



## Introducción

La Federación Canófila Mexicana A.C. realiza este manual dirigido a todos los criadores y médicos veterinarios zootecnistas interesados en este tema fundamental de la crianza canina.

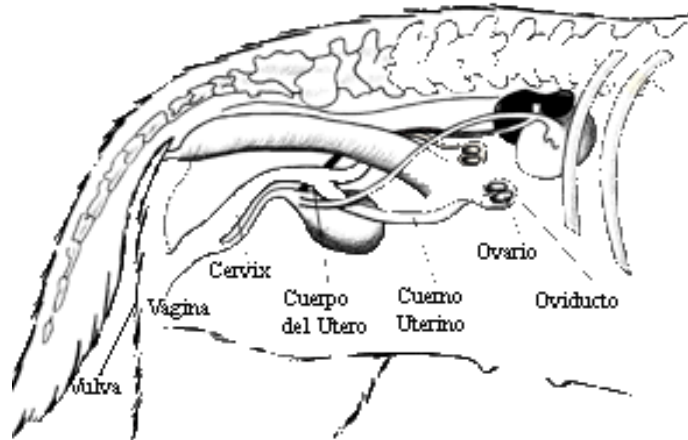
La reproducción canina es un proceso biológico sexual en el que interactúan el macho y la hembra para producir crías, estos cachorros serán genéticamente diferentes a sus padres, pero podrán heredar características de sus progenitores.

Las características fisiológicas reproductivas de los perros son diferentes a la de otras especies y para realizar su manejo reproductivo se deben conocer principios básicos de esta especie como: clasificación reproductiva, inicio de la pubertad, madurez sexual, ciclo estral, gestación, parto, entre otras, y utilizar las herramientas adecuadas (citología vaginal exfoliativa, mediciones hormonales, evaluación del macho, inseminación artificial, diagnóstico de gestación) para evaluarlos y diagnosticarlos.

Se debe de considerar que el comportamiento reproductivo entre cada individuo es diferente, por lo que se debe obtener la historia clínica completa, realizar un examen físico general, para así poder llegar a un mejor diagnóstico y determinar si son aptos para reproducirse, planear su reproducción, para que así transmitan las mejores características a su descendencia. De igual forma, diagnosticar un posible problema por el cual no puedan reproducirse, tratarlo y darle un seguimiento, evitando la transmisión de enfermedades. La primera causa que afecta la reproducción es el manejo, por lo tanto, es muy importante terminar con prácticas de manejo erróneas y falsas creencias que afectan la reproducción, disminuyendo las tasas de gestación.

## Anatomía de la Hembra

El aparato reproductor está formado de órganos internos y externos.



### Órganos Externos

**Vulva.-** Es el orificio urogenital externo de la perra, está formado por dos labios que forman una comisura dorsal y una ventral, los cuales tienen una mucosa lisa.

**Clítoris.-** Es el homólogo del pene en la hembra, se encuentra situado en la fosa del clítoris, su función es la estimulación sexual.

### Órganos internos

**Vestíbulo.-** Es la porción que se extiende de la vulva a la vagina, en el piso del vestíbulo en su zona craneal se encuentra la uretra, además, en la región vagino-vestibular se encuentra el **cíngulum**, lugar en donde se abotona el bulbo del pene.

**Vagina.-** Es larga de longitud variable, termina en su parte más profunda en un fondo de saco o fornix (que debe llenarse de semen). Su función es la cópula.

**Cérvix.-** Es un orificio de material fibromuscular que separa al útero de la vagina, cuando las perras están en estro se encuentra abierto y permite la entrada de los espermatozoides. Durante la gestación se mantiene cerrado.



**Útero.-** Es bicornual de fusión baja, con un cuerpo corto y 2 cuernos largos dispuestos en forma de V. Su función es el transporte de óvulos y espermatozoides, alojamiento y nidación de los cigotos, portador de la gestación; sostenido por el mesometrio.

**Oviductos.-** Son estructuras tubulares que sirven de comunicación entre el ovario y el útero, están formados por tres porciones: Infundíbulo (capta al ovulo cuando es liberado por el ovario), Ámpula (en esta porción se realiza la fecundación) y el Istmo (conecta al cuerno uterino con el oviducto). El oviducto esta sostenido por el mesosalpinx.

**Ovarios.-** Se encuentran cubiertos por una bolsa ovárica, los ovarios están sostenidos por dos ligamentos (ligamento propio y el mesovario), su forma es elipsoidal. Sus funciones son la producción de óvulos y la secreción de hormonas (estrógenos y progesterona).

## Anatomía del macho

### Órganos Externos

**Escroto.-** Es una piel suave cubierta de poco vello que contiene a los testículos, está dividido por un rafe medio, que divide al escroto en dos compartimentos en donde se alojan los testículos.

**Testículos.-** Son de forma elipsoidal con consistencia firme, deben de estar alojados dentro del escroto y deben ser dos. Se encargan de la producción de testosterona y de la producción y maduración de espermatozoides.

**Epidídimo.-** Es un tubo de almacenamiento y transporte de los espermatozoides. Se divide en cabeza, cuerpo y cola, en este recorrido los espermatozoides continúan madurando y se encuentran con metabolismo basal.

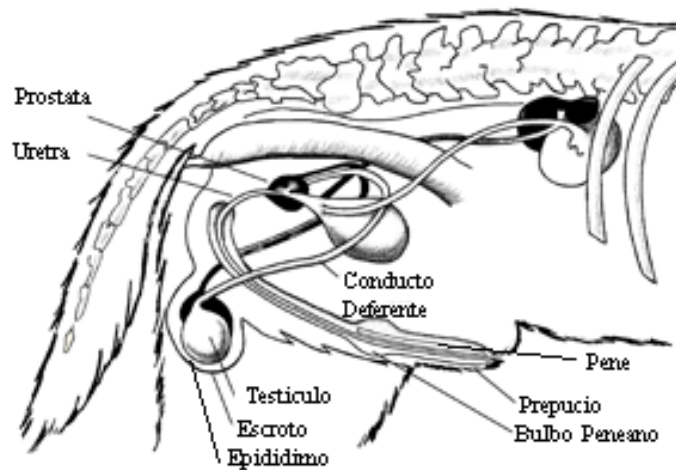
**Prepucio.-** Es una vaina tubular que es continuación de la piel del abdomen, la cual protege al pene flácido, su parte interna es una mucosa lisa y la externa es piel cubierta con pelos y ambas forman el orificio del prepucio.

**Pene.-** Está compuesto de tejido eréctil, muscular, vascular y nervioso. Se divide en raíz, cuerpo y glande, comprende desde la punta hasta el bulbo del pene. Los músculos del pene incluyen el isquiocavernoso y bulboesponjoso. El pene es considerado vascular y también cuenta con hueso peneano.

**Uretra.-** Órgano tubular que tiene dos funciones: la expulsión de orina y semen.

### Organos Internos

**Próstata.-** Se encuentra rodeando el cuello de la vejiga, un órgano aplanado dorsalmente dividido por un rafe medio que la divide en lóbulo izquierdo y derecho, la próstata es la única glándula accesoria del perro y se encarga de la producción del plasma seminal.





## Ciclo estral

La perra, reproductivamente hablando, se considera **monoéstrica no estacional**, porque su actividad reproductiva puede ser en cualquier época del año, la mayoría de las razas pueden presentar 2 ciclos estrales por año y las razas más primitivas siguen presentando un ciclo por año (algunas ocasiones se pueden presentar más de dos ciclos estrales por año); el intervalo entre los ciclos estrales puede ser de 3 a 9 meses, pero esto será dependiente de la raza y del individuo.

**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. En las hembras pubertas no es raro encontrar celos divididos y celos silenciosos.

**Madurez sexual.**- Es cuando la tasa de ovulación tiene su pico máximo y se da la mejor capacidad reproductiva, esto es hasta el tercer o cuarto celo (aproximadamente al tercer año de vida).

### Etapas del ciclo estral

El ciclo estral de la perra se divide en cuatro etapas: Proestro, Estro (estos dos constituyen el celo), Diestro y Anestro. Cada uno de estos periodos presenta características diferentes:

#### **Proestro**

Este período comprende desde que comienza el sangrado, hasta que la hembra se deja montar.  
Duración.- Es de 3 a 21 días.

**Signología.**- Edematización vulvar, descarga vulvar serosanguinolenta, atracción del macho como consecuencia de la liberación de feromonas a través de la secreción vaginal, secreciones de los sacos anales y de la orina, sin embargo, la hembra no acepta al macho.

**Endocrinología.**- La hormona presente durante esta etapa son los estrógenos. Por efecto de FSH se da el desarrollo de los folículos, provocando un aumento en las concentraciones de estrógenos, que tienen su pico (50-100pg/ml) 2-3 días antes de que inicie el estro. Las concentraciones de progesterona durante esta etapa, son menores de 1-2 ng/ml. Hay pulsos de LH.

#### **Estro**

Este periodo inicia cuando la hembra acepta al macho, en esta etapa la hembra es fértil y se da la ovulación.



Duración.- Es de 3 a 21 días.

Signología.- Se observa edematización vulvar, atracción y aceptación del macho, lordosis, puede haber o no descarga vulvar serosanguinolenta.

Endocrinología.- En este periodo se da el pico de la gonadotropina luteinizante (LH secretada en la hipófisis) que induce la ovulación de 48 a 72 horas después de la secreción del pico de LH. El pico de LH coincide con la disminución de estrógenos y el aumento de las concentraciones de progesterona en sangre. Debido a que los folículos empiezan a luteinizarse antes de la ovulación, provoca que los niveles séricos de progesterona aumenten. Cuando los niveles de progesterona se encuentran entre 4 y 10 ng/ml se da la ovulación. Una vez dada la ovulación, los ovocitos deben madurar para que puedan ser fecundados por el espermatozoide, el tiempo de maduración de los ovocitos es de 48 a 72 horas. Se menciona que los niveles de progesterona en que la hembra se considera fértil es entre 4- 20 ng/ml.

### **Diestro**

Este periodo inicia en el momento que la hembra receptiva rechaza de manera abrupta la monta.

Duración.- Es de 63 días en hembras gestantes y de 80 a 100 días en hembras vacías.

Signología.- Disminuye el tamaño de la vulva y también la atracción del macho.

Endocrinología.-La hormona presente en esta etapa es la progesterona (secretada por el cuerpo lúteo) se encuentre o no gestante. Los estrógenos se encuentran disminuidos, FSH disminuida y LH tiene unos pequeños pulsos al final del diestro.

En hembras gestantes la culminación de esta etapa se da con el parto. En hembras no gestantes el cuerpo lúteo (CL) sufrirá una apoptosis, destruyéndose y dejando de producir progesterona, además en esta etapa en hembras no gestantes, se puede presentar la pseudogestación (no patológica) y piometra.

### **Anestro**

Este periodo es el que continua del diestro, dará inicio después del parto o bien, en el momento que los niveles séricos de progesterona regresen a ser basales ( $\leq 0.5$ ng/ml). Es un periodo de descanso en el cual el útero involuciona. Los folículos terciarios estarán en diferentes estados de crecimiento.

Duración.- Es de 3 a 9 meses.

Signología.-La vulva se encontrara pequeña, no habrá secreción, ni atracción del macho.

Endocrinología.- Las concentraciones de progesterona decrecerán a niveles basales. Estrógenos, LH y FSH estarán basales durante el anestro, a finales del anestro estas tres aumentaran su actividad.



### Citología Vaginal Exfoliativa (CVE)

Es una herramienta diagnóstica económica y de simple realización, utilizada para determinar en qué etapa del ciclo estral se encuentra la perra y determinar el momento adecuado para realizar la monta o inseminación artificial (IA), ya que la ovulación se da en el estro. También ayuda a detectar patologías del aparato reproductor: vaginitis, piometra y tumor venéreo transmisible (TVT). Nos permite determinar la fecha probable de parto, 57 días después del inicio del diestro citológico.

El principio de la citología vaginal exfoliativa se basa en determinar el tipo y cantidad de células de las diferentes etapas del ciclo estral, ya que los cambios hormonales que sufre la mucosa vaginal durante el ciclo estral, se reflejan en la morfología de sus células epiteliales.

Su fundamento es el efecto estrogénico que se presenta en el epitelio de la vagina. Al inicio del ciclo, la célula epitelial está en contacto con la irrigación sanguínea (mayor nutrición). Conforme los niveles de estrógenos se incrementan, el epitelio vaginal se va engrosando, preparándose para la copula ocasionando que la célula epitelial se vaya separando del aporte sanguíneo (menor nutrición). Dando como resultado una transformación en la morfología celular.

#### Células vaginales

Las células que se observan principalmente en la CVE son:

Parabasal, Intermedia, Superficial y Anucleada o Escamosa

**Célula parabasal:** es una célula de forma oval o redonda, con núcleo bien definido y poco citoplasma. Esta célula se desprende de la capa más cercana a los vasos sanguíneos.

