

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA

UTILIZACIÓN DEL MÉTODO DOPPLER PARA
DIAGNÓSTICO DE PREÑEZ EN PERRAS

MIRIAM LISSETTE RIVAS NOGUERA

GIATEMALA, MAYO 2009

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA

UTILIZACIÓN DEL MÉTODO DOPPLER PARA DIAGNÓSTICO DE PREÑEZ
EN PERRAS

TESIS

Presentada a la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria
y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala

Por

Miriam Lissette Rivas Noguera

Al conferírsele el grado académico de

MÉDICA VETERINARIA

Guatemala, Mayo 2,009

JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

DECANO: Med. Vet. Leonidas Avila

SECRETARIO: Med. Vet. Marco Vinicio García Urbina

VOCAL I: Med. Vet. Yeri Véliz Porras

VOCAL II : Mag. Sc. M.V. Fredy Gonzáles Guerrero

VOCAL III: Med. Vet. Y Zoot. Mario A. Motta G.

VOCAL IV: Br. David Granados Dieseldorff

VOCAL V: Br. Luis Guillermo Guerra Bone

ASESORES

Med. Vet.. Rolando Gudiel

Med. Vet. Yeri Véliz Porras

Med.Vet. German Castañeda

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento a lo establecido por los estatutos de la Universidad De San Carlos de Guatemala, presento a consideración de ustedes el presente trabajo de tesis titulado:

UTILIZACIÓN DEL METODO DOPPLER PARA DIAGNÓSTICO DE PREÑEZ EN
PERRAS

Como requisito previo a optar al título profesional de:

MÉDICA VETERINARIA

ACTO QUE DEDICO

A: DIOS

A: Mis Padres

Sara Noguera
Guillermo Rivas M.+

A: Mis Hijos

Randy Brian Montenegro Rivas
Jostyne Steven Montenegro Rivas

A: Mi esposo

Edgar Rolando Montenegro A.

A: Mis hermanas

Silvia Guisela Rivas Noguera
Mirna J. Rivas Noguera

A: Mi sobrino

Carlos David R. Rivas

A: Mis Colegas

Dra. Elsa Roque, Dra. Isabel Orozco, Dra. Diana Abugarade,
Dra. Maricel Aguilar, Dr. Marvin Espino, Dr. German S. Castañeda,
Dr. Arturo Menegazo , Dr. Roma+.

A: Todos mis amigos y amigas

A: Toda mi familia

A: Mi Facultad

TESIS QUE DEDICO

A DIOS

Por brindarme las oportunidades, que me permitieron alcanzar mis metas.

A MIS PADRES

Por haberme ayudado a lograr mi meta.

A MIS HIJOS

Para que sea un ejemplo de superación.

A MIS HERMANAS

Que siempre me apoyaron cuando lo necesité.

A MI ESPOSO

Por que comparte conmigo alegrías y tristezas.

A MIS ASESORES

Por confiar en mi capacidad, compartir sus conocimientos y experiencias para que yo crezca como profesional.

A MIS AMIGOS

Por su gran amistad.

A MI FAMILIA

Que de una u otra manera me ayudaron en su momento.

A MI FACULTAD

Por los años maravillosos que pase en ella, y siempre la llevare en mi corazón.

A MI PATRIA

Linda Guatemala.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Omnipotente que siempre ha guiado mi vida.

A MIS ASESORES

Por su colaboración incondicional en la elaboración de este trabajo.

A MIS HIJOS Y ESPOSO Por su apoyo en mi formación profesional.

A MIS HERMANAS

Que me apoyaron en la culminación de mi carrera.

AL DR.MENEGAZO

Por su importante colaboración e incondicional apoyo en el presente trabajo de tesis.

A MI COLEGA Y AMIGA

Dra. Isabel Orozco Por su gran ayuda en la elaboración de esta tesis.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	01
II. HIPÓTESIS.....	02
III.OBJETIVOS.....	03
3.1 General.....	03
3.2 Específicos.....	03
IV.REVISIÓN DE LITERATURA.....	04
4.1 Reseña histórica.....	04
4.1.1 Historia.....	04
4.2. Definición y características.....	04
4.2.1 Doppler.....	04
4.2.1.1 Instrumentación.....	05
4.2.2 Metodología Doppler.....	06
4.2.2.1 Hemodinamia.....	06
4.2.2.2 Velocimetría.....	06
4.2.2.3 Registro espectral (ondas de velocidad de flujo).....	07
4.2.2.4 Análisis vascular.....	08
4.2.2.5 Índices de resistencia	08
4.3 Bases científicas del ultrasonido	09
4.3.1. Formación de la onda ultrasónica.....	10
4.3.2 Propagación de la onda ultrasónica y formación del eco.....	10
4.4 Resolución.....	11
4.4.1 Imágenes ecográficas.....	11
4.4.2 Clasificación de los tejidos para su evaluación ecográfica.....	12
4.4.2.1 Tejidos blandos.....	12
4.4.2.2 Tejido óseo.....	12
4.4.2.3 Líquidos, cálculos y gas.....	12
4.5 Equipo para el diagnóstico ecográfico.....	12
4.6 Bases anatómicas del aparato reproductor femenino en perras	13
4.6.1 Útero	13
4.6.2. Trompas uterinas	14
4.6.3. Ovarios	14

4.7 Aspectos endócrinos de la reproducción en la perra.....	14
4.7.1. Etapas del ciclo estral.....	15
4.7.1.1 Anestro.....	15
4.7.1.2 Proestro	15
4.7.1.3 Estro.....	15
4.7.1.4 Diestro.....	15
4.8. La gestación en la perra.....	15
4.9. Métodos de diagnóstico de preñez.....	17
4.9.1 Diagnóstico de preñez con Doppler.....	17
4.9.2 Examen ecográfico del útero en la perra.....	18
4.9.3 Preparación del paciente.....	19
4.9.4 Posición.....	19
4.9.5 Características de una gestación positiva con Doppler	20
4.9.6 Signos ecográficos de una gestación positiva.....	21
4.9.7 Viabilidad gestacional.....	21
4.9.8 Causas que pueden dar un diagnóstico positivo con ultrasonido y negativo con Doppler.....	22
4.9.8.1 Útero anormal gestacional.....	22
4.9.8.1.1 Maceración fetal.....	22
4.9.8.1.2 Muerte fetal.....	22
4.9.8.2 Diagnóstico diferencial.....	23
V. MATERIALES Y MÉTODOS	
5.1 Materiales	24
5.1.1 Recurso humano.....	24
5.1.2 Equipos de trabajo (laboratorio).....	24
5.1.2.1 Aparato Doppler de 2Mhz Marca Huntleigh Modelo FD2	24
5.1.2.2 Equipo de ultrasonido de tiempo real, marca Medison modelo SA-600 clase 1 tipo BF.....	24
5.1.3 De campo.....	24
5.1.4 Biológico.....	25
5.2 Metodología.....	25
5.2.1 Diseño Estadístico.....	26
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	28
VII.CONCLUSIONES	29

VIII. RECOMENDACIONES.....	30
IX. RESUMEN.....	31
X. BIBLIOGRAFÍA.....	32
XI. ANEXOS	35
Gráfica No.1.....	36
Gráfica No.2.....	37
Gráfica No.3.....	38
Gráfica No.4.....	39
Ficha No.1.....	40
Figura No. 1.....	41
Figura No. 2.....	42
Figura No. 3.....	43
Figura No.4.....	44

I. INTRODUCCIÓN

Durante la práctica en medicina veterinaria de especies menores, especialmente en perras, los propietarios constantemente consultan respecto a si está o no preñada. El diagnóstico temprano de la preñez en la perra tiene ventajas, aunque no pueda darse una monta de inmediato en caso de un diagnóstico negativo, puede ayudar en aquellas pacientes en las cuales se sospecha de preñez y se necesita la aplicación de medicamentos, los que pueden estar contraindicados para hembras gestantes por ser causantes de reacciones adversas, como abortos o malformaciones fetales, si son aplicados al inicio de la preñez.

