

Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Trabajo Profesional

Modalidad: Manejo Reproductivo de los Caninos

Sergio Fernando Padilla Lardizabal

Número de Cuenta: 40009476-0

---

Tutor: MVZ PhD Dipl. Rosa Maria Páramo Ramírez



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

## **Dedicatorias**

A mis padres

Por su apoyo y comprensión a lo largo de toda mi vida, impulsándome siempre a ser mejor persona, espero que sientan este triunfo como suyo.

A mi hermana

Porque aunque estuvo lejos de mí físicamente por tantos años, siempre me apoyo y ha estado conmigo en mis pensamientos.

A Christopher Papua Morales

Por ser mi mejor amigo y ayudarme a terminar este ciclo de mi vida brindándome su apoyo incondicional cuando más lo necesite.

A Diana Berenice Contreras Aviles

Por todo el apoyo y amor que me brindaste en esta etapa tan complicada de mi vida, siendo un motor más para cumplir mis metas.

A todas las personas que creyeron en mí siempre.

## **Agradecimientos**

Mamá

Por toda tu comprensión, tu apoyo en los momentos difíciles de mi vida, por siempre ayudarme cuando lo necesite y por mostrarme lo fuerte que puede ser una persona cuando el amor la impulsa.

Papá

Por todo lo que me has dado, siempre preocupándote por mi y por enseñarme que cuando uno ama a su familia es capaz de hacer lo que sea por ella.

Dra. Rosa Maria Páramo Ramírez

Por todo el apoyo, conocimientos y experiencia que me brindo durante este tiempo.

Familia Padua Morales

Por abrirme las puertas de su casa y permitirme cumplir este sueño, siempre haciéndome sentir como en casa.

Familia Contreras Avilés

Por abrirme las puertas de su casa permitiéndome convivir con ustedes haciéndome sentir un miembro más de la familia.

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Por formarme como profesionalista y darme todas las herramientas necesarias para ser una persona productiva en la sociedad.

Departamento de Reproducción

Por todo el apoyo recibido durante este tiempo

## ÍNDICE

Introducción .....	1
Objetivo General .....	2
Contenido .....	2
Evaluación de la hembra y su ciclo estral .....	2
Ciclo estral .....	3
Manejo Reproductivo .....	6
Citología Vaginal Exfoliativa .....	7
Tinciones .....	10
Evaluación del macho: Colección y evaluación de semen .....	15
Examen clínico general .....	15
Examen de genitales .....	15
Examen de libido .....	16
Colección de semen .....	16
Evaluación de semen .....	17

Inseminación Artificial .....	20
Inseminación con semen fresco vía vaginal .....	20
Inseminación intrauterina por laparoscopia .....	22
Inseminación Artificial Quirúrgica o Celiotomía .....	22
Diagnóstico de Gestación .....	24
Palpación abdomina .....	24
Ultrasonido .....	24
Estudio Radiográfico .....	26
Detección de relaxina plasmática .....	27
Casos clínicos .....	27
Practica Foránea .....	40
Seguimiento de las perras del Departamento de Reproducción ...	42
Congelación de semen .....	43
Cartel .....	45
Bibliografía .....	46

## **Introducción.-**

Para muchos criadores y dueños de caninos, el reproducir a sus mascotas representa un gran problema ya que al no ser orientados por un medico veterinario competente, se basan en suposiciones o técnicas inadecuadas que dan por resultado infertilidad o lesiones en uno o ambos caninos.

Son muchos los mitos que existen en torno al tema de la reproducción canina siendo esta la principal razón de que el manejo reproductivo sea inadecuado y como consiguiente con resultados deficientes o nulos, es por eso que se debe de consultar al Medico Veterinario Zootecnista para que oriente al dueño en cuanto al manejo reproductivo mas adecuado para su mascota después de evaluarla para determinar la naturaleza de problemas reproductivos los cuales pueden ser de comportamiento, anatómicos o propios de la raza de la mascota, algunas veces los signos de estro en las perras no son claros o evidentes por lo que el Medico Veterinario se apoya con técnicas como la Citología Vaginal Exfoliativa para dar un Diagnóstico certero. En muchas ocasiones se le atribuye a la hembra la infertilidad siendo que el macho también puede tener ciertos problemas reproductivos que provoquen infertilidad así que el Medico Veterinario debe de evaluar al macho realizando una colección y evaluación de su semen.

En la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México en Ciudad Universitaria dentro del Departamento de Reproducción se da el servicio de Reproducción Asistida en Caninos abierto al público en general y es ahí donde los alumnos y Médicos Veterinarios pueden recibir los cursos que ahí se imparten y dar atención a los casos clínicos que acuden a solicitar el servicio.

## **Objetivo General.-**

El Programa de Trabajo Profesional en Manejo Reproductivo en caninos esta estructurado de manera que el alumno que lo este realizando ponga en práctica los conocimientos obtenidos durante el estudio de la carrera pero además se le proporcionan asesorías y clases de índole Medico o Zootécnico para que así se enriquezcan sus conocimientos además del reforzamiento de los adquiridos durante sus estudios.

De esta manera se cumple el mas grande objetivo que es la preparación de un profesionista fuera de un aula, es decir en el campo real de trabajo de un medico enfrentando problemas y adversidades reales siempre bajo la supervisión del medico responsable.



## **Contenido.-**

Los temas principales que se trataron a lo largo del Trabajo Profesional fueron:

- Evaluación de la hembra y de su ciclo estral.
- Evaluación del macho, colección y evaluación de semen
- Inseminación Artificial
- Diagnostico de Gestación
- Congelación y Descongelación de semen

### **Evaluación de la hembra y su ciclo estral**

La perra se clasifica desde el punto de vista reproductivo, como un animal monoéstrico no estacional, ya que su época reproductiva no coincide con una estación ambiental en particular; Además las perras difieren de las demás especies domésticas en cuanto a comportamiento sexual y en su fisiología reproductiva por lo que es necesario conocer la fisiopatología reproductiva de esta especie para poder entender los problemas de infertilidad que se presenten y resolverlos, también es necesario entender que cada uno de los casos de infertilidad o manejo reproductivo se evalúan de manera individual difiriendo de otras especies donde su manejo es de forma grupal. (Freshman et al. 1988, Hafez 2002)

La evaluación de la hembra se realiza primeramente realizando una revisión de sus genitales externos para detectar si hay algún tipo de secreción o apariencia anormal y después separando de manera gentil los labios vulvares permitiendo observar la mucosa para evaluar su color y apariencia. (Figura 1) (Freshman et al. 1988)

Por ultimo se realizará una citología vaginal exfoliativa para determinar la etapa del ciclo estral en la que se encuentra la hembra.