**Célula intermedia:** es una célula grande, con bordes un poco irregulares, con núcleo más pequeño y con mayor cantidad de citoplasma. Esto indica el inicio del proceso degenerativo.

**Célula superficial:** es una célula de bordes angulosos, más grande y de forma irregular, con núcleo de menor tamaño que las anteriores y picnótico. Es característica del final del proestro y todo el estro, que es cuando la vagina se encuentra bajo la influencia estrogénica, su presencia es estrógeno-dependiente.

**Célula anucleada o escamosa:** es una célula sin núcleo, de bordes angulosos e irregulares que predomina en el estro y marca el final del proceso de descamación de la célula parabasal, ya que son las más alejadas de los vasos sanguíneos. El núcleo está presente pero muerto, por esta razón no se tiñe.

**Célula del metaestro:** Son células con uno o más neutrófilos intracitoplasmáticos, características del diestro temprano.

**Celula espumosa:** Son células parabasales o intermedias con vacuolas citoplasmáticas, pueden estar presentes durante el diestro o el anestro, aunque su significado es desconocido.

### Material y Técnica de la CVE

El material que se utiliza es: guantes, torunda de algodón húmeda (agua), hisopo estéril largo de plástico, laminillas, tinción y microscopio.

Para tomar una citología vaginal se coloca a la hembra en cuadripedestacion, se limpian los labios vulvares con la torunda húmeda, se verifica que el algodón del hisopo está bien colocado, es decir, verificando que no se desprenda de la vara, se expone la vulva con el dedo índice y se separan los labios con el dedo pulgar y medio, se introduce el hisopo estéril por la comisura dorsal de los labios vulvares, en una posición vertical a 90° dirigiéndolo dorso caudalmente para evitar la fosa del clítoris y la uretra, que se encuentran en el piso del vestíbulo. Cuando se siente un tope se redirige el hisopo hacia craneal de manera horizontal, se debe hacer suavemente hasta atravesar el cingulum (unión vestíbulo - vaginal), se avanza el hisopo hasta llegar a la porción caudal de la vagina, en la cual, mediante movimientos circulares de la muñeca se colecta el material celular. Hecho esto, se retira el hisopo con un movimiento rápido, se hace un frotis por rodamiento en una laminilla sujetando el hisopo lo más cercano al algodón con el dedo índice y pulgar, se fija la laminilla en alcohol al 95 % durante unos segundos y se tiñe para observarla al microscopio para su interpretación y diagnóstico. Cuando la laminilla no se va a teñir inmediatamente se fija en alcohol por 10 minutos.

Existen diferentes tinciones que se pueden utilizar para la CVE como: Tricromía de Shorr, Diff Quick, Nuevo azul de metileno, Wright- Giemsa. El médico veterinario debe elegir una tinción que sea sencilla, económica, rápida y que permita interpretar bien los resultados.

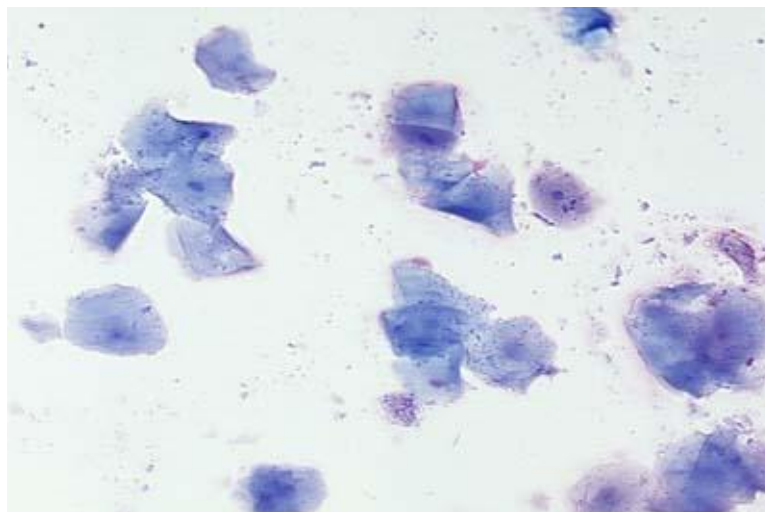


### Interpretación de la CVE

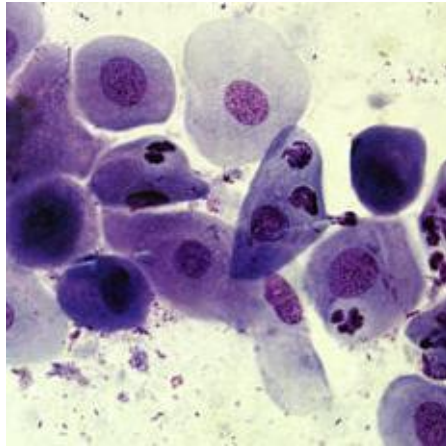
**Proestro.-** Se observan células parabasales, intermedias, eritrocitos y escasas células superficiales. Al inicio se pueden observar neutrófilos, bacterias y moco. En una citología obtenida al inicio del proestro, debido a las concentraciones bajas de estrógenos, se observan más células parabasales e intermedias, y al final del proestro ya que los niveles de estrógenos han aumentado y el epitelio de la vagina sigue engrosando (hiperplasia del epitelio vaginal) se observa el aumento de células superficiales.



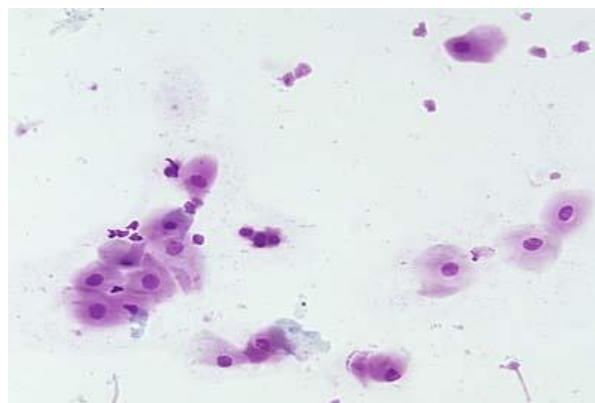
**Estro.-** Durante el estro no se observan neutrófilos, del 70-90% de las células observadas son células superficiales y anucleadas. Pueden observarse o no, eritrocitos.



**Diestro.-** Durante el diestro el número de células superficiales disminuye abruptamente en las primeras 24 a 36 horas, mientras que las células parabasales e intermedias se incrementan marcadamente en un 40-60%. Se observan neutrófilos y algo muy característico del diestro temprano son los neutrófilos intracitoplasmáticos (células del metaestro). En un diestro temprano puede o no haber eritrocitos. La historia clínica ayuda a diferenciar el proestro del diestro.



**Anestro.-** Las células que se observan principalmente, son las parabasales e intermedias, pocas superficiales y anucleadas, puede o no haber neutrófilos, no se deben observar eritrocitos, se observa moco y núcleos sueltos. La proporción que se pueda observar de cada célula es variable, pero generalmente se encuentran todos los tipos celulares en una cantidad variable.



Cuando se utiliza la técnica de la CVE, se recomienda hacer un seguimiento cada tercer día para determinar la etapa del ciclo en la que se encuentra exactamente la perra. La desventaja de esta técnica es que no conocemos el día exacto de la ovulación.

Aunado a la interpretación de la citología vaginal, se recomienda utilizar otra herramienta diagnóstica que sirve como indicadora del momento de la ovulación (medición de LH y/o progesterona).

### Medición hormonal LH y Progesterona(P4)

La determinación precisa del momento de la ovulación permite el óptimo manejo reproductivo en las perras. La correlación entre los cambios físicos y de comportamiento durante el estro y el tiempo de ovulación es pobre. Determinar el día de ovulación en la perra permite programar un único apareamiento o una sola maniobra de inseminación artificial, dando por resultado una óptima tasa de concepción y tamaño de camada. Además, el día de la ovulación es una referencia más segura para la determinación del día del parto, en comparación con los días de conducta receptora o del apareamiento.

#### **Medición de niveles séricos de LH**

La hormona luteinizante es una hormona proteica que se puede medir en sangre. Su pico preovulatorio provocara la ovulación. La concentración del pico de LH en suero es de 7 a 50 ng/ml, dura 24 a 40 horas antes de retornar a niveles basales, en algunas hembras la duración de su pico es muy corto y no se puede detectar con las mediciones diarias. La ovulación ocurre de 48 a 72 horas después del pico de LH. Esta herramienta nos puede indicar el momento de la ovulación, la desventaja que se tiene al medir esta hormona es que el pico de LH dura muy poco tiempo (generalmente 24 horas) por lo tanto, la muestra de sangre se debe tomar cada 24 horas. Esta Herramienta es la menos usada y cuando se realiza se recomienda acompañarla midiendo los niveles séricos de progesterona. Se ha descrito que la duración de la gestación desde el pico de LH es de 64-66 días (promedio 65).

#### **Medición de niveles séricos de P4**

La determinación de la concentración de la progesterona sérica es la técnica preferida para evaluar el día de ovulación en las perras en estro. 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 (4 a 10ng/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 aumentaran 1ng/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 tardan de 48 a 72 horas para estar maduros y poder ser fecundados.

El día óptimo para la monta natural, inseminación artificial (IA) con semen fresco, refrigerado y 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.

### Evaluación del macho

Las personas que se dedican a la crianza, frecuentemente solicitan evaluaciones reproductivas rutinarias de sus machos para confirmar su fertilidad antes de una compra ó de una venta: para conocer su producción espermática, especialmente en perros reproductores de edad avanzada, para valorar el potencial de un perro como reproductor(joven o adulto), ya sea monta natural o para inseminación artificial (IA) con semen fresco, refrigerado o congelado, ó para descartar problemas de infertilidad aparente y/o anormalidades testiculares. De esta forma determinar qué ejemplares son aptos para la reproducción y evitar la transmisión de enfermedades.

La evaluación del macho se debe realizar rutinariamente, ya que es una parte fundamental del manejo reproductivo en los caninos. Las evaluaciones reproductivas también dependen de que se logre recolectar el semen apropiadamente y de una precisa valoración del mismo.

La falta de éxito en la reproducción, frecuentemente se asocia a más de un factor, por lo que una evaluación reproductiva del macho, deberá incluir su historia clínica completa, acompañada del examen físico general, evaluación de los genitales (escroto, testículos, epidídimo, pene, prepucio y próstata), evaluación de la libido y evaluación del semen. Las pruebas para determinar enfermedades de transmisión sexual, especialmente brucelosis, son parte crucial de la evaluación del macho, para después de estudiar los problemas potenciales dar un diagnóstico y un plan terapéutico.

**Pubertad.** Se considera cuando el macho es capaz de eyacular espermatozoides en la suficiente concentración y calidad para dejar gestante a una perra. El macho llega a la pubertad pocas semanas después que la hembra, usualmente antes de llegar a su peso adulto, el promedio para considerar un perro puberto es a los 9 meses de edad (5-12 meses).

### **Historia clínica**

Una historia clínica completa debe contener información sobre el estado de vacunación, medicaciones, incluyendo antiparasitarios, régimen alimenticio, suplementos, enfermedades hereditarias, y datos de laboratorio. La historia clínica debe incluir lo siguiente: edad a la que el perro fue utilizado por primera vez como reproductor; historia de infertilidad en perros emparentados machos ó hembras; manejo reproductivo y otros detalles de cómo se determinó el momento del servicio de cada hembra; cualquier observación sobre el libido de los machos y la cantidad de cachorros por camada.

En lo posible, se deben tener los registros de manejo reproductivo. Idealmente, puede realizarse un registro de cada cruce: perra, edad de la perra, datos de la monta ó IA, resultado, fechas de nacimiento, número de cachorros nacidos y destetados. Es muy útil escribir la historia clínica en orden cronológico con el número de servicios por perra (datos de cada monta, inseminaciones artificiales con semen fresco, refrigerado ó congelado). La historia clínica también debe incluir los resultados de cualquier evaluación de semen previa y las fechas y resultados de cualquier examen de brucelosis o alguna otra enfermedad previos.

## Examen físico general

Se realiza el examen físico general (inspección visual, auscultación y palpación) para evaluar todas las constantes vitales, integridad de miembros torácicos y pélvicos, columna dorsal y descartar problemas que impidan la reproducción. Se deben incluir en el examen enfermedades o condiciones que puedan ser hereditarias (No se deben reproducir ejemplares con enfermedades genéticas). La reproducción es un lujo y los ejemplares que no se encuentren en buen estado de salud no podrán llevarla a cabo.



