

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, UNAN-León
Escuela de Ciencias Agrarias y Veterinarias.

Maestría en Sanidad Animal con mención en Medicina Interna



Tesis para optar al grado de Magister Scientiae en Medicina Interna

Tema: Alteraciones ecográficas en caninos y felinos reportados en la clínica veterinaria de Especialidades Salud Animal León y Chinandega, julio-diciembre 2020.

Tesista:

DMV. Verónica Danelia Espinoza Pomares

Tutor:

MSC. Willy Manuel Chow Castro, DMV.

Asesor Estadístico:

Rembrandt J. Gutierrez Vílchez

León, octubre, 2021.

“A la libertad por la Universidad”



AGRADECIMIENTO.

Agradecida primeramente con Dios, por haberme permitido concluir la maestría y guiarme en el camino de la vida.

A mis padres y esposo, sin ellos nada sería posible.

Al Msc. Willy Manuel Chow Castro, por su valiosa ayuda, apoyo y conocimientos brindando.

Msc. Rembrandt J. Gutiérrez Víchez, por su valiosa ayuda en el asesoramiento de los análisis estadísticos.

DEDICATORIA.

A mi hija Nubia Danelia Hernández Espinoza, mi bebé arcóris; que siempre se despierta con una gran sonrisa.

A mi Rosita, mi amiga emplumada, cómplice de todo.



Alteraciones ecográficas en caninos y felinos reportados en la clínica veterinaria de León y Chinandega, julio-diciembre 2020

RESUMEN.

La imagenología ha sido una herramienta indispensable en la clínica y en el diagnóstico de las diferentes patologías que afectan a los animales domésticos, por ello el uso del ecógrafo es factible, ya que brinda una información basada en una técnica no invasiva que no compromete el bienestar del animal. Por tanto, la ecografía, se ha convertido en una herramienta diagnóstica cada vez más utilizada en medicina veterinaria. Por tanto, este estudio tiene como finalidad determinar los tipos y frecuencia de presentación de patologías en los diferentes sistemas orgánicos que afectan al perro y gato diagnosticada con la técnica ecográfica. Dando como resultado que la esplenomegalia (40/51) es una de las patologías que más afectó a las especies en estudio, seguido por urolitiasis (17/51), Hepatitis (7/51), Microurolitiasis (6/51), siendo en menor frecuencia los otros hallazgos: Gastroenteritis (5/51); Hepatomegalia (5/51); Nefritis (3/51); Gastritis (3/51); Tumor mamario (2/51), Tumor de cuello y próstata (1/51); Ascitis (1/51); Hernia umbilical (1/51); Preñez múltiple (1/51); Abscedación subcutánea inguinal (1/51); Parasitosis gastrointestinal (1/51); Sedimento urinario (1/51); Barro biliar (1/51); Cuerpo extraño (1/51); Prostamegalia (1/51); Quistes ováricos (1/51). De acuerdo con el sexo y edad, se demuestra que los caninos y felinos adultos presentaron más alteraciones en sus órganos en comparación a los cachorros, siendo así, la esplenomegalia el que más prevalece en el estudio, afectando a todos en general sin importar el sexo o edad.

Palabras claves: ecografía, canino, felino, esplenomegalia.

INDICE

I. INTRODUCCION.....	1
II. OBJETIVOS.....	3
III. MARCO TEORICO.....	4
IV. MATERIALES Y MÉTODOS.....	26
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	29
VI. CONCLUSION.....	37
VII. RECOMENDACIONES.....	38
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39
IX. ANEXOS.....	42



I. INTRODUCCION.

La imagenología ha sido una herramienta indispensable en la clínica y en el diagnóstico de las diferentes patologías que afectan a los animales domésticos, por ello el uso del ecógrafo es factible, ya que brinda una información basada en una técnica no invasiva que no compromete el bienestar del animal. ⁽¹⁾

Las imágenes ecográficas, se basa en la producción de ondas a partir de los cristales piezoeléctricos que se encuentran dentro de la sonda del ecógrafo. Estas ondas son las que van a atravesar los tejidos y éstos responden emitiendo una señal acústica que es transformada por los cristales en señal eléctrica. Ésta, una vez analizada por el ecógrafo se traducirá en una imagen en la pantalla del tejido en cuestión, permitiendo la visualización de cortes tomográficos de órganos y tejidos, logrando valorar situación, tamaño, forma, extensión, delimitación y arquitectura interna. ⁽²⁾

Por tanto, la ecografía, se ha convertido en una herramienta diagnóstica cada vez más utilizada en medicina veterinaria, por ser inocua, no invasiva, bien tolerada por los animales no sedados que no requiere de mayores preparaciones, sólo se necesita que el paciente tenga un ayuno mínimo de ocho horas y que haya tomado suficiente cantidad de líquido sin orinar. ⁽³⁾

En Nicaragua es cada vez más frecuente la demanda de la realización de estudios ecográficos en la práctica clínica de animales de compañía (caninos y felinos) a fin de realizar un diagnóstico oportuno y certero, sin embargo, no se han publicado muchas investigaciones que brinden una idea de las principales afectaciones que se presentan en perros y gatos.

El trabajo investigativo realizado en Nicaragua en el 2017 presentado por Chow W; Carballo J R y Carrión S; demostraron que las alteraciones ecográficas en caninos con mayor frecuencia fueron aquellas a nivel del aparato urinario (28%) entre estas están: Nefrolitiasis uni y bilateral, diferenciación corticomedular reducida, Cistitis, Cistolitiasis. Seguido de las alteraciones en el aparato reproductor (23%), piómetra, aborto y en



machos abscesos prostáticos y Prostatomegalia. En el aparato digestivo (17%) las alteraciones encontradas fueron: Intususcepción, presencia de cuerpos extraños, engrosamiento parietal (gastroenteritis) y obstrucción por parasitosis. En el bazo la esplenomegalia fue la única alteración encontrada (16%). En hígado las alteraciones fueron cambios en la ecotextura del órgano, así como aumento de tamaño de este (11%). Sólo en el 6% de los casos totales no se observaron cambios sonográficos aparentes. ⁽⁶⁾

En Colombia Buitrago J, Osorio J y Cadavid C, donde evaluaron la Frecuencia de patologías abdominales diagnosticadas por ecografía abdominal, en las cuales se realizaron 119 ecografías abdominales, de ellas el 82% fue desarrollada en caninos y 18% en felinos, siendo el tracto gastroentérico el más frecuentemente afectado (23,33%), seguido del hígado (16%) y el bazo (8%). La patología reportada con mayor frecuencia fue la inflamación gástrica (8%), seguida de la hepatitis (7,33%) y la gastroenteritis (4%). ⁽⁴⁾

Maronezi M et al, en su investigación Herramientas ecográficas utilizadas en la evaluación del bazo en caninos: una revisión, demostraron que, utilizando la técnica cuantitativa y cualitativa, Doppler y ultrasonido de contraste (ARFI) de radiación acústica pulsada (ARFI). La elastografía ARFI es un método reciente que puede proporcionar información básica sobre la conformación normal del órgano, que en un futuro próximo ayudará en el diagnóstico de enfermedades esplénicas. Del mismo modo, la ecografía convencional, el Doppler y la ecografía de contraste son herramientas importantes en el diagnóstico y la detección. ⁽⁵⁾

Por tanto, con este estudio se pretende determinar los tipos y frecuencia de presentación de patologías en los diferentes sistemas orgánicos que afectan al perro y gato diagnosticada con la técnica ecográfica, por ello esta investigación será una base de datos para futuras investigaciones, que estén interesadas en profundizar en el análisis de variables que influyen en la presentación en aquellas alteraciones en las que el diagnóstico ultrasonográfico resultó clave en la resolución de las mismas.



II. OBJETIVOS.

Objetivo general

- Determinar la frecuencia y tipo de alteraciones en los diferentes órganos abdominales y pélvicos, diagnosticadas por ultrasonografía en caninos y felinos reportados en la clínica veterinaria de Especialidades Salud Animal León y Chinandega.

Objetivos específicos

- Reportar las alteraciones ecográficas en caninos y felinos que fueron remitidos a consulta en las clínicas de especialidades salud animal de León y Chinandega.
- Esquematizar las alteraciones diagnosticadas por ecografía según aparatos y sistemas implicados en cada canino y felino según la frecuencia de presentación.
- Evaluar la frecuencia de las patologías diagnosticadas por ultrasonografía de acuerdo con las variables sexo y edad de los caninos y felinos.



III. MARCO TEORICO.

Principios de diagnóstico ecográfico

El diagnóstico ecográfico utiliza ondas sonoras de alta frecuencia, a través de las cuales es capaz de realizar una reproducción de la zona explorada. Las ondas sonoras con frecuencias mayores a 20 KHz se clasifican de alta frecuencia, ya que se localizan fuera del rango de audición humana. Para fines diagnósticos, la frecuencia utilizada se localiza típicamente en el rango comprendido entre 2-10 MHz.

Ondas acústicas

La energía acústica es de tipo mecánico, lo que significa que necesita un medio para propagarse, ya que produce un movimiento físico de las moléculas y partículas en la materia que atraviesa. Las ondas de sonido son longitudinales. La dirección de propagación de las partículas dentro de ella es la misma que la propia onda.

La longitud de onda se define como la distancia recorrida en un ciclo, es decir, la distancia entre el mismo punto en sucesivas áreas de compresión y rarefacción. La frecuencia es el número de ciclos por segundos y la velocidad es la distancia recorrida en un tiempo determinado, normalmente 1 segundo.

La velocidad de propagación del sonido a través de tejidos blandos es considerada como un valor bastante constante (aproximadamente 1.540 m/s), por tanto, la longitud de onda y la frecuencia están inversamente relacionadas. Por ello la velocidad de propagación del sonido varía según sean sus propiedades individuales y, en particular, su densidad. Así en tejidos blandos es de 1.540 m/s, a través del hueso es de 4.080 m/s, sangre 1.570 m/s, hígado 1.560 m/s, grasa 1.440 m/s y a través del gas 330 m/s.