## Ciclo estral.-

El ciclo estral de la perra se divide en cuatro etapas: Proestro, Estro, Diestro y Anestro.

- Proestro.- Su duración es de 3-21 días. El comportamiento de la hembra se caracteriza por atraer al macho pero no acepta la monta. Las estructuras ováricas presentes son los folículos ováricos en crecimiento. Los signos clínicos son vulva edematizada (Figura 3), secreción serosanguinolenta en vulva, recordando que algunas perras no tienen secreción en esta etapa sino hasta inicios del estro, esta es la principal razón por la que es necesario empezar la evaluación de la hembra mediante la citología vaginal exfoliativa desde que la perra inicia con la secreción serosanguinolenta. (Hafez 2002, Feldman et al. 1987)
- Estro.- Duración de 3-21 días. El comportamiento de la hembra se caracteriza por ser receptiva al macho sin embargo se pueden presentar casos en los cuales la hembra no acepte al macho en ningún momento por diferentes motivos. Las estructuras ováricas presentes son los folículos de Graff los cuales ovulan en esta etapa. Los signos clínicos son: vulva edematizada y la secreción serosanguinolenta vulvar puede o no continuar en esta etapa. (Hafez 2002, Feldman et al. 1987)
- Diestro.- La duración de esta etapa va a depender del estado fisiológico de la perra, es decir si se encuentra gestante o no. En una hembra gestante la duración es de  $63 \pm 5$  días ya que la lisis del cuerpo lúteo se produce por las hormonas liberadas en el proceso del parto dando fin al diestro que se mantenía gracias a la acción de la progesterona producida por el cuerpo lúteo. En hembras no gestantes la duración es de 80-100 días debido a

que no existe lisis del cuerpo lúteo por el parto dando pie a que este pierda su funcionalidad en el periodo de tiempo entre 80 y 100 días de manera natural. La vulva puede seguir edematizada al inicio de esta etapa y no hay secreción vulvar. El comportamiento de la hembra se caracteriza por no atraer ni ser receptiva al macho. (Hafez 2002, Feldman et al. 1987)

■ Anestro.- Esta es la única especie doméstica en la que el anestro forma parte de su ciclo estral, esta etapa da inicio al momento finalizar el parto o al finalizar el diestro en hembras no gestantes. Su duración es de 4, 6 o 10 meses dependiendo de cada hembra. Los signos clínicos presentes son vulva pequeña no edematizada, sin secreción serosanguinolenta vulvar. En esta etapa la hembra no atrae ni es receptiva al macho. (Hafez 2002, Feldman et al. 1987)

### **Manejo Reproductivo**

Debido a que hay ocasiones en que los signos clínicos como secreción serosanguinolenta vulvar, vulva edematizada, atracción al macho, etc, no son evidentes o son casi imperceptibles, hay que hacer notar, que la secreción serosanguinolenta vulvar, ni el comportamiento son signos definitivos que permitan determinar el inicio del periodo fértil en los caninos.

La razón principal por la que una hembra no queda gestante, es el no darle servicio en el día correcto. Por lo tanto es necesario hacer uso de técnicas que permitan conocer con mayor exactitud el inicio del estro, como sería el análisis de la citología vaginal exfoliativa o determinación de niveles hormonales.

## **Citología Vaginal Exfoliativa.-**

La Citología vaginal exfoliativa es una técnica que sirve para detectar la etapa de ciclo estral tanto de la perra como otras especies domesticas pero también es útil para detectar enfermedades vaginales siendo entonces una herramienta muy eficaz en el manejo reproductivo de esta especie. (Jeffcoate 1989, Feldman et al. 1988)

Esta técnica esta basada en la descamación del epitelio estratificado plano no queratinizado de la vagina, producida por los estrógenos de los folículos en crecimiento, permitiendo diagnosticar la etapa de ciclo estral de la perra de manera adecuada y practica. También es posible encontrar células no epiteliales como son los eritrocitos, neutrófilos, eosinófilos, macrófagos, espermatozoides, etc. (Jeffcoate 1989, Feldman et al. 1988)

### **El método para realizar esta técnica es:**

Limpiar la vulva con ayuda de un algodón humedecido con agua. Exponer la vulva con ayuda del dedo índice y separar los labios vulvares con ayuda de los dedos pulgar y medio (Figura 8.1).

Introducir un hisopo de 15 cm. de largo con punta de algodón (Figura 8.2) a través de los labios vulvares primeramente de forma vertical por el dorso de la vagina para evitar la fosa del clítoris (Figuras 9 y 10) y después de forma horizontal para atravesar el *cingulum* y el vestíbulo (Figura 11) para llegar a la vagina, una vez ahí se realizaran movimiento circulares de la mano y se retira el hisopo rápidamente primero en forma horizontal y después vertical.

En una laminilla limpia se realizara el frotis, la forma de hacerlo es tomar el hisopo lo mas cerca del algodón y se rota sobre la laminilla sin jalar el hisopo para dejar una línea de células a lo largo de la laminilla (Figura 11.1), este procedimiento se repite 2 veces mas para obtener una laminilla con 3 líneas. La laminilla ahora se puede teñir y ser observada al microscopio.

