - 200x (Altamirano & Pereira, 2011).

El porcentaje de la movilidad espermática se puede clasificar como muy buena teniendo 80 -100%, buena 60-79%, regular 40-59%, pobre menos del 40%. (Buritica *et al.*, 2009).

Una movilidad progresiva adecuada para inseminación artificial debe ser de 70% aproximadamente. El valor normal de la movilidad del semen fresco en los perros oscila entre 85% y 95%, en semen post-congelación los valores que son superiores a 50% se consideran que son de buena calidad. Este parámetro es muy importante en la evaluación del semen canino y debe ser superior a 70% en una muestra normal, este parámetro indica la habilidad de los espermatozoides para alcanzar el óvulo y fecundarlo, la temperatura ideal para evaluarse es a 37 C. (Velázquez, 2008).

14.2 Morfología.

La forma de los espermatozoides es una de las características más importantes porque afecta directamente a la motilidad, y está implicada en los problemas de fertilidad, tanto en la especie canina como en otras especies, por eso es importante que sea analizado previamente, el semen, para descartar problemas de baja fertilidad. El uso de tinción con azul de metileno es la técnica más utilizada, y sirve para la viabilidad seminal y la evaluación de las membranas ayudando a diferenciar

los espermatozoides vivos de los muertos. Un perro normal debe tener un 80% de espermias normales y un máximo de 20% de espermias anormales (Esquivel, 2013).

FIGURA 7

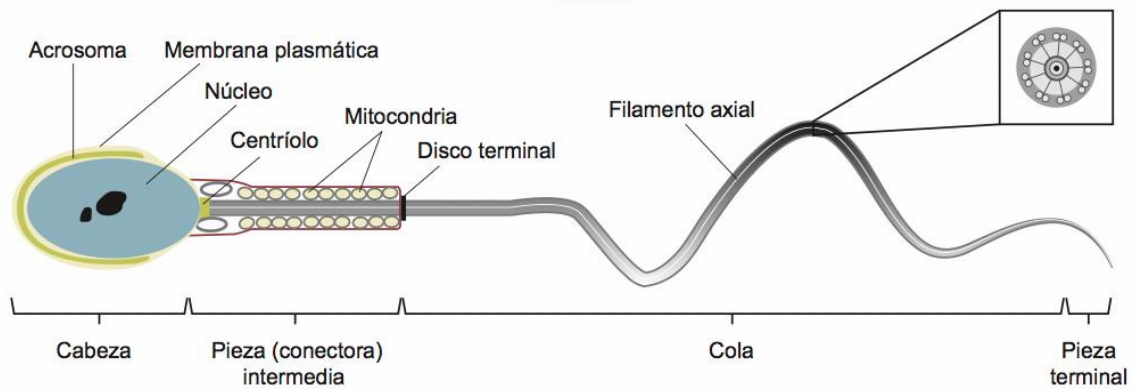


Figura 1. Morfología del espermatozoide canino.

Morfología del espermatozoide canino (Córdoba, 2015).

14.3 Concentración.

La concentración es el número de espermatozoides por mililitro de semen en promedio. La concentración de espermatozoides por mililitro debe de ser mayor de 100 millones. Se considera que la concentración mínima es de 100 millones que es lo suficiente para dejar gestante a una hembra, siempre y cuando se insemine con semen fresco (Altamirano, 2009).

No se debe de confundir el volumen del eyaculado con la concentración de espermatozoides en un eyaculado. La concentración de espermatozoides en un eyaculado podrá variar dependiendo la edad, la actividad sexual, tamaño testicular y posiblemente la época del año. (Corti, 2003).

14.4 Mortalidad.

Se evalúa el porcentaje de espermatozoides muertos en el eyaculado. Se debe realizar la evaluación de mortalidad junto con la evaluación morfológica. Es necesario realizar 2 conteos a lo largo de la placa preparada, cada una con 100 células espermáticas para estimar el número de células vivas y muertas, pero la diferencia entre cada una no debe ser mayor al 5 % ya que es el porcentaje máximo para considerar que el semen es de buena calidad (Jurado, *et al.*, 2008).

XV. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE SEMEN

Existen tres formas para realizar colección de semen que son la manipulación digital, electroeyaculación y métodos farmacológicos. La más frecuente en perros es la manipulación digital.

La eyaculación se compone de 3 fracciones. La primera fracción es clara y no hay espermatozoides. La segunda fracción es rica en espermatozoides y la que nos interesa en la inseminación artificial, y la tercera fracción se desecha (Aversa, 14).

La muestra de semen debe analizarse previamente para asegurar que el perro es fértil, y cuente con los parámetros requeridos para tener un mayor índice de fertilidad.

15.1 Manipulación Manual.

Para llevar a cabo esta técnica, primero se limpia la zona prepucial y abdominal, para facilitar la eyaculación es útil contar con una hembra en celo, ya que es el mayor estímulo del perro. Generalmente este manejo no causa estrés en los perros.

Se recomienda que sea en un lugar tranquilo, de preferencia cerrado, donde no haya mucho ruido (risas, plática excesiva) o cualquier cosa que pueda distraer al macho, el piso del cuarto debe ser de material antiderrapante. Cuando no se cuenta con una hembra en celo, se puede sustituir con un hisopo que contenga las secreciones de una hembra en estro o proestro. En el caso de machos acostumbrados a este manejo no es necesaria la hembra en celo ni el hisopo (Esquivel, *et al.*2007).

El Médico Veterinario Zootecnista realiza una estimulación leve del bulbo del pene mediante masaje suave a través del prepucio, y antes que se produzca una erección total, procederá a desenvainar el pene por detrás del bulbo. Una vez retirado el prepucio se realiza una presión sostenida en caudal del bulbo. En este momento el pene se gira 180 grados hacia atrás, simulando el abotonamiento en la monta natural, continuando con la presión sobre el bulbo peneano hasta que empiece a eyacular (Esquivel, *et al.*2007).

FIGURA 8



Material usado para la manipulación manual (Paramo, 2008).

15.2 Electroeyaculación

El electroeyaculador fue inventado en el año de 1938. Esta técnica se utiliza generalmente con fines de investigación o para trabajar con perros salvajes (fauna silvestre) ya que se realiza bajo anestesia, lo malo de esta técnica es que el eyaculado es de calidad baja. La técnica mas común consiste en la aplicación de los estímulos eléctricos (corriente alterna de 30 volts) por medio de un dispositivo (electroeyaculador), en un polo del aparato se conecta a una pieza metálica aproximadamente el grosor de un lápiz y de 10 cm de longitud, esta porción se introduce en el recto del animal justo encima de las glándulas accesorias para estimular a los nervios que controlan el sistema reproductivo, el otro polo es una pinza que se fija a la pared de los sacos anales. La operación dura 1 minuto durante el cual se aplican los estímulos eléctricos en forma intermitentes durante 1 a 3 segundos con periodos de descanso de 7 a 9 segundos, el volumen seminal varía entre .5 y .8 ml (Esquivel,2013).

FIGURA 9



Electroeyaculación (Hospital del bosque, 2013)

15.3 VAGINA ARTIFICIAL.

Se utiliza una vagina de látex en la que se introduce el pene del perro, el pene debe ser lubricado y al final del pene se inserta el artefacto recolector. No es un método de mucha aceptación, por la presencia de lubricantes ya que pueden afectar la movilidad espermática (Velázquez, 2008).