La imagen ecográfica que está formada por puntos de luz de diferente brillo, que corresponde a una intensidad variable, del cual se llama ecogenicidad:

- **Hiperecogénico o hiperecoico:** corresponde a una mayor reflexión de sonidos. Los puntos en la pantalla aparecen blancos (imágenes de gas y hueso).



- **Hipoecogénico o hipoecoico:** se ven diferentes tonalidades de gris según la cantidad de ecos producidos. Se corresponden con tejidos blandos.
- **Anecogénicos:** ausencia total de ecos por una transmisión completa de ultrasonidos. Se ve en negro la pantalla. Se corresponde con líquidos. ⁽¹³⁾

Modos de presentación ecográfica

Existen tres modos ecográficos; dos de los cuales se utilizan frecuentemente en las aplicaciones clínicas en medicina veterinaria.

- **Modo A (modo amplitud):** es el que se utiliza con menor frecuencia, pero puede tener una utilidad especial para exploraciones oftalmológicas y otras aplicaciones que requieran mediciones precisas de longitud o profundidad. El modo A es el más simple de los tres modos. El origen de los ecos y la amplitud se representan como picos que se originan en una línea base vertical. El transductor está situado en la parte superior de la línea base.
- **Modo B (modo brillo):** representa los ecos que regresan como puntos, el brillo o la escala de grises es proporcional a la amplitud de los ecos de regreso y la posición corresponde a la profundidad en la que el eco se origina a lo largo de una única línea (representado el eje del haz) desde el transductor. El modo B es representado normalmente con el transductor situado en la parte superior de la pantalla y con la profundidad aumentada hacia el fondo de la misma.
- **Modo M o modo TM (modo movimiento o tiempo-movimiento):** se utiliza en ecocardiografía junto con el modo B para evaluar el corazón. Las representaciones en modo M registran, normalmente, la profundidad en el eje vertical y el tiempo en el eje horizontal. La imagen se orienta con el transductor en la parte superior. Las representaciones ecográficas en modo M son útiles para tomar medidas precisas de las paredes y cámaras cardíacas y para evaluar cuantitativamente la motilidad de las válvulas o las paredes en el tiempo.

Artefactos de ecografía



El uso incorrecto del equipo, en particular cuando se ajustan los controles, una técnica pobre o una preparación inadecuada del paciente, puede afectar a la calidad y a la interpretación de una imagen ecográfica.

- **Sombra acústica:** esta se produce por estructuras tales como gas o hueso, que reflejan o absorben cerca del 100 % de la onda de ultrasonido. El resultado es que los ecos no atraviesan esta superficie hacia los tejidos más profundos, lo que se representa en una imagen resultante como una línea brillante y ecogénica en la superficie mientras que el área distal es anecogénica o negra.
- **Intensificación acústica:** la energía de la onda de ultrasonido se va atenuando conforme atraviesa los tejidos. A medida que se propaga a través de una estructura de baja atenuación, la onda de sonido pierde menos energía que los tejidos de alrededor. El resultado es un incremento en la fuerza de los ecos que regresan desde zonas distales a estas estructuras y se representa como un área de brillo incrementado en la pantalla.
- **Reverberación:** es la reflexión de la onda de ultrasonido retrógradamente y hacia delante entre el transductor y una superficie altamente reflectante. El artefacto en cola de cometa es una forma especial de artefacto de reverberación y se caracteriza por ecos continuos y de brillo regular. Tiende a ser producidos por cuerpos extraños localizados superficialmente o por burbujas de gas.
- **Imagen de espejo:** la imagen generada por los ultrasonidos se produce por la transformación del tiempo que tarda la onda de ultrasonido en ser reflejada desde los tejidos hasta el transductor, desde determinada zona o profundidad, asumiendo que se propaga en línea recta hacia y desde el reflector. Interfases cóncavas y convexas, fuertemente reflectantes, tales como la interfase diafragma-pulmón reflejarán la onda sonora hacia un órgano adyacente, como por ejemplo el hígado desde donde los ecos son enviados de nuevo hacia la interfase diafragma-pulmón y de aquí, eventualmente, serán enviados de regreso de nuevo hacia el transductor.



- **Artefacto de lóbulo lateral:** la onda de ultrasonido está compuesta de un lóbulo principal y de otros lóbulos secundarios más débiles, o lóbulos laterales. Normalmente, la imagen se forma como consecuencia de la reflexión producida por los objetos que encuentra la onda primaria. Sin embargo, interfases muy reflectantes en su camino también pueden producir un eco que regresa al transductor. El eco que regresa será representado dentro del camino seguido por el lóbulo principal. Este artefacto se produce en superficies curvadas y reflectores intensos, como ocurre cuando hay aire presente. Una variante de este artefacto es el de falso espesor creado en estructuras tales como la vesícula biliar o la vejiga de la orina. ⁽¹⁴⁾

Preparación del paciente

El paciente debería de estar en ayunas al menos desde 12 horas antes de la exploración. Con el fin de obtener imágenes óptimas es esencial que exista un buen contacto entre el transductor y la superficie de la piel. Esto no es posible a menos que el animal haya sido adecuadamente afeitado o rasurado, puesto que el aire atrapado entre los folículos pilosos produce una reflexión de la onda de sonidos, reduciendo la calidad de la imagen. ⁽¹⁵⁾

Para obtener una correcta visualización de la cavidad abdominal, se procede al rasurado del animal desde el arco costal hasta la parte más caudal del abdomen, depilando ventral y lateralmente. En perros de tórax profundo tiene que extenderse desde más craneal, para poder visualizar la porción subcostal. Se procede a la aplicación de gel acústico ampliamente en la zona a examinar. ⁽¹⁴⁾

Posición del paciente

En ecografía abdominal, el animal puede situarse en decúbito lateral derecho o en decúbito dorsal, la elección de uno u otro es cuestión de preferencia personal. Depende del tamaño y la configuración del paciente, del área de interés y de la patología presente. ⁽¹⁵⁾

Transductores

En perros pequeños y gatos se pueden utilizar transductores de 7,5 ó 10 MHz. A menudo, en perros de mayor tamaño es útil comenzar utilizando un transductor de baja frecuencia,



5 MHz, para posteriormente ir cambiando a frecuencias más altas que permitirán un estudio detallado de un órgano en particular. Las sondas de 5 MHz permitirán estudiar imágenes de forma adecuada a una profundidad de 15 cm. Las de 7,5 MHz a 7 cm y las de 10 MHz sólo a 4-5 cm. Estas son las frecuencias más utilizadas en pequeños animales, pero en razas de perros grandes puede ser necesario utilizar frecuencias de 2,5-3,5 MHz.

Exploración ecográfica general del abdomen

Las indicaciones para una ecografía general de abdomen incluyen enfermedades de los órganos abdominales, sospecha de neoplasias primarias o metastásicas, linfadenopatía generalizada, ascitis, dolor abdominal, traumatismos y anomalías sanguíneas. Los vasos sanguíneos abdominales pueden ser visualizados en caso de sospecha de shunt portosistémico, invasión tumoral o formación de trombos y, además, los grandes vasos abdominales sirven como guía para la localizar otras estructuras, tales como ganglios linfáticos o glándulas adrenales. ⁽¹⁵⁾

Aparato gastrointestinal

Los pacientes pueden explorarse en decúbito dorsal, lateral derecho, lateral izquierdo o de pie si es necesario, para optimizar la ventana acústica desplazando el líquido intraluminal a la región de interés.

El decúbito lateral izquierdo es útil en evaluación del fundus, mientras que el decúbito lateral derecho mejora la evaluación del píloro y del duodeno.

Colocar al animal en pie, se puede evaluar la porción ventral del píloro y del cuerpo del estómago.

Las sondas de alta frecuencia (7,5 MHz o más) optimizan la evaluación de la estratificación de la pared gastrointestinal (GI).

Anatomía ecográfica del tracto gastrointestinal

El grosor de la pared puede medirse colocando cursores en la cara externa de la serosa y en el borde interno de la mucosa. El grosor también varía con el grado de distensión y con el tamaño del perro. El valor medio de la velocidad peristáltica en perros es de 4-5



contracciones por minutos. En perros, el duodeno descendente es más grueso que el resto de los segmentos del intestino delgado. El colon que muchas veces está lleno de gas o de heces, tiene la pared más delgada que el intestino delgado.

En el tracto gastrointestinal pueden identificarse cinco capas ecográficas. Desde la luz hacia la superficie serosa, puede verse la interfase mucosa hiperecoica en contacto con la luz, la mucosa hipoeicoica, la submucosa hiperecoica, la capa muscular hipoeicoica y la subserosa y serosas hiperecoicas.

Las referencias del rango del grosor normal de la pared de diferentes segmentos del tracto gastrointestinal en perros son los siguientes: duodeno 3-6mm, yeyuno 2-5 mm, ileon 2-4 mm, colon 2-3 mm.

Características ecográficas de las afecciones gastrointestinales

- **Intususcepción:** la característica ecográfica principal de una intususcepción es el aspecto multicapa de la pared (llamada también de anillos concéntricos o signo de anillos) que corresponde a la superposición de las capas parietales del intususceptum y el intususcipiens. El aspecto varía según la localización y la extensión del tracto GI afectado, la duración del proceso y según la orientación del plano de ecografía respecto al eje de la intususcepción.
- **Cuerpos extraños:** estos varían mucho en tamaño, forma y ecogenicidad. La acumulación local de gas o líquido en el estómago o en parte del tracto intestinal indica íleo mecánico (obstrucción). La distensión anómala con líquido, cuando se observa, ayuda a detectar el material extraño.

Las pelotas son fáciles de identificar debido a su interfase curvilínea característica. Tiene ecogenicidad variable según el material del que estén hechas.

Independientemente del tipo de cuerpo extraño, la presencia de una interfase brillante con sombra acústica marcada es altamente sugestiva de material extraño. Las heces en el colon pueden tener aspecto de cuerpos extraños y el material fecal compacto puede acompañarse sombra acústica.

Los cuerpos extraños lineales se muestran como interfaces lineales brillantes, normalmente acompañadas de sombra acústica y el tramo intestinal afectado suele estar plagado.



