



Casa abierta al tiempo

**Universidad Autónoma Metropolitana
Unidad Xochimilco**

Dirección: Ciencias Biológicas y de la salud

Departamento de Producción Agrícola y Animal

Licenciatura: Medicina Veterinaria y Zootecnia

Informe de conclusión del servicio social

“Atlas de ecografía abdominal en perros”

Presentador del Servicio Social:

Gabriel López Monsalvo

2193027746

Asesores internos:

Gallardo Vargas Isaac Conrado

N° económico 39812

firma: _____  _____

Lugar de realización: Policlínica “Las Ánimas” Av. Francisco I. Madero
S/N, Santiago Tulyehualco, Xochimilco, CDMX.

Fecha de inicio y terminación: Del 30 de octubre del 2024 al 30 de
abril del 2025.

Introducción

La ecografía veterinaria consiste en la emisión y recepción de ondas de sonido de alta frecuencia, procesadas una vez que han interactuado con los diferentes tejidos, para recrear una imagen de los órganos y estructuras exploradas. Es una técnica fundamental en la evaluación de las estructuras anatómicas de los animales, ofreciendo imágenes precisas y detalladas de los tejidos blandos. Este método, caracterizado por ser una técnica no invasiva y por la ausencia de radiaciones ionizantes, permite observar la anatomía interna de manera segura, lo que es esencial para una correcta interpretación en la práctica veterinaria.

Este protocolo de investigación tiene como objetivo la elaboración de un atlas de estructuras normales visibles a través de ecografía en diferentes especies animales. A través de la descripción detallada de la morfología y características ecográficas de órganos como el hígado, riñones, vesícula biliar, estómago, intestinos, páncreas y aparato reproductor, se busca establecer una referencia visual que facilite la identificación de estas estructuras en situaciones clínicas.

Objetivo General

Crear un atlas de ecografía enfocado a la identificación de órganos abdominales sin alteraciones en perros, como herramienta didáctica para el estudio de imágenes obtenidas mediante ecografía.

Objetivos específicos

- Identificar los principales aspectos ecográficos de los órganos abdominales de caninos con sus respectivas ecogenicidades mediante la revisión y selección de material bibliográfico para la creación de un manual técnico.
- Recabar herramientas visuales para el atlas, mediante la realización de ultrasonidos en pacientes sanos en la policlínica “Las ánimas Tulyehualco”.
- Elaborar un manual didáctico con los recursos bibliográficos y herramientas visuales para facilitar la identificación y aplicación de ecografía en medicina veterinaria.

Antecedentes

Ecografía veterinaria

La ecografía es una técnica de diagnóstico por imagen que se utiliza principalmente para la evaluación de tejidos blandos. Este es un proceso que es seguro, no invasivo y que además no utiliza radiaciones ionizantes, por lo que no produce efectos adversos. Las imágenes corresponden al aspecto macroscópico de cortes anatómicos, lo cual muestra la estructura interna de los órganos (Jaber *et al*, 2016).

Principio básico: Para crear imágenes del interior del cuerpo la ecografía utiliza ondas sonoras de alta frecuencia. Estas ondas se emiten a través de un transductor, el cual recibe los ecos que rebotan en los tejidos y órganos (Sánchez *et al.*, 2011).

Procedimiento : el transductor se coloca sobre la piel después de aplicar un gel que ayuda a transmitir las ondas sonoras, las ondas sonoras viajan a través del cuerpo y se reflejan de nuevo en el transductor por diferentes tejidos, el transductor luego envía estas señales a una computadora, que las convierte en imágenes visuales. (Sánchez *et al.*, 2011)

características: el sonido es la forma de energía mecánica que se propaga a través de la materia en forma de ondas,

- Ciclo

Fragmento de la onda, comprendido entre dos puntos iguales de su trazado.

- Longitud de onda (L)

Distancia en la que la onda realiza un ciclo completo.

-Frecuencia (F)

Número de ciclos por unidad de tiempo (segundo). Se expresa en hertzios.

- Amplitud (A)

Altura máxima que alcanza una onda, está relacionada con la intensidad del sonido y se mide en decibelios (db). (Jaber *et al*, 2016)

Interacción con los tejidos

Cuando la energía acústica interactúa con los tejidos corporales, las moléculas tisulares son estimuladas y la energía se transmite de una molécula a otra adyacente, la energía acústica se mueve a través de los tejidos mediante ondas longitudinales, las cuales ayudan a la compresión periódica del medio en el cual se desplazan (Morales *et al.*, 2023).