15.4 MÉTODOS FARMACOLÓGICOS

La recolección con métodos farmacológicos se sigue estudiando pero se ha comprobado que el uso combinado de xilacina e impramina es capaz de generar una eyaculación, presenta el inconveniente de ser una eyaculación de tipo pasivo, por lo que gran cantidad de espermatozoides pasan por la vejiga urinaria, y cuando se eyaculan están muertos, probablemente porque las muestras se contaminan con la orina (Velázquez Quiroga, 2016).

XVI. TÉCNICAS DE CONSERVACIÓN DEL SEMEN

La Inseminación artificial en caninos ha tenido mucha importancia en los últimos años, se han hecho varios estudios en el diseño de protocolos para conservar el semen canino. Existen varias técnicas para conservar el semen que son, semen refrigerado y semen congelado.

16.1 Semen Fresco.

El espermatozoide en temperatura ambiente se conserva algunas horas. En caninos, el semen que es obtenido por estimulación manual se suele conservar en tubos calibrados ya sean de plástico o vidrio y se mantiene ahí hasta que se utilizan.

Si el semen se mantiene a temperatura de 37 C, puede mantener su viabilidad hasta 24 horas después de su recolección (Álamo, 2007).

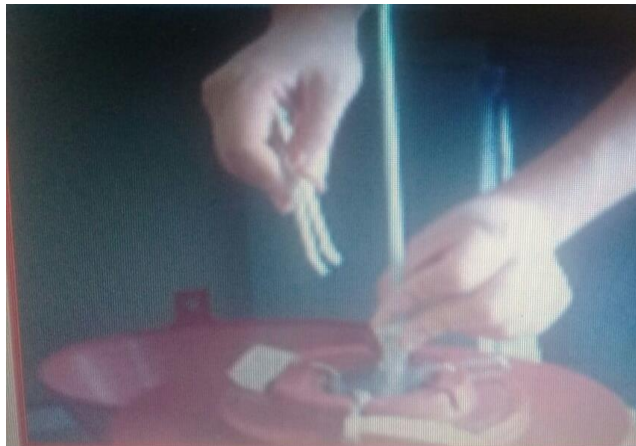
16.2 Semen Refrigerado.

El método más utilizado para la conservación del semen canino es la refrigeración a 4°C, pero este método tiene un limitante que es el tiempo que el semen puede ser almacenado, ya que pierde fertilidad con el transcurso de las horas. Este tipo de semen se recomienda cuando se quiere hacer la inseminación en él mismo ciclo de la perra. La refrigeración del semen condiciona una menor tasa metabólica de los espermatozoides, permitiendo extender su supervivencia por periodos cortos. Se ha descrito que el potencial fecundante de los espermatozoides expuestos a bajas temperaturas, depende fundamentalmente de la resistencia de la membrana plasmática al daño causado por los cambios de temperatura (Restrepo *et al.*, 2009).

16.3 Semen Congelado.

La congelación por almacenaje en nitrógeno líquido, se considerada como la mejor técnica para preservar el semen a través del tiempo, debido a que se obtiene un porcentaje de espermatozoides móviles descongelados entre el 60 y 70%, y una tasa de fertilidad del 60%. Otras técnicas de criopreservación de semen canino son con el uso de hielo seco o congeladores automáticos para congelar las pajillas de semen, sin embargo, requieren de igual manera de nitrógeno líquido para su almacenamiento. El semen canino puede congelarse en pastillas o pajuelas de 0,5 ó 0,25 ml. Las pajillas son preferidas por su más fácil identificación y mejor manejo en la descongelación. Las pajillas de .5 ml se descongelan a baño térmico de 37°C, durante un minuto, mientras que las pajillas de . 25 ml deben descongelarse a 75°C durante 5 segundos (Restrepo *et al.*, 2009).

FIGURA 10



Semen congelado (Paramo ,2008).

XVII. TIPO DE SEMEN UTILIZADO PARA LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL

17.1 Inseminación con Semen Fresco.

La técnica que se utiliza para inseminar semen fresco es la inseminación intravaginal. La Inseminación artificial con semen fresco es una práctica sencilla y poco costosa que puede llevarse a cabo sin problemas en la práctica diaria. La utilización de IA con semen fresco brindará resultados comparables (porcentajes de preñez y tamaño de la camada) con los obtenidos mediante servicio natural. La fracción espermática del eyaculado es recolectada en un recipiente adecuado y el semen es aspirado por una jeringa y es depositado inmediatamente en la vagina mediante una sonda de longitud variable dependiendo del tamaño de la hembra. Es muy importante asegurarse de que se ha obtenido un eyaculado de buena calidad, mediante la evaluación de la concentración y movilidad espermática, se necesitan 200×10^6 espermatozoides con movilidad progresiva para aumentar la fertilidad. (Zamora, 2016).

17.2 Inseminación con semen refrigerado.

Mediante el agregado de diluyentes, el semen puede ser refrigerado y de esta manera puede ser conservado y transportado. Las bajas temperaturas disminuyen las tasas metabólicas del espermatozoide y prolongan su longevidad. La implementación de refrigeración de semen con diluyentes protectores, permite conservar espermatozoides con buena capacidad fecundante por un período de tiempo suficiente para poder trasladar el semen e inseminar animales ubicados en localizaciones geográficas distantes. (Sánchez & Rubilar, 2001)

Con este procedimiento se evitará el traslado de animales para la realización de servicio natural disminuyendo los costos y esfuerzo que esto implica. De esta manera, se amplían las posibilidades de uso de un reproductor, permitiendo la comercialización de semen y facilitando el intercambio genético entre diferentes establecimientos. (Stornelli *et al.*, 2011)

El semen refrigerado puede utilizarse realizando la inseminación artificial intravaginal, esta técnica es de bajo costo y de baja complejidad. Es muy sencillo el manejo del semen refrigerado y con un costo bajo, este tipo de semen lo convierten en una excelente opción. (Sánchez, & Rubilar, 2001)

17.3 Inseminación con Semen Congelado.

La congelación de semen canino es un procedimiento que no puede realizarse en la práctica veterinaria diaria ya que requiere equipos especiales. Sin embargo se puede implementar el uso de semen congelado respetando algunas normas básicas manejo y descongelado del mismo (Stornelli, *et al.*, 2011).

Por medio de la congelación es posible el uso del semen de un macho cuando este ya no puede ser usado como reproductor, y poder inseminar a alguna hembra que se encuentre en alguna localización geográfica diferente, y guardar ese semen hasta que sea requerido. La inseminación intrauterina es la técnica que ha logrado mejores resultado. El resultado del uso de semen congelado son inferiores a los obtenidos a los que se obtienen con la inseminación con él semen fresco, sin embargo son lo suficientemente buenos como para utilizarla cuando un reproductor es realmente valioso (Escudero, 2015).

La inseminación con semen congelado-descongelado se realiza los 3-4 días siguientes a la ola de la hormona luteinizante (LH) que son 2 a 3 días siguientes a la ovulación. Por esta razón, se ha obtenido mejores resultado de concepción con semen congelado usando inseminación intrauterina (Davol, 2000).

XVIII. TECNICAS DE INSEMINACION ARTIFICIAL

En el servicio natural, el macho realiza la eyaculación dentro de la vagina de la hembra. En la Inseminación artificial el depósito del esperma en el tracto genital de la hembra puede realizarse dentro de la vagina o dentro del cuerpo del útero, dependiendo de la calidad del semen y del tipo del semen: fresco, refrigerado o congelado. Durante la inseminación artificial entre más alto se deposite el semen en el tracto genital de la hembra, se necesitará menor cantidad de espermatozoides para lograr la fertilización.