La tinción más adecuada para la citología vaginal exfoliativa es la de Papanicolau pero por cuestiones más prácticas y económicas las tinciones utilizadas para teñir las citologías vaginales exfoliativas en el Departamento de Reproducción son Diff Quick y Shorr. (Feldman et al. 1987)

### **Tinciones.-**

Diff Quick.- Esta tinción es la más práctica, el procedimiento para realizar esta tinción es:

- ☉ Introducir la laminilla en el contenedor de alcohol al 70 % y dejarla 5 segundos ahí para fijar las células a la laminilla. Una vez transcurrido ese tiempo se extrae y se seca al aire libre.
- ☉ Después se introduce en el reactivo 1 el cual es de color rosado (Figura 11.2) y se deja 15 segundos dentro de este. Una vez transcurrido ese tiempo se extrae y con ayuda de una toalla de papel se retira el exceso de reactivo de la laminilla.
- ☉ Finalmente se introduce en el contenedor con el reactivo 2 el cual es de color morado (Figura 11.2) y se deja 15 segundos dentro de este. Al finalizar el tiempo se extrae y se enjuaga la laminilla en un chorro pequeño de agua directamente de la llave sin dejar que el agua caiga directamente sobre las células. La laminilla se seca con cuidado y se observa al microscopio.

Shorr.- Tinción utilizada para el citodiagnóstico, con esta tinción se puede diferenciar entre células eosinófilas y basófilas, esta diferenciación celular esta dada por la acción de las hormonas foliculares sobre la célula. Eosinofila se tiñe de color rojo luminoso y basófila se tiñe de color verde azulado.

La laminilla se coloca dentro de la canastilla. (Figura 11.3)

La canastilla se sumerge a través de todo el tren de tinción (Figura 11.4) en el orden y tiempo que a continuación se describe:

1. Hematoxilina 30 segundos
2. Reactivo de Shorr 1minuto
3. Agua destilada 2-3 veces
4. Alcohol al 70% 30 segundos
5. Alcohol al 95% 30 segundos
6. Alcohol al 100% 30 segundos
7. Xilol 1min

Para terminar se enjuaga de manera cuidadosa, se seca el exceso de agua y se observa al microscopio

Las células epiteliales que forman el epitelio estratificado plano no queratinizado de la vagina desde su membrana basal hacia la superficie son:

- ❑ Basales.- Son células que se encuentran en la parte más basal unidas a los vasos sanguíneos. (Hafez 2002)
  
- ❑ Parabasales.- Células de forma redonda u ovalada de tamaño uniforme con un núcleo central, generalmente se agrupan (Figura 12), son un poco mas grandes que las anteriores. Este tipo de células predominan en las etapas de proestro y diestro. (Hafez 2002, Jeffcoate 1988)

- ❑ Intermedias.- Así como las parabasales son las mas frecuentes y numerosas en las etapas de proestro y diestro, son de forma redonda con núcleo céntrico, se observan en forma mas abundante al elevarse los niveles estrogénicos. (Hafez 2002, Jeffcoate 1988)
  
- ❑ Superficiales.- Células grandes de forma poligonal, núcleo picnótico debido a la influencia estrogénica más elevada (Figura 13), tienen mayor porcentaje de aparición al aproximarse la ovulación. (Hafez 2002, Jeffcoate 1988)
  
- ❑ Anucleadas o Escamas.- Células de forma irregular, anucleadas (Figura 14), con gran influencia estrogénica. Estas células como las superficiales predominan en la etapa de estro. (Hafez 2002, Jeffcoate 1988)

La Citología vaginal exfoliativa también permite detectar patologías como son:

- ▶ Vaginitis, Metritis y Píometra.- Estas enfermedades se caracterizan por mostrar gran cantidad de neutrófilos en la citología (Figura 15) pero es posible diferenciarlas por el historial clínico de la perra ya que a nivel de citología son prácticamente iguales con excepción de la píometra de cuello cerrado que no presenta secreción vulvar. La diferencia radica en que la metritis se produce posterior al parto, Píometra se produce en la etapa de diestro y vaginitis puede producirse en cualquier etapa del ciclo estral. (Hafez 2002, Feldman et al. 1987)
  
- ▶ Tumor Venéreo Transmisible.- Esta enfermedad se caracteriza por mostrar células con poco citoplasma y un núcleo mas grande (Figura 16). Es común que esta enfermedad se detecte, cuando el propietario lleva a la perra al veterinario para que se le realice una

citología vaginal por un sangrado vulvar parecido al que se presenta en el proestro o en el estro, ya que el TVT también produce sangrado debido a que son tumores que suelen ser hemorrágicos (Figura 16.1) y se ha observado que atrae a los machos, es por esto que se debe de tener en cuenta que no siempre que exista un sangrado vulvar se trate de un inicio de estro. (Hafez 2002, Feldman et al. 1987)

### **Evaluación del macho: Colección y evaluación de semen**

La evaluación del macho es de gran importancia para determinar si tiene algún problema de tipo reproductivo o si es apto para la reproducción, con esto es posible orientar al dueño sobre el manejo reproductivo necesario para obtener resultados positivos en la reproducción de sus caninos.

Las características que se van a evaluar en un macho son las siguientes:

- ✚ Examen clínico general.- Este examen es necesario para determinar si el animal se encuentra saludable, tiene un peso adecuado según su raza y edad, que su función cardíaca y respiratoria sean normales, verificar el funcionamiento adecuado de sus miembros locomotores, articulaciones y columna vertebral, todo esto para que pueda dar monta de manera adecuada y sin ningún riesgo para su integridad física. (Olson 1991, Feldman et al. 1987, Hafez 2002)
  
- ✚ Examen de genitales.- En este examen se revisara la presencia de escroto, que ambos testículos se encuentren dentro del escroto, epidídimo, prepucio, pene y próstata, además deberá de verificarse que cada una de las partes antes mencionadas tengan



tamaño, consistencia y apariencia normal. (Figura 17) (Olson 1991, Feldman et al. 1987, Hafez 2002)

- ✦ Examen de libido.- Los problemas de libido en el macho se le atribuyen casi siempre a un problema endócrino lo cual es un concepto erróneo, y debe descartarse primero cualquier problema de comportamiento como cansancio, estrés, inexperiencia, aburrimiento, maltrato, dominancia, etc. Ya que esto puede hacer que la respuesta del macho no sea la adecuada y no una endocrinopatía. El examen de libido deberá hacerse observando la conducta del macho frente a una hembra en celo. (Olson 1991, Feldman et al. 1987, Hafez 2002)
  