Ecografía de las diferentes estructuras abdominales

- **Hígado**

El hígado es un órgano parenquimatoso compuesto por seis lóbulos: los lóbulos laterales y mediales izquierdos, los lóbulos cuadrados, y los lóbulos laterales y mediales derechos (Meraz, 2023).

Se localiza en la parte craneal del abdomen, estando limitado cranealmente por el pulmón y caudalmente por el estómago. A la izquierda, se encuentra el bazo y el estómago, mientras que a la derecha el lóbulo caudado está en contacto con la fosa renal del riñón derecho (Alsafy et al., 2022).

En condiciones normales, el hígado se muestra hipogénico con mayor granulación que el bazo. Se puede observar la vesícula biliar, que aparece como una estructura anecogénica, semiredonda u ovalada, y también se puede identificar la vena cava caudal y los vasos portahepáticos, siendo las venas porta fácilmente diferenciables por sus paredes anecogénicas (Gómez, 2014).

- **Vesícula biliar**

La vesícula biliar puede visualizarse a través de un abordaje subcostal, a un lado del estómago, siempre y cuando no esté excesivamente distendida. Al girar el transductor hacia la izquierda y caudalmente a la línea media, se visualiza el lado izquierdo del hígado, y hacia la derecha de esta línea media se puede identificar la vesícula (Gómez, 2014).

Se observa como una estructura piriforme anecoica de tamaño variable, que depende de la cantidad de alimento ingerido por el animal. Su volumen normal es de 1 ml/kg de peso del animal, y se recomienda medir su alto, largo y ancho para calcular su volumen (Meraz, 2023).

- **Bazo**

El bazo es un órgano impar y parenquimatoso cuya cara parietal está en contacto con la pared abdominal izquierda. Cráneo-caudalmente, se encuentra en contacto con el borde dorsal del riñón izquierdo. Se observa en dos porciones: la cabeza y el cuerpo-cola del bazo. La cabeza se encuentra del lado de la pared abdominal izquierda, caudal y lateral al estómago.

El parénquima esplénico debe ser homogéneo, con una granularidad fina y ser hiperecoico en comparación con el riñón y el hígado. Las venas esplénicas y sus ramas se identifican a nivel del hilio (Alsafy et al., 2022).

- **Estómago y tracto gastrointestinal**

Estómago

La forma, el tamaño y la posición del estómago en el perro dependen del grado de saciedad. Si está lleno, el fundus se encuentra ventral a los extremos vertebrales de la 11.^a y 12.^a costilla. El píloro se dirige craneal y dorsalmente y se localiza a nivel de las partes ventrales de la 9.^a costilla o en el espacio intercostal derecho. El cardias, en el lado izquierdo, está ventral a la 12.^a o 13.^a vértebra torácica. La curvatura mayor del estómago vacío se extiende caudalmente a lo largo del lado izquierdo de las costillas 11.^a y 12.^a (Alsafy et al., 2022).

En estado de vacío, el estómago está contenido en el abdomen craneal, medial a las costillas, y ubicado dentro de la concavidad caudal del hígado. El fundus se encuentra debajo de los ángulos de las costillas 10, 11 y 12 izquierdas, y el píloro se sitúa a la derecha, opuesto a la mitad de la costilla 10. En el caso de un estómago moderadamente lleno, el cuerpo se extiende desde el nivel de la 9.^a a la 12.^a costilla, y su límite caudal corresponde al nivel de la 1.^a a la 2.^a vértebra lumbar (Alsafy et al., 2022).

En la ecografía, se pueden distinguir las diferentes capas histológicas del estómago, con sus respectivos grados de ecogenicidad: la serosa (hiperecoica), la muscular (hipoecoica), la submucosa (hiperecoica), la mucosa (hipoecoica), y el lumen, cuya ecogenicidad depende del contenido (líquido, anecoico; gas, hiperecoico) (Agthe, 2009).

El intestino delgado

El duodeno descendente se localiza en la región de los espacios intercostales 11.^o y 12.^o. Comienza en el píloro, en la región hipocondríaca derecha, en la mitad dorsal, frente al 9.^o espacio intercostal, y discurre caudalmente hasta un nivel transversal, a la altura de la tuberosidad coxal. Luego hace un giro en forma de U y sigue en dirección oblicua craneosinistral, para continuar hacia el yeyuno. (Alsafy et al., 2022).