La inseminación artificial tiene diferentes técnicas, la elección de la técnica será de acuerdo con el semen que se vaya a utilizar ya sea fresco, refrigerado o congelado. La dosis de la inseminación debe contener de 150 a 200 x 10⁶ de espermatozoides,

con semen congelado se estima que 200×10^6 espermatozoides viables al descongelado son necesarios para obtener una preñez, con el uso de la técnica quirúrgica con semen fresco se necesitara una dosis de 20×10^6 de espermatozoides, depositándose en la porción proximal del cuerno uterino. Utilizando la Inseminación artificial intrauterina se recomienda dos dosis de $30-35 \times 10^6$ de espermatozoides utilizando cateterización cervical con endoscopio. y se recomienda que para tener mayor éxito de preñez se realicen 2 inseminaciones. (Santana, 2015)

18.1 Inseminación intravaginal

La inseminación vaginal se lleva a cabo con semen fresco o refrigerado, es la técnica más utilizada por ser técnica sencillas y de bajo costo, y consiste en depositar el semen en la apertura cervical externa (Bruce, 09).

Existen diferentes técnicas en donde sólo se introduce una sonda en la vagina llegando hasta el fondo y con una jeringa se impulsa el semen, hay otras en las que se necesita de un catéter de plástico rígido que inicialmente se introduce verticalmente a través de los labios de la vulva, evitando la fosa del clítoris, y al llegar a la parte posterior del isquion se dirige cranealmente adecuándose a la anatomía de la hembra canina (Stornelli, *et al.*, 2001).

El catéter sigue la curvatura dorsal de la bóveda vaginal y se inserta hasta encontrar resistencia. El catéter debe ser avanzado suavemente de manera craneal todo lo que sea posible antes de depositar el semen, de modo que se asegure la colocación de espermatozoides cerca del cuello uterino. Cuando se ha descargado el semen, se llena con unos pocos mililitros adicionales de aire, se conecta y se vacía nuevamente, depositando así cualquier sobrante de semen que hubiera podido quedar dentro del catéter. Se debe evitar inyectar demasiado aire dentro de la

vagina, pues ya podría causar la pérdida de semen o que se salga de la vulva. Después de que se ha completado el tiempo de elevación de los miembros posteriores durante 5 a 10 minutos, la perra debe guardar reposo durante 1 hora o más para reducir la pérdida de semen fuera de la vagina (Davol,2000).

Todo el material utilizado deberá estar estéril y libre de sustancias que alteren la viabilidad espermática y precalentado a 37 °C para evitar alterar la calidad del eyaculado. El inconveniente de una inseminación intravaginal es que el semen se deposita en la parte más profunda de la vagina y debe hacerse de manera que se penetre hasta el útero, para que las células espermáticas puedan llegar a las trompas de Falopio donde ocurre la concepción. (Stornelli, *et al.*, 2001).

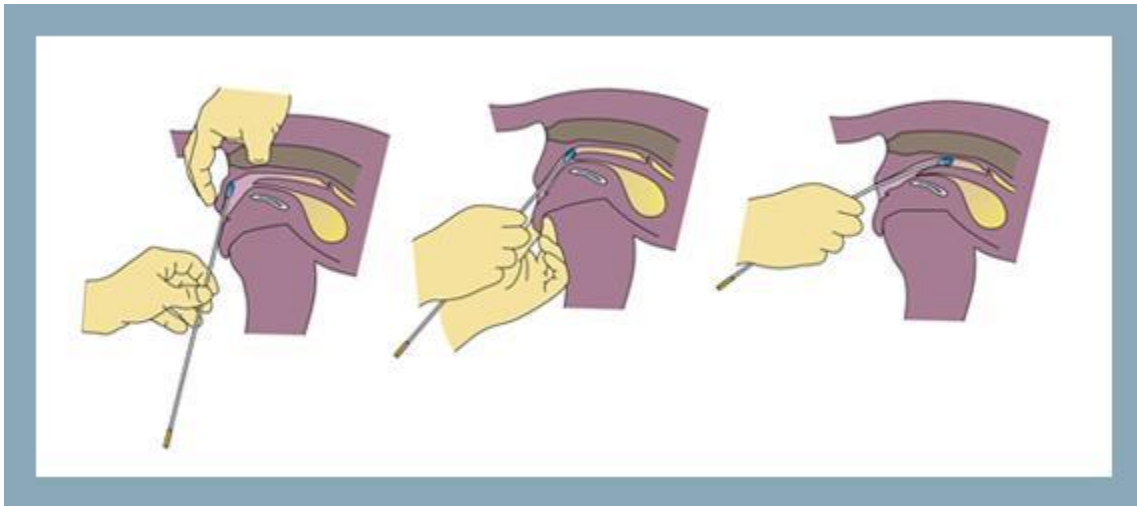
Cuando existe reflujo de una porción del semen indica que se ha realizado una mala inseminación. Hay quien recomienda para detener el reflujo del semen, insertar un dedo o algún objeto plástico del tamaño apropiado en la parte caudal de la vagina (Davol, 2000, Stornelli, *et al.*, 2001).

FIGURA 11



Inseminación intravaginal con el uso de catéter (Aversa, 2014).

FIGURA 12



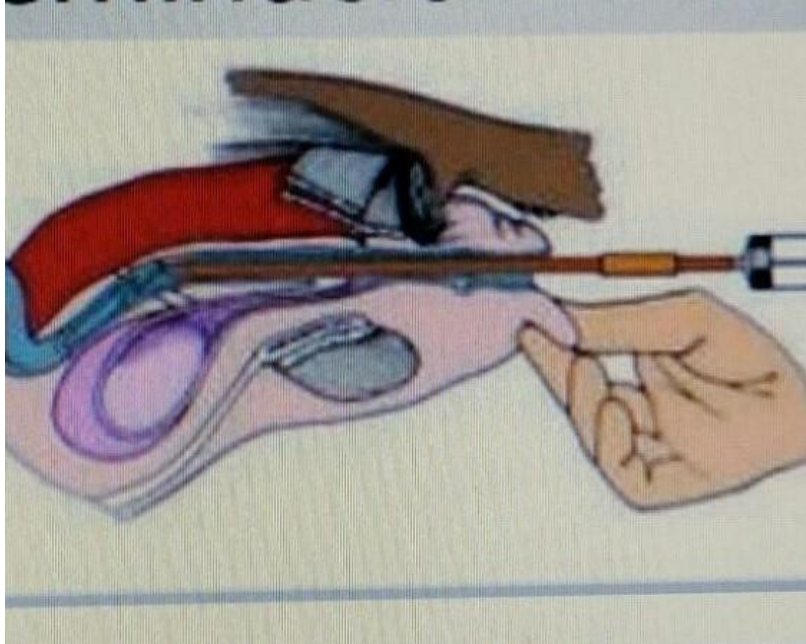
Técnica de inseminación artificial intravaginal (Bruce e, 2012)

18.2 Inseminación artificial intrauterina.

Cuando la inseminación artificial se realiza intrauterinamente, ya sea con semen fresco, refrigerado o congelado, se consiguen mejores resultados que con la deposición de semen en la vagina. En la actualidad es una herramienta muy valiosa en la reproducción canina con el uso de semen congelado.