- ✦ Colección de semen.- En el caso del perro doméstico el método de colección de semen más adecuado es la masturbación ya que requiere únicamente de presión y no de temperatura como en otras especies domésticas. La electroeyaculación es usada solo para la colección de animales silvestres bajo anestesia general con fines de investigación. Se utilizan conos de látex con tubos de vidrio donde se colectara el semen (Figura18,19), se estimula el pene a todo lo largo de este, desenvainándolo (Figura20), hasta exponer el bulbo y en ese momento se empezara a estimular la región del bulbo y atrás de este, posteriormente se rotará el pene 180° simulando el abotonamiento y se continua con el estímulo a nivel del bulbo hasta que eyacule (Figuras 21,22,23). (Olson 1991, Feldman et al. 1987, Hafez 2002)
  
- ✦ Evaluación de semen.- El semen se evalúa tanto macroscópicamente como microscópicamente.

Macroscópicamente se evalúa volumen, color, olor y pH.

Microscópicamente se evalúa motilidad, morfología y concentración. (Meyers-Wallen 1991)

El material utilizado para evaluación de semen es:

1. Material de vidrio: laminillas, cubreobjetos, pipetas Pasteur. (Figura 26)
2. Termómetro (Figura 26)
3. Microscopio
4. Platina a 37° C (Figura 26)
5. Cámara de Neu Bauer o cuenta glóbulos (Figuras 24 y 25).
6. Eosina nigrosina

El volumen es de 2 a 30 ml, dependiendo del tamaño del animal.

El eyaculado, tiene tres fracciones:

1ª: Su volumen es de unas pocas gotas, provienen de la próstata y es transparente.

2ª: Contiene los espermatozoides, puede ser de 1 a 2 ml y es de color blanco lechoso.

3ª: Es la más abundante, compone la mayoría del eyaculado, también viene de la próstata y es transparente.

El eyaculado tiene un pH de 6.5 a 7. (Olson 1991, Freshman et al. 1988)

Motilidad: Los espermatozoides normales tendrán un movimiento progresivo hacia delante.

La morfología se evaluará haciendo un frotis de semen, colocando sobre un portaobjetos una gota de tinción de eosina-nigrosina y una gota del eyaculado, se revuelven, ambos se dejan un minuto y se procede a tomar una gota para hacer el frotis inverso. Este se observará en el microscopio con aceite de inmersión para evaluar al menos 100 espermatozoides, uno por uno. (Olson 1991, Freshman et al. 1988)

Las anormalidades primarias son las atribuibles a defectos producidos en el túbulo seminífero, independientemente de que sean a nivel de cabeza o cola como serían: cabezas grandes, cabezas pequeñas, cabezas mal formadas y colas dobles. (Olson 1991)

Las anormalidades secundarias son las que se producen durante el transporte a través del epidídimo, como serían colas y cabezas desprendidas, gota citoplasmática, colas dobladas, enrolladas o deshilachadas. (Olson 1991)

La concentración se evaluará utilizando la cámara de Neu Bauer haciendo la dilución en la pipeta para glóbulos rojos. Se coloca una gota en cada una de cámaras, se cuentan los que aparecen en las 4 cuadrículas de los extremos y la del centro, se suman y se saca el promedio. La concentración normal para semen canino es de 100 a 300 millones de espermatozoides por ml. (Olson 1991, Freshman et al. 1988)

Es recomendable que cuando se contrate un semental, se estipule que sea por un mínimo de 3 montas. Y que aún cuando los animales se puedan cruzar sin problemas, al menos el primer servicio sea por IA, de manera que se pueda revisar el semen del perro, ya que la calidad no siempre puede ser la misma.

### **Inseminación Artificial.-**

Muchos médicos la realizan como una practica común dentro de sus clínicas pero olvidan factores que deberían de tomar en cuenta para tener resultados positivos, por esta razón muchos criadores y dueños de caninos no confían en esta técnica como una opción para reproducir a sus mascotas.

Los factores que influyen en el éxito de la Inseminación artificial son:

- Salud de la hembra y del macho así como condición corporal.
- Manejo del semental, evaluación y calidad del semen.
- Equipo e instrumental adecuado.
- Personal capacitado.
- Congelación y descongelación de semen adecuada.
- Determinación del momento de ovulación de la hembra para realizar la inseminación artificial, esto se puede determinar mediante la medición de niveles de progesterona en sangre, cuando los niveles son mayores de 7 ng/ml se considera que ya ocurrió la ovulación y es el momento óptimo para iniciar las inseminaciones con intervalos de 3 días y un mínimo de 3 inseminaciones.(Jeffcoate 1989, Feldman et al. 1987)

La inseminación artificial se puede llevar a cabo con semen fresco, refrigerado o congelado. (Jeffcoate 1989)

#### 📍 Inseminación con semen fresco vía vaginal.-

Es la técnica mas utilizada por ser la mas simple, esta técnica tiene excelentes resultados de fertilidad cuando se realiza de manera adecuada y se monitorean los niveles de P4 de la hembra para saber el momento de ovulación.

Esta técnica consiste en depositar el semen en la vagina craneal utilizando una pipeta con un tamaño acorde al tamaño de la hembra conectada por un pedazo de manguera a una jeringa la cual contiene el semen.

La pipeta se introduce a través de los labios de la vulva primeramente de forma vertical para evitar la fosa del clítoris y después de forma horizontal para atravesar el *cingulum* y llegar hasta la vagina (Figura 27), una vez ahí se deposita el semen (Figura 28).

Se retira la pipeta y se mantiene a la hembra con los miembros pélvicos levantados por 5 minutos para evitar que se derrame el

semen y ayudar a que llegue al fondo de la vagina y atraviese el cervix (Figura 29). (Técnica utilizada en el Departamento de Reproducción de la FMVZ UNAM)

#### 📍 Inseminación intrauterina por laparoscopia.-

Para la obtención de resultados de fertilidad favorable mediante esta técnica se recomienda dar seguimiento a los niveles de P4 en sangre para determinar el momento mas próximo a la ovulación, evaluar la salud de la hembra para evitar cualquier problema ya que será sometida a una anestesia general y estar en un ayuno de 12 a 24 horas para disminuir el contenido del tracto digestivo esto con la finalidad de facilitar la localización y manipulación del útero.