Al obtener un diagnóstico positivo de preñez se puede corregir la condición corporal (caquexia, sobrepeso), previendo con esto problemas al parto. Lográndose optimizar áreas de maternidad, cambios de ambiente y alimentación en perras de criaderos, que estén preñadas, al igual que mascotas de hogares, evitando crear falsas expectativas a los dueños de las hembras.

El presente estudio pretende, a través del método Doppler, realizar un diagnóstico temprano de forma fácil y práctica, así como medir su porcentaje de confiabilidad en relación al diagnóstico ecográfico.

II. HIPÓTESIS

El método Doppler, para el diagnóstico de preñez en perras a partir de los 23 días de gestación, es un 98% confiable.

III. OBJETIVOS

3.1 GENERAL

Aportar un método innovador en el diagnóstico de preñez en perras a partir del día 23 de la gestación.

3.2 ESPECÍFICOS:

3.2.1 Determinar el porcentaje de confiabilidad en el diagnóstico de preñez en perras a partir de 23 días post monta, con el método Doppler.

3.2.3 Determinar la concordancia entre Doppler y ultrasonido.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 RESEÑA HISTÓRICA:

4.1.1 HISTORIA:

En 1842, el físico austríaco Johann Christian Doppler postuló la correlación entre modificaciones de frecuencia y velocidad, basado en el cambio de color de las estrellas según si estuviesen aproximándose o alejándose de la Tierra. Describió el fenómeno que hoy lleva su nombre, en relación con la luz (4).

En 1845, el holandés Buys Ballot comprobó *experimentalmente* el efecto Doppler en las ondas sonoras (4).

La técnica de ultrasonido ampliamente usada en el campo de la oceanografía y de la industria, ha mostrado su valor en la clínica veterinaria, aunque inicialmente su aplicación zootécnica fue destinada a determinar el espesor del tocino dorsal en los cerdos. El método se adoptó en la ginecología humana y en la tología veterinaria para la detección fetal en ovejas, cerdas, perras y cabras (4). En lo que a reproducción de mascotas se refiere, actualmente se han publicado en internet estudios recientes de sexado fetal en caninos, anomalías de la gestación, viabilidad y anomalías gestacionales, etc. (6,7). Esto nos recuerda que la modernización y los avances tecnológicos, nos exigen constantemente la actualización de conocimientos y técnicas de diagnóstico rápidas, inocuas y confiables como el método Doppler (4).

4.2 DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICA

4.2.1 DOPPLER:

Es un estudio inocuo tanto para la madre como para el feto, teniendo las características de: no ser invasivo, ser rápido y repetible, que brinda importante información del estado de la hembra si está preñada o no (4).

Si en lugar de los tejidos (blanco estático), el haz ultrasónico impacta contra los glóbulos rojos circulando en el interior de un vaso (blanco móvil), el eco retorna al transductor con la longitud de onda modificada; esto implica un cambio de la frecuencia en relación inversa: si la longitud disminuye, la frecuencia aumenta para que la velocidad permanezca constante (1540 m/seg. en tejidos blandos). Este fenómeno de transformación de la frecuencia se denomina efecto Doppler (4).

4.2.1.1 INSTRUMENTACIÓN:

Sistema Doppler de onda continua:

El transmisor opera continuamente, suministrando una señal eléctrica de frecuencia y amplitud constantes; esta señal se aplica al transmisor montado a la sonda ultrasónica. La elección de la frecuencia depende de la aplicación clínica, la cual es de 2 MHz para los estudios obstétricos y abdominales profundos (4).

Al transmitirse una onda continua de ultrasonido, es necesaria la utilización de dos elementos transductores: uno para la transmisión y otro para la recepción. La señal del receptor consiste en un acoplamiento de señales, algunas de igual frecuencia que la del transmisor (causadas por reflexiones de estructuras estacionarias en el campo ultrasónico y por pérdida de corriente eléctrica desde el circuito transmisor al receptor) y algunas con frecuencias distintas por el efecto Doppler (causadas por reflexiones de objetos en movimiento en el haz).

Cuando la señal de referencia transmitida y la señal Doppler amplificada recibidas se mezclan, el resultado consiste en la extracción de señales de cambio de frecuencia Doppler, que corresponden a los objetos en movimiento en el haz ultrasónico; el proceso se denomina "detección no coherente", ya que las señales de ecografía suministran su propia fuente de fase y frecuencia de referencia (4).

Este sistema es sencillo y es útil cuando sólo se desea conocer el cambio en la frecuencia Doppler, pero no brinda información direccional. Es el método más apropiado para la medición de velocidades de flujo elevadas, pero no es posible la observación simultánea en modo B tiempo real; no permite discriminar entre los

objetos de acuerdo a sus distancias debido a que la sonda contiene los transmisores y los receptores (4).

4.2.2 METODOLOGÍA DOPPLER

4.2.2.1 HEMODINAMIA:

Perfiles de flujo: La forma en que se distribuyen las velocidades en el registro espectral o modo en que se agrupan los glóbulos rojos según su velocidad de desplazamiento dentro de un vaso determina tres perfiles de flujo que dependen del calibre y trayecto del vaso, del patrón de flujo en el vaso que la origina y de las características del lecho distal (4), siendo los siguientes:

- a) **Plug:** espectro delgado con amplia ventana sistólica; es característico de vasos largos, rectos y de buen calibre. La mayoría de los glóbulos rojos circulan a una velocidad similar, inscribiendo un trazado de escaso espesor (rango de velocidades estrecho). No es usual en vasos analizados en Doppler obstétrico (4).
- b) **Laminar:** es la estructura del flujo parabólico; los glóbulos rojos progresan con mayor velocidad en el eje central, con disminución de la misma hacia las paredes vasculares. Espectro ancho, con amplio rango de velocidades y poca ventana sistólica. Es característico de arterias de pequeño calibre, como las analizadas en Doppler obstétrico (uterina, umbilical) (4).
- c) **Mixto:** combina rasgos de los patrones antes descritos, con ascenso sistólico muy delgado y descenso sistólico y fase diastólica de espectro ancho (4).

4.2.2.2 VELOCIMETRÍA:

Técnica por medio de la cual es posible calcular la velocidad del blanco móvil en base al efecto Doppler. Se aplica para detectar presencia, dirección, velocidad y patrón del flujo sanguíneo (4).

4.2.2.3.REGISTRO ESPECTRAL (ondas de velocidad de flujo):

Representación gráfica del movimiento de los glóbulos rojos con respecto al tiempo. En el eje vertical se representan los cambios de frecuencia convertidos a velocidades, y en el eje horizontal se ubica el tiempo.

Debido a que los glóbulos rojos no circulan con velocidad uniforme, el equipo recibe una gama de frecuencias en la unidad de tiempo. El procesamiento habitual de la información que llega al transductor es el análisis espectral; el espectro de frecuencias Doppler obtenido es procesado por el equipo y convertido a las velocidades equivalentes (4).

La línea de base (LB) representa la ausencia de señal Doppler (velocidad cero); los registros arteriales suelen aparecer por encima de la línea y los venosos por debajo (4).

El segmento inicial de la onda de velocidad de flujo es la fase ascendente de la sístole y culmina en el punto que representa la máxima velocidad alcanzada (pico sistólico). En relación con los índices, recibe la denominación de A (4).

A partir del pico sistólico las velocidades caen conformando la fase descendente de la sístole. El componente sistólico de la onda está regido por la fuerza contráctil del corazón. A partir del cierre valvular aórtico (CVA), se grafican las velocidades correspondientes a la diástole, la cual depende de la elasticidad del vaso. El valor diastólico que se toma en cuenta en velocimetría Doppler es el máximo valor alcanzado al final del período o velocidad telediastólica que se denomina B (4).

Entre ambas fases sistólicas y la línea de base se delimita un espacio denominado ventana sistólica (VS), la cual es pequeña en el flujo laminar debido a su ancho espectro. Durante la diástole existe mayor diferencia entre las velocidades de los glóbulos rojos centrales y periféricos por lo que el espectro se ensancha; en cambio, durante la sístole los glóbulos rojos se desplazan a una velocidad más uniforme con lo cual el ancho del espectro disminuye (4).