## Evaluación del aparato reproductor

Después de haber realizado el examen físico general, se realiza la evaluación del aparato reproductor (EAR), en algunos casos es recomendable realizar la evaluación del aparato reproductor después de la colección del semen. En la EAR se revisan todos los órganos que lo integran:

- Escroto.- Debe ser suave y sin dolor al tacto, sin heridas o laceraciones, debe buscarse inflamaciones por traumatismos (dermatitis, hiperemia o eritema); recordando que la piel del escroto es muy sensible, debe tener un grosor uniforme y se debe palpar un movimiento libre de los testículos, estos no deben presentar adherencias; la presencia de adherencias puede deberse a procesos inflamatorios crónicos que pueden alterar los mecanismos termorreguladores. La presencia de nódulos puede sugerir granulomas o neoplasias.
- Testículos.- Son de forma ovoide, en posición oblicua con superficie lisa y con la cola del epidídimo en la parte caudal, los 2 se deben encontrar dentro del escroto, normalmente situados de manera horizontal y deben de tener un movimiento libre dentro del escroto, su tamaño debe ser muy similar entre sí, con una ligera asimetría (los perros con una anormal espermatogenesis, generalmente tienen los testículos más pequeños) y de consistencia firme y turgente (debe tener la consistencia de un huevo cocido) pero no se deben palpar

## FEDERACIÓN CANÓFILA MEXICANA, A.C.

MANUAL DE REPRODUCCIÓN CANINA

duros ( se sospecha de degeneración cuando están esponjosos o blandos y de neoplasia u orquitis cuanto están duros). No deben de presentar dolor a la palpación. La palpación de adherencias, nódulos o superficie irregular sugieren inflamación crónica, infecciones o neoplasias.

- Epidídimo.- Se debe revisar que este completo y no le falte ningún segmento, se compone de la cabeza, cuerpo y la cola, cuyas funciones principales son el transporte, maduración y almacenamiento de los espermatozoides respectivamente. La cola se debe de palpar llena, lo que indica que su capacidad de almacenamiento es buena y que se producen espermatozoides en el testículo. El tamaño del epidídimo debe de corresponder al tamaño normal del testículo.
- Prepucio.- Debe cubrir completamente el pene cuando no esta en erección, no debe tener laceraciones o erosiones. El orificio del prepucio debe permitir la salida y entrada del pene libremente, que no exista fimosis y parafimosis. Es normal observar una ligera secreción (esmegma) que se forma por el proceso de renovación de la mucosa prepucial. No deben observarse secreciones anormales como sangre o pus.



- Pene.- Es de tipo vascular, se debe revisar el glande, que va desde la punta hasta el bulbo, se revisa por medio de la retracción del prepucio, hasta la parte caudal del bulbo, no debe de haber adherencias entre prepucio y pene. A los machos jóvenes que no se les pueda retraer el prepucio se debe de evaluar la presencia de frenillo persistente. No deben presentarse laceraciones, lesiones, o úlceras en la mucosa. Se debe de evaluar que el tamaño del hueso peneano tenga el tamaño adecuado para facilitar la penetración en la vulva cuando todavía no hay una buena erección. Es importante revisar el bulbo; este se llena de sangre al momento de la erección y es la estructura responsable del

## FEDERACIÓN CANÓFILA MEXICANA, A.C.

MANUAL DE REPRODUCCIÓN CANINA

abotonamiento. Una patología importante que se puede encontrar en éste, es el tumor venéreo transmisible (TVT), que se observa en la parte caudal del bulbo en forma de coliflor.

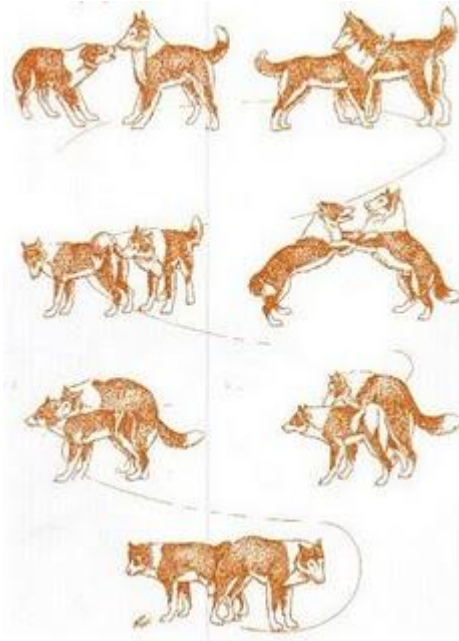


- Próstata.- Esta es la única glándula accesoria del perro, se encuentra cerca del borde craneal de la pelvis, rodea el cuello de la vejiga y la porción proximal de la uretra. La próstata es de forma redondeada y presenta un rafé medio que la divide en 2 lóbulos firmes, lisos y de tamaño similar. Se revisa por palpación rectal, se puede evaluar su funcionamiento revisando el líquido prostático que se encuentra en el eyaculado, a este se le puede hacer un análisis citológico y bacteriológico. Cuando se presenta una asimetría, dolor o consistencia anormal se puede sospechar de alguna disfunción. Con la edad se presenta una hiperplasia prostática, considerada normal, con lo que se pierde el rafé medio y la próstata aumenta de tamaño.

## Evaluación de la Libido

La libido no solo incluye el deseo sexual, si no también el comportamiento adecuado que debe de tener al momento de la monta y la recolección manual del eyaculado.

Es muy importante evaluar las fases del comportamiento reproductivo en una monta natural: detectar a la hembra, dominarla, saber montarla, desenvainar el pene, penetrar y eyacular.



La erección y la eyaculación no es un proceso mediado por hormonas, está controlado por el sistema nervioso autónomo, por lo que machos castrados pueden tener erección y eyaculación.

La libido se puede evaluar con o sin la presencia de una hembra en celo.

El macho debe de estar en un excelente estado de salud, su olfato y su vista debe de funcionar bien y no deben de estar bajo ningún tipo de estrés.

Las alteraciones de la libido pueden considerarse de comportamiento u hormonales. Pero principalmente son consideradas problemas de comportamiento. **No se deben aplicar tratamientos hormonales para estimular a los perros.**

Los factores que pueden alterar el comportamiento del macho afectando la libido pueden ser aburrimiento, cansancio, estrés, inexperiencia y la familiarización.

El aburrimiento se puede presentar en animales en confinamiento o por falta de ejercicio.

El cansancio ocurre cuando el perro es obligado a dar demasiadas montas o es colectado con mucha frecuencia en un corto periodo, lo que se verá reflejado en la calidad del eyaculado, es recomendado que solo realice 3 montas o colecciones de semen por semana.



El estrés se debe evitar al máximo cuando el macho va a realizar una monta o se va a colectar, dejando que el perro se tranquilice, descanse y familiarice, especialmente cuando es sacado de su territorio. La inexperiencia generalmente la presentan perros jóvenes o perros que nunca han realizado una monta, puede corregirse intentando la monta con una perra tranquila y experimentada o también pueden aprender viendo montar a otros perros.

El maltrato es un factor importante que puede afectar la monta y la colección de semen, siempre deben relacionarlo con algo agradable, ya que cualquier experiencia negativa puede repercutir posteriormente.

Los ejemplares que tengan una libido mala, también pueden estar afectados por anomalías en miembros pélvicos, espina dorsal y próstata.

### Colección y evaluación del semen

La colección y posterior evaluación del semen debe realizarse siempre que se quiera reproducir a un animal, cuando el macho llegue a la pubertad, cuando se adquiera un semental, antes de una inseminación artificial o previa a realizar una refrigeración o congelación del semen, cuando se sospeche de infertilidad del macho, para determinar su calidad, viabilidad y poder predecir su capacidad de fertilización. Con la evaluación del semen se concluye la evaluación del macho.

### **Colección del semen**

Existen tres formas para realizar colección de semen: masturbación, electroeyacuación y métodos farmacológicos.

En el perro la recolección de semen se lleva a cabo por manipulación digital (masturbación), ya que el mayor estímulo del perro es la presión y generalmente este manejo no causa estrés en los perros.

Para llevar a cabo la colección 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, en el cuarto de recolección solo deben estar las personas necesarias para esta labor; los perros trabajan mejor cuando tenemos la presencia de una perra en celo. 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.

Antes de la colección de semen se debe tener presente cuando se hizo la última colección o cuando se realizó la última monta, ya que esto puede alterar los resultados de la evaluación de semen.

## Material y Método

El material que se utiliza para la colección de semen es:

- Guantes (vinilo o latex).
- Embudo de vidrio, copa de vidrio o cono de látex (tratado especialmente).
- Tubo de ensayo (vidrio o plástico).
- Gel lubricante (a base de agua sin espermaticida).

De preferencia el material para la recolección debe estar esterilizado. La colección del semen debe de ser una experiencia agradable para el perro, de lo contrario será mas complicado realizarle colecciones posteriores.

El recolector se debe de colocar del lado izquierdo si es derecho, con el dispositivo de recolección en la mano izquierda y deberá dar el masaje con la mano derecha. Se inicia dando un masaje sobre el pene, especialmente donde se encuentra el bulbo, el prepucio se retrae suavemente hasta que pase el bulbo del pene, el bulbo del pene se sostiene con los dedos pulgar e índice para evitar que el prepucio regrese, se continua estimulando manualmente para que el perro complete su erección, se observara un movimiento de cabalgue, se ejerce una ligera presión en la parte caudal del bulbo, se pasa el miembro posterior sobre el brazo y se rota el pene 180° simulando el abotonamiento, en este momento el perro debe de estar eyaculando, se sigue presionando el bulbo del perro simulando la copula hasta que se colecte el material de interés. Se le pone lubricante en el pene y se le comenta al manejador que lo camine por unos minutos. Antes de que se retire el perro siempre se tiene que revisar que el pene haya envainado correctamente.



La electroeyaculación se utiliza generalmente en perros salvajes (fauna silvestre) y se realiza bajo anestesia.

La recolección con métodos farmacológicos se sigue estudiando (en un estudio utilizaron xylazina y pilocarpina).

## Evaluación del eyaculado

La evaluación del semen complementa el examen reproductivo, valorando la funcionalidad normal del testículo y epidídimo. Se evalúan los parámetros entre morfología y funcionalidad de los espermatozoides, incrementando la predictibilidad de una fertilización potencial de una muestra de semen, y así poder estimar la probabilidad de que una hembra quede gestante, ya sea con Inseminación artificial o con monta natural. Es importante evaluar el semen después del descongelamiento para conocer su viabilidad, de igual forma con el semen refrigerado antes de una inseminación artificial.

Durante y después de la colección del semen se deben de evitar los cambios de temperatura, por lo que el material que se utilice para la evaluación deberá estar cerca de los 37° C. También se debe de evitar la exposición a la luz, esto con el fin de evitar cualquier factor que afecte la muestra y la evaluación.

Las técnicas que se utilizan para la evaluación de semen deben de ser constantes, aunque son realizados por una persona capacitada, se pueden cometer errores y esta evaluación se puede considerar subjetiva, hoy en día existen analizadores automatizados para evaluar el eyaculado (motilidad, concentración y anormalidades) y aunque son más objetivos, su costo es muy elevado. La FCM dentro de sus instalaciones cuenta con este equipo con tecnología de vanguardia, garantizando a los criadores un análisis objetivo y completo.

La evaluación del semen se divide en dos partes análisis macroscópico y microscópico.

## Análisis macroscópico

- **Volumen.**-Depende de la talla, la edad, la frecuencia del procedimiento y la cantidad colectada del liquido prostático, por lo que puede ser de 1 a 80ml.

El eyaculado contiene tres fracciones:

Fracciones del eyaculado				
Fracción	Volumen	Color	Procedencia	Tiempo
1º	0.5 – 2 ml	Transparente	Próstata	Seg. a 2 min.
2º	0.5 – 2 ml	Blanquecino/ Lechoso	Próstata y Epidídimo	Seg. a 2 min.
3º	5 – 20 ml o mas	Transparente	Próstata	Hasta 30 min.

Con el fin de evaluar el semen, la fracción que se debe colectar es la segunda, que es la que contiene a los espermatozoides. La tercera fracción solo se colecta cuando se desea dar volumen al eyaculado o evaluar la función prostática.

- **Color.**- El color del eyaculado debe ser de blanquecino a blanco lechoso; la intensidad de la opacidad depende de la concentración espermática, cuando es demasiado claro o transparente

sugiere azoospermia. Los colores anormales que sugieren un problema son: verde sugiere una enfermedad del aparato reproductor; amarillo sugiere orina o pus en el eyaculado; el rojo puede indicar sangre en el eyaculado, que puede venir de próstata (la sangre proveniente de próstata se observa café) o de un pene traumatizado. La presencia de cualquier sustancia afecta la calidad, concentración y viabilidad de los espermatozoides.

- **PH.-** Se mide con tiras reactivas semicuantitativas, se considera normal de 6.5 a 7, depende en gran parte de la cantidad de líquido prostático colectado ya que este tiene un pH de 6.0 a 7.4, un pH alcalino del líquido prostático favorece la motilidad espermática y neutraliza el ambiente ácido de la vagina. Un cambio en el pH puede vincularse con una eyaculación incompleta, o una inflamación de los testículos, próstata o epidídimo.