La punción y deposición del semen dentro los cuernos uterinos se realiza en su parte más craneal y con menos vascularización, verificando que se haya depositado en la luz del cuerno y no en la pared uterina. Esta técnica es la menos utilizada ya que son pocos los médicos veterinarios que cuentan con un laparoscopio y con la experiencia necesaria para realizarla. (Jeffcoate 1989, Feldman et al. 1987)

#### 📍 Inseminación Artificial Quirúrgica o Celiotomía.-

Esta técnica es más invasiva ya que requiere una incisión mayor a diferencia de la técnica anterior, así mismo permite depositar semen descongelado o fresco en los cuernos uterinos de manera directa y también requiere la preparación prequirúrgica y quirúrgica de la hembra, y su seguimiento de niveles de P4 en sangre como en la técnica anterior. Aquí se requiere una incisión de 5 a 7 cm. por línea media para poder extraer el útero de la cavidad abdominal (Figura 30) y poder depositar el semen con una aguja de calibre 21 el semen con una jeringa estéril en los cuernos uterinos (Figuras 31 y 32).

Finalmente se regresa el útero a la cavidad abdominal y se suturan todos los planos anatómicos para después aplicar antibiótico de amplio espectro. (Jeffcoate 1989, Feldman et al. 1987)

Por ser mas invasiva y traumática que las técnicas anteriores se limitan el numero de inseminaciones posibles.

### **Diagnóstico de Gestación.-**

Es de gran importancia realizar el diagnóstico de gestación en las perras para darle un seguimiento adecuado al crecimiento y estado de salud de los productos así como para detectar problemas como piometra o pseudo gestaciones. Existen varios métodos para realizar el diagnóstico de gestación:

✚ Palpación abdominal.- Este estudio se realiza después del día 20 de gestación una vez que se han implantado los fetos a la pared uterina dando como resultado una dilatación del útero en forma de rosario. Cabe resaltar que este estudio no es posible realizarlo de manera sencilla en perras que tengan problemas de obesidad o con un tórax y/o abdomen anchos, además de que se requiere experiencia para no confundir el útero con las asas intestinales y el contenido fecal. Después del día 30 de gestación no se recomienda este estudio ya que el gran contenido de líquido en el interior del útero hace difícil la palpación de los fetos por lo que se podría dar un falso negativo. (Mendez-Aguilar 2001, Feldman et al. 1987)

✚ Ultrasonido.- Es el método mas adecuado para realizar el primer diagnostico de gestación en las perras, pudiéndose realizar desde el día 20 de gestación pero se recomienda realizarlo a partir del día 30 ya que antes del día 25 puede haber muerte embrionaria y ocurrir una reabsorción de los productos. Mediante esta técnica puede conocerse la

viabilidad de los cachorros y tiempo aproximado de gestación (Figuras 33 y 34). (Mendez-Aguilar 2001, Feldman et al. 1987)

Existen fórmulas para medir el tiempo aproximado de gestación ya sea midiendo el saco gestacional (SG) o el diámetro bi parietal (DBP).

En caso de que al realizarse el ultrasonido solo se observara la vesícula o saco gestacional (Figura 35) se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{SG} \times 6 + 20 = \text{TG} \pm 3 \text{ días.}$$

En el caso de que ya se hubiera producido la osificación de los fetos (Figura 36), entonces se utilizaría la siguiente fórmula.

$$\text{DBP} \times 15 + 20 = \text{TG} \pm 3 \text{ días.}$$

✚ Estudio Radiográfico.- Después de realizar el diagnóstico por ultrasonido se recomienda un estudio radiológico el cual, se basa en la calcificación del esqueleto fetal que se da en el día 42 de gestación por lo que se le considera un diagnóstico tardío de gestación y es utilizado principalmente para conocer el número exacto de cachorros, la abertura de la pelvis materna para prevenir la probabilidad de una distocia al parto y en algunos casos detectar además sufrimiento o muerte fetal y momificaciones (Figura 36.1 y 36.2). (Mendez-Aguilar 2001, Feldman et al. 1987)

✚ Detección de relaxina plasmática.- Este estudio únicamente reporta si la hembra está gestante o no, la relaxina es una hormona que libera la placenta tanto en las perras como en otras especies domésticas la cual va aumentando su concentración plasmática desde el momento de la implantación de los fetos a la pared uterina siendo una hormona específica para determinar la gestación en las perras teniendo una confiabilidad del 99%, pero al no determinar edad aproximada de los

fetos los propietarios prefieren una técnica donde si se pueda calcular la edad. (Mendez-Aguilar 2001, Feldman et al. 1987)

### **Casos Clínicos.-**

A lo largo del Trabajo Profesional se atendieron 28 casos clínicos de carácter reproductivo que llegaron directamente al departamento de reproducción o que fueron remitidos del Hospital de Pequeñas Especies de la FMVZ.

Cuando un caso llegaba al Departamento de Reproducción se le abría un expediente donde se le asignaba un número y se tomaban los datos del dueño y su mascota, se obtenía la historia clínica del paciente y la razón por la que los dueños solicitaban el servicio.

Una vez que se terminaba con la historia clínica se llevaba a cabo la evaluación del paciente y según el problema indicado por el dueño se realizaban las pruebas necesarias para determinar el problema real siempre bajo la supervisión de la MVZ PhD Dipl. Rosa Maria Páramo Ramírez o de la MVZ MC Brenda Salgado Esparza.

A continuación se enlistan los casos clínicos que se atendieron a lo largo del Trabajo Profesional:

#### **Caso 46.**

Fecha 22 de Septiembre de 2006

Hembra Golden Retriever edad 4 años. Se presenta para dar seguimiento a su ciclo estral. Se le realiza citología vaginal exfoliativa con resultado posible Diestro, se le da cita en 15 días para realizar nuevamente CVE.