Si la frecuencia *recibida* por el transductor es mayor que la emitida, ese gradiente positivo significa que el flujo se aproxima por lo que el espectro se inscribe como señal positiva (por encima de la línea de base); si la frecuencia que retorna es menor que la emitida, la onda de velocidad de flujo se graficará por debajo de la línea (señal negativa) (4).

4.2.2.4 ANÁLISIS VASCULAR:

Las arterias evaluadas en Doppler obstétrico tienen escaso calibre y algunas son de trayecto flexuoso. Esto, sumado al movimiento potencial fetal y del cordón umbilical, determina que no se pueda conocer con certeza el ángulo de ataque ni realizar una corrección angular confiable (4).

Por lo tanto, no se evalúan las cifras de velocidad absoluta sino que se recurre al análisis de las relaciones entre ellas, que son independientes del ángulo.

Para acceder a las ondas de velocidad de flujo del segmento vascular a estudiar, se debe obtener un volumen de muestra; habitualmente se presenta como un rectángulo o dos líneas paralelas sobre la línea direccional e indica el lugar a analizar (4).

4.2.2.5 ÍNDICES DE RESISTENCIA:

En el Doppler obstétrico se evalúa la morfología de la onda de velocidad de flujo y se calculan ciertos índices velocimétricos estableciendo relaciones entre pico sistólico y velocidad telediastólica sin medir sus velocidades absolutas (4).

Dichos índices aportan información respecto del lecho distal (destino final del vaso analizado), lo cual fue propuesto en 1974 por Pourcelot. Existen tres índices que suministran información respecto de la resistencia vascular distal, a la cual, se considera determinante principal del flujo sanguíneo, fundamentalmente en los lechos vasculares terminales (4) y se detallan a continuación:

a) Índice de resistencia a:

$$IR = A (\text{pico sistólico}) - B (\text{velocidad telediastólica}) / A$$

b) Índice sístole/diástole:

(S/D) fue descrito en 1977 por Fitzgerald y Drumm, y en 1980 por Stuart. Se define como $S/D = A/B$

c) Índice de pulsatilidad (IP) propuesto en 1975 por Gosling y King:

$IP = A - B / M$ (velocidad media calculada automáticamente)

Cuanto mayor sea el valor del índice obtenido, mayor será la resistencia distal que enfrenta el segmento vascular estudiado. Para la determinación de índices se debe intentar seleccionar una secuencia no menor de cinco ciclos en que las ondas de velocidad de flujo sucesivas, aparezcan idénticas (4).

Muchos factores fisiológicos pueden incidir en la configuración de la onda, por ejemplo: debido a la respiración fetal, la longitud del ciclo cardíaco puede ser irregular lo cual incide en el tiempo de caída del flujo diastólico en el nivel basal (4).

Si existe bradicardia, los ciclos cardíacos más prolongados determinan que la caída de la velocidad de flujo diastólico hasta el nivel basal lleve más tiempo, con lo cual aumenta la relación de velocidad de flujo entre sístole y diástole. Un ángulo de incidencia sub óptimo ó una mala regulación de las velocidades también puede influir en la configuración de la onda de flujo (4).

La onda de velocidad de flujo se considera anormal cuando aumenta la distancia entre sístole y diástole o cuando existe ausencia o inversión del flujo diastólico, independientemente de la variante morfológica que adopte (4).

4.3 BASES CIENTÍFICAS DEL ULTRASONIDO

El ultrasonido es una representación bidimensional de un objeto tridimensional que refleja la anatomía en cortes transversales que permiten identificar los órganos internos (3).

Actualmente en humanos se menciona también la utilización de un tipo de ultrasonido tridimensional, de cuantía dimensional, que permite evaluar los tejidos en numerosos planos y volúmenes, muy utilizado en obstetricia (8,14).

Se denominan ondas ultrasónicas a aquellas ondas de presión de una frecuencia superior a la audible por el oído humano (por encima de los 20,000MHz.) (8,14).

La propagación de este tipo de ondas está ligada a la existencia de moléculas y, por lo tanto, de la materia. En los tejidos blandos y los líquidos estas ondas se propagan en forma longitudinal, produciendo vibraciones de grupo, de moléculas que conducen al aumento y disminución de la presión, denominada por Pascal como Presión Acústica (14).

4.3.1 FORMACIÓN DE LA ONDA ULTRASÓNICA:

Para la producción de ultrasonidos se utilizan láminas de cristales compuestas por sales de Seignette (tartrato de potasio) a los cuales se les denomina cristales piezoeléctricos. Estos cristales se encuentran contenidos en una sonda (transductor, scanner), el cual convierte una señal eléctrica en una onda acústica, a este fenómeno se le conoce como transducción (12).

Las ondas ultrasónicas atraviesan los tejidos y sondan el medio, la respuesta acústica (sonido que rebota y regresa a la sonda) es transformada por el cristal en una señal eléctrica, la cual, es analizada por el ecógrafo y transcrita en forma de una imagen en la pantalla. Cada una de las ondas acústicas enviadas, explora una línea del medio u órgano que se va a evaluar, y la imagen completa se consigue mediante la yuxtaposición de un gran número de líneas de exploración (12).

4.3.2 PROPAGACIÓN DE LA ONDA ULTRASÓNICA Y FORMACIÓN DEL ECO:

Las ondas ultrasónicas se propagan en línea recta de igual manera que una onda óptica. Para hacer vibrar las moléculas de los tejidos, estas ondas deben vencer una resistencia específica denominada impedancia. La superficie de separación entre dos tejidos de diferente impedancia se denomina interfase acústica (8,12). Debido a la escasa diferencia de las propiedades acústicas de los tejidos blandos solamente se refleja una pequeña parte de los ultrasonidos, el resto es transmitido, siendo registrados los ecos procedentes de zonas más profundas. Para obtener una imagen de buena calidad, el haz incidente debe ser lo más perpendicular posible a la interface,

si no es así la onda reflejada no llega al transductor y se pierde, siendo necesario realizar varios cortes ecográficos no solamente para evitar que se pierdan las ondas reflejas, sino para la identificación exacta del órgano a examinar(12).

4.4 RESOLUCIÓN:

La resolución es la calidad con la cual se presenta la imagen en la pantalla y está determinada por la distancia media que separa dos puntos o interfases que aparecen diferenciadas en la imagen.

Distinguiéndose una resolución axial que depende de la duración del impulso lateral que utiliza la diferencia de interfase y una resolución azimutal que varía según la profundidad del tejido, y se presenta al utilizar transductores sectoriales únicamente (8).

4.4.1. IMÁGENES ECOGRÁFICAS:

Las imágenes ecográficas muestran el contorno de los órganos y la homogeneidad de su estructura, de estas imágenes podemos encontrar dos tipos:

- **Imágenes de interfase:**

Estas imágenes ecográficas delimitan el contorno del órgano, y se forman por la reflexión de los sonidos ultrasónicos a nivel de la zona de contacto entre dos tejidos diferentes. Con este tipo de imágenes podemos apreciar el aumento de tamaño de los órganos, desplazamiento e irregularidad de sus bordes.

- **Imágenes de pared o tabique:**

En ellas las paredes son visibles, inclusive si los tejidos que los separan poseen impedancias acústicas similares, se aprecian como líneas ecógenas continuas, gracias a las cuales evaluamos la homogeneidad de la estructura del órgano sano, o la heterogeneidad de un tejido lesionado. Estos dos tipos de imágenes ecográficas puede delimitarnos los diferentes órganos y tejidos, que además nos permiten evaluar su situación, tamaño, forma, extensión, delimitación y arquitectura interna (8,12).

4.4.2 CLASIFICACIÓN DE LOS TEJIDOS PARA SU EVALUACIÓN ECOGRÁFICA:

4.4.2.1 Tejidos Blandos:

Entre estos podemos incluir músculos y los diversos parénquimas de órganos internos.

Estos tejidos se aprecian como imágenes de textura granulosa, con manchas blancas, grises y negras, más o menos finas, y contrastadas (denominadas Speckle) (12).