La inseminación artificial intrauterina puede realizarse depositando el semen en el útero, a través de la cateterización de cérvix o depositando el semen directamente en el cuerpo o en los cuernos uterinos en forma quirúrgica. La elección de la técnica dependerá de la calidad y tipo de semen utilizado, y de los equipos que se tengan disponibles (Stornelli, *et al.*, 2001).

FIGURA 13.



Inseminación artificial intrauterina (López, 2014).

Un método de inseminación intrauterina es la inseminación transcervical a través de la vagina, que puede realizarse mediante la cateterización del cuello uterino con catéteres de 20 a 50 cm de longitud y 0,5 mm de diámetro, con la punta protegida por una cubierta de nylon este tipo de catéter es llamado catéter noruego. Se fija el cérvix entre sus dedos a través de la pared abdominal, y con la otra mano introduce el catéter hasta la región del cuello, retira la cubierta de nylon y penetra el cuello uterino para depositar el semen en el cuerpo del útero. No es necesario sedar al animal, pero el operador necesita entrenamiento previo para realizar correctamente la técnica (Stornelli, *et al.*, 2001).

Se puede utilizar también un doble catéter especial, primero se introduce de manera semejante a la inseminación vaginal; cuando el catéter externo de plástico llega al cuello uterino, se manipula el catéter interno de metal a través del canal cervical con

una mano mientras que con la otra mano se orienta el cuello uterino trans abdominalmente (Ahumada,1993).

Se recomienda también un equipo de endoscopia fibro óptica para este propósito, debe tener longitud y diámetro suficiente para acceder a la vagina anterior. Este método permite que se visualice el cuello facilitando la maniobra de cateterización uterina (Stornelli, *et al.*, 2001).

Usando un buen método para la criopreservación y con la Inseminación artificial intrauterina no quirúrgica, puede rendir proporciones de pariciones y tamaños de camada similares a aquellos reportados de cruas naturales. Se ha comprobado que el porcentaje de gestación es de 69% con semen congelado y depositado transcervicalmente.

La comparación de pariciones es más alta utilizando la inseminación intrauterina, dando un porcentaje de 71% contra 29% utilizando la inseminación intravaginal. Los tamaños de camadas no tienen una gran variabilidad (De la sota, 2001).

Las ventajas de esta técnica sobre la inseminación quirúrgica son evitar el estrés de anestesia, cirugía, y tener la facilidad de hacer inseminaciones múltiples durante varios días, pero no parece haber ninguna diferencia significativa en la tasa de gestación y tamaño de la camada con respecto a la técnica quirúrgica (Daval, 2000).

FIGURA 14



Catéter metálico (Santa cruz, 2015).

FIGURA 15



Endoscopio vaginal para inseminación artificial intrauterina (Santana 2015).

18.3 Inseminación Intrauterina Quirúrgica.

La inseminación quirúrgica en perras fue introducida primero cuando estaba investigando el semen congelado en los perros. Debido a la situación abdominal del cérvix canino y la ruta perpendicular del lumen cervical, es difícil de acceder al útero canino vía vaginal. Se obtuvieron buenas tasas de concepción en perras cuando el semen congelado se depositó directamente en el útero. Se considera que la inseminación quirúrgica es recomendable en perras que no quedaban preñadas después de un intenso manejo reproductivo, concibieron cuando se inseminaron quirúrgicamente. Esto se hace fácilmente a través de una incisión de laparotomía (Santa cruz, 2015).

Existen varios métodos quirúrgicos para poder depositar el semen en el útero, que son la laparotomía que es un procedimiento quirúrgico que implica una incisión grande a través de la pared abdominal para tener acceso a la cavidad abdominal. y la laparoscopia la cual es una técnica que permite la visión de la cavidad pélvica-

abdominal con la ayuda de una lente óptica. A través de una fibra óptica, por un lado se transmite la luz para iluminar la cavidad, mientras que se observan las imágenes del interior con una cámara conectada a la misma lente (Davol, 2000).

La técnica para la inseminación quirúrgica es sencilla. Se necesita rasurar la cavidad abdominal y desinfectarla, después de la preparación quirúrgica rutinaria de la región caudal del abdomen, se hace una incisión abdominal de 4 a 6 cm en el tercio medio entre el pubis y la cicatriz umbilical, a través de la línea media y encima del cuerpo del útero, ya en cavidad abdominal, se localizan los cuernos uterinos y se elevan a través de la incisión, teniendo dos opciones: cateterizar los cuernos uterinos o cateterizar el cuerpo del útero. Se deposita el semen a través de la pared hasta el cuerpo del útero usando una jeringa con una aguja de calibre 20, o a través catéter intravenoso de calibre 24 puesto en la pared uterina, se puede hacer el orificio usando el extremo despuntado de una aguja de sutura, en esta técnica se puede usar semen fresco, refrigerado o congelado, aunque se prefiere el semen fresco. Se inyecta el semen en el cuerpo uterino con una aguja o catéter dirigido hacia los cuernos uterinos, observando y sintiendo el llenado del lumen uterino con semen, se retira el catéter y se aplica presión por un minuto con una gasa húmeda en el sitio de la perforación, se vuelve el útero al abdomen, y cerrando el sitio de incisión rutinariamente. Se recomienda medir el tiempo de la ovulación, para poder usar inseminación quirúrgica con semen congelado (Lucas, 2011).

Esta es una técnica sencilla, pero el número de inseminaciones es limitado y deben extremarse los cuidados postoperatorios para evitar infecciones. También puede realizarse mediante laparoscopia, técnica utilizada rutinariamente en ginecología humana. Sin embargo, el costo de los equipos hace que esta técnica se utilice con poca frecuencia (Stornelli, *et al.*, 2001).

La laparoscopia puede ser una alternativa al no ser tan invasiva, con la técnica de laparoscopia se realizan de 3 a 5 orificios pequeños de 0.5 a 1 cm en el abdomen, a través de los cuales se introducen los instrumentos laparoscópicos que incluyen; cámara de video, telescopio e instrumentos quirúrgicos que suelen ser muy delgados y finos. Reduce además en gran medida el riesgo de hemorragias y otras complicaciones, porque los cortes y la manipulación de vísceras son mínimos. Sin embargo el riesgo de la anestesia y el riesgo infecciones es un factor a considerar seriamente (Lucas, 2011).

Se obtienen mejores resultados utilizando inseminación intrauterina para el uso de semen congelado. Los porcentajes de preñez obtenidos con el uso de inseminación intrauterina varían entre 60% y 90 %, y éste resultado puede variar por el uso de diferentes diluyentes, por el método de congelación y descongelación que se usen, también por el material y equipo que se utilice y la experiencia del especialista. Los resultados obtenidos en inseminación artificial con semen congelado son bajos a los obtenidos en inseminación artificial con semen fresco, sin embargo son lo suficientemente buenos, (Stornelli, *et al.*, 2001).

XIX. GESTACIÓN

La duración de la gestación de la perra es de 63 días tras la fecundación del óvulo, es más probable que lo correcto sea un rango de 56-72 días desde el primer apareamiento hasta la fecha potencial del parto. Existen algunos factores que pueden provocar estas diferencias en tiempo, ya sea la longevidad de los espermatozoides caninos, la variación de razas que también va relacionada con el tamaño de la camada (Intervet,2007).