La presencia de parásitos gastrointestinales puede mimetizar el aspecto de un cuerpo extraño lineal. Los nematodos (*Ascaris*) se observan como estructuras tubulares, lisas, hiperecoicas. Normalmente estos parásitos adultos no presentan sombra acústica.

Los cuerpos extraños perforantes, como los pinchos, generalmente se quedan anclados dentro del estómago y pueden afectar al tejido blando de los alrededores, dentro y fuera de la cavidad abdominal craneal. La pared perforada estará localmente engrosada y puede verse una pérdida focal de la estratificación.

- **Perforación y dehiscencia:** En perforaciones secundarias a cuerpos extraños, úlceras profundas y dehiscencia postquirúrgica, la pared afectada está engrosada e hipoecoica y se observa una pérdida local de estratificación. En algunos casos puede verse un trayecto hiperecoico atravesando la pared y el mesenterio adyacente puede tener aumentada de forma significativa la ecogenicidad debido a esteatitis o peritonitis local. En muchos casos puede verse acumulación de líquido cerca del punto de perforación o dehiscencia, y en ocasiones, puede detectarse la presencia de gas libre dentro de la cavidad peritoneal como interfases lineales pequeñas y brillantes en la porción superior del abdomen, que puede acompañarse de artefactos en cola de cometa. ⁽¹⁶⁾

HIGADO.

Los animales pueden ser explorados en decúbito dorsal, izquierdo o derecho, después de la aplicación del gel acústico. La habilidad de visualizar el hígado en pequeños animales está relacionada con la conformación del cuerpo, con el tamaño del hígado, y con el contenido gastrointestinal.

Normalmente, el hígado puede explorarse completamente en los planos transversos y longitudinales a través de una aproximación subcostal, siempre que el estómago no esté distendido con ingesta o gas. ⁽¹⁶⁾

En perros obesos, existe una gran cantidad de grasa falciforme que dificulta la exploración. Si se dirige el transductor caudalmente, se obtiene un corte oblicuo y, si se sitúa paralelo al esternón, se visualiza en un plano dorsal. ⁽¹⁷⁾



El hígado es el mayor órgano abdominal y se localiza en la parte craneal del abdomen. La técnica de ecografía del hígado está indicada en perros con ictericia, ascitis, pérdida progresiva de peso, vómitos, letargia y pirexia de origen desconocido, entre otros síntomas ⁽¹⁸⁾. Se utiliza una sonda de 5 MHz, sectorial o convexa en animales de tórax profundo, pudiendo aumentar la frecuencia a 7 MHz en razas pequeñas, para optimizar mejor la imagen.

Para comenzar el examen, se procede a visualizar el hígado en un corte sagital del mismo, colocando el transductor en la línea media ventral del abdomen (en el último o en los dos últimos espacios intercostales), con la marca indicadora apuntando al proceso xifoides. En perros pequeños, normalmente, se puede visualizar el hígado mediante un abordaje subcostal y junto al estómago, siempre que no esté muy distendido. Girando el transductor hacia la izquierda y caudal a la línea media, se visualiza el lado izquierdo del hígado. Hacia la derecha de la línea media se identifica la vesícula biliar. ⁽¹⁴⁾

Características ecográficas de las afecciones hepáticas

Afecciones hepáticas difusas

Las alteraciones difusas hepáticas pueden ser difíciles de diferenciar de las enfermedades multifocales mal definidas. Típicamente, estas afecciones afectan a todos los lóbulos, aunque no siempre simétricamente. La ecogenicidad del parénquima puede estar aumentada, reducida o no afectada. Estas afecciones pueden afectar la uniformidad del parénquima y deformar el margen hepático. La evaluación del contorno hepático se ve facilitada con la presencia de derrame peritoneal.



Diagnóstico diferencial de alteraciones difusas en la ecogenicidad del parénquima hepático ⁽¹⁶⁾

Hiperecogenicidad	Hipoecogenicidad	Ecogenicidad mixta
Hepatopatía esteroide	Congestión pasiva	Hepatopatía esteroide asociada a hiperplasia benigna u otras combinaciones de procesos
Lipidosis	Hepatitis aguda o colangiohepatitis	Hepatitis
Otras hepatopatías vacuolares	Linfoma	Linfoma
Hepatitis crónica	Leucemia	Carcinoma hepatocelular
Fibrosis	Neoplasias histiocíticas	Metástasis
Cirrosis	Amiloidosis	Necrosis
Linfoma		Amiloidosis
Tumor de mastocitos		

Diagnósticos diferenciales de lesiones hepáticas focales con ecografía ⁽¹⁶⁾

Anecoico	Hipoecoico	Hiperecoico	Ecogenicidad mixta
Quiste	Hiperplasia nodular	Hiperplasia nodular	Hiperplasia nodular
Tumor quístico	Metástasis	Neoplasia primaria	Neoplasia primaria
Necrosis	Linfoma	Metástasis	Metástasis
Absceso	Neoplasia primaria	Mineralización o colelitiasis	Absceso
Hematoma	Absceso	Absceso	Hematoma
	Necrosis	Granuloma	
	Hematoma	Gas	



Diagnóstico diferencial de alteraciones en el volumen hepático. ⁽¹⁶⁾

Hepatomegalia difusa	Hepatomegalia focal o asimétrica	Hígado pequeño
Hepatopatía esteroide	Neoplasia primaria o secundaria	Shunt portosistémico congénito
Lipidosis	Absceso	Displasia microvascular o hipoplasia primaria de la vena porta
Hepatitis o colangiohepatitis	Quiste	Linfoma
Congestión pasiva	Leucemia	Cirrosis
Neoplasia de células redondas: linfoma, histiocitosis maligna, mastocitos	Granuloma	Fibrosis
Carcinoma masivo hepatocelular o metástasis	Trombosis	Hipovolemia severa
Amiloidosis	Hepatomegalia focal o asimétrica	
Tumor de mastocitos	Neoplasia primaria o secundaria	

BAZO.

Preparación y técnica de exploración

Para examinar el bazo hay que situar al animal en decúbito lateral derecho o dorsal. Rasurar ampliamente la zona, a veces incluso desde el proceso xifoideo hasta la ingle, debido a que puede encontrarse alargado. Dependiendo del tamaño del animal se usa un transductor convexo o sectorial, con una frecuencia que varía de 5-10 MHz.



La cabeza del bazo se localiza a lo largo de la pared abdominal izquierda, caudal y lateral al estómago. Una parte, está contenido dentro del arco subcostal. Para visualizarla, el transductor debe estar posicionado en posición sagital a lo largo del abdomen craneoventral izquierdo.

Para el explorar el cuerpo y la cola del bazo, la profundidad de campo se reduce a 4-5 cm. El transductor se sitúa a lo largo del lado izquierdo del abdomen craneal, obteniendo así un plano transverso (margen craneal del bazo situado en el lado izquierdo de la pantalla).

Para evaluar la porción media a caudal del bazo, se debe realizar una visión retrógrada hacia la cabeza del bazo; de esta forma, la parte caudal se visualiza a la derecha, y se realiza un barrido de derecha a izquierda lentamente hasta llegar a la cabeza del órgano.⁽¹⁴⁾ Hay que tener cuidado si se quiere sedar al animal, ya que la acepromacina y los barbitúricos pueden producir esplenomegalia.⁽¹⁹⁾

Anatomía ecográfica del Bazo

En perros, los márgenes del bazo son redondeados y se extienden hacia caudal y hacia el lado derecho del abdomen. La esplenomegalia con ecogenicidad normal es un hallazgo frecuente en perros sedados con acepromacina. Sin embargo, también puede observarse secundaria a hematopoyesis extramedular, enfermedades infecciosas, torsión esplénica o infiltraciones malignas. Como ocurre en linfomas y mastocitomas.

Anomalías focales y multifocales del parénquima esplénico

Los nódulos esplénicos de ecogenicidad y tamaño variable son un hallazgo frecuente y poco específico. El diagnóstico diferencial incluye: hematopoyesis extramedular, hiperplasia nodular, hematoma, infarto, neoplasia infiltrativa como linfoma, mastocitoma, histiocitosis diseminada y sarcoma indiferenciado y enfermedad metastásica.

La ecotextura moteada del bazo, con nódulos hipoecoicos múltiples es sugestiva de linfoma, aunque también puede observarse en otros procesos benignos o malignos. La presencia de nódulos muy hiperecoicos a lo largo del borde mesentérico del bazo, con o



sin sombra acústica distal, es un hallazgo frecuente en perros de edad avanzada. Se trata de mielolipomas. Estas lesiones benignas también pueden observarse en la profundidad del parénquima esplénico, generalmente a lo largo de los vasos sanguíneos. Pueden variar tanto en tamaño como en número.

Los quistes y abscesos esplénicos son pocos frecuentes y se presentan como cavidades llenas líquidos de ecogenicidad variable, similares a los presentes en hígado. Ecográficamente no se pueden diferenciar de hematomas o masas cavitadas ⁽¹⁶⁾

APARATO URINARIO.

RIÑONES Y URÉTERES.

Preparación y técnica de exploración

El paciente puede colocarse en decúbito dorsal o lateral izquierdo o derecho. Generalmente el riñón izquierdo se visualiza mejor con un abordaje ventrolateral, el riñón derecho es más difícil de examinar, sobre todo en animales de tórax profundo, debido a su localización en el abdomen craneodorsal.

En perros de raza pequeña se recomienda el uso de transductores de alta frecuencia (7,5 MHz o más), mientras que los riñones de perros de raza grande suelen necesitar sondas con mayor poder de penetración (5 MHz o menos).

Anatomía ecográfica de los riñones

Para visualizar el riñón izquierdo por ecografía es necesario tumbar al animal en decúbito lateral derecho y posicionar la sonda ventral a la musculatura sublumbar caudal a la última costilla. El riñón izquierdo está inmediatamente caudal al fundus del estómago y caudomedial a la cabeza del bazo. En perros en decúbito lateral, se usa el bazo como ventana acústica para localizarlo. Se posiciona la sonda en un plano sagital del cuerpo, a la izquierda de la línea media. El riñón izquierdo se encontrará dorsal al bazo.⁽¹⁴⁾

Características ecográficas de las afecciones renales

Enfermedades difusas del parénquima renal



El aumento de la ecogenicidad renal es uno de los hallazgos más frecuentes en perros con insuficiencia renal. Muchas enfermedades renales pueden ir asociadas al aumento de la ecogenicidad cortical y medular en fases agudas o crónicas del proceso. La nefritis intersticial y glomerular, la nefrosis o necrosis tubular aguda, la enfermedad renal terminal y la nefrocalcinosis pueden causar hiperecogenicidad renal.