También dentro de esta clasificación se incluyen los tejidos grasos, pero debido a su gran ecogenicidad, dan lugar a imágenes de mala calidad. Por lo tanto se deben tomar en cuenta que en animales muy obesos, el examen se dificulta.

4.4.2.2 Tejido Óseo:

Los huesos poseen una impedancia acústica muy fuerte, por lo que no hay imágenes definidas detrás de un tejido óseo.

4.4.2.3 Líquidos, cálculos y gas:

Los líquidos se pueden apreciar como zonas carentes de eco (también denominadas anecogénicas), podemos encontrar como líquidos puros, es decir, los más semejantes al agua, como la orina, bilis, líquido amniótico. Y los que contienen partículas en suspensión, por ejemplo: pus, derrames, etc. denominados impuros, los cuales, reflejan un poco los ultrasonidos.

Tanto el gas como los cálculos poseen impedancia elevada y se logran observar como imágenes hiperecogénicas, y seguidos de una sombra que los delimita (12).

4.5 EQUIPO PARA EL DIAGNÓSTICO ECOGRÁFICO:

Para lograr crear una imagen ecográfica que permita el diagnóstico de un órgano o tejido son necesarios los siguientes componentes:

- pulsador
- transductor (sonda o scanner)
- receptor (memoria)
- pantalla o monitor.

Explicado de una forma sencilla se puede decir: que los pulsos u ondas acústicas formadas eléctricamente se producen en el pulsador y en el transductor el cual puede reflejar además los ecos que recibe de los tejidos, estos viajan al receptor y se convierten en información que llegará a la pantalla con forma de una imagen (12).

4.6 BASES ANATÓMICAS DEL APARATO REPRODUCTOR FEMENINO EN PERRAS:

El aparato reproductor femenino en la perra se encuentra formado básicamente por ovarios, trompas uterinas, útero (el cual a su vez puede ser dividido en cuerpo del útero y cuernos uterinos), cérvix, vagina y vulva; externamente por el vestíbulo y clítoris. Siendo visibles ecográficamente ovarios, útero en sus dos secciones y ocasionalmente el cérvix (6,17).

4.6.1 ÚTERO:

En perras el cuerpo del útero es bastante corto en relación con los cuernos uterinos. En una perra de talla media no gestante el cuerpo uterino mide: de 2 a 3 cm de largo (17) variando de diámetro (9), los cuernos uterinos miden aproximadamente de 0.5 a 1 cm (12,14), son casi rectilíneos, asientan casi totalmente en el abdomen dirigiéndose en forma de V hacia el polo caudal de los riñones.

Tanto el cuerpo uterino como los cuernos se encuentran formados por tres capas: la serosa, muscular y mucosa, estas tres capas forman la pared uterina, la cual tiene un grosor aproximadamente de 1 a 2 mm de diámetro (8).En perras nulíparas (es decir que no han tenido cachorros), el útero tiene dimensiones mucho más pequeñas,

en estos casos se han reportado medidas de 1 a 1.5 cm de longitud, y de 0.5 a 1 cm de diámetro (9,12).

4.6.2 TROMPAS UTERINAS:

Denominadas también falopinas, u oviductos, miden aproximadamente de 5 a 8 cm de longitud. Cada una cursa cranealmente por la parte lateral de la bolsa ovárica y luego caudalmente por la parte lateral de la bolsa; la que es ligeramente flexuosa, la extremidad fimbriana asienta principalmente en la bolsa ovárica, pero parte de ella hace a menudo protrusión a través de la abertura de la bolsa (17,6).

4.6.3 OVARIOS:

Tienen forma oval alargada y aplanada. Su longitud es de 2 cm . Cada ovario se encuentra situado a 1 o 2 cm caudal a cada riñón (en el polo caudal, a la altura de las vértebras lumbares III y IV).

El ovario derecho sienta entre la parte derecha del duodeno y la pared abdominal lateral, el izquierdo está relacionado, lateralmente con el bazo. Cuando uno de los ovarios se encuentra totalmente envuelto en una bolsa peritoneal (bolsa ovárica), las dos capas que forman esta bolsa contienen gran cantidad de grasa y músculo liso. Se continúan con el cuerno del útero para constituir el mesosalpinx y el ligamento suspensorio.

En la superficie los ovarios presentan folículos, algunos de los cuales pueden contener ovocitos (17,6).

4.7 ASPECTOS ENDÓCRINOS DE LA REPRODUCCIÓN EN LA PERRA

La perra se clasifica como un animal monoéstrico estacional, que presenta de uno a tres ciclos estrales en un año con intervalo de 3 a 9 meses (5,18).

La ovulación se produce una sola vez pero en varios días por celo, ésta se presenta entre 24 a 48 horas después del inicio de la etapa del estro liberando el o los óvulos en fase de ovocito primario, el cual, alcanza su madurez aproximadamente entre 2 a 3 días después de la ovulación. Finalmente la duración de la fase lútea del ciclo estral de

la perra no gestante (diestro) es muy similar a la fase lútea de la perra gestante (9 semanas) (5,18).

4.7.1 ETAPAS DEL CICLO ESTRAL:

4.7.1.1 Anestro:

Tiene una duración de 3 a 9 meses, en los cuales no hay evidencia clínica de actividad ovárica, ni signos exteriores(5,16).

4.7.1.2 Proestro:

Aproximadamente dura de 3 a 20 días y se caracteriza por el incremento de las concentraciones sanguíneas de estrógenos, lo cual, provoca signos clínicos como son: la atracción de los machos, aumento del tamaño de la vulva y región perineal, y un sangrado originado en el útero por diapédesis, la hembra no acepta al macho (5,16).

4.7.1.3 Estro:

Su duración es de 10 a 20 días y se caracteriza por un comportamiento de receptividad sexual provocado por un decremento del nivel de estrógenos y un aumento del nivel de progesterona. En este período la perra puede seguir presentando descarga sanguinolenta por la vulva (5,16).

4.7.1.4 Diestro:

Tiene una duración de 63 días en la perra gestante y hasta 100 días en la perra no gestante. Esta etapa es la fase lútea del ciclo estral, es decir, cuando el cuerpo lúteo tiene su función plena (5).

4.8 LA GESTACIÓN EN LA PERRA:

La gestación después de la monta, tiene una duración media de 60 días, considerándose una preñez normal si oscila entre 58 a 63 días, dándose en algunos

casos excepcionales una gestación hasta de 67 días sin presentarse ningún problema para la perra o para su camada (9).

Esto se debe principalmente a que existe una duración real y aparente de la gestación según lo explica England de la forma siguiente: el parto tiene lugar en una estrecha banda de 3 días en relación con el momento de la ovulación, siendo la duración real de la gestación de 63 días +/- 1.

Sin embargo, en algunos casos pareciera que la gestación puede ser tan solo de 58 días, o tan larga, como de 72 días desde el apareamiento hasta el parto; esta duración aparente de la gestación se debe a que el apareamiento puede ocurrir en un momento temprano o tardío en relación con la ovulación. Es decir, un apareamiento temprano (antes de la ovulación), produce una gestación larga, mientras que un apareamiento tardío (después de la ovulación), conduce a una fertilización inmediata y consecuentemente una duración mucho menor de la gestación en la perra (15,2,11,18).

Esto debe tomarse en cuenta al realizar un diagnóstico ecográfico, ya que podría darse un diagnóstico falso negativo (13,2,9,16).

En la actualidad no existe ningún test biológico que permita saber a ciencia cierta, si la perra está preñada o no, ya que, tanto en perras gestantes, pseudo gestantes, como en perras vacías presentan niveles sanguíneos de estrógenos y progesterona similares, razón por la cual no se utiliza en Guatemala ningún test de diagnóstico rápido de preñez, basados en estas hormonas. La única hormona específica de la gestación detectable en sangre en perras entre los días 23 a 26 de gestación, es la relaxina, la cual, no es utilizada actualmente en nuestro medio (2).