El número de cachorros varía de acuerdo a la raza, su edad, el momento del servicio, y a la calidad del semen del perro, las razas más pequeñas suelen tener menor cantidad de cachorros, y las perras de más de seis años empiezan a reducir el número de óvulos liberados. Cuando la calidad del semen es mala, y no hay suficientes espermatozoides móviles, no todos los óvulos son fecundados y el número de cachorros es menor. La ovulación se produce en estado de oocito primario, la maduración se completa en el oviducto alrededor del día tres después de la ovulación. Hormonalmente la progesterona se mantienen estables y los niveles de estrógenos aumentan en el último tercio de la gestación. Durante la gestación se modifica el cuerpo de la perra, aumentando de peso con una variación de un 20 a 55% más al final de la preñez, al mismo tiempo que se produce el desarrollo mamario y cambios en la silueta (Concannon, 2002).

XX. DIAGNÓSTICO DE LA GESTACIÓN

El diagnóstico de gestación en caninas, tiene como objetivo principal determinar a la mayor brevedad posible si la hembra quedó o no gestante en su último servicio. En la perra sin embargo, la situación difiere en cuanto a que el determinar la no gestación de la hembra, no permitirá proporcionar un servicio inmediato, puesto que en esta especie pueden transcurrir desde 5 hasta 9 meses para que ocurra el siguiente ciclo. La razón de hacer el diagnóstico de gestación en esta especie en particular, obedece a razones de manejo como son el evitar el gasto extra que significa proporcionar alimentación especial a hembras supuestamente gestantes. Los métodos utilizados para diagnosticar gestación en la perra son el examen físico y de comportamiento, palpación abdominal, radiografía, y el ultrasonido.

20.1 Examen Físico y de Comportamiento.

Los signos externos y los cambios de comportamiento no son buenos indicadores del estado de gestación y pueden ser confundidos con facilidad con una perra en pseudogestación. La hembra gestante muestra un mayor desarrollo de las glándulas mamarias, el abdomen se distiende y se producen cambios en su comportamiento. También suele ganar peso, especialmente en el último tercio de gestación, y puede llegar a ser superior a un 30 %, pero esto también ocurre si no hay gestación y el propietario no administra una nutrición adecuada (Ventura, 16).

20.2 Palpación Abdominal.

Es el método más tradicional, barato y rápido pero requiere habilidad. Su mayor ventaja es que no requiere de un equipo especial aunque tiene sus desventajas

El mejor momento para llevar a cabo la palpación es entre el día 22 y los 30 días de la gestación (Mayo, 2013).

Se palpan vesículas fetales redondas, regulares y muy móviles, de superficie lisa, que se deslizan suavemente entre los dedos. Se debe recorrer con cuidado todo el abdomen de craneal a caudal, se puede contar aproximadamente el número de vesículas presentes, esta maniobra no puede realizarse en perras con el abdomen tenso, en caso que se presente el abdomen tenso, hay que tratar de relajar a la perra, en perras muy gordas, se pueden palpar las vesículas grandes de 28-29 días. Hay que tratar de que la perra orine y defeca antes del examen para que esto facilite la maniobra de palpación. Después de los 30 días, si bien las vesículas son de mayor tamaño, pierden turgencia, y van confluyendo, haciéndose la palpación más difícil e insegura, y luego imposible. A partir de los 45 días de gestación, la palpación se hace posible nuevamente, esta vez se palpan los fetos, que van aumentando de tamaño hasta el momento del parto, pero en ningún momento la palpación es tan segura como entre los 25 y 30 días de preñez (Ventura, 2016).

20.3 Radiografía.

Los rayos X son muy importantes, sobre todo en perras primerizas ya que con este estudio se puede determinar el número de cachorros por nacer, así como si podrán o no pasar por el canal de parto. Si los cráneos son más grandes que el canal de parto, es un hecho que la perra necesitará una cesárea con lo que podemos programar la cirugía con tiempo, evitando la emergencia para asegurar el éxito, lo que significa una cesárea segura y con cachorros vivos (Asteinza,2013).

Se puede realizar a partir de los 44 días de gestación que es cuando ocurre la mineralización de las estructuras fetales, aunque se sugiere realizar este estudio en el día 50 para evitar errores de interpretación. Las radiografías nos pueden ayudar a dar una edad de gestacional aproximada y de la fecha del posible parto, gracias a la visualización de determinadas estructuras fetales, pero no se debe usar como único método para determinar si los fetos están listos para el nacimiento. Son necesarias una adecuada técnica radiográfica y sujeción del paciente. Normalmente con una radiografía lateral es suficiente, aunque una ventrodorsal nos puede dar información adicional y la podemos usar para evaluar el tamaño del canal pélvico en relación al tamaño de la cabeza de los fetos. Si hay muchos fetos puede ser difícil contabilizar toda la camada; muchos fetos superpuestos pueden dificultar la visualización de los componentes esqueléticos de cada feto individual y la presencia de comida o gas en el abdomen puede dificultar su visualización (Mayo, 2013, Bellenda *et al* 2002).

La radiación aplicada para tomar el estudio no representa ningún riesgo para los cachorros ni para la madre, normalmente se hacen dos tomas y la radiación es controlada y mínima (Asteinza, 2013).

FIGURA.16



Radiografía en perra gestante (Ventura, 2001)

20.4 Ultrasonido

Con este estudio podemos evaluar a los cachorros en cuanto al desarrollo, la frecuencia cardíaca, el movimiento, etc. y se puede calcular el tiempo de gestación o embarazo en perras, para así estar listos para recibir en forma adecuada a los cachorros. Se puede realizar a partir de los 18 días de gestación teniendo más precisión si se realiza a los 30 días después de la última monta, está es una técnica totalmente inofensiva para la perra y para los cachorros, se permite observar la viabilidad fetal e incluso calcular la edad gestacional y detectar aspectos clínicos importantes como lo es el conocer si hubo muerte embrionaria temprana y establecer un diagnóstico diferencial entre gestación, piometra, etc.,

Esta técnica se basa en detectar 3 signos positivos de gestación como son:

- a) Presencia de vesícula amniótica
- b) Presencia de latido cardíaco
- c) Presencia de masa embrionaria.

La presencia de la vesícula amniótica, la masa embrionaria y el latido cardíaco se pueden determinar desde el día 18 y 25 respectivamente usando un aparato de 3.5, 5.0 y 7.5 MHz, en el día 25 el diámetro del saco gestacional mide entre 7 y 9 mm y puede alcanzar una longitud de 20.3 mm. Para el cálculo preciso del tiempo de gestación en la perra, se debe tomar como base el día en el que se presenta el pico LH, lo que en general no es muy posible para el dueño o para el médico veterinario por lo que puede contarse a partir de la última monta. Existen informes sobre las medidas fetales en perros y gatos. El diámetro del cráneo fetal (DCF) y el diámetro corporal (DC) en fetos felinos también han sido publicados.

La morfología fetal se reconoce alrededor del día 23 - 28 después de la monta.