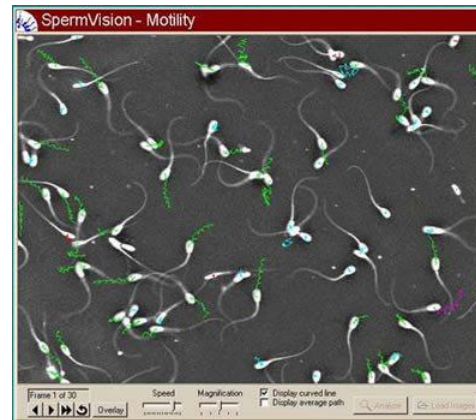


### Análisis microscópico

- **Motilidad.-** La motilidad demuestra la capacidad funcional y estructural de un espermatozoide, el porcentaje de motilidad progresiva esta correlacionado con la integridad de la membrana plasmática y la morfología normal.

La evaluación de la motilidad se debe de realizar inmediatamente después de la recolección, aunque los espermatozoides son resistentes al choque por frío, una temperatura mas baja disminuye su motilidad. Los espermatozoides deben tener un movimiento rectilíneo progresivo, solo se evalúan los que tengan este movimiento. Un eyaculado normal se considera cuando el porcentaje de de espermatozoides observados en el microscopio es mayor del 70% de motilidad progresiva rectilínea. Un espermatozoide canino con buena motilidad deberá atravesar el campo observado (100x) en 2-3 segundos. La motilidad puede estar afectada por la temperatura, presencia de sangre, orina en el eyaculado y el método de colección. Cuando se evalúa la motilidad se puede realizar una evaluación subjetiva de aglutinación. Los problemas persistentes de motilidad baja pueden reflejar un problema en testículos o epidídimo.

- **Concentración.-** 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. Y pueden llegar a tener una concentración mayor a 500 millones por mililitro. 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.



- **Morfología.-** Se evalúan el porcentaje de espermatozoides anormales en el eyaculado, se evaluara realizando un frotis del semen utilizando una gota de semen y una gota de tinción (Eosina- Nigrosina, Spermac<sup>R</sup>, etc.), se mezclan con suavidad y se realiza el frotis. Las anomalías se clasifican en primarias y secundarias.

Las primarias se originan en la espermatogenesis o en el túbulo seminífero, las anomalías primarias que se pueden encontrar son: macrocéfalos, microcéfalos, dobles cabezas, dobles colas, gota citoplasmática proximal, entre otras.

Las anomalías secundarias se consideran de maduración y de transporte, se producen durante el almacenamiento, transporte en el epidídimo, durante el manejo del semen o después de un traumatismo, infecciones o fiebre.

Las anomalías secundarias que se pueden encontrar son: gota citoplasmática medial o distal, colas enrolladas, colas dobladas, colas deshilachadas, cabezas sueltas, colas sueltas, entre otras. En la evaluación de la morfología mínimo se deben de contar 100 espermatozoides para obtener un porcentaje; para considerar que el eyaculado es bueno se debe de encontrar máximo de 15-20% de anomalías en el eyaculado. Cuando se encuentra un porcentaje menor al 60% de espermatozoides normales se menciona que la fertilidad se puede ver afectada.

## FEDERACIÓN CANÓFILA MEXICANA, A.C.

MANUAL DE REPRODUCCIÓN CANINA

- **Mortalidad.-** Se evalúa el porcentaje de espermatozoides muertos en el eyaculado. La evaluación de mortalidad se realiza junto con la evaluación morfológica.  
El porcentaje máximo para considerar que el semen es de buena calidad es de 5%.



Es muy importante conocer la calidad de un semen antes de una monta natural o una inseminación artificial. El porcentaje de espermatozoides normales que debe de contener un eyaculado para considerarlo de buena calidad es del 80% o mas.

La evaluación de sementales se debe realizar periódicamente por lo menos cada seis meses ya en edad adulta. Existen factores que pueden alterar la espermatogenesis y modificar el diagnostico de la evaluación, cabe señalar que la espermatogenesis en los perros dura de 55 a 70 días (promedio 62). Por lo que un estudio aleatorio de un perro no refleja necesariamente lo que ocurrió ese día, antes de diagnosticar a un perro con mala calidad de su eyaculado se debe evaluar varias veces.

### Inseminación artificial

La inseminación artificial (IA) es la introducción del semen en el aparato reproductor de la hembra por cualquier método sin que se lleve a cabo la copula.

El primer informe sobre el uso de inseminación artificial en animales domésticos data de 1780, cuando el abate y fisiólogo italiano Lázaro Spallanzani obtuvo cachorros después de inseminar una perra con semen fresco. Posteriormente Harrop (1960) describe el uso de semen canino refrigerado y Seager (1969) informa de la primera preñez lograda en perras usando semen canino congelado.

Esta biotecnología puede ser de moderada o alta complejidad, de bajo o mediano costo, según la técnica y el tipo de semen (fresco, refrigerado o congelado) utilizado. En cada caso brinda diferentes posibilidades, otorgando siempre grandes beneficios en la reproducción canina. Si el semen es de buena calidad, se le acondiciona y maneja adecuadamente, se realiza la IA en el momento oportuno y se aplica la técnica adecuada, se pueden obtener porcentajes de fertilidad muy altos.

Los principales usos de la inseminación artificial se dividen en problemas anatómicos (peso, altura, problemas adquiridos) y problemas de comportamiento (temperamento agresivo, inexperiencia, hembras dominantes).

Las ventajas de la inseminación artificial son:

- Reproducir animales distanciados geográficamente.
- Se facilita el transporte y distribución del semen.
- Aumenta la eficiencia reproductiva de los sementales (a partir de un eyaculado es posible inseminar a varias hembras).
- Permite el mejoramiento genético acelerado.
- Ayuda a controlar enfermedades hereditarias.
- Evita la transmisión de enfermedades de la hembra al macho.
- Se pueden obtener crías de machos ya muertos.
- El tamaño de la camada es similar al de monta natural.
- Permite conocer la calidad del semen.

Las desventajas de la inseminación artificial:

- Utilización fraudulenta del semen.
- Se puede favorecer la transmisión de enfermedades hereditarias.
- Se requiere de mayor capacitación para realizar la IA.
- Se puede lastimar al macho y a la hembra.
- Costo

Como se ha escrito la tecnología de la IA puede prevenir la diseminación de enfermedades genitales contagiosas (*Brucelosis, infección por Herpes virus, TVT*). Brinda la posibilidad de usar reproductores de todas las partes del mundo y además de guardar en bancos de semen el material genético de animales valiosos.

Para poder realizar la IA, los ejemplares deben de estar en un buen estado de salud y la perra debe de estar en su etapa fértil. Las herramientas que van ayudar a predecir el momento de la ovulación es la CVE, medición de progesterona y/o medición de LH.

**CVE.-** Debido a la acción de los estrógenos observaremos el momento en que citológicamente la hembra se encuentre en estro (periodo fértil).

**LH.-** Esta hormona tendrá su pico de 48 a 72 horas antes de la ovulación. Ayuda a predecir el tiempo de la ovulación, que se dará 2-3 días después del pico de LH y la maduración del ovocito tendrá lugar 2 a 3 días después de la ovulación. El pico de LH es 7-50ng/ml y dura de 24 a 40 horas antes de retornar a niveles basales.

**Progesterona.**- En las perras los niveles de progesterona empiezan aumentar antes del día de la ovulación. Cuando se tienen niveles séricos de progesterona entre 4-10 ng/ml, en promedio 7ng/ml se puede decir que ya ocurrió la ovulación y predecir el momento en que los ovocitos estarán maduros para poder ser fecundados.

El conocer el momento de la ovulación es una herramienta muy grande para determinar el momento de la IA.

Hay una variación considerable en el momento de la ovulación, en relación al comienzo del edema vulvar y la descarga de secreción serosanguinolenta del proestro. Esto no es entendido por criadores que imponen con frecuencia un régimen de apareamiento para sus perras. Esto implica generalmente un plan para aparear o inseminar en un número predeterminado ó definido de días (9 días) después del comienzo del "sangrado" vulvar. Como resultado de esto, muchas perras se aparean o inseminan a menudo en un momento inadecuado, y esto constituye la causa más común de infertilidad en las perras.

Los ovocitos de la perra son ovulados en un estado inmaduro, como ovocitos primarios, y no pueden ser fertilizados inmediatamente. La fertilización puede ocurrir sólo después de la maduración del ovocito primario, esto no se completa hasta 48-72 horas después de la ovulación en la perra. La ovulación es causada por un pico de las concentraciones de hormona luteinizante (LH) en plasma. El período de fertilización en la perra es el momento en el cual los ovocitos viables se encuentran disponibles en los oviductos y están suficientemente maduros como ovocitos secundarios, para ser fertilizados por los espermatozoides. Ya que los ovocitos maduros, son viables aproximadamente por 48 horas, después de este tiempo envejecen y se degeneran. Para mejorar las tasas de preñez la perra se debe de inseminar 48 a 72 horas después de la ovulación.

El éxito de la IA en caninos está íntimamente relacionado con:

- 1) Estado de salud y nutrición de los reproductores.
- 2) Detección del momento de mayor fertilidad de la hembra.
- 3) Tipo, manejo y calidad del semen utilizado.
- 4) Implementación de una técnica adecuada de IA.

Cumpléndose estos requisitos, la probabilidad de éxito será más alta, en caso contrario será una experiencia frustrante.

El conocimiento de la calidad de semen permitirá estimar las probabilidades de éxito en la utilización del mismo para realizar IA con semen fresco, refrigerado o congelado.

La inseminación artificial tiene diferentes técnicas:

- Inseminación artificial vaginal
- Inseminación artificial intrauterina:
  - Catéter Noruego/escandinavo
  - Endoscopia Transcervical
  - Quirúrgica

La elección de la técnica será de acuerdo con el semen a utilizar (fresco, refrigerado y congelado).

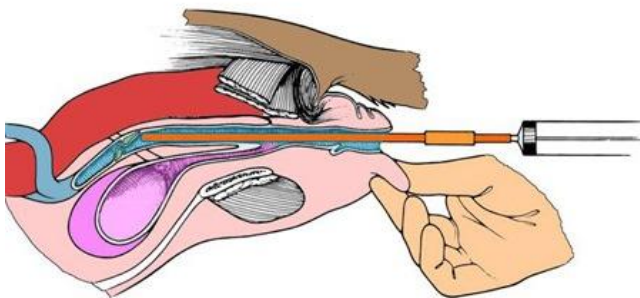
### **Inseminación artificial intravaginal**

Durante la monta natural el macho deposita el semen dentro de la vagina, la compresión del tejido de la vagina sobre el pene promueve que la eyaculación sea directamente hacia el cérvix.

#### Material y Método

Con la IA intravaginal el semen será depositado en la vagina craneal, el material que se utiliza, es una pipeta de inseminación (caninos, rumiantes, Osiris<sup>R</sup>, Mavic<sup>R</sup>), una jeringa sin émbolo y una manguera de látex (la manguera va servir de conector entre la jeringa y la pipeta). Todo el material debe de estar estéril.

Se carga la jeringa con el semen, se deja un pequeño espacio con aire, mismo que ayuda a introducir el semen en el momento de la inseminación; la pipeta se introduce a través de los labios vulvares en posición vertical a 90°, dirigiéndose hacia dorsal, evitando la fosa del clítoris y el meato urinario, hasta que se siente el cingulum, se levanta la vulva y se coloca la pipeta en posición horizontal y se dirige hacia craneal se introduce lo más posible y se deposita el semen. Para evitar que el semen quede en la porción anterior de la pipeta, se retira la jeringa, se llena de aire y se conecta nuevamente para propulsarlo. El semen se deposita lo más cercano al cérvix, en el fondo de saco de la vagina o fornix. Una vez retirada la pipeta de la hembra se levanta por su tren posterior en posición de carretilla y se mantiene de 5 a 10 minutos, se debe dar un ligero masaje en el clítoris para favorecer las contracciones uterinas.



## **Inseminación artificial intrauterina**

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.

Cuando la IA se realiza intrauterinamente, ya sea con semen fresco, refrigerado o congelado, se consiguen mejores resultados que con la deposición de semen en la vagina.

### IA con Catéter Noruego/escandinavo

Por medio del catéter noruego (Escandinavo) es absolutamente esencial se aprenda a localizar el cérvix por palpación abdominal para poder depositar el semen en el lugar correcto y evitar dañar a la perra. La perra debe tener el estómago y la vejiga vacía para facilitar el procedimiento.

El catéter escandinavo tiene una longitud de: 20, 30 o 40 cm de largo. El catéter de tamaño mediano es adecuado para la mayoría de las perras de raza pequeña y mediana.

La IA intra-uterina con el catéter escandinavo se realiza con la perra parada sobre el piso ó sobre una mesa. Raramente se necesita sedación; por el contrario, muchas perras en estro aceptan libremente este tipo de manejo. El catéter es introducido por la vulva hasta el cervix.