Esto nos lleva a esperar hasta el día 30 (26-28 según la experiencia del veterinario y la fecha de ovulación de la perra), a partir del cual, se puede realizar una palpación para detectarse en los cuernos uterinos la presencia de engrosamientos correspondientes a los puntos de placentación, que son detectados en un inicio como, ampollas redondas, duras, de superficie irregular, las cuales pueden ser confundidas con heces fecales endurecidas. Además por otras causas no siempre es posible

palpar las vesículas, por ejemplo factores como: la cantidad de grasa en animales obesos, la conformación o el temperamento del animal, la experiencia de la persona que realice el examen o simplemente por error humano (16,2); conforme la gestación avanza se hacen más grandes y ovaladas, dificultando el diagnóstico por la uniformidad que presenta el útero, y pueden detectarse de nuevo fácilmente, hasta el día 50 de la gestación, por la presencia de estructuras óseas palpables (16).

La radiografía es un buen método de diagnóstico, pero su inconveniente es que solamente puede utilizarse en el último tercio de la gestación, (hacia los días 47 a 52 de la gestación) (16), cuando ya es obvia la preñez, este método resulta ideal para determinar el tamaño de la camada y posibles problemas de estrechez pélvica, cachorros demasiado grandes, etc. y prevenir posibles distocias al parto, pero no permite evaluar tan certeramente como el ultrasonido la viabilidad de los fetos (2).

La ultrasonografía es el método más precoz y confiable casi en un 100%, que además no representa ningún peligro para la perra, sus cachorros o el médico que realice el examen.

Algunos autores indican que pueden detectarse cambios que indiquen preñez desde el día 15 o 17 después de la monta dependiendo del momento en que ocurriera la fertilización, con este método no solamente se puede confirmar la gestación, sino también la viabilidad de la camada tempranamente, debido a que el desarrollo embrional tiene una progresión muy acelerada a partir del día 20 de gestación (11,12).

4.9 MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO DE PREÑEZ

4.9.1 DIAGNÓSTICO DE PREÑEZ CON DOPPLER:

Según el principio Doppler, los ultrasonidos cambian de frecuencia al tropezar en su camino con interfases en movimiento que se alejan o acercan a ellos, “ La Frecuencia Doppler” (diferencia entre la frecuencia emitida y recibida) oscila, a las pequeñas velocidades del flujo de los vasos sanguíneos, entre 1-10 Khz. Este cambio es medido electrónicamente por el ecógrafo y puede ser representado en forma de señal acústica, gráfica o digital (4).

El sistema Doppler se utiliza fundamentalmente en ecografía vascular. (Rudolf Fritsch, Martin Gerwing) (4).

El sistema Doppler, técnica más especializada y utilizada a menudo en estudios de diagnósticos hemodinámicos o de gestación, sobre todo en cerdas, registra el aumento o la disminución de la frecuencia producida por estructuras en movimiento, según se acerquen o se alejen, respectivamente, al transductor. El efecto Doppler máximo se produce cuando el flujo sanguíneo se acerca o se aleja directamente hacia el transductor (4).

Este sistema o efecto Doppler se ha convertido en un método muy utilizado para monitorizar la frecuencia cardíaca fetal o magnificar el flujo sanguíneo materno, por ejemplo cuando se realiza un diagnóstico de gestación en cerdas. (Goddard P.J.) (4).

El Doppler funciona con baterías, cuenta con audífonos que permiten escuchar los sonidos y una sonda exploratoria circular y plana, que actúa como emisor y receptor de ondas, proyectando una señal continua de ultrasonido de 2.2 megaciclos y de baja intensidad, hasta el interior del cuerpo (4).

La sonda exploratoria se moviliza sobre la posible zona de proyección del útero grávido, la sonda se posiciona entre los miembros posteriores de la perra que se encuentre de pie en sus cuatro miembros, hacia delante, no más allá de la región abdominal. detectándose los latidos cardíacos de los fetos (4).

En caso positivo de gestación se percibe principalmente la mayor frecuencia cardíaca fetal. Apareciendo como latidos definidos sumamente rápidos, se refleja en una pulsación de frecuencia superior a la del pulso materno (4).

4.9.2 EXAMEN ECOGRÁFICO DEL ÚTERO EN LA PERRA:

La principal aplicación de la ecografía en el aparato genital de la perra es sin duda el diagnóstico de preñez, este examen se realiza muy fácilmente, no requiere de mucha experiencia y se realiza en un tiempo corto (15 a 20 minutos) (13).

Siempre que sea posible se recomienda tener un lugar especialmente diseñado y exclusivo para realizar el examen, tanto para evitar dañar el equipo, como evitar influencias externas para el animal, procurando una temperatura ambiente no tan elevada para evitar jadeo o tan baja que provoque temores que dificulten el estudio ecográfico (8). La iluminación también debe ser adecuada, de preferencia lo más tenue posible sin que dificulte el examen y que no incida directamente en la pantalla o en los ojos del operador (4).

4.9.3. PREPARACIÓN DEL PACIENTE:

Se recomienda que el paciente esté en ayunas para evitar superposición de alimentos y gas, algunos autores como Fritsh recomiendan aplicar un enema unas horas antes de la exploración, pero específicamente para el diagnóstico de gestación o evaluación uterina no es muy recomendable utilizar laxantes o enemas porque muchos animales emiten gases conjuntamente con la orina, y para la evaluación ecográfica del aparato reproductor femenino en la perra, la vejiga se usa como punto anatómico de referencia para la localización del útero (9,12,1).

Para obtener una vejiga lo suficientemente llena se sugiere, dar de beber agua al animal unas horas antes del examen (10).

Respecto al estudio con Doppler no importa si la vejiga está llena o vacía pues lo que se detecta son los latidos del corazón de los embriones, considerándose normal una frecuencia cardíaca no menor de 150 pulsaciones por minuto (10).

En la mayoría de los casos se debe rasurar al paciente en el área abdominal, especialmente perros de pelo corto y duro como los Beagle, Boxer o Rottweiler; hay menos problema en los animales de pelo sedoso como los Yorkshire, Maltés, Caniche, y todos los Teckel (8,13,14).

En casi todos los exámenes ecográficos no es necesario más que un ayudante, pero en perras muy agresivas o demasiado nerviosas es necesario por lo menos dos personas para sujetar al animal o sedarlo para evitar movimientos bruscos que dificulten el examen y que pueda dañar el equipo. Las mismas recomendaciones se dan en el estudio con Doppler (4).

4.9.4. POSICIÓN:

Al hacerle examen con el método Doppler la perra deberá estar en posición de cuadripedestación (de pie en sus cuatro miembros), es decir en su posición normal y el transductor se pasará en el área abdominal para detectar los latidos cardíacos de los fetos (4).

En el examen con ultrasonido la mayoría de los autores recomiendan colocar al animal en decúbito supino (ventro dorsal, o patas arriba), pero también puede realizarse el examen en decúbito lateral, y en posición de cuadripedestación, e incluso, puede colocarse de pie sostenida de sus dos miembros torácicos (8,13,14).

4.9.5. CARACTERÍSTICAS DE UNA GESTACIÓN POSITIVA CON DOPPLER:

Las estructuras internas sin actividad o de escaso movimiento retornan el sonido a la misma frecuencia que el transmitido, no siendo audibles, mientras que los órganos en movimiento (como el corazón fetal, la circulación fetal, o el feto mismo) varían la frecuencia del sonido emitido (4).

Toda alteración en la frecuencia de la señal reflejada es detectada por la sonda y convertida en sonidos identificables y audibles, siendo tales modificaciones proporcionales a la calidad del desplazamiento de las estructuras reflejadas (4).

En caso positivo de gestación y vitalidad fetal se percibe principalmente la mayor frecuencia de la actividad cardíaca fetal, apareciendo como latidos definidos, sumamente rápidos, de sensación galopante, que se refleja en una pulsación de frecuencia superior y distinguible a la del pulso materno, alcanzando usualmente a duplicarla (140 a 180 por minuto). Adicionalmente son audibles otros sonidos, considerados presuntivos de preñez y originados por la rápida circulación fetal semejante a chirridos o latigazos característicos, por los agudos y breves movimientos fetales que desaparecen en forma paulatina y por la fuerte y lenta circulación uterina, bajo la forma de soplos apagados, no detectables en animales vacíos (4).