Los riñones con nefritis intersticial aguda tienden a ser más pequeños, irregulares y tener el parénquima más ecogénico de forma difusa, el proceso de remodelación de estos riñones incluye fibrosis, causa distorsión de la arquitectura normal. También pueden observarse mineralización distrófica lineal o irregular en estos riñones, sobre todo en la región del sistema colector, donde la mineralización se observa como focos hiperecoicos bien o mal definidos, con sombra acústica.

Procesos focales del parénquima renal

Las lesiones renales focales, con o sin significado clínico son frecuente. Los quistes renales, nefrolitos o mineralización distrófica y los infartos corticales son más frecuentes que las neoplasias primarias, las metástasis, los granulomas y los abscesos. Los quistes renales benignos son estructuras anecoicas, redondas u ovaladas, con un borde hiperecogénico delgado y bien delimitado y pueden presentar refuerzo posterior. Pueden ser solitarios o no y de tamaño variable.

Los abscesos renales pueden diferenciarse de los quistes renales verdaderos por la presencia de ecos y de sedimentos en su interior, y sobre todo por tener un contorno regular y poco demarcado. Pueden tener refuerzo posterior si su recuento es relativamente bajo.

Vejiga y uretra.

Preparación y técnica de exploración

Si se quiere ecografiar la uretra peneana debe rasurarse el pelo del periné de la región craneal al escroto. Se recomienda un transductor de frecuencia de 5 a 7 MHz o mayor para evaluar de forma completa la vejiga y la uretra se deben usar dos planos complementarios: longitudinal y transversal.



Las mejores imágenes de la vejiga se obtienen cuando ésta distendida de forma moderada. Si la vejiga está vacía y se sospecha que pueda haber alguna patología en ella, se recomienda evaluarla después de esperar un rato a que se rellene de forma natural, colocar una sonda urinaria y llenar la vejiga con suero salino estéril e isotónico.

Anatomía ecográfica de la vejiga y de la uretra

La vejiga se encuentra en el abdomen caudoventral y la uretra se extiende hacia el canal pélvico. El colon descendente, la aorta y la vena cava caudal son dorsales a la vejiga. Estos vasos pueden identificarse por su localización y usando Doppler color. En hembras no esterilizadas, el cuerpo del útero discurre entre la vejiga y el colon.

Histológicamente la vejiga tiene cuatro capas: mucosa (hipoecoica), submucosa (hiperecoica), muscular (hipoecoica) y serosa (hiperecoica) ⁽²⁰⁾. El grosor de la pared vesical disminuye a medida que el volumen vesical aumenta.

En perros, la próstata rodea la parte proximal de la uretra. Las sombras que se originan en el pubis oscurecen la visualización de su porción intrapélvica caudal. Normalmente, no se puede ver la luz uretral a no ser que haya distensión de la vejiga urinaria, en tal caso debe sospecharse de obstrucción uretral.

Características ecográficas de las afecciones de la vejiga y la uretra

Cistitis

Normalmente, la cistitis provoca un engrosamiento hipoecoico, extenso e irregular de la pared vesical. Muchas veces, este engrosamiento es mayor en la cara craneoventral de la vejiga urinaria. Los cambios en la pared vesical pueden ir asociados a la presencia de otros hallazgos como cálculos vesicales o coágulos de sangre.

Neoplasia

La neoplasia más frecuente de la vejiga es el carcinoma de células de transición. Este tipo de neoplasia suele verse como una masa de la pared vesical irregular, con base ancha, que se proyecta al interior de la luz. Muchas veces tienen ecogenicidad mixta y dan la impresión de que puede ser hiper, iso o hipoecoico comparadas con la pared



vesical. Su localización más frecuente es en el cuello (trígono) y en la pared dorsal de la vejiga. Es frecuente que la masa se extienda hacia la uretra proximal.

Cálculos

Los cálculos de la vejiga o de la uretra suelen ser móviles y se localizan en la porción dependiente de la luz. Normalmente son esféricos y tienen una interfase curvilínea hiperecoica. La presencia de sombra acústica distal es variable y es más fácil de ver con transductores de alta frecuencia y con cálculos de grosor mayor. La presencia de una colección de cálculos pequeños o sedimento mineralizado puede generar una interfase lineal. Muchas veces este sedimento queda en suspensión al agitar suavemente la vejiga.

Coágulos de sangre intraluminales y hemorragia parietal

La presencia de sangre, tanto en la luz como en la pared de la vejiga, puede tener aspecto variable y puede confundirse con patología inflamatoria exuberante o con neoplasia. Generalmente, los coágulos intraluminales son hiperecoicos y pueden tener desde forma lineal a ser masas de gran tamaño. La hemorragia parietal provoca un engrosamiento difuso de la pared.

Traumatismos

El método de elección para el diagnóstico de rotura de uretra o vejiga urinaria es la cistouretrografía retrógrada con contraste positivo. Ecográficamente, la pared de una vejiga rota está engrosada y se observa derrame peritoneal, la ecogenicidad del cual depende de la celularidad de la orina. También pueden acumularse cálculos u otros detritos en la cavidad peritoneal. En ocasiones puede verse un defecto hipoeicoico o un trayecto en la pared de la vejiga. ⁽¹⁶⁾

APARATO REPRODUCTOR DE LA HEMBRA.

Técnica de exploración

Los únicos órganos del tracto reproductor femenino que se exploran de forma rutinaria con ecografía son los ovarios y el útero. Los oviductos normalmente son demasiados



pequeños para ser vistos, la vulva y la vagina son difíciles de ecografiar con un abordaje transabdominal debido a su localización intrapélvica. Las glándulas mamarias no suelen ser examinadas.

El examen se realiza con el paciente en decúbito dorsal. El abordaje en decúbito lateral puede ser útil para examinar los ovarios. Normalmente un transductor de 5 MHz es suficiente para evaluar un útero lleno de líquido, estructuras fetales o masas abdominales, sin embargo, un transductor de 7,5 ó 10 MHz proporciona mayor detalla para explorar estructuras pequeñas y se recomienda en muchas indicaciones. Para evaluar la glándula mamaria se recomiendan transductores de alta resolución (7,5 MHz o mayor).

Ovarios

Afecciones ováricas

Las afecciones ováricas son poco frecuentes en perras. Los quistes ováricos se ven como estructuras anecoicas, bien circunscritas de pared delgada y con refuerzo posterior. Los folículos y cuerpos lúteos de gran tamaño pueden confundirse con quistes ováricos, por lo que encontrar estructuras llenas de líquido en el ovario debe ser interpretado bajo la luz de la presentación clínica. Otros hallazgos concomitantes frecuente son ascitis, piómetra e hiperplasia endometrial quística. ⁽¹⁶⁾

Útero

Anatomía ecográfica

El útero no grávido a veces es difícil de identificar, ya que en perras normalmente no se ve. Es más fácil identificarlo en el abdomen caudal, entre la vejiga (ventral) y el colon descendente (dorsal). Su tamaño y forma depende de varios factores: tamaño del animal, historia de gestaciones anteriores y momento del ciclo estral. Una vez localizado el cérvix o el cuerpo del útero, se sigue cranealmente hasta su bifurcación y los cuernos uterinos. Un abordaje alternativo consiste en identificar los cuernos uterinos cerca de los ovarios, sin embargo, su pequeño diámetro en este punto dificulta su identificación. Incluso en los casos en los que si se idéntica el cérvix y el cuerpo del útero, en una hembra no gestante,



los cuernos uterinos no pueden ser visibles debido a su tamaño pequeño y al hecho de estar rodeados de asas intestinales.

En perras castradas, el muñón uterino no es muy aparente y puede verse como una estructura tubular en saco ciego, entre la vejiga de la orina y el colon. ⁽¹⁶⁾

Apariencia normal

Útero no grávido

Colocando el transductor transversalmente a lo largo del abdomen se visualiza la vejiga en el eje corto. El cérvix aparece como una estructura circular hipoeecogénica situada entre la vejiga que es anecogénica y un semicírculo hipereecogénico que es colon. Los cuernos uterinos tienen forma oval y aparecen como estructuras hipoeecogénicas situadas a cada lado de la línea media, los cuernos uterinos normales no suelen ser visualizados con facilidad debido a la presencia de asas intestinales. ⁽¹⁵⁾

Aspecto ecográfico del útero canino durante el ciclo estral. ⁽¹⁶⁾

- **Diestro tardío y anestro:** Uniformemente hipoeecico, no se observa estratificación de la pared ni eco luminal, difícil distinguir vagina y cérvix de cuerpo uterino.
- **Proestro, Estro, Metaestro y Diestro temprano:** Eco luminal hipereecico de 1mm capa interna de la pared uterina hipoeecica, presente de forma variable, relativamente fácil de detectar, de 1 a 3 más grande el diámetro comparado con el anestro, agrandamiento focal de cérvix con aspectos de ojos de buey en sección transversal, debido a las múltiples capas.

Útero grávido

La gestación puede ser diagnosticada usando la ecografía tan pronto como a los 17 días después del pico de LH (hormona luteinizante) en la perra. En esta fase, el saco gestacional está compuesto enteramente de saco vitelino y aparece como una discreta esfera anecogénica dentro del lumen uterino midiendo aproximadamente 2mm de diámetro. Estos se van colocando, repartiéndose a lo largo de ambos cuernos uterinos. Por este motivo el tamaño del útero aumenta y se puede identificar con mayor facilidad,



no siendo necesario recurrir a la vejiga como ventana acústica. Las diferentes capas de la pared uterina se pueden diferenciar en la imagen ecográfica, el miometrio en el exterior con un aspecto hipoeecogénico y el endometrio en una localización interior relativamente hiperecogénico.

El embrión puede ser observado cerca del día 21 de gestación como una pequeña estructura ecogénica localizada cerca del endometrio.