Existe una fórmula fácil de usar para determinar la edad gestacional (EG) y los días antes del parto (DAP) en la perra. Para calcular la edad gestacional en el perra antes de los 40 días, la fórmula se usa como sigue:

$$EG = DSG \times 6 + 20$$

$$EG = LCC \times 3 + 27$$

Después de los 40 días la fórmula es la siguiente

$$EG = (15 \times DCF) + 20$$

$$EG = (6 \times DCF) + (3 \times DC) + 30$$

$$EG = (7 \times dc) + 29$$

$$DAP = 65 - EG$$

Siglas

LCC: longitud del feto cráneo caudal

DSG: Diámetro del saco gestacional

DCF: Diámetro del cráneo fetal

DC: Diámetro corporal

DAP: Días antes del parto

EG: Edad gestacional

- La edad gestacional y los días antes del parto se establecen con una variación de ± 3 días

(Bellenda & Esquivel, 2002)

XXI. NUTRICIÓN DURANTE LA GESTACIÓN

La alimentación de la perra preñada es fundamental para aportar tanto a la madre como a los futuros cachorros, la demanda de nutrientes requeridos, se va incrementando conforme se acerca el parto debido al crecimiento y desarrollo de los cachorros (San Martín, 2015).

El cuerpo de la hembra gestante experimenta cambios importantes para adaptar su cuerpo a los diferentes tamaños de cachorros que crecen en el interior del vientre canino. A tiempo que van creciendo los cachorros va disminuyendo el espacio en el abdomen para el estómago, por lo que las comidas se deben ofrecer más pequeñas en volumen, pero con mayor frecuencia, lo más cómodo es dejar el alimento y agua fresca a libre acceso a partir de la mitad de la gestación. Es conveniente adecuar el alimento durante este periodo, como cambiar las croquetas de costumbre ya sea por alimento de cachorro o bien por un alimento especializado para hembras gestantes (Asteinza, 2013).

La ingesta de comida de la hembra debe aumentar al ritmo que lo hacen los pequeños. Una hembra que espera cuatro cachorros, debe incrementar la ingesta de comida un 5% cada semana. De esta forma, cuando el embarazo entre en su novena semana, la cantidad de alimento que requerirá la perra será alrededor de una cuarta parte más de lo que comía antes de la gestación.

El apetito de la hembra puede incluso desaparecer durante la novena semana de embarazo, cuando se acerca el momento del parto de la perra (San Martín, 2015).

XXII. PARTO

Durante los días previos al parto, las perras suelen mostrar un comportamiento característico, como es la búsqueda de soledad, la intranquilidad y la construcción del nido. La presencia o ausencia de leche es algo demasiado variable como para ser un signo fiable de un parto inminente. Justo antes del parto no es infrecuente que la vagina se vuelve edematosa y que se observe una ligera secreción vaginal. Las perras suelen rechazar el alimento 1 o 2 días antes del parto. La temperatura corporal disminuye, este es un signo que suele ser considerado por los criadores como una indicación de que el parto se dará en las siguientes 24 horas (Intervet, 2007).

El parto se divide en tres fases, que son la fase de dilatación, expulsión y fase de expulsión placentaria.

22.1 Fase de Dilatación.

Esta fase inicia con la baja de temperatura corporal, aparición de contracciones uterinas regulares y termina con la dilatación del cuello del útero. Las contracciones van aumentando progresivamente tanto en frecuencia como en intensidad, pero no son tan fuertes para poder expulsar a los cachorros. La duración puede ser de 6 a 12 horas (Martin, 2011).

22.2 Fase de Expulsión.

Las contracciones uterinas provocan la aproximación de los fetos al cuello del uterino, cuando un feto lo penetra en él lo dilata provocando el reflejo de Ferguson, que se traduce en el aumento de la secreción de la oxitocina y por lo tanto se intensifican las contracciones (Ventura, 2016).

La perra al momento que la cabeza del feto se asoma por la vulva, rompe el amnios mordisqueando, posteriormente limpia el hocico del cachorro lamiendo y liberándolo de estas envolturas, la madre rompe el cordón umbilical con los dientes (Ventura,2016).

La duración de esta fase del parto varía mucho según la raza y el tamaño de la camada, muchas perras pueden parir dos cachorros con un intervalo de minutos entre ambos nacimientos, mientras otras pueden emplear desde 6 a 12 horas para la expulsión de la camada completa (Martin, 2011).

FIGURA 17



Fase de expulsión (Martin, 2011).

22.3 Fase de Expulsión Placentaria.

La expulsión de la placenta es irregular y puede acompañar incluso al siguiente cachorro, en esta fase las contracciones uterinas provocan la expulsión de la placenta y el resto de las membranas fetales. Esto ocurre en los 15 minutos siguientes al nacimiento de cada cachorro pero puede llegar a retenerse hasta 24

horas. En la perra, la descarga vaginal de color verdosos acompaña a la separación de la placenta, normalmente la madre se come la placenta y en ocasiones las vomita. Las membranas fetales de la última cría se expulsan con ella o poco tiempo después (Asteinza, 2013).

XXIII. ALIMENTACIÓN DE LA PERRA TRAS LA LLEGADA DE LOS CACHORROS

El parto de la perra no reduce la exigencia nutritiva para la madre canina. La llegada de los cachorros implica iniciar la producción de leche para alimentar a los cachorros. Y la lactancia es una de las actividades que más energía requieren en la vida de una perra. Los cachorros son muy exigentes en cuanto a la alimentación que requieren, y amamantar a una camada de hambrientos cachorros en crecimiento puede resultar extenuante. Los pequeños crecen rápido y la cantidad de leche que requieren de su madre es mayor. La lactancia de la perra durará al menos otras seis semanas (San Martín, 2015).

XXIV. VENTAJAS DE LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL

Permite el mejoramiento genético, mediante el uso de sementales probados, mejor manejo del semental, ya que a partir del eyaculado es posible inseminar a varias hembras.

Cuando se requiere del uso de un semental que se encuentra a distancia de donde está la hembra, el semen se puede refrigerar o congelar para llevar a cabo la

inseminación, puede ser un gran método para evitar enfermedades de transmisión sexual.

Cuando la agresividad de alguno de los reproductores comprometa la integridad de alguno de ellos este es un método muy recomendado.

En perros de óptima calidad genética que sean incapaces de montar por edad, eyaculación precoz o por problemas musculares o locomotores, tanto del semental, como de la reproductora.

Cuando existen anormalidades en la vagina y vulva, de la hembra o cuando existen problemas de conducta del macho como inexperiencia, timidez, apatía hacia la hembra.

Incapacidad de la hembra a dejarse montar. En ocasiones, cuando viven juntos, la indiferencia sexual de los reproductores, el macho no quiere montar a la hembra.

Es más económico el traslado de semen que el de reproductores.

XXV. DESVENTAJAS DE LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL

Es el factor humano la principal desventaja. La utilización de la inseminación artificial se expone a la intervención de operarios, desde la eyaculación hasta la inseminación, lo que puede llegar a constituir una gran fuente de error o alteración, inadecuada a la detección de la hembra en celo.

Al utilizar la inseminación artificial es necesario aplicar adecuadamente la técnica, para garantizar una correcta determinación del celo, y para determinar de forma más efectiva y el momento óptimo para la inseminación.

BIBLIOGRAFIA

1. Ahumada Gómez Ángel, Inseminación artificial en la perra, Mapama, 1993.
http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_MG/MG_1993_11_93_84_89.pdf . Fecha de acceso, Mayo 2018.

2. Altamirano, Lenin, Pereira Castro, Semen canino fresco y congelado de razas pitbull terrier, 2011, <http://dspace.ueb.edu.ec/handle/123456789/830>, Fecha de acceso, Mayo 2018.