Se acepta como evidencia de no preñez la ausencia de los sonidos indicados después de cinco minutos de exhaustiva revisión durando habitualmente entre tres y cuatro minutos (4).

4.9.6. SIGNOS ECOGRÁFICOS DE UNA GESTACIÓN POSITIVA:

El primer cambio evidente en una preñez es el aumento de tamaño del útero, a partir del día siete después de la última monta, pero este cambio no es específico de la preñez, ya que cualquier cambio hormonal en la perra puede causar este aumento (aumento de estrógenos por la presencia de tumores ováricos, etc.) (1). Se presentan por lo general, dimensiones mucho mayores cuando se trata de una patología (7).

Los signos gestacionales que confirman un diagnóstico precoz de preñez en una ecografía son:

a) Presencia de vesícula amniótica:

También llamado saco gestacional, blastocisto o cavidad coriónica, el cual, es simplemente un blastocito maduro dentro del que se desarrolla el embrión (6,7).

b) Presencia de masa embrionaria:

Se observa a partir del día 22 o 23 aproximadamente, apareciendo como una estructura de forma irregular de tonos claros de blanco. Además el saco gestacional muestra una fina capa hiperecoica que corresponde a la placenta en desarrollo (6,5,7).

Al realizar el examen ecográfico la vesícula amniótica debe verse como una estructura redondeada, la cual no debe perder su forma al cambiar el escáner de posición, es decir no debe alargarse, ni tomar forma irregular y debe tener contenido embrionario (11).

c) Presencia de latido cardíaco:

La actividad cardíaca es detectable a partir del día 22 de gestación, escuchándose una frecuencia de 150 latidos por minuto (1,2,6,10).

4.9.7 VIABILIDAD GESTACIONAL: La viabilidad gestacional es la capacidad de mantener la preñez durante su desarrollo de una manera normal hasta el parto. Ésta

puede evaluarse ecográficamente del día 17 al 21 aproximadamente por la forma y tamaño para su edad gestacional, sin partículas difusas en todo el saco gestacional (15). Del día 21 al 35 hay presencia de dos signos muy importantes que nos dan una total certeza de la viabilidad de la camada:

- Actividad cardíaca:

La actividad cardíaca del embrión puede observarse a partir del día 22 de gestación considerándose normal una frecuencia cardíaca no menor de 150 pulsaciones por minuto (10).

Para escuchar los latidos cardíacos utilizaremos un Doppler obstétrico.

- Movimientos fetales:

Estos aparecen con gran actividad especialmente del día 35 en adelante, cuando los fetos tienen desarrollado su sentido del oído, siendo este muy sensible a los ultrasonidos emitidos por el transductor, lo que provoca gran actividad de estos durante todo el examen (12).

4.9.8 CAUSAS QUE PUEDEN DAR UN DIAGNÓSTICO POSITIVO CON ULTRASONIDO Y NEGATIVO CON DOPPLER:

4.9.8.1 Útero anormal gestacional:

Las anomalías que se presentan más comúnmente durante la gestación son:

4.9.8.1.1 Maceración fetal

Ya sea por causas infecciosas o no infecciosas, por las cuales se producen cambios en la apariencia ecogénica del útero grávido (8,14,15).

4.9.8.1.2 Muerte fetal:

El útero puede visualizarse con la presencia de vesículas gestacionales de tamaño aberrante, generalmente más pequeñas de lo normal, con corpúsculos

hiperecogénicos en su contenido, placenta engrosada e irregular, ausencia de latido cardíaco y movimientos fetales en etapas más avanzadas (14,15).

Si la muerte ocurre en la etapa embrionaria únicamente se observará disminución de tamaño en las vesículas y ausencia del embrión (16,17).

4.9.8.2 Diagnóstico diferencial:

- Metritis
- Hiperplasia endometrial quística
- Enfermedad sistémica materna
- Alteraciones enfisematosas
- Maceración fetal

En estos casos, por lo común, el útero es muy difícil de delimitar, hay ausencia de líquidos fetales, se observan estructuras hiperecogénicas que no pueden diferenciarse entre sí mismas (8,14,15)

V. MATERIALES Y MÉTODOS:

5.1 MATERIALES

5.1.1 RECURSO HUMANO:

- Investigadora
- Operador (a) del equipo de ultrasonografía
- Operadora del Doppler
- Ayudante para ambos casos.
- *Médicos veterinarios asesores*

5.1.2 EQUIPOS DE TRABAJO (laboratorio):

5.1.2.1 Aparato Doppler de 2MHz Marca Huntleigh Modelo FD2 (ver anexo Figura No.3)

- Gel para ultrasonido
- Baterías para el funcionamiento del Doppler
- Bozal para perras agresivas

5.1.2.2 Equipo de ultrasonido de tiempo real, marca Medison modelo SA-600 clase 1 tipo BF (ver anexo, Figura No.4)

- Un transductor sectorial de 3.5 a 6.5 MHz .
- Gel para ultrasonido.
- Cuarto oscuro
- Rasuradora
- Toallas de limpieza
- Bozal para perras agresivas.
- Alcohol y algodón o toallitas húmedas para limpieza del transductor.
- Toalla grande y gruesa para recostar a las perras.

5.1.3 DE CAMPO:

- Transporte
- Vehículo

- Jaulas portátiles para transportar perras.

5.1.4 BIOLÓGICO:

50 perras cubiertas por el macho, y que estén comprendidas entre los días 23 al 55 post-cubrición, independiente de la edad, raza, peso, número de partos previos.

5.2. METODOLOGÍA

Para la realización del presente estudio, utilicé 50 perras cubiertas por el macho y que estuvieron comprendidas entre los 23 a 55 días post-cubrición.

El procedimiento es el siguiente:

1. Las perras a evaluar se transportaron al área de radiología del Hospital Veterinario de Especies Menores de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
2. Se les rasuró el área abdominal, se colocaron en posición de cuadripedestación, posteriormente se colocó el transductor del aparato Doppler, al que se le aplica gel, en el área para escuchar: arteria uterina, vena umbilical y corazón fetal. Según figura 1 del anexo.
3. En perras de tamaño muy grande como San Bernardo, Rottweiler, Dogo de Burdeos se colocaron en decúbito dorsal, decúbito lateral, izquierdo y derecho, escuchándose los sonidos antes mencionados. Según figura 2 del anexo.
4. Luego se procedió a realizar el ultrasonido para confirmar el diagnóstico obtenido con el Doppler, aplicando una capa de gel sobre el abdomen para que haga contacto con el transductor observando en este caso, los embriones. Evaluándose de caudal a craneal, luego en decúbito lateral derecho, igual de caudal a craneal y por último en decúbito lateral izquierdo. Se realizaron mediciones del diámetro de los corazones y diámetros cefálicos. Posteriormente se limpió el gel que se aplicó.

5. Los datos obtenidos, se anotaron en la ficha elaborada para esta finalidad. (ver anexo, ficha No.1)

5.2.1 DISEÑO ESTADÍSTICO

Se usa la prueba de COEFICIENTE DE KAPPA, que mide la concordancia entre el método Doppler y el de Ultrasonografía.

Kappa varía de +1 a -1 de donde:

- +1 significa que los dos observadores concuerdan perfectamente. Ellos clasifican a todos en la misma forma.
- 0 significa que no hay relación entre las clasificaciones de los dos observadores.
- -1 significa que los dos observadores clasifican exactamente lo opuesto. Si un observador dice si, el otro siempre dice no.