El catéter se introduce hasta que su extremo alcanza el fornix. El cérvix se fija entre los dedos pulgar e índice, a través de la pared abdominal. La punta del catéter se empuja repetidamente contra la superficie del cérvix en busca de la apertura del canal cervical. La sensación cuando se encuentra esta apertura se puede describir en muchos casos como el tocar cartílago. Una vez que se encuentra la apertura, se fija el catéter y se comienza a manipular el cérvix contra el catéter. La jeringa que contiene el semen se conecta al catéter y el semen lentamente se deposita en el útero.

El catéter se saca y los miembros posteriores se elevan y la perra se mantiene en esta posición por 5 - 10 minutos después de la IA, para minimizar el reflujo de semen y para facilitar el transporte uterino de los espermatozoides hacia los oviductos. La perra debe también ser masajeadá suavemente alrededor de la región perineal y el clítoris ya que esto estimula las contracciones uterinas.

### Inseminación Endoscópica Transcervical

La inseminación endoscópica transcervical (IET) fue desarrollada como una técnica alternativa al catéter Noruego. Esta técnica permite la visualización del cérvix, usando un endoscopio rígido, y el paso de un catéter plástico a través del canal cervical. La belleza de ésta técnica es que juntos, el veterinario y el cliente, pueden observar y confirmar el depósito intrauterino del semen. Mucha gente encuentra la técnica fácil de aprender ya que ellos pueden ver lo que están haciendo; y además, las perras con sobrepeso o grandes, no representan un problema con éste método.

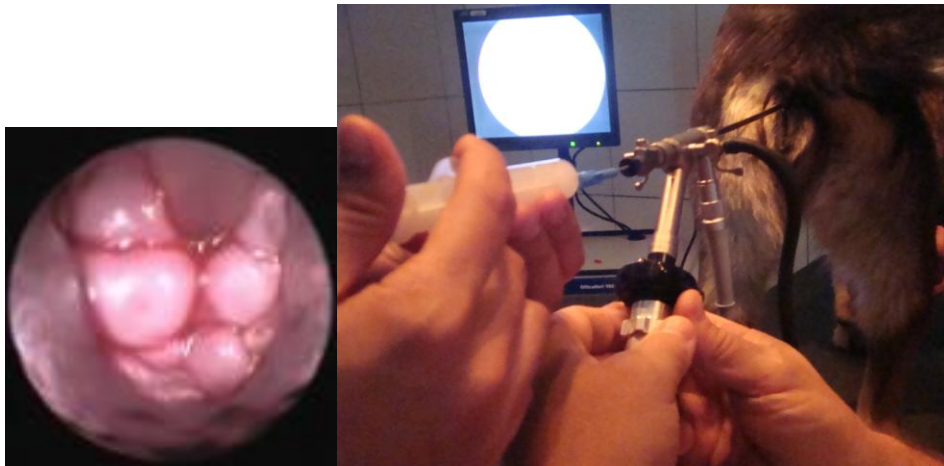
Una inmovilización eficaz de la perra es esencial para la seguridad tanto de la perra, como del equipo y para permitir que el procedimiento se realice fácilmente.

El endoscopio es introducido a través de la comisura dorsal de los labios vulvares para evitar el contacto con el clítoris y el orificio uretral. Los pliegues vaginales confirman la posición del endoscopio en la vagina. El endoscopio se hace avanzar por el lumen de la vagina. Es importante mantener la punta del endoscopio dentro del lumen, ya que así se avanza con más facilidad creando menos malestar en la perra. En perras pequeñas ó en algunas perras primerizas puede ser imposible pasar el endoscopio a través de esta área.

El cérvix a menudo no es tan obvio, debido a su localización. El cérvix se ubica normalmente en el centro de una roseta de surcos. Una vez ubicado, la punta del catéter se hace avanzar dentro manipulando al endoscopio y al catéter al mismo tiempo. El catéter se avanza suavemente mediante movimientos rotatorios para facilitar su paso por el canal cervical. Para poder inseminar, el catéter debe avanzarse lo más posible hacia delante. El semen es depositado suavemente observando todo el tiempo para asegurarse de que no haya reflujo significativo.

Esta técnica proporciona la deposición intrauterina de semen, la cual es una parte vital de la tecnología del semen congelado. La inseminación usando la técnica de IET involucra una cantidad mínima de estrés para la perra y es posible inseminar repetidamente. Cuando el semen es de menor calidad, las inseminaciones repetidas permiten que se deposite más semen durante un periodo extendido de tiempo.

Cuando la IET se emplea con semen fresco o con semen refrigerado, es posible conseguir mejores resultados que con la deposición de semen en la vagina.

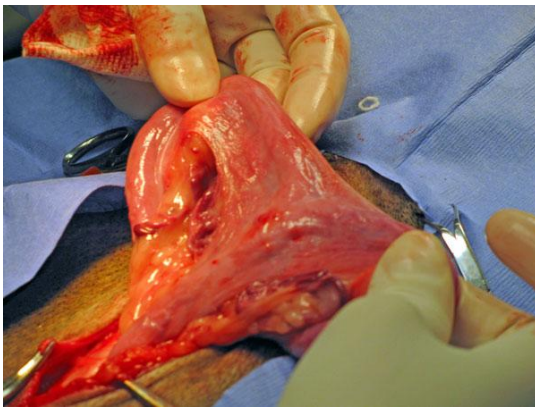


### Inseminación Intrauterina Quirúrgica

Se han empleado diversos procedimientos quirúrgicos, la laparotomía o celiotomía con la perra bajo anestesia general y en decúbito dorsal. La región ventral del abdomen se rasura y después de la preparación quirúrgica de rutina se realiza una incisión de 4 a 6 cm en el tercio medio entre el pubis y la cicatriz umbilical, a través de la línea media. Ya en cavidad, se localizan los cuernos uterinos y se

elevan a través de la incisión, se tienen dos opciones; cateterizar los cuernos uterinos o cateterizar el cuerpo del útero. El catéter que se utiliza es de calibre 24. Se carga el semen en una jeringa y se introduce dentro del lumen, el semen debe ser inyectado lentamente, se retira el catéter y se aplica presión por un minuto con una gasa húmeda en el sitio de la perforación, se regresa el útero al abdomen y la herida se cierra utilizando la metodología habitual. Se recomienda que los miembros pélvicos se mantengan un poco elevados durante el procedimiento.

Los riesgos de infección y los asociados con la cirugía en general, así como el número de IA quirúrgicas que pueden realizarse en una perra son grandes desventajas.



La laparoscopia es otra técnica, que puede ser una alternativa más aceptable 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 cuestionable.

### **Tipos de semen**

Para inseminar una perra se puede usar semen fresco, refrigerado o congelado. La técnica a usar para realizar la IA y el momento de la inseminación, dependerá del tipo de semen a usar.

#### IA con semen fresco

La utilización de IA con semen fresco brindará resultados comparables (tasas de preñez y tamaño de la camada) con los obtenidos mediante monta natural. La técnica que se utiliza para inseminar semen fresco es la inseminación intravaginal. Se menciona que se necesitan  $200 \times 10^6$  espermatozoides con motilidad progresiva para aumentar la fertilidad.

### IA con semen refrigerado

Mediante el agregado de diluyentes, el semen puede ser refrigerado y de esta manera conservado y transportado. Las bajas temperaturas disminuyen las tasas metabólicas del espermatozoide y prolongan su longevidad. Por lo que el semen puede ser preservado por pocos días para ser inseminado, para incrementar el éxito se debe de inseminar lo más cerca posible al día de la colección y la ovulación. La técnica que se utiliza es la inseminación intravaginal.

### IA con semen congelado

Debido a que se disminuye considerablemente la viabilidad de los espermatozoides durante el proceso congelado-descongelado, la IA debe ser realizada con un número de espermatozoides vivos y competentes al descongelado, suficientes para obtener una alta probabilidad de fertilización. La dosis que se recomienda es de 150- 200 x 10<sup>6</sup> de espermatozoides con motilidad progresiva. La técnica que se utiliza es la inseminación intrauterina.

Cuando se utiliza semen congelado o refrigerado la inseminación debe llevarse a cabo lo más cerca posible del momento de la ovulación para incrementar el éxito. Estas recomendaciones se sustentan con base en la vida de los espermatozoides; al descongelarlos se acorta su vida y se busca que el ovocito sea maduro (48 a 72 horas después de la ovulación).

## Gestación

La gestación en las perras tiene una duración de 63± 5 días, post pico de LH 64 a 66 días (65 días), 63 días post ovulación o 56 a 58 días (57 días) después de iniciado el diestro citológico. El conocer el tiempo de duración de la gestación es algo muy importante para los propietarios, les permite planear la llegada de los cachorros y la alimentación de la perra.

La fecundación de los ovocitos se da en la ámpula dentro del oviducto, la fertilización solo se puede dar ya que maduro el ovocito primario, sufrió la extrusión del cuerpo polar y se completo la primer división meiótica. Los cigotos son transportados dentro del oviducto durante 4 a 10 días, se transforman en mórula o blastocisto (16, 32 o 62 células) antes de entrar al útero. Los blastocistos flotan con libertad en el cuerno uterino ipsolateral, posteriormente migran libremente por todo el útero. Se forman áreas focales de edema, que se transforman en zonas de inserción, de forma que se asegura una distribución adecuada de los embriones. La implantación en estos sitios ocurre de 17 a 21 días después de la fecundación.

La placentación de la perra es endoteliocorial (4 capas histológicas), zonal, central. La placenta de la perra esta compuesta de dos partes: la placenta fetal o corion alantoides y la placenta materna o



endometrio. Las cuatro capas que separan la circulación de la madre y el feto son: endotelio de los vasos uterinos, el corion, el mesenquima fetal y el endotelio fetal.

**Progesterona.-** El mantenimiento de la gestación de la perra depende de la secreción de progesterona, el cuerpo lúteo brinda el mayor aporte de P<sub>4</sub>. Las concentraciones de progesterona son similares en una hembra gestante y una no gestante durante el diestro. Las concentraciones de progesterona son variables en cada perra durante el diestro pueden estar en un rango de 10-70 ng/ml. La progesterona tiene cuatro funciones básicas que ayudan a mantener la gestación: hiperplasia de las glándulas endometriales, cierre de cérvix, inmunosupresión local e inhibición de las contracciones uterinas. La concentración mínima de progesterona que se necesita para mantener la gestación es de 2ng/ml.

### **Diagnostico de gestación.**

**Palpación Abdominal.-** Esta técnica es la mas tradicional para el diagnostico de gestación, se puede utilizar entre los días 20-30 de gestación, se debe hacer una manipulación suave a través de la pared abdominal, se palpan ensanchamientos de 10 a 30 mm. Para realizar esta técnica se necesita práctica, ya que es muy fácil confundir con heces fecales. También es difícil de realizar en hembras obesas o muy tensas. Al realizar la palpación abdominal no se puede identificar el número de cachorros ni su viabilidad, aunque no se han reportado perdidas de gestación al realizar esta técnica, no se recomienda que se realice todos los días. La palpación abdominal realizada por una persona con experiencia tiene un 88% de confiabilidad.

**Ultrasonido.-** La ultrasonografía no tiene ningún riesgo para las hembras, se puede realizar a los 30-35 días de gestación, es muy confiable en un 99%. El ultrasonido que se utiliza en perros es el modo-B o de tiempo real. Se utiliza un transductor de 5.0 MHz o 7.0 MHz.

El ultrasonido permite observar la integridad del útero, vesículas amnióticas, latido cardiaco, movimiento fetal, en una edad más avanzada de gestación se puede observar el esqueleto, si no se conoce el tiempo de gestación, esta técnica permite determinar la edad gestacional y así mismo predecir la fecha probable de parto. Esta técnica es la mejor para determinar la viabilidad del feto. La ultrasonografía no permite determinar el número de cachorros, ni el diámetro cefalo-pelvico.

Para determinar la edad gestacional se utiliza una formula en la cual se tiene que medir la vesícula gestacional, para gestaciones menores a 40 días y el diámetro biparietal para gestaciones mayores a 40 días.

Gestaciones menores de 40 días:

- Cálculo por medio de la medición del diámetro del saco gestacional.

Edad gestacional = (Diámetro del saco gestacional x 6) + 20 = resultado en días ± 3 días de gestación.



Gestaciones mayores de 40 días:

- Cálculo por medio de la medición del diámetro biparietal del cráneo.

Edad gestacional = (Diámetro biparietal x 15) + 20 = resultado en días ± 3 días de gestación.



Radiografía.- Esta técnica se puede utilizar a partir de la mineralización del feto que ocurre entre el día 40 y 45 (promedio 42), permite observar el número de cachorros, viabilidad de los cachorros y medir el diámetro céfalo-pélvico. Es recomendable realizarla entre el día 55 al 60 de gestación, en promedio el día 58 es el de elección, es decir lo mas cercano al parto y así poder hacer una medición

del diámetro céfalo-pélvico. La radiografía ayuda a prevenir posibles distocias y programar cesáreas. Esta técnica tiene un 100% de confiabilidad.

Los fetos muertos se pueden observar con colapso del esqueleto, pérdida de posición fetal, hocico abierto y gas alrededor del feto.