Fecha 11 de Diciembre de 2006

Se presenta con vulva poco edematizada se le realiza CVE con resultado de Estro.



Caso 47.

Fecha 25 de Septiembre de 2006

Macho Mastin Napolitano Edad 1 año 4 meses Solicito Evaluación de Semen  
Resultado: Semen de calidad regular a buena.

Caso 48.

Fecha 28 de Septiembre de 2006

Bulldog Inglés hembra de 6 años (Figura 37). Se presenta para conocer la etapa del ciclo estral que se encuentra y en caso de ser estro se le realizara inseminación artificial vía vaginal con semen fresco, viene acompañada del macho seleccionado. La hembra se presenta con la vulva edematizada, se le realiza CVE con resultado: Estro y se realiza inseminación

Caso 49.

Fecha 03 de octubre del 2006

Hembra Antiguo Pastor Inglés 2 años, inicio su sangrado vulvar el día 27 de septiembre de 2006 y viene a que se le realice CVE, presentando vulva poco edematizada, resultado de la CVE de posible diestro, se le da cita en una semana para volver a realizar CVE pero el paciente no regresa.

Caso 50.

Fecha 06 de Octubre de 2006

Hembra Yorkshire edad 1 año y medio. El paciente se presenta con vulva de tamaño normal pero el dueño supone que su celo se acerca y la trae para diagnosticar la etapa de ciclo estral en la que se encuentra su mascota; se le realiza CVE dando como resultado posible Anestro, se le da cita para el día 13 de Octubre de 2006 para repetir el estudio

Fecha 13 de Octubre de 2006

Se presenta nuevamente el paciente para CVE y da como resultado posible Anestro, se le da cita para el día 28 de Octubre de 2006 para repetir el estudio pero el paciente no regresa.

#### Caso 51.

Fecha 13 de Octubre de 2006

Hembra Golden Retriever edad 5 años. Se presenta con vulva normal y su historia clínica refiere que se le indujo un celo 2 años atrás el dueño desconoce el medicamento utilizado y desde esa fecha no ha quedado gestante en tres montas que se le han dado.

La ultima monta se le dio 46 días antes de que se presentará y solicita un diagnostico de gestación. Se le realiza ultrasonido dando como resultado: hembra no gestante, se recomienda traerla al inicio del siguiente sangrado vulva que se le presente para monitorearle su ciclo estral y descartar algún problema reproductivo.

#### Caso 52.

Fecha 20 de Octubre de 2006

Hembra Schnauzer miniatura edad 8 meses. Se presenta con la vulva normal, solicita diagnostico de gestación ya que se le dio monta natural los días 23, 26, 27 de Septiembre del 2006, se le realiza ultrasonido dando como resultado vesículas gestacionales de 2.1 cm de diámetro (Figura 38), edad aproximada de  $32 \pm 3$  días de gestación. Se recomienda estudio radiológico al día 55 de gestación.

#### Caso 53

Fecha 20 de Octubre de 2006.

Hembra Basset Hound edad 3 años, la dueña trae a la mascota ya que presenta secreción serosanguinolenta por vulva y el macho con el que convive la busca mucho, además presenta vulva edematizada. Se le realiza CVE dando como resultado Estro.

#### Caso 54

Fecha 23 de Octubre de 2006.

Hembra San Bernardo edad 3 años 6 meses (Figura 39). Se presenta el paciente con un historial clínico de aplicación de Alizin (aglepristone) 8 meses

antes y desde entonces no ha quedado gestante, el día 19 de Octubre de 2006 presento secreción serosanguinolenta por vulva y presenta vulva edematizada (Figura 40), se le realiza CVE resultado: posible Proestro, se le da cita para el día 25 de Octubre de 2006 para realizar CVE y medir niveles de P4 en sangre.

Fecha 25 de Octubre de 2006.

Se realiza CVE dando como resultado Estro y se toma una muestra sanguínea para medir niveles de P4 dando como resultado 0.4 ng/ml. Se recomienda que para empezar a dar monta se alcancen niveles de P4 superiores a 0.7 ng/ml, por lo que se le da cita en 2 días para volver a realizar el estudio, el paciente no regresa.

#### Caso 55

Fecha 26 de Octubre de 2006.

Hembra Chihuahua se presenta con la vulva normal solicitando diagnóstico de gestación debido a que se le dio monta el día 25 de Septiembre de 2006. se realiza un ultrasonido dando como resultado hembra gestante con dos vesículas gestacionales de 1.3 cm de diámetro ( 28  $\pm$ 3 días de gestación). Se recomienda estudio radiológico al día 50 de gestación

#### Caso 56

Fecha 25 de Octubre de 2006.

Hembra San Bernardo edad 4 años 6 meses, se presenta con la vulva edematizada, el dueño quiere darle seguimiento a su celo para determinar el momento más adecuado para dar monta. Se realiza CVE y niveles de P4 en sangre dando como resultado Estro y 0.1 ng/ml de P4. Se le da cita para el día 28 de octubre del 2006 para repetir ambos estudios.

Fecha 28 de Octubre de 2006.

Se realiza CVE y medición de niveles de P4 en sangre dando como resultado Estro y 0.1 ng/ml de P4. Se le da cita para el día 31 de Octubre para repetir ambos estudios.

Fecha 31 de Octubre de 2006.

Se realiza CVE y medición de niveles de P4 en sangre dando como resultado Estro y 0.13 ng/ml de P4. Se sospecha de problemas reproductivos por escaso incremento de P4 en los 6 días. Se le da cita para el 2 de Noviembre para repetir ambos estudios y en caso de ser necesario realizar un estudio complementario para determinar el problema reproductivo que padece.

El paciente no regresó.

#### Caso 56\*

Fecha 06 de Noviembre de 2006

Hembra Cocker Spaniel edad 7 años. Se presenta con vulva normal, se cruzó hace 20 días y presenta secreción sanguinopurulenta. Se realiza ultrasonido mostrando vesículas anecóicas sin contenido fetal de 3 cm de diámetro (Figuras 41 y 42). Diagnostico piometra, se recomienda ovario histerectomía, la dueña decide llevarla a la clínica veterinaria de su localidad.