3. Arauz, M.S, de la Sota, Stornelli M.A, Stornelli M.C, Inseminación Artificial con semen fresco, refrigerado y congelado. aplicación y desarrollo en caninos, Analecta Veterinaria, 27 de agosto del 2001.
http://www.fcv.unlp.edu.ar/images/stories/analecta/vol_21_n1/056_ve21n1_stornelli_inseminacion_caninos.pdf. Fecha de acceso, Mayo 2018.

4. Asteinza Iker, Gestación en perras en México, Animal Home, 2013,
<http://www.animalhome.com.mx/articulos/gestacion-embarazo-en-perras.html>.
 Fecha de acceso, Julio 2018.

Aversa Juan José, Inseminación Artificial de la hembra canina, Slideshare.net, 16 de septiembre 2014 <https://www.slideshare.net/kussak/inseminacin-artificial-39170712>. Fecha de acceso, Junio 2018.

5. Balcázar Sánchez Juan Alberto, Paramo Ramírez Rosa María, Manual de Prácticas de Manejo Reproductivo en Caninos, Universidad Nacional Autónoma de México, año 2008,
http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/licenciatura/coepa/archivos/manuales_2013/Manual%20de%20Practicas%20de%20Profundizacion%20en%20Reproduccion%20Animal%20Perros.pdf. Fecha de acceso, Mayo 2018.

6. Barcat Juan Antonio, Lazzaro Spallanzani y la inseminación artificial, Scielo.org.ar, Octubre.2009, http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802009000500014, Fecha de acceso, Mayo 2018.
7. Bellenda.O, Esquivel C., Uso del ultrasonido en perros y gatos, Ecografiavet,2002, www.ecografiavet.com/pdf/Ultrasonido_en_perros_y_gatos.pdf, Fecha de acceso, Julio 2018.
8. Bruce E. Eilts, Canine Breeding Management, Vet Med, 2009, therio.vetmed.lsu.edu/k9_brreding-managemente.htm, Fecha de acceso, Julio 18.
9. Concannon England, G., P. Determinación del momento de apareamiento óptimo en la perra, Ivis.org, Junio 02, http://www.ivis.org/advances/concannon/england2_es/ivis.pdf, Fecha de acceso, Junio 2018.
10. Córdoba Richard, Física y química del espermatozoide canino, Selecciones Veterinarias,18 de junio del 2015, <http://seleccionesveterinarias.intermedicas.com.ar/1/articulos/acupuntura-veterinaria/fi769sica-y-qui769mica-del-espermatozoide-canino>, Fecha de acceso, Junio 2018
11. Davol Pamela Canine Reproduction, Labbies,2000, <http://www.labbies.com/reproduction4.htm> Fecha de acceso, Junio 2018.
12. Dumon c., Frotis vaginales e inseminación artificial en la perra, Revista de AVEPA Vol. 9, 1989, <https://ddd.uab.cat/pub/clivetpeqani/11307064v9n3/11307064v9n3p119.pdf>, Fecha de acceso, Junio 2018.
13. Escudero Gisel, Inseminación en caninos, Reproducción Veterinaria, 2015, <https://www.reproduccionveterinaria.com/reproduccion-en-pequenos-animales/inseminacion-en-caninos/> Fecha de acceso, Julio 2018.

14. ESQUIVEL CARLOS, 2010. Avances en el uso de la Biotecnología de la reproducción Canina. Hospital Veterinario UNAM.
15. ESQUIVEL CARLOS, et al 2007. Inseminación Artificial con semen fresco en la Perra. Universidad Autónoma de México
16. Esquivel Carlos Mvz., Gestación en la perra, Ecografiavet, 2002, http://www.ecografiavet.com/pdf/gestacion_en_la_perra.pdf, Fecha de acceso, Agosto 2018.
17. Esquivel Carlos Mvz., Sistema Reproductor, Biblioteca de la Universidad Veracruzana, 2013, [https://www.uv.mx/veracruz/fmvz/files/2013/04 Anatomia-del-aparato-genital-de-perros-y-gatos.pdf](https://www.uv.mx/veracruz/fmvz/files/2013/04_Anatomia-del-aparato-genital-de-perros-y-gatos.pdf), Fecha de acceso, Agosto 2018.
18. Federación Canofila Mexicana, Manual de Reproduccion, 2008, <https://www.fcm.mx/reglamentos/banco-s-manual-i-a.pdf> 2008, Fecha de acceso, Junio 2018.
19. Fernández Algarra Cristina, Citología del aparato reproductor de la hembra, Argos Portal veterinaria, 25 de noviembre de 2015, <http://argos.portalveterinaria.com/noticias/12142/articulos-archivo/citologia-del-aparato-reproductor-de-la-hembra.html>, Fecha de acceso Julio 2018.
20. Flores Jonathan., Fernández Víctor, Huamán Héctor, Ruiz g. Luis, Santiani a. Alexei, Refrigeración de semen canino utilizando glucosa, fructosa, trehalosa o sacarosa para prolongar la supervivencia espermática, Revista de investigaciones Veterinarias del Perú 2010, http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=s160991172010000100004&script=sci_arttext&tlng=en, Fecha de acceso, Junio 2018.
21. Fúnez Fausto Andrés, Fisiopatología de la reproducción, Centro Veterinario Punta, 2000, http://www.vetpunta.com/spain/equipo/personl/faustoandres/articulos/fisiopat_rep.shtml, Fecha de acceso, Junio 2018.

22. García Valadez Auvrigny Mvz, Inseminación artificial, Federación Canofila Mexicana, <http://www.fcm.mx/clinica/investigacion/inseminacion-artificial.html>, Fecha de acceso, Julio 2018.
23. Giménez, F, A., Sota, Stornelli, María Alejandra, Stornelli, María Cecilia, Tittarelli, Claudia Marcela, Inducción de ciclos estrales en la perra, 2006, <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/11195>, Fecha de acceso Mayo 2018.
24. Hernández Grisell, Histología del ovario, Shildeshare, 2 de marzo 2013, <http://es.slideshare.net/olygris/histologa-del-ovario>, Fecha de acceso, Junio 2018.
25. Hospital del bosque, Inseminación Artificial en Mamíferos, Hospital del bosque, 2013, <http://www.hospitalelbosque.com/servicios-reproduccion-asistida-animales-madrid.html>, Fecha de acceso, Agosto 2018.
26. Intervet, Compendium de reproducción animal, Biblioteca de salud animal (Sinervia) diciembre 2007, <https://www.sinervia.com/sites/default/files/Compendio%20Reproduccion%20Animal%20Intervet.pdf>, Fecha de acceso, Mayo 2018.
27. Jurado, Susana B., Sarmiento, P., Stornelli, A., La microscopía electrónica como herramienta en la evaluación de semen canino, Repositorio Institucional de la UNLP, 2008, <http://sedici.inlp.edu.ar/handle/10915/112>, Fecha de acceso, Julio 2018.
28. Kubus, Anatomía del macho, Kubus revista veterinaria, 2012, <http://www.kubuscan.com/publicaciones/anatomia-del-macho/>, Fecha de acceso, Julio 2018.