El yeyuno y el íleon, en su porción corta, forman una masa que ocupa la parte ventral del abdomen entre el estómago y la vejiga urinaria (Alsafy et al., 2022).

El intestino grueso

El ciego se localiza a la derecha del plano medio, con su vértice apuntando caudoventralmente, y se encuentra ventral a los procesos transversos derechos de las vértebras lumbares 2.^a a 4.^a (Alsafy et al., 2022).

El colon se divide en tres porciones: ascendente, transversal y descendente, junto con sus respectivas flexuras. El colon ascendente comienza a nivel de la 2.^a vértebra lumbar, y se relaciona lateralmente con el duodeno descendente, su mesoduodeno, y el lóbulo derecho del páncreas, mientras que medialmente se conecta con la raíz del mesenterio. El colon transversal se ubica entre el estómago y la arteria mesentérica craneal, cruzando el plano medio a nivel de la 12.^a vértebra torácica. Finalmente, el colon descendente se localiza en la mitad izquierda de la cavidad abdominal, ligeramente inclinado hacia el plano medio (Alsafy et al., 2022).

- **Páncreas**

El páncreas es un órgano delgado y alargado que se encuentra a lo largo de la curvatura mayor del estómago y la porción descendente del duodeno. Se puede dividir en tres partes: lóbulo derecho, cuerpo y lóbulo izquierdo (Avante et al., 2018).

El cuerpo del páncreas se extiende caudalmente hasta la región pilórica, mientras que la vena porta se sitúa dorsal y a la izquierda del cuerpo. El lóbulo izquierdo se encuentra entre el estómago, el bazo y el riñón izquierdo, originándose en el cuerpo y extendiéndose dorsocaudalmente hasta el antro gástrico, continuando entre el estómago y el colon transversal. En perros, el lóbulo izquierdo es difícil de visualizar debido al contenido intestinal, mientras que en gatos es más fácil de identificar que el lóbulo derecho (Avante et al., 2020).

El páncreas tiene una ecogenicidad homogénea, isoecoica a la grasa mesentérica y al lóbulo caudal, ligeramente hiperecoico respecto al hígado. El lóbulo derecho es largo y estrecho, con un ancho de 1 a 3 cm y un grosor de 1 cm, mientras que el lóbulo izquierdo es más corto y ancho. El diámetro del conducto pancreático oscila entre 0,4 y 0,8 mm en el lóbulo izquierdo, y de 0,5 a 0,9 mm en el lóbulo derecho (Avante et al., 2018).

- **Riñones**

Los riñones se componen de tres secciones principales: la corteza renal externa, la médula renal interna y la pelvis renal. Están ubicados en la región sublumbar, a un costado de la aorta y la vena cava caudal, y pueden palparse a través de la pared abdominal. El riñón derecho se encuentra craneal a la última vértebra torácica,

mientras que el riñón izquierdo presenta una ubicación variable dependiendo de la distensión del estómago, pero siempre está unido al peritoneo (Gruss et al., 2024).

La corteza renal es hipoecoica, y su ecogenicidad debe compararse con la del parénquima hepático y esplénico para detectar alteraciones. La médula renal es anecogénica y está dividida en secciones por septos ecogénicos. La pelvis renal es hiperecogénica debido a su tejido fibroso, y puede generar sombra acústica. El riñón izquierdo es más fácil de explorar que el derecho debido a su ubicación dorsal al bazo, que actúa como una ventana acústica, mientras que el riñón derecho al estar ubicado cranealmente y se encuentra rodeado por asas intestinales que contienen gas (Gruss et al., 2024).

- **vejiga**

La vejiga se localiza en la parte caudoventral del abdomen, y la uretra se extiende hacia el canal pélvico. Dorsalmente a la vejiga se encuentran el colon descendente, la aorta y la vena cava caudal. En las hembras no esterilizadas, el cuerpo del útero discurre entre la vejiga y el colon (Singh et al., 2021).

La vejiga está compuesta por cuatro capas: la mucosa (hipoecoica), la submucosa (hiperecoica), la muscular (hipoecoica) y la serosa (hiperecoica). Sin embargo, estas capas son difíciles de distinguir ecográficamente. El grosor de la pared vesical disminuye conforme aumenta el volumen de la vejiga, mientras que aumenta hasta 1 mm cuando el peso del perro es mayor (Chow et al., 2017).