#### Caso 57

Fecha 13 de Noviembre de 2006.

Hembra Golden Retriever edad 4 años de edad (Figura 43). Se presenta con vulva edematizada. El 10 de noviembre de 2006 presentó secreción serosanguinolenta por vulva. Se realiza CVE dando como resultado estro.

También se presento un macho Golden Retriever de 19 meses (Figura 43). Se presenta para evaluación de semen, se colecta al macho, presenta buena libido y un semen de excelente calidad.

#### Caso 58

Fecha 23 de Noviembre de 2006.

Hembra Golden Retriever edad 4 años. El paciente se presenta para diagnostico de gestación se le dio monta el día 18 de octubre y 20 de octubre. Presenta vulva normal. Se le realiza ultrasonido dando como resultado hembra gestante contenido fetal, movimiento fetal, latido cardiaco normal, vesícula

gestacional de 1.1 a 1.2 cm (Figura 44), tiempo de gestación aproximado de 36  $\pm$ 3 días, se recomienda estudio radiológico al día 50 de gestación.

#### Caso 59

Fecha 27 de Noviembre de 2006

Hembra Lhasa Apso edad 1 año 6 meses. Se presenta con vulva edematizada, 10 días presentando secreción serosanguinolenta por vulva y solicita CVE. Se realiza CVE dando como resultado posible Proestro, se recomienda regresar el día 29 de Noviembre de 2006 para repetir estudio. El paciente no regreso.

#### Caso 60

Fecha 27 de Noviembre de 2006

Hembra Maltés de 1 año 9 meses de edad. Se presenta con 7 días presentando secreción serosanguinolenta por vulva y vulva edematizada. Se realiza CVE dando como resultado Estro.

#### Caso 61

Fecha 04 de Diciembre de 2006

Hembra Bulldog Inglés de 2 años y medio. El 28 de noviembre presentó secreción serosanguinolenta por vulva, se presenta con la vulva edematizada, se le realizó CVE dando como resultado Estro.

#### Caso 62

Fecha 06 de Diciembre de 2006.

Hembra Poodle de 11 años. Se presenta con una secreción sero-sanguinolenta por vulva desde hace un mes, vulva pálida y flácida. Se realizó CVE dando como resultado células intermedias, eritrocitos, sin neutrófilos, se realiza ultrasonido que da como resultado negativo a piómetra (Figura 45) por lo que se sospecha de quiste ovárico.

Se remite al hospital de pequeñas especies para que se le realice un ultrasonido de mayor definición para corroborar el diagnostico presuntivo. El paciente ya no regresó.

### Caso 63

Fecha 13 de Diciembre de 2006.

Hembra Pastor Alemán de 2 años. El propietario supone que se le dio monta el día 14 de Noviembre de 2006 pero el nunca vio al macho montar por lo que solicita diagnostico de gestación, presenta la vulva normal. Se realiza ultrasonido dando como resultado hembra no gestante, en el ultrasonido se ve vejiga plétora y asas intestinales (Figura 46).

### Caso 64

Fecha 13 de Diciembre de 2006.

Hembra Chihuahua de 8 años. Se presenta con vulva edematizada sin secreciones, solicitando CVE para determinar etapa de ciclo estral ya que al propietario le interesa reproducir a su mascota. Se realiza CVE dando como resultado Estro.

### Caso 65

Fecha 15 de Diciembre de 2006.

Hembra Schnauzer miniatura de 7 años de edad. El propietario informa que desconoce la fecha en que se le dio monta, por lo que solicita un diagnostico de gestación. Se realiza ultrasonido, dando como resultado contenido fetal (Figura 47), movimiento fetal, con latido cardiaco y diámetro biparietal de 2.6 cm (Figura 48), tiempo aproximado de  $59 \pm 3$  días gestación. Se recomienda estudio radiológico inmediato.

### Caso 66

Fecha 09 de enero del 2007.

Hembra Schnauzer de 7 meses de edad. Se presenta con la vulva poco edematizada y secreción serosanguinolenta por vulva. Se realiza CVE dando como resultado Estro.

### Caso 67

Fecha 09 de enero de 2007.

Hembra Yorkshire de 1 año de edad. Se presenta con vulva edematizada y el propietario reporta que presento secreción serosanguinolenta por vulva el día 07 de enero. Se realiza CVE dando como resultado Estro.

### Caso 68

Fecha 10 de Enero de 2007.

Hembra Boxer de 3 años de edad. Inicio con secreción serosanguinolenta por vulva el día 01 de enero de 2007 y se realizo una CVE dando como resultado Estro.

Fecha 17 de Enero de 2007.

Se presenta con secreción vulvar mucopurulenta, el propietario reporta que no se le dio monta. Se efectuó CVE dando como resultado neutrófilos y células parabasales que indican una vaginitis (Figura 49), se le realizó un lavado vaginal con bicarbonato de sodio disuelto en solución salina fisiológica y se le da cita para el día 19 de enero para dar seguimiento.

Fecha 19 de Enero de 2007.

Se presenta con secreción vulvar mucopurulenta, a la CVE se observan células parabasales y neutrófilos, se le realiza lavado vaginal con bicarbonato de sodio disuelto en solución salina fisiológica y se prescribe Amoxicilina con Acido Clavulanico a 21 mg / kg / BID /PO por 10 días y se le cita para entonces. Se recomienda presentar a la mascota en caso de detectar signología como anorexia, hiporexia, poliuria y polidipsia para prevenir piometra.

### Caso 69

Fecha 12 de Enero de 2007.

Hembra Golden Retriever de 3 años. Se presenta con la vulva normal pero los machos quieren montarla. Se realiza CVE dando como resultado células parabasales, núcleos sueltos y moco, posible Diestro o Anestro. Se cita dentro de una semana para repetir estudio. El paciente no regresa.

### Caso 70

Fecha 16 de Enero del 2007.

Hembra Rottweiler de 5 años de edad. Se presenta con la vulva normal, 15 días antes termino su secreción serosanguinolenta de vulva, se le dio monta 3 veces y no quedó gestante.