Por el día 25, los sacos gestacionales tienen aproximadamente 1 cm de diámetro y tienen una forma más oval que esférica. El embrión es grande, se distinguen los dos polos y empieza a separarse del endometrio haciéndose más fácil su visualización. ⁽¹⁵⁾

Diagnóstico ecográfico de gestación. ⁽¹⁶⁾

Hallazgos ecográficos en la perra

- Vesículas embrionarias: 20 días.
- Capas placentarias de la pared uterina: 22-24 días.
- Embrión y latido cardíaco: 23-25 días.
- Movimiento fetal: 34 y 36.
- Esqueleto: 33-39
- Vejiga y estomago: 35-39.
- Hígado (hipoeicoico) y pulmones (hipereicoico): 38-42.

Ecografía de Gestación anómala

Las anomalías de gestación más frecuentes en perras son la resorción (muerte embrionaria antes del día 25) y el aborto (muerte fetal después de los 35 días de gestación). La muerte embrionaria se manifiesta como una pérdida de la vesícula embrionaria anecoica, con acumulación de material ecogénico en la luz, pérdida del latido cardíaco embrionario, desintegración embrionaria y por último colapso de la vesícula embrionaria con engrosamiento de la pared uterina.

Los signos de muerte fetal incluyen: ausencia del latido cardíaco y movimiento fetal, postura fetal anómala, reducción del volumen y aumento de ecogenicidad del líquido fetal, acumulación de gas dentro del feto o del útero y desintegración del feto.



La torsión uterina es una afección grave, con peligro de muerte potencial que se caracteriza por infarto del segmento uterino afectado, lo que se produce en consecuencia un aumento del grosor de la pared, aumento de la ecogenicidad de la pared uterina y de los fluidos y muerte fetales.

Útero Postparto

Tanto el grosor de la pared uterina como el volumen de líquido intraluminal disminuye y el útero se hace menos visible con el paso del tiempo. La involución uterina tarda normalmente unas 3-4 semanas en perras.

Afecciones del útero

La ecogenicidad del contenido luminal puede ser variable. Aunque la hidrómetra y mucometra suelen caracterizarse por un contenido luminal anecoico y la piómetra y hemometra suelen mostrar un contenido luminal ecogénico, no es posible distinguirlas ecográficamente. Es frecuente observar de forma concomitante engrosamiento de la pared uterina, quiste endometriales y pólipos. La piómetra de muñón se manifiesta como un fondo de saco lleno de líquido situado entre la vejiga de la orina y el colon descendente.

Glándula Mamaria

Ecografía de las glándulas mamarias

El aspecto de las glándulas mamarias cambia por influencia hormonal (parte final de la gestación y lactación). El tejido mamario normal en perras no lactantes es grueso e hipoecoico. En perras lactantes el tejido mamario es prominente, se observan vasos sanguíneos de gran tamaño entrando en la mama y conductos llenos de leche.

TRACTO REPRODUCTOR DEL MACHO.

Preparación y técnica de exploración

Las indicaciones para realizar un examen del tracto reproductor masculino son: evaluación andrológica de perros de cría, identificación de testículos criptórcidos,



dificultad o alteración de la micción o defecación, dolor o malestar abdominal, escrotal o peneano, masas abdominales caudales, hernias perineales, signos clínicos compatibles con desequilibrios hormonales (hiperestrogenismo), traumatismos en el pene o el escroto o anomalías escrotales palpables.

La próstata se explora con un abordaje transabdominal después de rasurar el pelo y aplicar gel de ecografía. Generalmente el paciente se coloca en decúbito dorsal.

Las sondas de 5 MHz pueden ser suficiente para encontrar anomalías prostáticas de gran tamaño como quistes paraprostáticos o abscesos prostáticos, sin embargo, un transductor de 7,5- 10 MHz da un detalle mejor y se recomienda en muchos casos. La próstata se localiza en el abdomen caudal o en el canal pélvico craneal. Puede identificarse caudal a la vejiga y ventral al colon descendente y al recto. Para mejorar la ventana acústica puede instilarse suero salino estéril en la vejiga.

Los testículos deben examinarse con una sonda de alta frecuencia (mínimo de 7,5 MHz). Los testículos se examinan al menos en dos planos: longitudinal y transverso. El examen se inicia a la altura del hueso del pene y se continúa proximalmente hacia el isquion. La evaluación de la uretra peneana puede mejorarse instilando suero salino a través de una sonda tipo Foley colocado en la uretra peneana distal.

Próstata

Anatomía ecográfica de la próstata

La localización, el tamaño y el aspecto de la próstata varían con la edad, las enfermedades previas y el estatus (no castrado vs castrados). En perros enteros la próstata es homogénea, de ecogenicidad media, ecotextura de fina a moderadamente gruesa y márgenes lisos. En plano sagital tiene forma redondeada a ovalada.

En plano transverso los dos lóbulos prostáticos son simétricos. El rafe vertical y la uretra prostática junto con los músculos uretrales se ven como un área hipoecoica entre los dos lóbulos.

Características ecográficas de las afecciones prostáticas



Las afecciones prostáticas más frecuentes en perros son: hiperplasia prostática benigna (BPH), prostatitis bacteriana, quistes paraprostáticos y neoplasias prostáticas.

La próstata está aumentada de tamaño, con ecogenicidad normal e incrementada y con ecotextura homogénea o heterogénea. En plano transverso los dos lóbulos generalmente son simétricos, aunque puede darse un agrandamiento unilateral. La presencia de quistes intraprostáticos es frecuente y pueden verse como áreas anecoicas, de forma circular o irregular de tamaño variable.

Dimensiones de la próstata en perros no castrados sanos y correlación con la edad y peso corporal

	Según Ruel <i>et al.</i> 1998	Según Atalan <i>et al.</i> 1999
• Longitud (cm) • Altura (en plano transversal) (cm)	1,7 -6,9 1,3- 4,7	1,8- 5,0 1,4-3,6
• Anchura (cm) • Volumen (cm³) • Correlación entre longitud prostática (L cm), edad (A años) y peso corporal (BW KG) • Correlación entre la altura prostática (H cm), edad (A años), y peso corporal (BW kg) • Correlación entre la anchura prostática (W cm), edad (A años) y peso corporal (BW Kg) • Correlación entre el volumen prostático (V cm³), edad (A años) y peso corporal (BW kg)	1,8- 6,9 2,3-80,0 $L = (0,055 \times BW) + (0,143 \times A) + 3,31$ $H = (0,044 \times BW) + (0,083 \times A) + 2,25$ $W = (0,047 \times BW) + (0,089 \times A) + 3,45$ $V = (0,867 \times BW) + (1,885 \times A) + 15,88$	1,4-4,3 8,1- 28,2 $V = 8,48 + (0,238 \times BW)$ $V = 9,79 + (0,871 \times A)$

Testículos

Características ecográficas de las afecciones testiculares

Las afecciones testiculares que se pueden observar son: Criptorquidia, neoplasia



testicular, alteraciones inflamatorias (orquitis y epididimitis), quistes testiculares o epididimales, torsión, infarto, atrofia y traumatismo. Otros procesos que afectan al escroto son la acumulación de líquido (hidrocele o hematocele) y la hernia escrotal.

Normalmente los testículos criptórqidos son pequeños e hipoecoicos pero mantienen una arquitectura normal con un mediastino central hiperecoico. Pueden encontrarse en cualquier localización desde el polo caudal de los riñones hasta el área inguinal. Los testículos que tienen una localización abdominal o inguinal están predispuesto a sufrir transformación neoplásica y en estos casos pueden llegar a alcanzar un tamaño considerable.

Pene

Características ecográficas de la afección del pene

Las afecciones del pene que justifican de forma más frecuente un estudio ecográfico son: cálculos uretrales, fractura o neoplasia del hueso del pene o lesiones uretrales como tumores o contricciones. Las lesiones del hueso del pene causan continuidad en su contorno óseo. Pueden darse cambios concomitantes en el tejido blando sobre todo en caso de traumatismo agudo. La uretrografía sigue siendo la técnica de elección en la evaluación de la integridad y permeabilidad de la uretra. ⁽¹⁶⁾



IV. MATERIALES Y MÉTODOS.

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal, en el cual se estudiaron caninos y felinos de distintas razas, edades y de ambos sexos; que se presentaron como pacientes en la Clínica Veterinaria de Especialidades Salud Animal, Sucursal León y Sucursal Chinandega, tomando como base de datos sólo aquellos casos en los que los propietarios de la mascota aceptaron realizar una exploración ecográfica como técnica de diagnóstico o complementaria.

Tipo de estudio. Descriptivo de corte transversal.

Tamaño de población y muestra:

La población de estudio fueron 46 caninos (25 hembras y 21 machos) y 5 gatos (1 hembra y 4 machos). El tamaño de la muestra estuvo determinado por todos aquellos caninos y felinos que fueron remitidos a la clínica veterinaria de especialidades de León y Chinandega, y que se les realizó examen de ecografía.

Selección de la muestra: Se obtuvo por conveniencia, todo canino y felino que se le practicó exploración ecográfica y que presentaron alteraciones ecográficas evidentes

Criterios de inclusión: todo canino y felino de ambos sexos que presentaron alteraciones ecográficas y que el propietario de la mascota aceptara participar en el estudio.

Criterios de exclusión: Aquellos casos remitidos a consulta en los que no se realizó una exploración ecográfica como técnica de diagnóstico.

Recolecta de datos y estudio ecográfico.

A cada paciente previa a la exploración ecográfica, se le tomó una anamnesis y exploración física detallada, anotándose los datos en la Guía de exploración clínica.

Para la realización de la evaluación ecográfica, se procedió a utilizar un equipo de ultrasonido portátil marca Draminski 4Vet haciendo uso de un transductor microconvexo de 6,5 MHz (4-9 MHz) radio 10mm, 128 elementos.



Para la exploración ecográfica, se realizó un registro por cada paciente en el equipo de ultrasonido, la información incluida es la siguiente: Nombre/ apellido del propietario, edad, sexo, raza, la fecha se registra por defecto en el equipo.