- **Próstata**

En los perros, la próstata rodea la parte proximal de la uretra. Este órgano se localiza en la región caudal del abdomen o en el canal pélvico craneal. Se puede identificar caudal a la vejiga, ventral al colon descendente y al recto (Chow et al., 2017).

La próstata tiene márgenes suaves, y el parénquima en perros enteros muestra una ecogenicidad homogénea moderada, con una ecotextura que varía de fina a medianamente gruesa (De Souza et al., 2017).

- **Aparato reproductor hembra**

Los ovarios se localizan en la parte caudal del abdomen, a menudo hacia los lados, cerca de los polos caudales de los riñones, los cuales sirven como referencia

anatómica para su identificación. Los ovarios son de forma ovalada y miden aproximadamente 2 cm de longitud en perras (Chow et al., 2017).

El útero suele ser difícil de identificar, ya que en las perras no suele verse con claridad. Es más fácil localizarlo en el abdomen caudal, entre la vejiga (en su parte ventral) y el colon descendente (en su parte dorsal). El tamaño y la forma del útero dependen de varios factores, como el tamaño del animal, la historia de gestaciones previas y el momento del ciclo estral. Una vez que se localiza el cérvix o el cuerpo del útero, se puede seguir hacia craneal hasta su bifurcación y los cuernos uterinos. Un abordaje alternativo es intentar identificar los cuernos uterinos cerca de los ovarios, aunque su pequeño diámetro en este punto dificulta su visualización. Incluso cuando se logra identificar el cérvix y el cuerpo del útero en una hembra no gestante, los cuernos uterinos no siempre son visibles debido a su pequeño tamaño y a que están rodeados de asas intestinales (Chow et al., 2017).

Metodología utilizada

Se realizará una revisión bibliográfica sobre la ecografía abdominal en caninos usando motores de búsqueda que incluyen la biblioteca digital "BIDIUAM" y google académico las cuales incluyen artículos científicos y publicaciones de revistas especializadas en medicina veterinaria, se utilizará un equipo portátil de ultrasonido SONOSCAPE E1V, el cual cuenta con una sonda convexa y una lineal. Previo a la realización de la ecografía se deberá realizar una tricotomía con una rasuradora y una navaja con filo 40, así como gel de ultrasonido para asegurar una correcta transmisión de las sondas ecográficas y mejorar la calidad de las imágenes obtenidas. Para poder llevar a cabo el atlas se seleccionarán caninos sanos que acudan a la Policlínica "Las Ánimas Tulyehualco" para ser examinados. Los animales que serán seleccionados no deberán tener antecedentes clínicos de patologías abdominales posteriormente se tomarán imágenes utilizando diferentes ajustes de ganancia, profundidad y enfoque de el hígado, riñones, vesícula biliar, estómago, intestinos, páncreas y aparato reproductor y se describirán en el atlas.

➤ Imagen ecográfica del hígado



Imagen 1: Imagen ecográfica longitudinal del hígado.

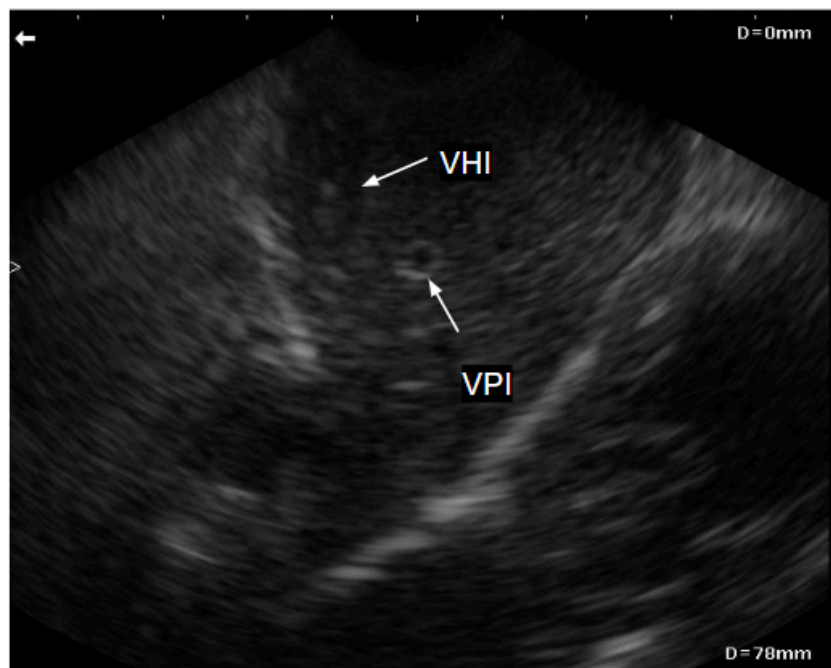


Imagen 2: Imagen ecográfica longitudinal del hígado (lóbulos hepáticos izquierdos), vena porta izquierda (VPI), vena hepática izquierda (VHI).