La exposición de los fetos a los rayos X durante la organogénesis puede ocasionar malformaciones, el daño de los rayos es proporcional a la edad de gestación, entre mas corta sea mayor será el daño.



Relaxina.- Es una hormona que es producida principalmente por la placenta, puede ser medida a partir del día 21 de gestación, ya que se dio la implantación, en un resultado negativo se recomienda realizar la prueba una semana después, pero se recomienda que se mida aproximadamente a los 30 días de gestación.

Aunque la prueba haya dado positiva, no se puede predecir ni la muerte embrionaria ni la reabsorción, debido a que la prueba puede dar falsos positivos, aunque se haya perdido la gestación, es preferible mejor realizar un ultrasonido. Esta prueba no permite saber la viabilidad de los fetos, ni el número de cachorros.

La relaxina produce enzimas (colagenasas) que ablandan el tejido conectivo que rodea la pelvis y facilita la distensión del canal del parto.

El tamaño de la camada puede ser muy variable, entre mayor sea el tamaño de la perra, podrá ser mayor el número de cachorros. Los animales pequeños suelen tener camadas de uno a cuatro cachorros, mientras las razas grandes de 8 a 12 cachorros, pero esto puede depender de otros factores como el momento de la monta o IA, concentración espermática, estado de salud de la perra y el estado nutricional, entre otros.



## **Nutrición y cuidados.**

Durante la primer mitad de la gestación o los primeros dos tercios, la hembra puede ser alimentada con su dieta normal de mantenimiento. En los perros, el mayor crecimiento fetal ocurre en las últimas semanas de gestación, más del 75% de peso lo obtienen entre el día 40 al 55 de gestación, en la perra aumenta su requerimiento de energía y de proteínas. El incremento del tamaño del útero durante el último tercio de gestación impide que la hembra consuma sus raciones habituales de comida debido a que el estómago reduce su capacidad, por lo que el alimento se le debe de ofrecer varias veces durante el día, en volúmenes pequeños. Es muy importante mantener a la hembra en una buena condición corporal durante la gestación.

La mayoría de alimentos comerciales para cachorros y lactancia proveen los nutrientes necesarios que las hembras requieren.

Las perras se deben de monitorear durante toda la gestación, así como tener especial control del uso de fármacos durante la gestación, los efectos tóxicos de cada fármaco dependerá: dosis, etapa de la gestación en la que fueron usados y capacidad del fármaco de atravesar la placenta.

Se recomienda que las hembras realicen ejercicio durante la gestación, para ayudar a que mantengan una buena condición corporal y que se mantenga el tono de los músculos abdominales, que son los que utilizara durante el parto, un apropiado ejercicio para la perra gestante son caminatas y la natación.

Para predecir el momento del parto se le puede tomar la temperatura a la perra 3 veces al día a partir del día 54 de gestación, la disminución de un grado C° en la temperatura nos indica que el parto es inminente (dentro de 8 a 24 horas).

### **Semen refrigerado y congelado**

El desarrollo de IA (la primera generación de biotecnologías reproductivas), junto con la preservación de semen, ha hecho posible la distribución por el mundo del material genético a un bajo costo.

El semen que será almacenado durante un tiempo corto o prolongado (congelación), siempre debe diluirse y enfriarse o congelarse para prolongar su longevidad. El semen de los caninos puede ser enfriado a una temperatura aproximada de 4°C, amortiguado con un extender (medio de dilución) y utilizado dentro de varios días, si se desea congelar se le agrega un crioprotector penetrante.

Los espermatozoides son mezclados con extenders que les ayuda a proteger las membranas de los espermatozoides del daño causado por el cambio de la temperatura, los protege durante la congelación, que los proveen de nutrientes, estabiliza amortiguando el pH del semen y la presión osmótica y previenen el crecimiento bacteriano.

Además, con el enfriamiento se reduce el índice metabólico lo cual incrementa la longevidad de los espermatozoides.

## Extenders

Son medios de dilución que son agregados al semen y deben cumplir estas funciones:

- Aportar nutrimentos como fuente de energía.
- Protegen contra el efecto nocivo del enfriamiento rápido.
- Son amortiguadores que impiden cambios perjudiciales en el pH.
- Mantienen la presión osmótica apropiada y el balance electrolítico.
- Inhiben la proliferación bacteriana
- Incrementan el volumen del semen.
- Protegen durante el proceso de congelación.

Muchos extender se han evaluado y pueden ser utilizados, para la preparación del semen refrigerado y congelado. Numerosas compañías propietarias de patentes de extenders caninos, que no reportan su composición, están disponibles comercialmente (Synbiotics, Camelot Farms, International Semen Bank, Mini tube). Los extenders equinos son adecuados para su uso en perros. En los estudios que se han realizado comparando los extenders para la preservación de semen canino, no se incluyen comúnmente las preparaciones patentadas esto hace que falten reportes científicos, por lo que la comparación con diluyentes no patentados es muy complicada y contienen demasiadas variables como el rango de dilución, rango de enfriamiento, para permitir una comparación significativa.

Deben emplearse sustancias puras y equipo limpio a fin de excluir materiales tóxicos del ambiente espermático. Los diluyentes deben de prepararse de forma aséptica y almacenarse por poco tiempo.

Los amortiguadores son usados para mantener un balance iónico y de pH en la solución del extender. El pH óptimo en el semen extendido es de 6.75 a 7.5; la osmolaridad optima es de 300 a 325 mOsm. El uso de iones dipolares de amortiguadores, como el tris (hidroximetil) aminometano (TRIS), el amortiguador de potasio, hidróxido de potasio han sido reportados en los extenders de semen canino. El citrato de sodio se une a los metales pesados del plasma seminal.

Glucosa, Dextrosa y Lactosa han sido descritos como fuente de energía en los extenders de semen canino. El líquido seminal de los caninos tiene una concentración de fructosa mucho más baja que otras especies, tal vez porque el perro no tiene vesículas seminales. No obstante los espermatozoides caninos utilizan la fructosa como fuente de energía. La lactosa y rafinosa también sirven como agentes deshidratantes.

La yema de huevo es el compuesto más comúnmente utilizado en los extenders de semen canino para proteger a los espermatozoides del choque térmico, cuando son enfriados desde la temperatura corporal hasta los 5°C. También se utiliza la leche de vaca para cumplir este fin. La yema de huevo contiene los lípidos lecitina y cefalina, su alto peso molecular no permite su entrada a la célula del esperma, sin embargo son higroscópicas y cambian el espacio extracelular, creando un espacio sin dañar a los espermatozoides. Dichas sustancias también contienen nutrimentos para los espermatozoides.

El glicerol por su bajo peso molecular entra dentro de la célula la deshidrata y evita la formación de cristales durante la congelación, esto evita daño a la membrana de los espermatozoides.

Por cada mililitro final de la solución se le agregan 1mg de dihidroestreptomicina y 1000 UI de penicilina. Esto es muy importante cuando se usan diluyentes que contienen yema de huevo, ya que esta es un buen sustrato para el crecimiento bacteriano. Además de estos antibióticos se puede utilizar poliximina B u otras combinaciones de antibióticos.

Uno de los mejores diluyentes y más usados es Tris- citrato que contiene fructosa o glucosa y yema de huevo al 20%. Otro diluyente muy simple consiste en 80% de crema homogeneizada y pasteurizada (12% de grasa) y 20% de yema de huevo.

También se han usado comúnmente en combinación con yema de huevo soluciones amortiguadoras como la de fosfato o 3.2% de dihidrato de citrato, ajustadas a un pH de 6.9 al agregar ácido cítrico. La adición de ácido cítrico ya no es tan necesaria debido a que la yema de huevo al 20% tiene la capacidad suficiente para amortiguar el pH y mantenerlo neutro.

Se han utilizado diluyentes o extenders de semen con distintas soluciones, muchas de las cuales son variaciones de formulas principales. Prácticamente todos los diluyentes para semen refrigerado y congelado tienen yema de huevo o leche, o una combinación de estos como componentes básicos.

La dilución de los espermatozoides caninos con extenders se puede hacer mediante la dilución en proporción al volumen, o determinando la concentración de espermatozoides en la solución inicial y diluyendo con el extender, para obtener una concentración adecuada de espermatozoides. Este último método proporciona un mejor ambiente para los espermatozoides, ya que la cantidad de extender agregado, no es arbitraria y es dependiente del volumen, permitiendo un cálculo exacto en el porcentaje de concentración de los amortiguadores y crioprotectores.



La congelación de semen es una técnica que permite preservar el material genético de un individuo durante periodos prolongados y utilizarlo cuando haya muerto o cuando la vida útil como reproductor ha terminado.

La preservación permite utilizar el semen de un mismo semental para varias hembras mediante la inseminación artificial, disminuye el riesgo de transmitir enfermedades y permite transportar el semen a lugares lejanos.

El semen debe ser colectado y analizado para determinar su calidad, cuando ésta cumple ciertos parámetros como movilidad y concentración, se puede congelar o refrigerar, ya que la mortalidad de los espermatozoides durante todo el proceso de criopreservación hasta la descongelación se calcula en un 50%.

Solo la segunda fracción (rica en espermatozoides) necesita ser extendida, refrigerada y congelada; el semen puede ser fraccionado durante la colección o centrifugado después de la colección, con la extensión del botón resultante.

Existen machos fértiles que no toleran la extensión, refrigeración y congelación del semen, la eficiencia para la preservación del semen puede variar entre raza y entre individuos, estas variaciones se relacionan con las características biofísicas y bioquímicas de las membranas espermáticas. Por esto es muy importante que se le realicen pruebas de resistencia espermática al semen de cada perro.

### **Procedimiento para la refrigeración y congelación del semen**

#### Refrigeración de semen

El semen se colecta a la temperatura corporal, se debe de mantener a esta temperatura antes de la dilución. Antes de mezclar los diluyentes y el semen, se debe de comprobar que tienen la misma temperatura.

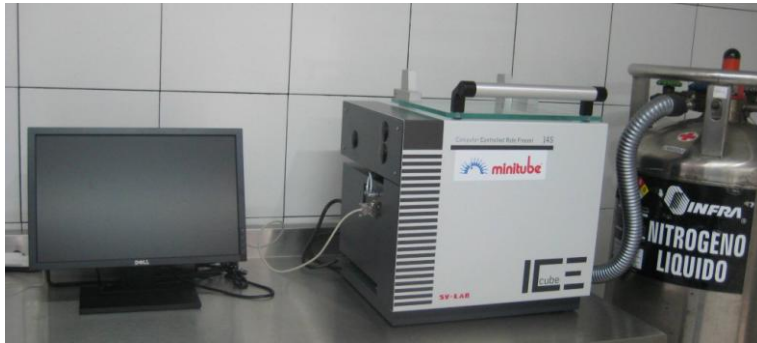
Esto se realiza colocando el semen y diluyente en un baño de agua a 37° C, se extrae una porción de semen para su evaluación y el resto se mezcla con el diluyente, se recomienda mantener el semen a esta temperatura a fin de aumentar la acción antibiótica del diluyente.

Aunque los espermatozoides caninos se consideran relativamente resistentes al shock por frío, se ha demostrado que en esta especie es preferible un enfriamiento lento. Para enfriar el semen, se coloca el semen diluido en un refrigerador o enfriadora, se deja alrededor de 30-60 min., hasta que la temperatura de la muestra haya bajado alrededor de 4°C. Cuando no se dispone de una refrigeradora controlada, el tubo que contiene el semen diluido puede colocarse en un baño maría a temperatura ambiente protegiéndolo con la camisa de agua dentro de un refrigerador para evitar el choque por frío. Deben de evitarse los cambios bruscos de temperatura. El semen de buena calidad mantendrá su capacidad fertilizante durante varios días, hasta una semana o más.



### Congelación de semen.

Se recolecta y centrifuga el semen según lo descrito anteriormente. Puede ser procesado de muy diversas maneras, utilizando varios diluyentes y una a cuatro etapas de dilución. Una vez hecha la dilución se disminuye la temperatura de la misma en un periodo de una hora para evitar choque por frío, hasta llegar a los 4 a 5° C, se puede hacer colocando una camisa de agua en forma de Baño María a 37° C con el semen al centro y se refrigera, una vez que se ha alcanzado la temperatura de refrigeración se agrega el glicerol como crioprotector equilibrándolo durante 1 a 4 horas y después congelarlo, por ejemplo en vapor de nitrógeno líquido en un bastidor 4 centímetros sobre la superficie del N<sub>2</sub>L(-80°C) en una caja de poliestireno, en tres pasos directamente en un tanque de nitrógeno líquido o en un equipo automatizado(ultracongeladora).



El semen dentro del nitrógeno líquido permanecerá en una temperatura de -196°C. La mayoría de las agencias congelan semen canino con una concentración final de 50 - 100 millones de espermatozoides por cada pajilla de 0.5 ml, y utilizan 2 - 4 pajillas por IA. Algunos usan un medio de descongelación, generalmente 0.5 ml para cada pajilla. El semen se descongela en baño María a 37°C durante 15 - 60 seg. ó a 70°C durante 8 seg. Es importante anexar las instrucciones de descongelación proporcionadas por la agencia que congeló el semen, pues el método de descongelación es dependiente de la técnica de congelación.