Una vez ubicado el paciente en la mesa de exploración se procede a preparar el área rasurando de forma amplia que permita una ventana acústica adecuada para la exploración de las estructuras implicadas sin interferencia de artefactos en la imagen. Se aplica una cantidad abundante de gel a base de agua en el área a examinar.

Se coloca una protección al transductor (látex), ya que el paciente en posición se inicia siguiendo una secuencia ordenada teniendo énfasis en la exploración en ciertos órganos de interés de acuerdo con cada caso.

El paciente para evaluar debe estar en una posición cómoda, así como para el operador del equipo hasta terminar la exploración. Se guardan en la memoria del equipo las imágenes con interés diagnóstico. Se limpia del paciente los restos del gel con papel toalla y se da por terminado el proceso.

Durante la exploración ecográfica no se utilizó ningún tipo de fármaco con efecto sedante ni anestésico. El proceso se llevó a cabo garantizando respeto de los derechos y bienestar de los animales, así como el cumplimiento de todos los aspectos éticos, morales y legales existentes en el país y en el Colegio de Médicos Veterinario de Nicaragua, bajo la supervisión del propietario de la mascota.

Una vez obtenidos los datos diagnósticos a través del uso del equipo de ultrasonido, se realizará la recogida de datos de cada paciente, para posteriormente realizar un análisis de estos con el programa Excel para presentar un reporte esquematizado de aquellas patologías presentadas en el período de tiempo que comprende el estudio.

Definición y selección de variables:

La selección de variables estuvo basada en el diagnóstico de todos los casos que



llegaron a la clínica, siendo clasificados por sistema como digestivo, genitourinario, linfático, abdominal y otros, considerando sexo y edad.

Variables.

- **Edad:** que se clasificará en tres grupos: Cachorro: desde el nacimiento hasta doce meses de edad. Adulto: desde los trece meses de edad hasta los cinco años para razas grandes y gigantes y hasta los siete años para razas pequeñas. Senil: mayores a cinco años para razas grandes y gigantes, y mayores de siete años para razas pequeñas ⁽⁷⁾.
- **Sexo:** hembra, macho.
- **Grupo orgánico afectado:** sistema digestivo, sistema genitourinario, sistema linfático, abdominal y otros.
- **Diagnóstico ecográfico:** Se define como la conclusión del médico veterinario especialista, luego de un completo examen abdominal ecográfico. Este puede presentar más de un diagnóstico para un mismo paciente.

Análisis de las variables:

Los datos fueron analizados a través del paquete estadístico SPSS 23 de una estratificación de clasificación jerárquica multivariante, considerando sexo, edad y patología encontrada por sistema. Para la elaboración de las gráficas se utilizó el programa Excel 2010.

Materiales:

- | | |
|---------------------------|------------------------|
| • Ultrasonido: Marca | • Bozal para perros. |
| DRAMINSKI 4 VET | • Máquina rasuradora. |
| • Sonda: Microconvexa 6,5 | • Guantes de látex. |
| MHz (4-9 MHz) | • Papel toalla. |
| • Gel para ultrasonido. | • Computadora personal |
| • Alcohol al 70 % | |



V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Para la obtención de los resultados se procedió a analizar los diagnósticos ecográficos de 51 pacientes en total. Del cual los hallazgos fueron los siguientes:

Fig. N°1

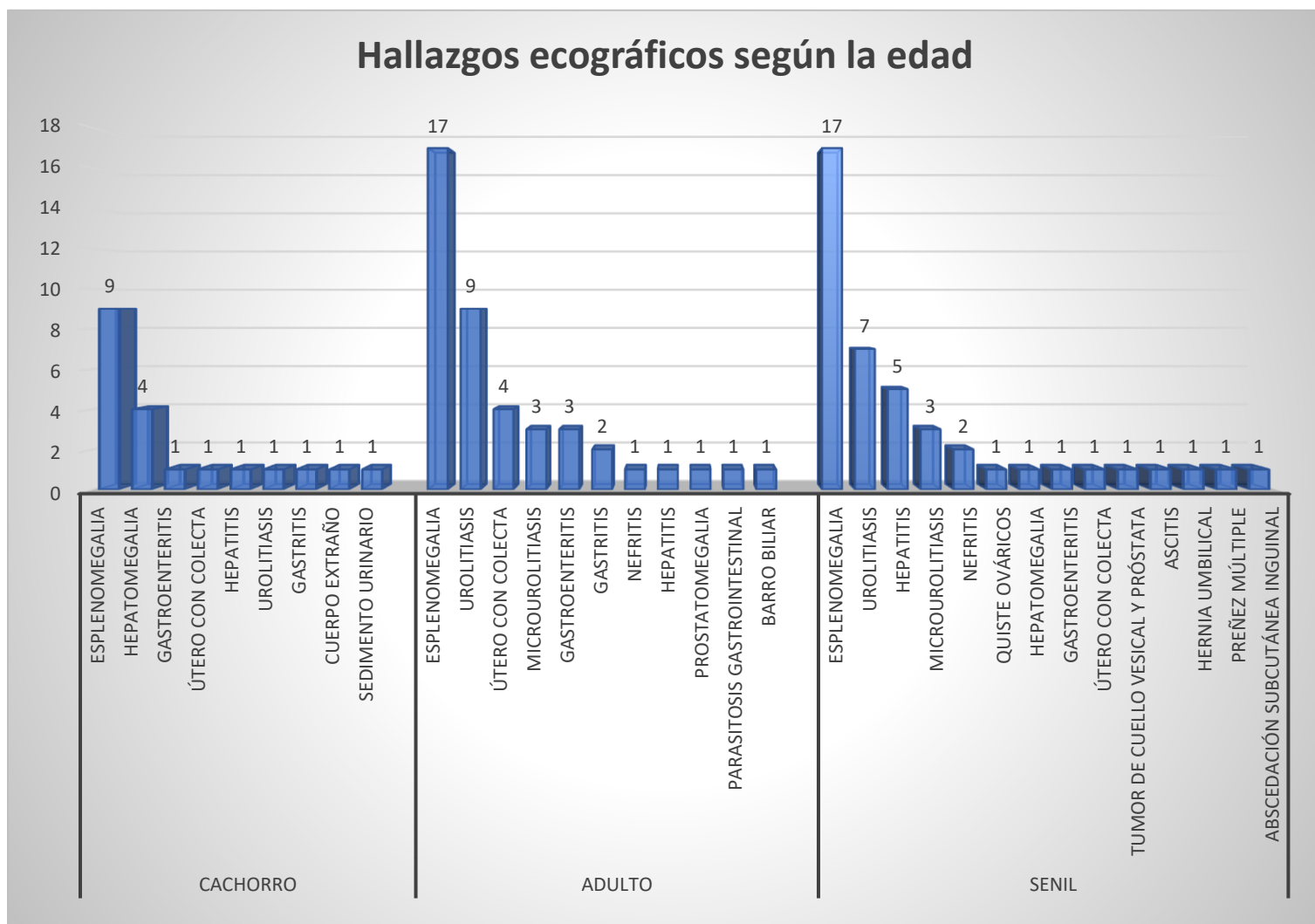


De los hallazgos ecográficos diagnosticados, se determinó que la esplenomegalia (40/51) es una de las patologías que más afectó a las especies en estudio, seguido por urolitiasis (17/51), Hepatitis (7/51), Microurolitiasis (6/51), siendo en menor frecuencia los otros hallazgos: Gastroenteritis (5/51); Hepatomegalia (5/51); Nefritis (3/51); Gastritis (3/51); Tumor mamario (2/51), Tumor de cuello y próstata (1/51); Ascitis (1/51); Hernia



umbilical (1/51); Preñez múltiple (1/51); Abscedación subcutánea inguinal (1/51); Parasitosis gastrointestinal (1/51); Sedimento urinario (1/51); Barro biliar (1/51); Cuerpo extraño (1/51); Prostamegalia (1/51); Quistes ováricos (1/51).