La guía del uso de Kappa en medicina se interpreta de la siguiente forma:

Kappa > 0.80 es considerado excelente

Kappa 0.60 – 0.80 es considerado bueno

Kappa 0.40 - 0.60 es considerado regular

Kappa < 0.40 es considerado pobre

Kappa se calcula con la siguiente fórmula:

$$K = \frac{2(AD - BC)}{N_1 N_4 + N_2 N_3}$$

Donde las N_s son los *totales* marginales etiquetados así:

		MD # 1		
		SI	NO	
MD#2	SI	A	B	N_1
	NO	C	D	N_2
		N_3	N_4	TOTAL

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Evalué 50 perras, a cada perra se le realizaron 2 evaluaciones, una con Doppler y otra con ultrasonido dando un total de 100 resultados, estos se desglosan de la siguiente manera:

De las 40 hembras positivas a preñez; 18 (45%) fueron con Doppler y 22 (55%) con ultrasonido.

De las 60 hembras negativas a preñez, 32 (53%) fueron con el *método* Doppler y 28 (47%) con el ultrasonido.

Resultados fallados con Doppler fueron cuatro, y fallados con ultrasonido uno.

Los diagnósticos de preñez con Doppler a partir de los 23 días no se obtuvieron, por lo que la hipótesis se descarta. Esto se debe a que los latidos cardíacos no se detectan o escuchan, pues los corazones son muy pequeños y la frecuencia del Doppler obstétrico utilizado no logra captarlos.

El diagnóstico positivo con Doppler más temprano fue a los 27 días post-cubrición; a través del ultrasonido se determinó que, en este período, los corazones fetales midieron 4 y 5 mm. de *diámetro*. Todo ello sugiere que el Doppler no es capaz de detectar movimientos de flujos con diámetros menores a 4 mm.

Con la prueba de coeficiente de Kappa obtuvimos un resultado de 0.9 de concordancia. Por lo que el diagnóstico de preñez utilizando el método Doppler tiene una excelente concordancia. (ver anexos, gráfica No. 4)

VII. CONCLUSIONES

1. Por medio del método Doppler el diagnóstico de preñez más temprano detectado fue a partir de los 27 días post-cubrición.
2. El latido cardíaco de los fetos se escuchó con Doppler cuando los corazones tenían un diámetro de 4 a 5 mm. como mínimo.
3. La concordancia entre el método Doppler y el Ultrasonido es de 0.9 lo que se considera excelente.
4. El método Doppler fue efectivo, sencillo y rápido para el diagnóstico de preñez, en las pacientes evaluadas en el presente estudio.

VIII. RECOMENDACIONES

1. Realizar diagnósticos de preñez con el método Doppler a partir de los 27 días post-cubrición, para dar un resultado correcto.
2. Utilizar el método Doppler para detectar la presencia de fetos vivos en casos de distocia.
3. Realizar estudios en otras especies de animales de compañía para diagnóstico de preñez a través del método Doppler.
4. Utilizar el método Doppler ya que es efectivo, sencillo y rápido para el diagnóstico de preñez, en la práctica clínica.

IX. RESUMEN

En el presente estudio de diagnóstico de preñez en perras con el método Doppler, se analizó un grupo de 50 hembras comprendidas entre los 23 y 55 días post-cubrición.

El Doppler que se utilizó tiene una capacidad de 2 Mhz marca Huntleigh Modelo FD2.

En el estudio se utilizó el ultrasonido como método de referencia con el cual se pudo observar que a los 25 días de edad los corazones fetales median 3 mm. y a los 27 días median 4 y 5 mm.

Con el método Doppler es necesario que el corazón fetal tenga un diámetro mayor o igual a 4 mm. para que los latidos cardíacos fetales sean audibles, por tal razón hasta los 27 días de edad fue factible dar un diagnóstico positivo o negativo de preñez.

Al comparar el método Doppler con el método de ultrasonido por medio de la prueba estadística de coeficiente Kappa, se puede determinar que el *método* Doppler tiene una excelente concordancia para el diagnóstico de preñez ya que el resultado obtenido fue mayor a 0.8. (ver anexos, gráfica No. 4)

X. BIBLIOGRAFÍA

1. Agut, AG. 2001. Ecografía en pequeños animales. (en línea) Departamento de patología animal. Universidad de Murcia AEVCD7. P. 1-22. Consultado 5 jun.2005. Disponible en <http://www.art011.com/ecografía/murcia/aevcd7.htm>.
2. Atenciones durante la gestación y el parto. 2001. (en línea) Gestación p.1-3. Consultado 7 jun.2005. Disponible en <http://www.viarosario.com/usuarios/drcoronel/atenciones-dur>
3. Birchard, SJ.; Sherding, RG. 1996. Manual clínico de pequeñas especies. Trad. S Birchard y R Sherding. México, McGraw-Hill/ Interamericana. 1747 p.
4. Doppler. 2005. Historia y Fundamentos. (en línea). Consultado 9 ago. 2005. Disponible en www.sc.echu.es/sbweb/física/ondas/doppler/el%20observador%20en%20reposo.
5. Esquivel. CL.; Paramo, RM. sf. Aspectos endocrinos del ciclo estral de la perra. México, FMVZ-UNAM. p.1-4
6. _____ ; RIVERA, J.A. Paramo, RMR. 2001. Diagnóstico de gestación en lobo mexicano *Canis lupus bailey* a través del ultrasonido de tiempo real. México FMVZ-UNAM. p.1-3. (en línea) Consultado 4 jun.2005. Disponible en <http://www.biblioweb.dgsea.unam.mx/libros/lobo/16.htm>
7. Evaluación ecográfica de útero y ovario en la perra. (en línea) 1999. Vol. VIII. No. 80. p.1-8 Consultado 18 ago. 2005. Disponible en [http://www. Diagnóstico.com.av/diagnostico/dia088/d-vy80.htm](http://www.Diagnóstico.com.av/diagnostico/dia088/d-vy80.htm)

8. Fritsch,R. ; Gerwing, M. 1996. Ecografía de perros y gatos. Trad. N. Díez Bru. Zaragoza, Es., Acribia. 233 p.
9. Kähn, W. 1994. Veterinary Reproductive Ultrasonography. Trad. D Volkmann y RM Kenney. Germany, Mosby-Wolfe. 256 p.
10. Kirk, RW. ; Bonagura,JD. 1997. Terapéutica veterinaria de pequeños animales. 12. ed. Trad. J Orizaga Sampeiro. México, McGraw-Hill/Interamericana, 1638 p.
11. La Gestación. (en línea) 2001. s.n.t. p. 1-2. Consultado 14 ago. 2005. Disponible en <http://www.2gre2.com/usuarios/paco/html/gestación.htm>
12. Lorient, N. ; Martinot, S. ; Franck, M. 1997 Ecografía abdominal del perro y el gato. Trad. D Chevalier. Barcelona, ES.,Masson, 140 p.
13. Nuñez, E. 2000. La ecografía en la veterinaria de los pequeños animales. Conoce a tu veterinario. (en línea) P. 1-3 Consultado 18 ago.2005. Disponible en <http://www.amvac.es/proietario/conoce-a-tu-veterinario.htm>
14. Nyland, TG. 1995. Veterinay Diagnostic Ultrasound. Philadelphia,US., W.B. SAUNDERS . 357 p.
15. Penninck, DG. 1998. Clinicas Veterinaria de Norte América Ultrasonido. Trad. J Gómez. México, Mc Graw-Hill/Inteamericana 1147 p.