Al descongelar se debe evaluar la motilidad y el porcentaje de mortalidad, para después realizar la inseminación artificial. Se ha observado que la motilidad disminuye mucho después de la descongelación, por lo que se recomienda realizar la inseminación por vía intrauterina. Como el semen congelado tiene una vida mucho más corta que el semen fresco, de 12 a 24 horas aproximadamente, se debe realizar la inseminación artificial en el momento más cercano a la ovulación.

Se debe revisar periódicamente la cantidad de nitrógeno líquido en el contenedor ya que la pérdida de éste, hace que la temperatura aumente y aunque parezca que el semen está congelado, puede haber muerto.

### Identificación de las pajillas

Para cumplir los requisitos de la mayoría de los países, los tubos, pajillas, ó viales que contienen semen, se deben identificar siempre con la siguiente información:

- Raza (que puede abreviarse)
- Nombre registrado del perro (que puede ser abreviado)
- Número de registro del perro
- Fecha de recolección del semen (obligatoria cuando se requieren los análisis de sangre y los certificados veterinarios)
- Lugar donde fue recolectado/procesado el semen.

### Ejemplo:

VIZSLA PC	JANOS DEL CREHUATUN MICRO *026*774*022	FCM D4329	24/12/2008	MEX (FCM)
-----------	---	-----------	------------	--------------



## **Banco de semen**

La Federación Canófila Mexicana, A.C., cuenta con su propio banco de semen, apoyando la investigación y preservando el material genético de ejemplares valiosos.

La investigación en el área de la reproducción de los perros se ha incrementado fuertemente en los últimos años, asociado esto al gran interés que se desarrolla actualmente en el mundo entero, en relación al ámbito de las mascotas. La Inseminación Artificial (IA) con semen congelado en perros, abre importantes perspectivas de una eficiente reproducción en esta especie, optimizando el uso de los reproductores, permitiendo preservar genotipos deseados, acceder y atravesar fronteras comerciales limitadas con el uso semen fresco.

Las perspectivas de cruzar razas en todo el mundo se ven tremendamente facilitadas con la IA. Algunas de las ventajas que ofrece utilizar el banco de semen es: la disponibilidad de un reproductor para determinadas hembras, no importando su ubicación geográfica, sobrepasar el efecto de la edad del macho y aumentar el pool genético, ya que las razas menos comunes en el país podrían acceder a semen de otros lugares. La inseminación artificial en los perros, se realiza con semen fresco, refrigerado y congelado, siendo la asociación de criadores la encargada de la regulación de la inseminación artificial, restringiendo el derecho de uso de la IA, como la congelación y el almacenamiento del semen, sólo a determinadas entidades como los bancos de semen. El punto principal de un banco de semen, es que la identidad del semen sea controlada en forma muy estricta, así mismo se requiere un registro central de los perros que se tienen, y la cantidad de dosis que se tiene de cada uno. Las entidades permitidas para congelar y almacenar el semen de perros, generalmente son bancos de semen autorizados por las asociaciones de criadores. En México ya se podrá disponer de esta tecnología a nivel nacional e internacional, a modo de utilizar la IA con semen congelado de forma rutinaria, optimizando el uso de reproductores y mejorando el rendimiento reproductivo de esta especie.

Los bancos de semen son una industria de almacenamiento de semen a bajas temperaturas (-196°C), permitiendo así, difundir el material genético de machos en todo el mundo a través de centros especializados que congelan y distribuyen este material genético.

No obstante, con algunas diferencias en la regulación y reglamentaciones entre los distintos países, se han podido establecer en muchos países, la implementación de algunos bancos de semen en esta especie.

El establecimiento de bancos de semen canino, implica un riguroso manejo de las muestras que se procesen. Deben existir antecedentes básicos de cada animal del cual se tenga semen congelado: Historia clínica completa, certificados médicos, evaluaciones de la calidad seminal, hembras inseminadas y preñeces logradas. Si ese semen además tiene la posibilidad de exportarse, se deben establecer pruebas serológicas adicionales al animal antes de la congelación. Es muy importante construir una red nacional e internacional para quienes trabajen en esta área.

Las Asociaciones de criadores, limitan el uso de emplear la técnica de I.A a la profesión de Médico Veterinario Zootecnista, previa certificación. Estos veterinarios con especial certificación y aprobados por las asociaciones de criadores, deben además, firmar un contrato en el cual se comprometan a respetar las regulaciones de la asociación y las reglas éticas para la I.A en los perros.

## Enfermedades

### Enfermedades de la perra.

#### PSEUDOGESTACIÓN

Como su nombre lo indica es una falsa gestación; en el cual se desarrolla toda la signología de la gestación pero sin la presencia del embrión. La signología mas representativa es: aumento de peso, crecimiento de las glándulas mamarias y producción de leche, secreción vaginal mucoides, inapetencia, inquietud, preparación del “nido” y mimar objetos inanimados.

Se considera que es una exageración del fenómeno fisiológico normal de la perra no gestante, que completa la fase luteinica del ciclo estral. Las manifestaciones clínicas suelen registrarse 6-12 semanas después del celo.

Solamente se presenta en la fase de diestro.

#### ANOMALIAS DE LA GESTACIÓN

##### 1. *Brucella canis*

El aborto se puede producir entre los días 45- y 59 de gestación y se acompaña de secreción vaginal de color marrón o gris verdoso muy contagiosa. La infección es crónica y, por lo general, asintomática en el perro adulto.

##### 2. *Toxoplasma gondii* y *Neospora caninum*

La perra con infección no puede presentar síntomas, sin embargo los cachorros suelen estar gravemente afectados. La prematuridad, la muerte en el nacimiento y los cachorros débiles suelen asociarse con toxoplasmosis. La neosporosis causa encefalomiелitis mortal y polimiositis en los cachorros neonatos.

##### 3. *Herpesvirus canino*

La infección en etapas precoces provoca muerte fetal y momificación; hacia la mitad de la gestación se pueden producir abortos, y en estadios más avanzados, prematuridad. Generalmente los cachorros aparentan estar sanos pero enferman 1-2 semanas después, falleciendo en pocos días.

#### DISTOCIA

Se define como un nacimiento complicado o incapacidad para expulsar el feto a través del canal del parto sin ayuda.

Se deben valorar los tres criterios de la segunda fase del parto, es decir, paso de líquidos fetales, distensión abdominal visible y retorno a una temperatura normal.

Se debe evaluar el estado de salud general de la perra, llevar a cabo la palpación para estimar el número de fetos y el grado de distensión del útero. El aumento de tono de la vagina anterior indica actividad muscular satisfactoria.

La exploración radiológica es útil para evaluar anomalías de la pelvis materna, número y localización de fetos, estimación de su tamaño y para detectar alteraciones congénitas o signos de muerte fetal.

## FEDERACIÓN CANÓFILA MEXICANA, A.C.

MANUAL DE REPRODUCCIÓN CANINA

Los siguientes criterios son útiles para establecer su diagnóstico:

- a) Temperatura rectal previa baja, que vuelve a la normalidad sin signos de parto.
- b) Presencia de secreción vulvar verde o rojiza sin salida de fetos.
- c) Contracciones sin salida de feto.
- d) Parto ausente durante más de 4 horas.
- e) Signos de toxemia presentes en el momento del parto.

### METRITIS AGUDA

Es una infección bacteriana ascendente del útero en el periodo posparto. Las manifestaciones clínicas incluyen fiebre, deshidratación, depresión, anorexia, lactancia y cuidado materno escaso y secreción vaginal purulenta o hemático-purulenta.

### RUPTURA UTERINA

Las manifestaciones clínicas consisten en dolor, distensión abdominal y deterioro rápido del estado general de la perra. El diagnóstico se confirma mediante laparotomía exploratoria.

### HIPERPLASIA QUISTICA ENDOMETRIAL/ COMPLEJO PIOMETRA

Se denomina como la acumulación de pus en el útero, patología secundaria a la Hiperplasia Quística Endometrial, que es un cambio patológico progresivo de endometrio producido por una mediación hormonal, colonizada luego por bacterias de la flora vaginal y generando una colecta en el interior del órgano.

La acción de la progesterona durante el periodo posestrico en la perra disminuye la irrigación intrauterina, cierra el cuello uterino, reduce las defensas del útero necesarias para lograr la implantación embrionaria, produce un estado de reposo en el órgano al desensibilizar el miometrio a la acción de la oxitocina y produce además un aumento en la secreción de las glándulas endometriales. Todos estos factores unidos al ingreso bacteriano durante el estro, mientras el cuello uterino está abierto, generan un ambiente propicio para el desarrollo de una infección uterina con el cúmulo de una colecta purulenta dentro del órgano.

Signología:

- Pérdida vaginal purulenta, mucopurulenta o sanguinopurulenta.
- Hipertermia
- Disminución del apetito
- Poliuria-polidipsia
- Deshidratación
- Aumento del volumen abdominal
- Uremias

## Diagnostico

- Análisis de Sangre
- Ecografía
- Radiología
- Cultivo bacteriológico
- Citología Vaginal

## Tratamiento

- Quirúrgico (OSH). Cuando no interesa el futuro reproductivo de la perra.
- Prostaglandinas y Antibióticos
- Antiprogestágenos (Aglespristone+Prostaglandinas+antibióticos).

## PROESTRO Y/O ESTRO PERSISTENTE

Se observa signología de celo durante más de 40 días consecutivos en cualquier ciclo ovárico, se puede observar sangrado vaginal durante este tiempo o la presencia de 80-90% de células superficiales en la citología vaginal con una duración similar.

## TRASTORNOS VAGINALES

- VAGINITIS

Se denomina a la inflamación de la vulva y el vestíbulo vaginal. La vaginitis prepuberal es la secreción vulvar de un exudado de color amarillento verdoso que se produce en las cachorras antes de su madurez sexual, que generalmente cede en forma espontánea luego del primer celo.

El aumento del tamaño vulvar, la secreción y el lamido en la zona vulvar, el caminar sentada son signología de la vaginitis canina.

## TUMOR VENEREO TRASMITIBLE (TVT)

Se produce con mayor frecuencia en perros jóvenes, sexualmente activos, y se transmite por el trasplante de células tumorales mediante el coito. Se caracteriza por la secreción de sangre por la vulva en sus comienzos y por la aparición de una masa friable a través de los labios vulvares cuando el tumor se desarrolla.

Se desarrolla con mayor frecuencia sobre las mucosas vaginal, aunque también se ha detectado en la piel, mucosa oral y conjuntival.

Se confirma por citología vaginal. Es conveniente la realización de radiografías básicas y abdominales para descartar posible metástasis.

## QUISTES FOLICULARES

Los quistes son pequeños sacos cerrados, revestidos por epitelio o capsula que contiene una sustancia líquida o semisólida. Los quistes foliculares se forman cuando falla el mecanismo normal



# FEDERACIÓN CANÓFILA MEXICANA, A.C.

MANUAL DE REPRODUCCIÓN CANINA



del estallido folicular, el folículo aumenta de tamaño, constituyéndose en una fuente productora de estrógenos, teniendo como consecuencia los cambios típicos que esta hormona produce sobre el comportamiento y los órganos reproductivos de la hembra.

## ENFERMEDADES DE LA GLÁNDULA MAMARIA

### GALACTOSTASIS

Se define como la acumulación y retención de leche de la glándula mamaria. La leche se elabora con mayor facilidad de lo que se la puede almacenar con comodidad. Sucede con mayor frecuencia en el momento de destete y en ocasiones en el momento del pico de lactación, cuando la producción supera de manera transitoria las necesidades de los neonatos.

### GALACTORREA

Se define una lactación que no se asocia con la gestación y parto. Es la manifestación clínica más común de la pseudogestación canina.

### NEOPLASIAS MAMARIAS

Generalmente afecta a perras de edad avanzada. Muchas de las perras afectadas son enteras. La esterilización temprana es fuertemente protectora contra el desarrollo de tumores mamarios.

### AGALACTIA

Es la ausencia de producción o secreción de leche. La agalactia primaria es la situación donde la glándula es incapaz de producir leche o los conductos no tienen flujo. Con frecuencia, la glándula y los conductos son normales pero otros factores reducen la capacidad productiva o inhiben la bajada de la leche. Los animales con mala condición corporal pueden tener dificultad para establecer y mantener la lactación.

### HIPOCALCEMIA

La hipocalcemia puerperal es un estado agudo riesgos para la vida que ocurre durante el periodo posparto. Por lo general la causa no se determina, pero podría derivar de la pérdida de calcio materno hacia los esqueletos fetales y leche, escaso empleo del calcio dietético y atrofia glandular paratiroidea causada por dieta o suplementos inadecuados. Las manifestaciones clínicas se desarrollan durante el pico lactacional (1-3 semanas posparto) como son: Jadeo, temblores, debilidad y falla en la coordinación muscular (ataxia).