29. Lechuga Ana, Inseminación artificial, Slideshare, 17 febrero 2009, http://es.slideshare.net/anilauren/inseminacin-artificial?qid=74ec87a5-2ba0-491d-8db4-df47994712c5&v=&b=from_search=1, Fecha de acceso, Mayo 2018.
30. López Javier, Fisiología reproductiva en la perra, R. Vet., 2015, <http://www.reproduccionveterinaria.com/fisiologia-y-anatomia-obstetrica/fisiologia-obstetrica2/fisiologia-reproductiva-en-la-perra/fisiologia-reproductiva-en-la-perra>. Fecha de acceso: Junio, 2018.
31. López Miguel, Inseminación canina, Slideshare, abril 2014, http://es.slideshare.net/mals0mxj/inseminacin-canina?qid=74ec87a5-2ba0-491d-8db4-df47994712c5&v=&b=&from_search=, Mayo 2018.
32. Lucas, Inseminación Artificial en perros, 2011, revista de Asociación Madrileña de Veterinarios de Animales de Compañía.
33. Maldonado Juan Guillermo, Pubertad y Ciclo Estral, Slideshare, 28 Enero 2011 <https://es.slideshare.net/carlos.eduardo/pubertad-y-ciclo-estral>, Fecha de acceso, Junio 2018.
34. Martín Angulo Simón, Reproducción y neonatología canina y felina, Navarra España, Servet Editorial, 2011, https://books.google.com.mx/book?hl=es&lr=&id=1ewpqe-wvbyc&oi=fnd&pg=pp1&dq=nutricion+y++cuidados+de+perras++gestantes&ots=cg6wcqnmek&sig=kq9_cszvqf9mt7xiszvnkpb4hn4#v=onepage&q=nutricion%20y%20%20cuidados%20de%20perras%20%20gestantes&f=false, Fecha de acceso, Agosto 2018
35. Mayo Robles Pedro Pablo, Diagnóstico de gestación y evaluación de la maduración fetal en la perra, Argos Portal Veterinario, 30 de septiembre de 2013, <http://argos.portalveterinaria.c/noticia/9202/articulos-archivo/diagnostico-de-gestacion-y-evaluacion-de-la-maduracion-fetal-en-la-perra.html>,

36. Mayo Robles Pedro Pablo., La inseminación artificial canina, Argos Portal Veterinaria, Agosto 2014
<http://argos.portalveterinaria.com/noticias/9752/articulos-archivo/la-inseminacion-artificial-canina.html>, Fecha de acceso, Mayo 2018.
37. Michigan Guillaume, Ecografía del aparato genital de la perra, Slideshare, 22 abril 2017, <http://www.slideshare.net/Michigan91/ecografia-del-aparato-genital-de-la-perra-gestacion>, Fecha de acceso, Julio 2018.
38. Palma Gustavo a, Biotecnología de la reproducción, Google books, primera edición 2001, http://books.google.com/books?id=zmhbayu_hfic&printsec=frontcover/dq=inseminacionartificial+en+caninos/hl=es-419/sa=x/ved=0ahukewikrtqf7e7yahubx2mkhar2asuq6aeikdaa#v=onepage&q=inseminacion%20artificial%20en%20caninos&f=false, Fecha de acceso, Agosto 2018.
39. Paramo Rosa María, Manual de prácticas en manejo reproductivo en perros, Biblioteca virtual de la UNAM, 2005, [http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/licenciatura/coepa/archivosmanuales/52_reproduccion_perros.pdf](http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/licenciatura/coepa/archivos/manuales/52_reproduccion_perros.pdf), Fecha de acceso, Mayo 2018.
40. Restrepo Betancur, Giovanni; Vásquez Araque, Neil; Andrés Garcia, Edwin CRIOPRESERVACIÓN DE SEMEN CANINO Y SU APLICACIÓN EN LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia, vol. 4, núm. 2, julio-diciembre, 2009, pp. 119-129
41. Rivera del Álamo María Montserrat, Control del ciclo reproductivo en la perra y en la gata, Argos Portal veterinaria, 8 noviembre 2015, <http://argos.portalveterinaria.com/noticias/12126/articulos-archivo/control-del-ciclo-reproductivo-en-la-perra-y-en-la-gata.html>
42. Sánchez, A, Inseminación artificial en perros, 1998, Chile: Mevepa

43. Sánchez A. M.V., M.SC. ; J. Rubilar*. M.V, Obtención de cachorros mediante inseminación artificial con semen canino refrigerado, Scielo, 24 abril 2001, https://scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0301-732x2001000100012, Fecha de acceso, Junio 2018.
44. Santana Cruz Melania, Revisión de las técnicas de reproducción asistida en perros, Argos Portal veterinaria, 09 diciembre 2015, <http://argos.portalveterinaria.com/noticia/12175/articulos-archivo/revision-de-las-tecnicas-de-reproduccion-asistida-en-perros.html>, Fecha de acceso, Mayo 2018.
45. San Martín Eva, La alimentación de una perra embarazada, ¿cómo y cuánto?, Fundación eroski, 17 agosto 2015, <http://www.consumer.es/web/es/mascotas/perros/alimentacion/2013/06/18/216933.php>, Fecha de acceso, Julio 2018
46. Sorribas Carlos M.V, Inseminación artificial pasado, presente y futuro, For Veterinarians, 2009, <https://www.vin.com/proceedings1/downloads/wsava2009/pal31.pdf>, Fecha de acceso, Marzo 2018.
47. Sota Luzbel, Stornelli María Alejandra, Congelación de semen en caninos, Biblioteca virtual de la Universidad de Buenos Aires, 8 diciembre 2008, <http://argos.portalveterinaria.com/noticias.asp?ref=1500&pos=299>, Fecha de acceso, Julio 2018.
48. Vigo Quiñones Alfonso, Inseminación artificial, Slideshare, 23 noviembre 2010, http://es.slideshare.net/alfvigo/la-inseminacin-artificial?qid=74ec87a5-2ba0-491d-8db4-df47994712c5&v=&b=&from_search=8, Fecha de acceso, Junio 2018.

49. Valera Miguel Ángel, Reproducción canina, Centauro, 2005, <https://centauroveterinarios.com/wp-content/uploads/2016/03/reproduccioncanina.pdf>, Fecha de acceso, Agosto 2018.
50. Vargas Nelson, Inseminación Artificial en bovinos, 2003
51. Velásquez, E., Manual de prácticas de fisiología, 2013, Universidad Autónoma de México.
52. Velázquez Quiroga Esteban, Manual de reproducción canina, Federación Canofila mexicana, 2016, <http://www.fcm.mx/reglamentos/banco-s-manual-i-a.pdf>, Fecha de acceso, Junio, 2018.
53. Velázquez Reynaldo, Examen y diagnostico andrologico en el perro. Extracción de semen, Wordpress, 16 agosto 2008, <https://reynaldovelazquez.wordpress.com/2008/08/16examen-y-diagnostico-andrologico-en-el-perro-extraccion-de-semen/>
54. Velázquez Reynaldo j.m.v, Evaluación hormonal de la perra infértil, Wordpress, 16 agosto, 2008, <https://reynaldovelazquez.wordpress.com/2008/08/16/evaluacion-hormonal-de-la-perra-infertil/>
55. Ventura García Joaquín, Repaso a los métodos de diagnóstico de gestación y predicción del momento del parto en perras y gatas, Argos Portal Veterinaria, 23 diciembre 2016, <http://argos.portalveterinaria.com/noticia/13047/actualidad/repaso-a-los-metodos-de-diagnostico-de-gestacion-y-prediccion-del-momento-del-parto-en-perras-y-gatas.htm>, Fecha de acceso, Julio 2018.