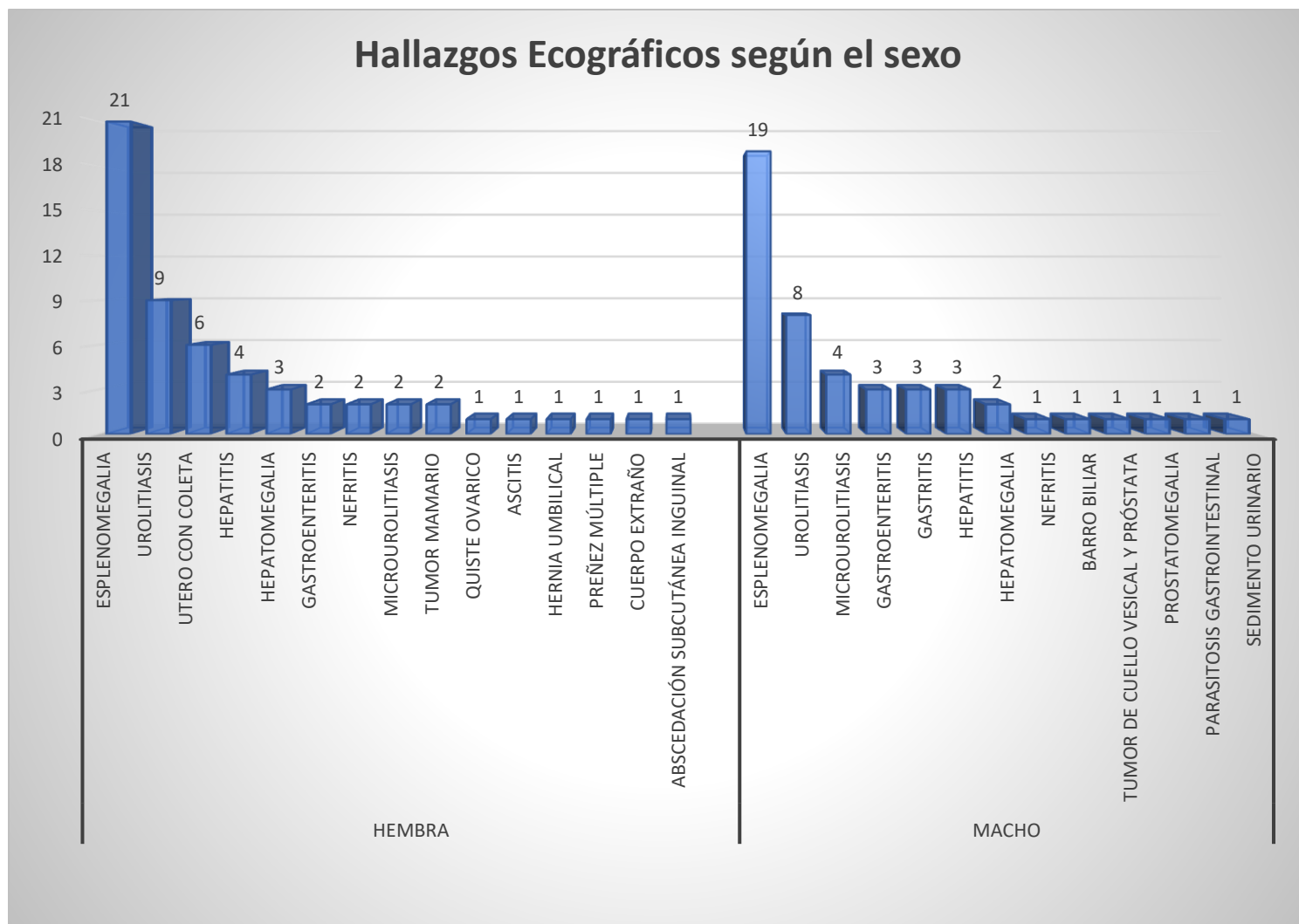
Fig. N°2



De acuerdo con la edad, el número de las afectaciones fueron más evidente en los adultos y seniles, en comparación a los cachorros, sin embargo, la Esplenomegalia se encuentra presente en todas las edades de las especies en estudio, seguido de las afecciones por Urolitiasis, Hepatomegalia y Hepatitis.



Fig. N°3



Respecto al sexo, los hallazgos ecográficos se encontraron más en las hembras en comparación a los machos, donde la esplenomegalia tiene los valores más altos; estos datos coinciden con lo encontrados por Chow, Carballo y Carrion (2017), donde refieren que las hembras tuvieron más alteraciones del bazo en comparación a los machos, siendo así una de las afecciones que están entre los valores con más frecuencia de las alteraciones presentadas. Cabe resaltar que hay afecciones propias del sexo hembra como es el útero con colecta, tumor mamario y quistes ováricos.



Fig. n°4



La esplenomegalia y la microurolitiasis, son las afecciones que más se diagnosticó en ambas especies del estudio, respecto al canino la urolitiasis y hepatomegalia se presentó con bastante frecuencia en comparación a los demás hallazgos.



Tabla N°1. Hallazgos ecográficos por Sistemas.

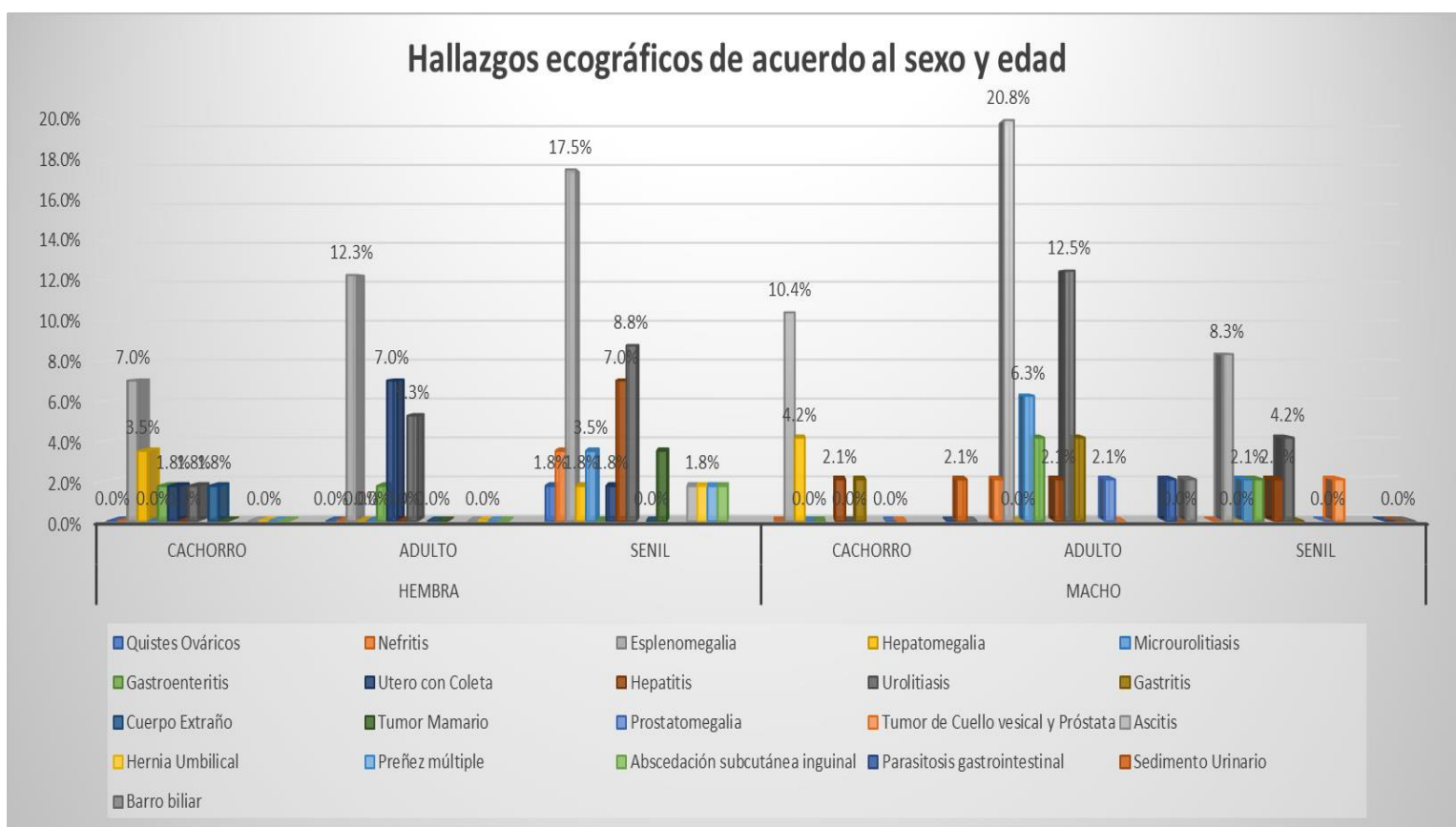
Sistema	Hallazgo Ecográfico	Frecuencia	Porcentaje
Sistema Genitourinario	Urolitiasis	17	16.2
	Microurolitiasis	6	5.7
	Útero con colecta	6	5.7
	Nefritis	3	2.9
	Sedimento Urinario	1	1.0
	Prostamegalia	1	1.0
	Tumor de cuello vesical y próstata	1	1.0
	Quistes ováricos	1	1.0
Sistema Linfático	Esplenomegalia	40	38.1
Sistema digestivo	Hepatitis	7	6.7
	Gastroenteritis	5	4.8
	Hepatomegalia	5	4.8
	Gastritis	3	2.9
	Parasitosis gastrointestinal	1	1.0
	Cuerpo extraño	1	1.0
	Barro biliar	1	1.0
Abdomen	Preñez múltiple	1	1.0
	Ascitis	1	1.0
Otros	Hernia umbilical	1	1.0
	Abscedación subcutánea inguinal	1	1.0
	Tumor mamario	2	1.9

Los grupos orgánicos con el mayor número de diagnósticos ecográficos registrados fueron: sistema linfático (40), sistema genitourinario (36), sistema digestivo (23), abdominal (2) y otros (4). Dentro del sistema digestivo, las gastroenteritis (5) y hepatomegalia fueron los



principales hallazgos más diagnosticados; en el sistema genitourinario, las urolitiasis (17), microurolitiasis (6) y útero con colecta (6); en el sistema linfático fue esplenomegalia con 40 casos; los demás hallazgos se reportaron en menor proporción en comparación a los demás sistemas antes mencionados.

Fig. N°5



En la fig. N°5, se describe la dinámica de los hallazgos según el sexo y la edad, donde se demuestra que los caninos y felinos adultos presentaron más alteraciones en sus órganos en comparación a los cachorros, siendo así la esplenomegalia el que más prevalece en el estudio, afectando a todos en general sin importar el sexo o edad. Se diagnosticaron patologías propias al sexo y edad como es, los quistes ováricos, útero con colecta y tumor mamario presentes en las hembras canina y que sus causas están ligadas a problemas hormonales o al mal manejo del uso de anticonceptivos para caninos.