## ENFERMEDADES DEL MACHO

### BRUCELLA CANIS

*Brucella canis* es un microorganismo bacteriano intracelular, que afecta tanto a los animales como al hombre. La transmisión natural entre animales ocurre por varias vías: por contacto sexual, por contacto mucosal, el líquido seminal y la orina. Los signos clínicos incluyen alteraciones de la reproducción en los animales maduros sexualmente, como son dermatitis escrotal, epididimitis y



# FEDERACIÓN CANÓFILA MEXICANA, A.C.

MANUAL DE REPRODUCCIÓN CANINA



degeneración testicular. El diagnóstico se lleva a cabo mediante pruebas de laboratorio, detectando ya sea anticuerpos contra *Brucella canis* o el mismo antígeno.

## HERPESVIRUS CANINO (HVC)

El virus de herpesvirus canino ocasiona lesiones papulovesiculares del aparato genital del perro e infecciones respiratorias localizadas. Al parecer la infección genital es asintomática. Su principal medio de infección es por vía sexual, y en general, afecta más a los cachorros.

## MYCOPLASMA E UREAPLASMA

Son microorganismos procarióticos intracelulares que se encuentran en la microflora normal urogenital de los perros. Por lo general, se considera que las infecciones dadas por estos oportunistas causan infecciones urinarias y problemas en la fertilidad.

## TUMOR VENEREO TRANSMISIBLE (TVT)

Es un tumor contagioso transmitido por vía venérea. Se manifiesta principalmente en genitales externos de los machos. Estos tumores tienen apariencia de coliflor y sangran con facilidad. El diagnóstico se realiza principalmente por pruebas de laboratorio (citologías e histopatología).

## HIPERPLASIA PROSTÁTICA BENIGNA (HPB)

Aunque se desconoce su causa, estudios han comprobado que es el resultado de la estimulación androgénica: de forma más específica; mediada por la dihidrotestosterona. Además se ha corroborado que la edad es un factor predisponente para la manifestación de HPB. Las manifestaciones clínicas son: dificultad para orinar, infecciones urinarias recurrentes, orina con sangre, dolor al orinar, falla en la monta, en el eyaculado e infertilidad.

## PROSTATITIS

Son lesiones inflamatorias de origen infeccioso en el tejido prostático. Pueden ser agudas (incluyendo abscesos prostáticos) o crónicas. La principal vía de infección es uretral por ascenso de las bacterias, aunque también por vía hematógena, infecciones en vejiga urinaria y semen. Los factores que predisponen a la infección son:

Enfermedad uretral (urolitiasis, trauma, neoplasias), infecciones del tracto urinario, alteraciones en el flujo de orina, inmunodepresión, y los quistes, neoplasias, metaplasia escamosa o hiperplasia de la glándula. *Escherichia coli* son las que se aíslan con mayor frecuencia, pero también pueden encontrarse otros organismos Gram positivos y negativos como *Staphylococcus sp*, *Proteus sp*, *Klebsiella*, *Pseudomonas*, *Brucella canis* y *Streptococcus sp*.

## FIMOSIS

Es una condición en la cual el pene está atrapado dentro de la cavidad prepucial. Por lo usual ocurre como un defecto congénito, en la cual la abertura prepucial es anormalmente pequeña y como resultado el pene no se puede protruir. Se puede reconocer en animales jóvenes como causa de una obstrucción en la salida urinaria o de un goteo de orina que se acumula en la cavidad prepucial. Por lo general se detecta cuando el macho es incapaz de copular.



## PARAFIMOSIS

Es una condición en la cual el pene no se retrae dentro de la cavidad prepucial. Ocurre con mayor regularidad después de la erección de los caninos. En consecuencia a menudo se reconoce después de la recolección de semen o en un evento poscopulatorio. Los signos de la parafimosis dependen principalmente de su duración. Al inicio, el pene expuesto es de apariencia normal e indolora, sin embargo, después de varios minutos el pene expuesto experimenta edema y un dolor creciente.

## BALANOPOSTITIS

Es la inflamación o infección de la cavidad prepucial. Los microorganismos desencadenantes por lo general, son integrantes de la flora prepucial causando infecciones oportunistas. El color de la secreción puede ir desde un esmegma blanco escaso a una pus verde.

## CRIPTORQUIDISMO

Se define como la ausencia de uno o los dos testículos de la bolsa escrotal. Estos testículos no descendidos se encuentran en el abdomen, en el canal inguinal o a nivel subcutáneo en la zona de la ingle. Es de carácter heredable y puede ser transmitido tanto de la hembra como el macho. La espermatogénesis por lo general está alterada, en especial en los testículos intraabdominales debido a la alta temperatura. La espermatogénesis no se recupera, incluso, si el testículo desciende hacia el escroto tiempo mas tarde. Como consecuencia, estos animales son estériles. Existe una probabilidad significativa de que el testículo no descendido se convierta en neoplasia, por lo que la castración es una recomendación.

## HIPOPLASIA TESTICULAR

Se define como el insuficiente desarrollo del testículo. Son animales que tienen libido y muchas veces, el animal no es fértil y no deja preñadas a las hembras. Los testículos son muy pequeños y de consistencia más blanda de lo normal. Por lo general suele ser bilateral. Puede ser congénito o producirse desde el nacimiento hasta la pubertad. Este problema no tiene tratamiento. Ante un problema de este tipo, normalmente está indicada la castración.

## NEOPLASIAS TESTICULARES

Los tumores testiculares son comunes en perros de edad avanzada. Entre los más comunes se encuentran los tumores de células de Sertoli, células de Leydig. El diagnóstico de la neoplasia por lo general es directo y el índice de sospecha se incrementa en pacientes criptóquidos gerontes.

## NEOPLASIAS DE PROSTATA

El adenocarcinoma es la neoplasia más común de la próstata canina. Se presenta en perros de edad avanzada. Por lo general, esta neoplasia es localmente invasiva y causa metástasis. Las manifestaciones clínicas son: dificultad y dolor para defecar u orinar, dolor a la palpación de la próstata.

## AZOOSPERMIA

Se define como la ausencia de espermatozoides en el semen por falla en la producción. Existen 3 causas fundamentales:

## FEDERACIÓN CANÓFILA MEXICANA, A.C.

MANUAL DE REPRODUCCIÓN CANINA

- a) Los machos nerviosos y con poca experiencia pueden tener una eyaculación incompleta.
- b) Puede presentar obstrucción en tubos colectores, epidídimo o conductos deferentes.
- c) Insuficiencia testicular primaria.

### TORSION TESTICULAR

Se denomina a la rotación del testículo sobre su propio eje del cordón espermático, impidiendo de esta manera el retorno venoso y produciendo congestión y necrosis testicular. Si hay torsión de un testículo escrotal, el dolor es la principal manifestación clínica sumada a la inflamación testicular y escrotal que puede llegar a ser pronunciada. El tratamiento es quirúrgico. La espermatogénesis experimenta un daño irreparable como resultado de la falta de irrigación dentro de 1-2 horas de la torsión testicular.

### Bibliografía consultada.-

1. Payró J.L. El Perro y su Mundo. Tratado de Zootecnia Canina. Tomo II. 1<sup>era</sup> ed. Mexico: F.C.M. A.C., 2001.
2. Abe Y. Suwa Y. Yanagimoto-Ueta Y. Suzuki H. Preimplantation Development of Embryos in Labrador Retrievers. Journal of Reproduction and Development. 2008: 54 (2): 135-137.
3. Páramo R.M. Caninos. En: Galina C. Valencia J. Reproducción en Animales Domésticos. 3ra ed. México: Limusa, 2008: 487 – 523.
4. Lacroix C. Paramo R. Sistema Genital. En: Diplomado a Distancia en Medicina, Cirugía y Zootecnia en Pequeñas Especies. Modulo 6, Urología y Ginecología, Zootecnia, México, UNAM-FMVZ, 2da Ed., 2005, pp. 167-320.
5. Sorribas C. Atlas de Reproducción Canina. 1<sup>era</sup> ed. Buenos Aires: Intermedica, 2005.
6. Root M.V. Small Animal Theriogenology. The practical veterinarian. USA: Butterworth Heinemann, 2003.
7. Johnston S.D. Root M.V. Olson P.N. Canine and Feline Theriogenology. 1<sup>st</sup> ed. Philadelphia: WB Saunders Company, 2001
8. Stornelli A. Savigone C. Tittarelli C. Stornelli C. Citología Vaginal en Caninos: Metodología y Aplicaciones Clínicas. Veterinaria Cuyana 2006: 1: 15- 21.
9. Stornelli C. Savignone C. Gimenez F. Tittarenelli M. De la Sota L. Stornelli A. Particularidades del Ciclo Estral Canino. Clinicos y Endocrinologicos. Veterinaria Cuyana 2006: 2: 26- 35.
10. Feldman E. Nelson R. Endocrinología y reproducción en Perros y Gatos. 2<sup>da</sup> ed. México: McGraw- Hill Interamericana, 2000.
11. Argüero N. Citología Diagnostica Veterinaria. Manual moderno. México: JGH editores, 2001.



12. Torrance A.G. Monney C.T. Manual of Small Animal Endocrinology, 2da ed. United Kingdom: BSAVA,1998.
13. Lacroix C. Endocrinología y fisiopatología de la hembra canina. En: Gobello C. Temas de Reproducción de Pequeños Animales por Autores Latinoamericanos. Argentina: Intermedica, 2004: 175-190.
14. Root M.V. The Dog Breeder's Guide to Successful Breeding and Health Management. USA: Saunders, 2005.
15. Gobello C. Wanke M. Reproducción en Caninos y Felinos Domésticos. Buenos Aires: Intermedica, 2006.
16. Kutzler M. Semen Collection in the Dog. Theriogenology 2005: 64: 747- 754.
17. Schäfer-Somi S. Aurich C. Use of a New Computer-assisted Sperm Analyzer for the Assessment of Motility and Viability of Dog Spermatozoa and Evaluation of Four Different Semen Extenders for Predilution. Animal Reproduction Science 2007: 102: 1- 13.
18. Kustritz M.V. The Value of Canine Semen Evaluation for Practitioners. Theriogenology 2007: 68: 329- 337.
19. Freshman J. Semen Collection and Evaluation. Clinical Techniques in Small Animal Practice 2002: 17(3): 104-107.
20. Martinez A. Canine Fresh and Cryopreserved Semen Evaluation. Animal Reproduction Science 2004: 82- 83: 209- 224.
21. Rijsselaere T. Soom A. Tanghe S. Coryn M. Maes D. Kruif A. New Techniques for the Assessment of Canine Semen Quality: A Review. Theriogenology 2005: 64: 706- 719.
22. Soderberg S. Canine Breeding Management. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice 1986: 16(3): 419- 433.
23. Thomassen R. Sanson G. Krogenaes A. Fougner J.A. Andersen K. Farstad W. Artificial Insemination With Frozen Semen in Dogs: A retrospective Study of 10 Years Using a Non-surgical Approach. Theriogenology 2006: 6: 1645- 1650.
24. Wilson M. Transcervical Insemination Techniques in the Bitch. Clinical Theriogenology 2001: 31(2): 291-303.
25. M. V. Root Kustritz, Pregnancy diagnosis and abnormalities of pregnancy in the dog, Theriogenology 64(2005) 755-765.



26. Hafez E. Hafez B. Reproducción e Inseminación Artificial en animales. 7<sup>o</sup> ed. México: Mc Graw Hill Interamericana, 2002.
27. Stornelli M. A. Stornelli M. C. Arauz M. S. De La Sota L. Inseminación artificial con semen fresco, refrigerado y congelado. Aplicación y desarrollo en caninos. *Analecta Veterinaria* 2001; 21 (1) 58 – 66.
28. Lacroix C. Páramo R. Reproducción. En: Diplomado a Distancia en Medicina, Cirugía y Zootecnia en Pequeñas Especies. Modulo 11, Zootecnia. México: UNAM – FMVZ. 6<sup>o</sup> ed. 2004: 165 – 224
29. R. Thomassen, W Farstad, Artificial insemination in canids: A useful tool in Breeding and conservation, *Theriogenology* 21(2009) 190-199.
30. C Linde- Forsberg, Regulaciones y recomendaciones para el envío internacional de semen canino enfriado y congelado ,*IVIS*, on line, 2001.
31. M.V Root Kustritz, Uso de kits comerciales para ensayos de hormona letuinizante y de progesterona en el manejo reproductivo canino, *Ivis*, on line,2001.
32. M.s Wilson, Inseminación Endoscópica transervical en Perras, *Ivis*, on line, 2003.
33. C. Linde-Forsberg, Inseminación intra-uterina en el perro usando el catéter trans-cervical escandinavo y comparación con otros métodos, *Ivis On Line*, 2001.
34. Cremonesi, L.Salamon, D. Groppetti And Pecile Results of a single transervical Endoscopic insemination, Using Frozen Semen in The bitch, *Veterinary Research Communications*, 2005 187- 189.