16. Romairone, A. 2000. Gestación en los pequeños animales. (en línea) s.n.t. p.1-5 Consultado 20 ene. 2006. Disponible en <http://www.diagnosticoveterinario.com/monografíaíficos/monog56-6>
17. Sisson, S.; Grossman, JD. 1995. Anatomía de los animales domésticos. 5 ed. México, JGH Edit., Ciencia y cultura Latinoamericana, S.A. de C.V. 2302 p.
18. Vicent, N. 2001. Ciclo sexual de la perra. Centro de especialidades médico-quirúrgicas de animales de compañía. (en línea). Alicante-España. p.1-2 Consultado 22 ene.2006. Disponible <http://www.vetig.@com.muxamel.htm>

XI. ANEXOS

GRÀFICA No. 1

**COMPARACIÒN HEMBRAS POSITIVAS Y NEGATIVAS
CON DOPPLER Y ULTRASONIDO**

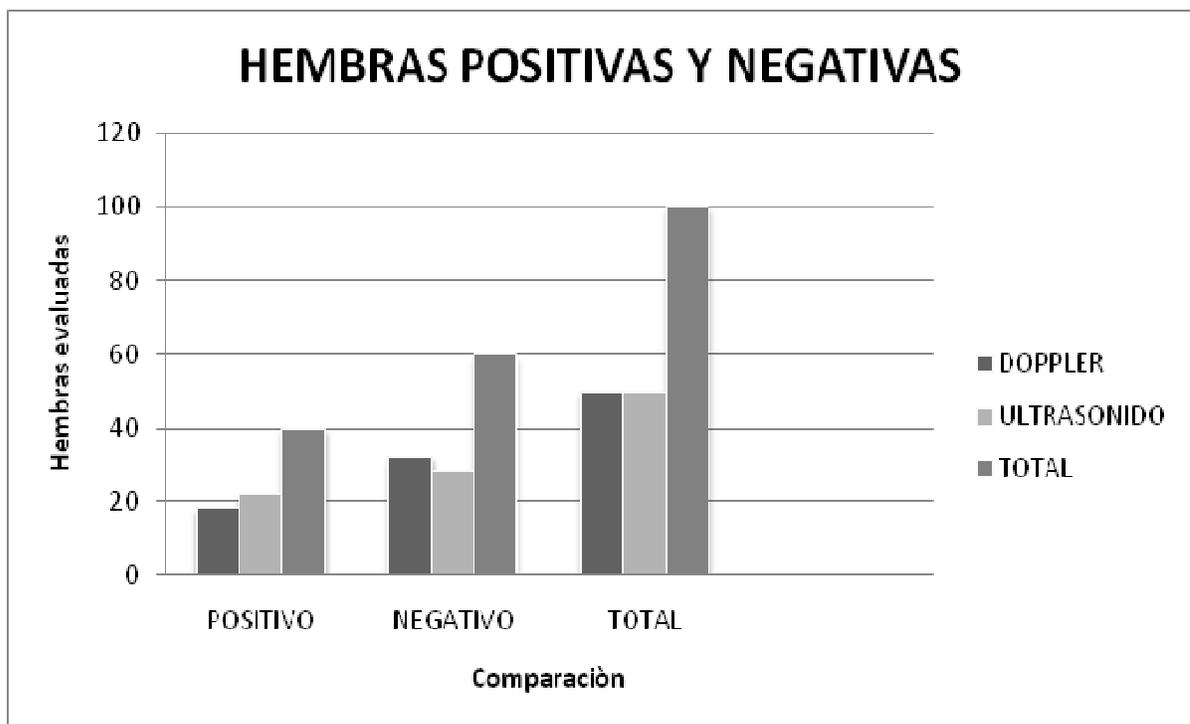
	POSITIVOS	NEGATIVOS	TOTAL
DOPPLER	18	32	50
ULTRA SONIDO	22	28	50
TOTAL	40	60	100

GRÁFICA No.2

Forma de calcular Kappa

		DOPPLER		TOTAL
		POSITIVO	NEGATIVO	
ULTRASONIDO	POSITIVO	40	4	44
	NEGATIVO	1	60	61
TOTAL		41	64	105

GRÀFICA No. 3

**COMPARACIÒN DE HEMBRAS POSITIVAS Y
NEGATIVAS**

GRÁFICA No.4

Guía del uso de kappa en medicina		
kappa	> 0.80	es considerado excelente
kappa	0.60-0.80	es considerado bueno
kappa	0.40-0.60	es considerado regular
kappa	<0.40	es considerado pobre

FICHA No. 1

FICHA CLÍNICA PARA DIAGNÓSTICO DE PREÑEZ

Ficha No. : _____

Información general:

Fecha : _____

Teléfono _____

Propietario: _____

Nombre la perra: _____

Raza: _____

Peso: _____ lbs.

Edad: _____ años.

Información de la conducta reproductiva

No. de partos: _____

Fecha del último celo: _____

Fecha de la última monta: _____

Número de montas: _____

Días de preñez: _____

Resultados:

Doppler: Positivo _____ Ultrasonido : Positivo _____

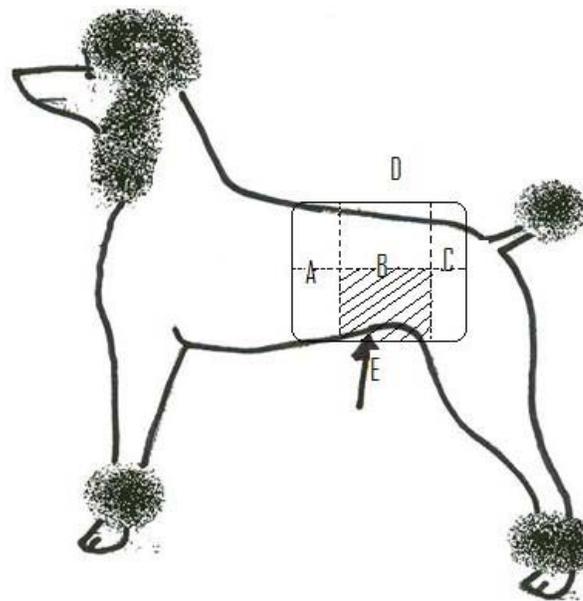
Negativo _____

Negativo _____

Observaciones:

FIGURA No. 1

ESQUEMA DE UNA PERRA EN DONDE SE POSICIONA AL
DOPPLER PARA REALIZAR EL EXAMEN



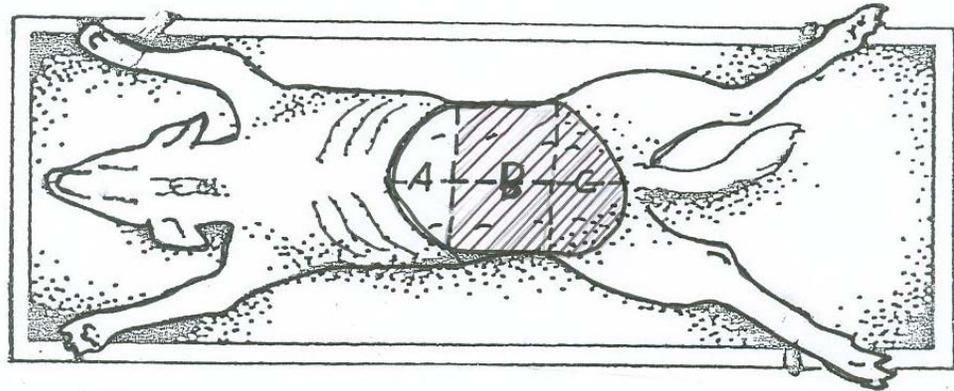
Vista lateral:

A. Craneal, B. Medio, C. Caudal, D. Dorsal, E. Ventral.

El área sombreada (medio ventral) es donde se realiza el barrido con el transductor del Doppler para efectuar el examen de diagnóstico.

FIGURA No. 2

VISTA VENTRAL



A. Craneal, B. medio, C. caudal

En posición decúbito dorsal, al paciente se le examina el área sombreada que es donde se posiciona el transductor del Doppler.

FIGURA NO. 3



Doppler de 2 MHz Marca Huntleigh Modelo FD2

FIGURA No. 4



Equipo de ultrasonido de tiempo real, Marca Medison modelo SA-600
clase 1 Tipo BF.



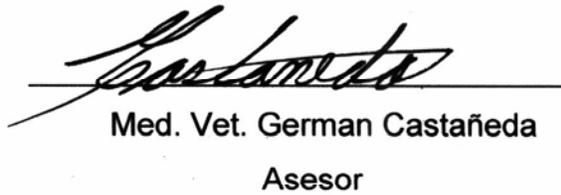
Br. Miriam Lissette Rivas Noguera



Med. Vet. Rolando Gudiel
Asesor



Med. Vet. Yeri Véliz Porras
Asesor



Med. Vet. German Castañeda
Asesor

Vo.Bo
IMPRIMASE



Med. Vet. Leonidas Avila
Decano