La presencia de esplenomegalia en las especies en estudio es el hallazgo ecográfico con mayor frecuencia; una de sus causas está dada por procesos infecciosos, ya que el bazo junto a los ganglios linfáticos, son la principal fuente de células inmunológicas y del sistema mononuclear-fagocitario del organismo. Además, el bazo interviene en los mecanismos de hematopoyesis, filtración y fagocitosis, almacenamiento de hematíes y plaquetas, eliminación de células sanguíneas o inclusiones intraeritrocitarias y metabolismo férrico. Por ello procesos infecciosos como es la Erlichiosis o las deficiencias nutricionales provocan el aumento del tamaño del bazo que a largo plazo si no es tratada a tiempo puede provocar la muerte del animal. Aunque las enfermedades esplénicas son frecuentes en la especie canina, la prevalencia real se desconoce, ya que no todos los procesos esplénicos desarrollan sintomatología y muchas veces son hallazgos ecográficos y, cuando lo hacen, es difícil determinar si dicha sintomatología está producida directamente por la enfermedad esplénica o si, por el contrario, la afectación del bazo es una consecuencia más de la enfermedad primaria. ⁽⁸⁾

Los problemas de urolitiasis, microurolitiasis o cálculos renales, son el segundo hallazgo más frecuente en el estudio, y como se ha reportado en diferentes investigaciones, las urolitiasis son una de las afecciones más frecuente, responsable de la enfermedad de las vías urinarias inferiores que afecta a perros y gatos. La formación de cálculos de vejiga se asocia con la precipitación y formación de cristales de una amplia variedad de minerales. Los factores predisponentes y favorecedores son varios, como son: una alta concentración de sales en la orina, retención de sales y cristales durante un determinado período en las vías urinarias, alteraciones en pH (alcalino, ácido a neutro, ácido) que favorece la cristalización de las sales, infecciones del tracto urinario por bacterias ureasa positivas (estafilococos, especies de *Proteus*) provocan urolitiasis por estruvita (primaria o secundaria), hipercalcemia asociadas a urolitos que contienen calcio, los shunts portosistémicos predisponen a la urolitiasis por uratos, hipercloremia, la hipopotasemia y la acidosis pueden estar asociadas con acidosis renal tubular y con urolitos de fosfato cálcico o de estruvita, la edad (perros adultos) y la raza (Dálmata, Yorkshire Terrier, etc.), tienen más predisposición a formar cálculos renales. ^(9, 10)



Útero con colecta, es otro de los hallazgos con bastante frecuencia en el estudio del cual se diagnosticó en jóvenes y adultos, del cual sus causas más comunes, es el uso de Fármacos Estrógenos (para el control de las gestaciones no deseadas), que la mayoría de las veces se usan sin una previa evaluación del ciclo estral de la hembra, De acuerdo a la evidencia analizada, se puede señalar que en la perra existen dos tipos de lesiones uterinas comunes que pueden ser de presentación independiente: alteraciones del crecimiento (hiperplasia) y alteraciones inflamatorias/infecciosas (endometritis-piometra). En la etiopatogenia de ambas entidades, el rol de la progesterona, en tanto generadora de cambios celulares y moleculares en el epitelio uterino. ⁽¹¹⁾

La hepatitis y hepatomegalia son otros de los hallazgos ecográficos que se diagnosticaron con una frecuencia alta en los animales en estudio; los procesos hepáticos del tipo agudo usualmente pasan desapercibidos y algunas veces son hallazgos ecográficos en perros o gatos aparentemente sanos. La presentación de procesos de Gastroenteritis, Gastritis, Ascitis en los diagnósticos, pueden estar relacionados con las hepatopías diagnosticadas en el estudio, ya que muchos de los signos iniciales en las patologías hepáticas son gastrointestinales, sin embargo, el hígado tiene una gran capacidad de reserva para realizar estas funciones. Por lo tanto, la aparición de signos relativamente específicos de enfermedad hepatobiliar como es la ascitis refleja un agotamiento de las reservas funcionales hepáticas, lo cual sólo se produce en etapas avanzadas de la progresión de la enfermedad. ⁽¹²⁾



VI. CONCLUSION.

- La esplenomegalia es uno de los hallazgos ecográficos que más se diagnosticó en las especies en estudio.
- Los grupos orgánicos con el mayor número de diagnósticos ecográficos registrados de forma ascendente fueron: sistema linfático (40), sistema genitourinario (36), sistema digestivo (23), abdominal (2) y otros (4). Dentro del sistema linfático fue la esplenomegalia; en el sistema digestivo fueron las gastroenteritis y hepatomegalia; en el sistema genitourinario fueron las urolitiasis, microurilitiasis y útero con colecta; los demás hallazgos se reportaron en menor proporción en comparación a los demás sistemas antes mencionados.
- Tanto hembras como machos se vieron igual de afectados con alteraciones orgánicas, siendo la esplenomegalia la más representativa.



VII. RECOMENDACIONES.

- Comparar los hallazgos ecográficos con otras pruebas complementarias.
- Concientizar a los propietarios de realizar chequeo de rutina al menos cada 6 meses en perros y gatos.
- Realizar otras investigaciones que den seguimiento al tema con la finalidad de valorar la dinámica de hallazgos ecográficos diagnosticados y nuevos.



VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Kiessling Fabian, Pichler Bernd, Small animal imaging, basic and practical guide. Springer Heidelberg Dordrecht London New York 20011. ISBN 978-3-642-12944-5.
2. Fritsch Rudolf, Gerwing Martin. Ecografía de perros y gatos. Editorial, Zaragoza España, 1996.
3. Burk Ronald, Feeney Daniel, Ultrasonido y Radiología de pequeños animales, un atlas y texto de diagnóstico. Tercera edición, Saunders, 2003.
4. Buitrago Mejia J, Osorio A J, Cadavid R A. Frecuencia de patologías abdominales diagnosticadas por ecografía abdominal en la clínica Veterinaria del Sur Sabaneta, Antioquia. Recia, 10(2):167-72. 2018
<https://revistas.unisucree.edu.co/index.php/recia/article/view/563>
5. Maronezi M; Feliciano M; Simões A; López M; Uscategui R, Herramientas ecográficas utilizadas en la evaluación del bazo canino: una revisión, Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, Vol. 30, no. 3, págs.185-195. 2017.
6. Chow W; Carballo J R y Carrión S, Alteraciones ecográficas de caninos reportadas en la Clínica Veterinaria de Especialidades Salud Animal-León y Chinandega en el período comprendido octubre 2016-marzo 2017, tesis de maestría.
<http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/6508/1/237998.pdf>.
7. American Animal Hospital Association, Nutritional Reference Manual, 2003.
<https://www.tcvet.net/sites/site-3731/documents/pet-nutrition-ref-manual-secured.pdf>
8. Dolian Soraya, Estudio hematológico en pacientes caninos con esplenomegalia a los cuales se les practico una remoción quirúrgica, tesis especialización en



diagnóstico de laboratorio veterinario, Universidad Nacional de La Plata Facultad
de Ciencias Veterinarias, 2018.

http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/67825/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

9. ACVS, Cálculos urinarios, American College of Veterinary Surgeons, 2021.
<https://www.acvs.org/small-animal-es/urinary-stones>.

10. Stevenson A; Rutgers C; Manejo nutricional de la urolitiasis canina. Vetacademy,
royal canin. 2019. <https://vetacademy.royalcanin.es/wp-content/uploads/2019/11/Cap-9-Manejo-nutricional-de-la-urolitiasis-canina.pdf>.

11. Sánchez A; Arias F, Fundamentos y consideraciones de la patología endometrial
canina; Revista de investigaciones veterinaria del Perú, vol.28, no.1, Lima. 2017.
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172017000100001.

12. Mira Graciela A; Hepatopatías en Caninos y Felinos, UBA Veterinaria. 2013.
<http://dpd.fvet.uba.ar/cartelera/00014500.pdf>.

13. Moreno A; Hervás J. Significado patológico de la imagen ultrasónico en pequeños
animales. Volumen 24 (1). Andalucía oriental. Real academia de Ciencias
Veterinarias de Andalucía Oriental. 2011. ISSN 1130-2534.

14. Gómez Martín, N. Descripción mediante ecografía de órganos y vasos en la
cavidad abdominal. Departamento de Medicina Animal. Universidad de
Extremadura. 2014. <http://hdl.handle.net/10662/2448>

15. Paddy Mannion. Diagnóstico ecográfico en el perro, gato y animales exóticos. 2^{da}
edición. Zaragoza, España. Editorial Acribia S, A. 2009.

16. Dominique P, Marc- André d' Anjou. Atlas de ecografía en pequeños animales.
2da edición. Barcelona, España. Multimedica Ediciones Veterinarias. 2010.



17. D'Anjou MA. Liver in: Atlas of small ultrasonography, ed. D Penninck and M, d'Anjou. Blackwell publishing. Iowa, 2008.
18. Brinkman- Ferguson EL, Biller OS. Ultrasound of the right lateral intercostal space. J small animals practice. (2009).
19. O'Brien RT, Walker III KR, Osgood TL. Sonographic features of drugs induced splenic congestion. Vet Radio and Ultrasound. 45. (2004).
20. Climent S, Col 2001. Manual de Anatomía y Embriología de los animales domésticos: conceptos básicos y datos aplicativos. Aparato urogenital. Editorial ACRIBIA. Zaragoza, España.



IX. ANEXOS.

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León
Escuela de Ciencias Agrarias y Veterinaria
Departamento de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Maestría en medicina interna.



Tesista: Dmv. Veronica Danelia Espinoza Pomares.

Tema: Alteraciones ecográficas de caninos reportadas en la clínica veterinaria de León y Chinandega, julio-diciembre 2020

Encuesta dirigida a propietarios de mascotas con solicitud de examen de ecografía en la clínica veterinaria de Especialidades Salud Animal León y Chinandega, con la finalidad de recopilar información concerniente a la perspectiva de hallazgos ecográficos en perros y gatos. Agradeciendo su colaboración la cual será de mucha utilidad para el presente trabajo investigativo requisito para la obtención del título de máster.

Guía de exploración clínica

Fecha: ____/____/____

Datos Generales del Perro:

Edad: _____ Sexo: _____ Raza: _____ Peso: _____

Talla (pequeña, mediana, grande): _____.

Anamnesis:

Triada biológica:

Frecuencia cardíaca (FC) _____ Frecuencia respiratoria (FR) _____ T° _____

FC: 70-80/min en perros de talla mediana
80-120/min en perros talla pequeña

FR: 10-40/min

T°: 37.5-38.5 °C en perros de talla mediana
38 – 39 °C en perros de talla pequeña

Datos Exploratorios:

Observaciones:



Alteraciones ecográficas en caninos y felinos reportados en la clínica veterinaria de León y
Chinandega, julio-diciembre 2020

Formato del reporte ecográfico entregado a los propietarios de cada paciente.

DIAGNÓSTICO ECOGRÁFICO VETERINARIO

DATOS GENERALES

Nombre de la mascota	
Especie	
Edad	
Raza	
Color	
Sexo	
Aptitud	
Propietario	
Teléfono	
Estudio solicitado	

PROTOCOLO DE ESTUDIO

El estudio se realizó con equipo DRAMINSKI 4VET en tiempo real y de alta resolución utilizando un transductor multifrecuencia de 6,5 MHz (4-9 MHz) radio 10mm, 128 elementos.

DESCRIPCIÓN:

CONCLUSIÓN:

Lugar y fecha.

Firma y sello del Médico Veterinario

Código IPSA.