Se le realiza CVE que da como resultado, células parabasales y neutrófilos, Diestro y vaginitis. Se le da cita el día 18 para repetir el estudio. El paciente no regresa.

### Caso 71

Fecha 16 de Enero de 2007.

Hembra Pitbull de 1 año 6 meses (Figura 50). El paciente se presenta con hiperplasia vaginal a los 3 días de que inicio su celo (Figura 51 y 52). El propietario reporta que el primer celo también presento hiperplasia vaginal. La secreción serosanguinolenta inició 4 días antes y presenta hiperplasia vaginal y vulva edematizada, al propietario le interesa reproducir al ejemplar por lo que solicita CVE para determinar etapa de ciclo estral. Se realiza CVE dando como resultado estro pero se recomienda al propietario no dar monta directa para evitar que el macho lesione a la hembra y se le da cita para el día 18 de Enero de 2007 acompañado del macho seleccionado para repetir el estudio a la hembra y en caso de ser factible colectar al macho e inseminar a la hembra vaginalmente con semen fresco.

Fecha 18 de Enero de 2007.

Se realiza CVE dando como resultado estro, se colecta al macho pero este únicamente eyacula un mililitro y al ser evaluado microscópicamente se le califica como un semen de pésima calidad, sin embargo se insemina a la hembra. Se le da cita para el día 19 de enero del presente para repetir el estudio, repetir la colección del macho y la inseminación.

El paciente no regresa.



### **Practica Foránea.-**

Durante el Trabajo Profesional también se realizaron visitas al Centro de Producción Canina del Ejército y Fuerza Aérea Mexicana ubicado en el Campo Militar No. 37 C. en San Miguel de los Jagueyes Edo. De México, es aquí donde se producen todos los caninos que requiere tanto el Ejército como la Fuerza Aérea a nivel nacional.

En este centro se le daba seguimiento a las hembras en cuanto a su ciclo estral mediante citologías vaginales para poder darles monta en el momento mas adecuado, en cuanto a los machos se les realizaba evaluación de semen para determinar si eran productivos para el centro. Se realizó también entrenamiento y selección de los animales de reemplazo para el centro.

Todos las hembras que quedaban gestantes se les confinaba al área de maternidad donde se les vigilaba las 24 horas y se les dan todos los cuidados necesarios durante el final de la gestación, el parto y la lactancia.

Una vez destetados los cachorros se les unía a la población general separados de sus madres, a las cuales también se les regresaba a la población común.

### **Seguimiento de las perras del Departamento de Reproducción.-**

Otra de las actividades fue dar seguimiento a 4 hembras que se obtuvieron de las perreras de la facultad de medicina veterinaria con fines didácticos. A estas perras se les da alimento Royal Canin, son sacadas de sus jaulas diariamente y puestas en un área común para que se ejerciten y sociabilicen, se les da tratamiento en caso de presentar alguna enfermedad, y son utilizadas para que los alumnos observen como se realizan citologías vaginales.

A principios del mes de enero del presente año se empezó a inseminarlas artificialmente con semen descongelado para evaluar la eficiencia del semen. A los 30 días de la primera inseminación se les realizó un ultrasonido dando como resultado no gestantes en todos los casos

### **Congelación de semen.-**

La Congelación de semen fue una más de las actividades que se realizan durante el trabajo profesional, el procedimiento de congelación es el siguiente:

- Se colecta al macho y se le adiciona un diluyente que está en fase de investigación y se mantiene en baño maría (Figura 63). A esto se le denomina solución madre.
- Se realizan diluciones de glicerol con el diluyente (Figura 64) y se refrigeran. La solución madre se retira del baño maría y se refrigera para ir bajando su temperatura (Figura 65).
- Cada periodo de tiempo establecido se colocará un porcentaje de las diluciones de glicerol a la solución madre para ir retirando el agua celular e ir sustituyéndola con el glicerol poco a poco.
- Cada vez que se agrega glicerol a la solución madre se verifica la viabilidad del semen, para esto se utiliza laminillas, cubreobjetos y pipetas Pasteur limpias y mantenidas a 37°C en una platina, se coloca una gota del semen en las laminillas y se observan al microscopio (Figura 69).
- Una vez que se sustituye toda el agua de las células por el glicerol se lleva la solución a un cuarto a 4°C y se coloca en CO<sub>2</sub> sólido para formar pellets (Figura 66).

✿ Ya que se formaron los pellets de solución madre se colocan en bastones (Figura 67) y se sumergen en nitrógeno líquido y se mantienen en un contenedor por el tiempo que se necesite (Figura 68).

✿ Para descongelarlos se colocan en viales con suero salino a 37°C, se verifica la viabilidad del semen para ver si es posible utilizarlo. (Figuras 70 y 71) (Técnica utilizada en el Departamento de Reproducción de la FMVZ)

## **Bibliografía**

1. Hafez E.S.E., Hafez B. Reproducción e Inseminación Artificial en animales . Séptima edición. Mc Graw Hill 2002
2. Méndez-Aguilar RE, Arzate-Barrios A, Arias-Cisneros L.Imagenología. Capítulo 5 en el Módulo 1 Diplomado a Distancia en Medicina, Cirugía y Zootecnia en perros y gatos. Ed. UNAM 2001
3. Jeffcoate, I.A. Lindsay, FEF, “Ovulation, detection and timing of insemination based on hormone concentrations, vaginal cytology and the endoscopic appearance of the vagina in domestic bitches”. J. Rep.Fert. Suppl. 39: 277-287, 1989.
4. Freshman JL, Amann RP, Bowen RA et al. Clinical evaluation of infertility dogs. Comp. Cont. Ed. 1988, 10:433-460.
5. Meyers-Wallen VN. Clinical approach to infertile male dogs with sperm in the ejaculate. Vet. Clin. NA 1991; 21-609-633.
6. Olson PN, Clinical approach for evaluating dogs with azoospermia or aspermia. Vet. Clin NA 1991: 21-591-608.
7. Johnston S, Root-Kustritz M, Olson P. Theriogenology in small animals 2001.
8. Feldman EC, Nelson RW. Canine and Feline Endocrinology and reproduction W.B. Saunders 1987.