➤ **Imagen ecográfica del hígado**



Imagen 3: Imagen ecográfica longitudinal del hígado.

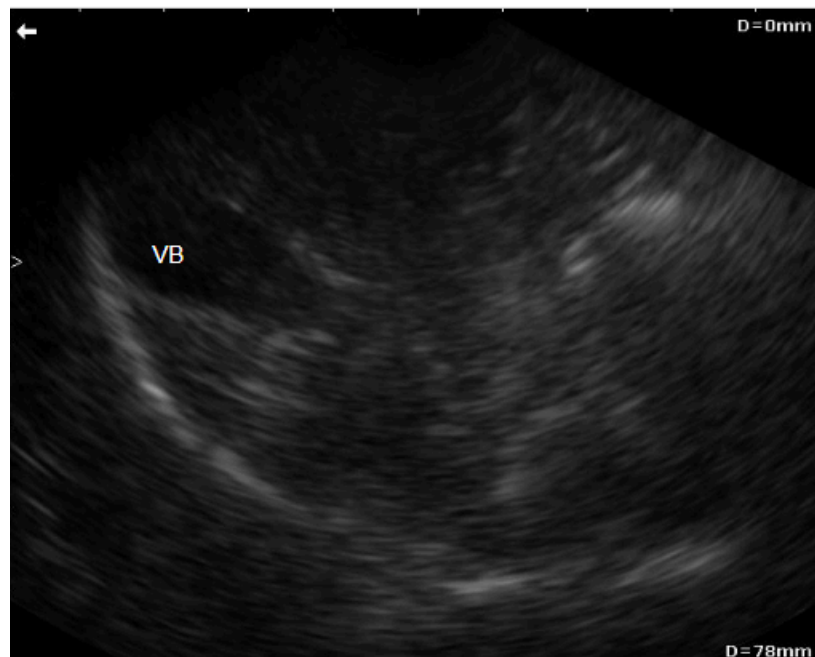


Imagen 4: Imagen ecográfica longitudinal del hígado (lóbulo cuadrado y medial izquierdo), vesícula biliar (BV).

➤ **Imagen ecográfica del hígado**

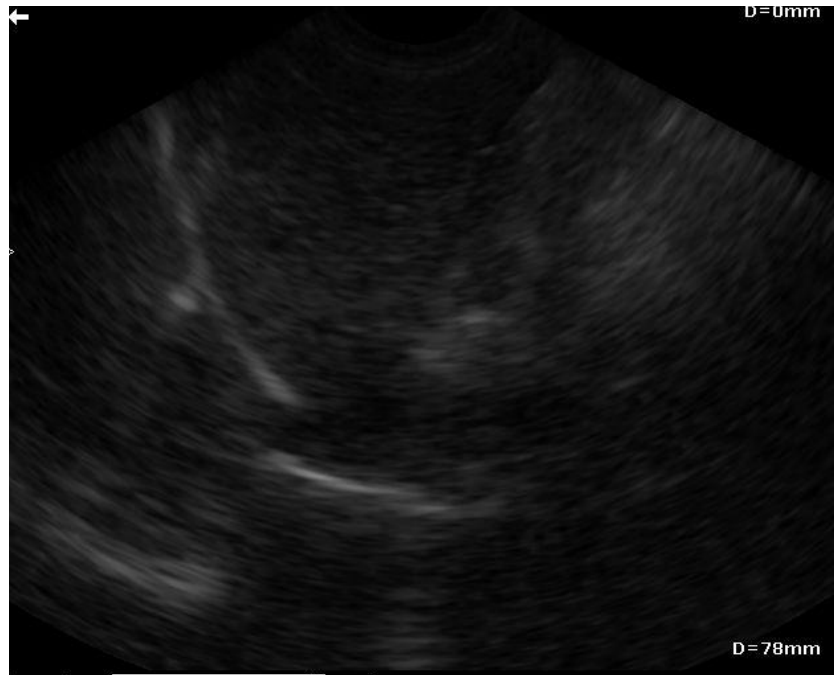


Imagen 5: Imagen ecográfica longitudinal del hígado.

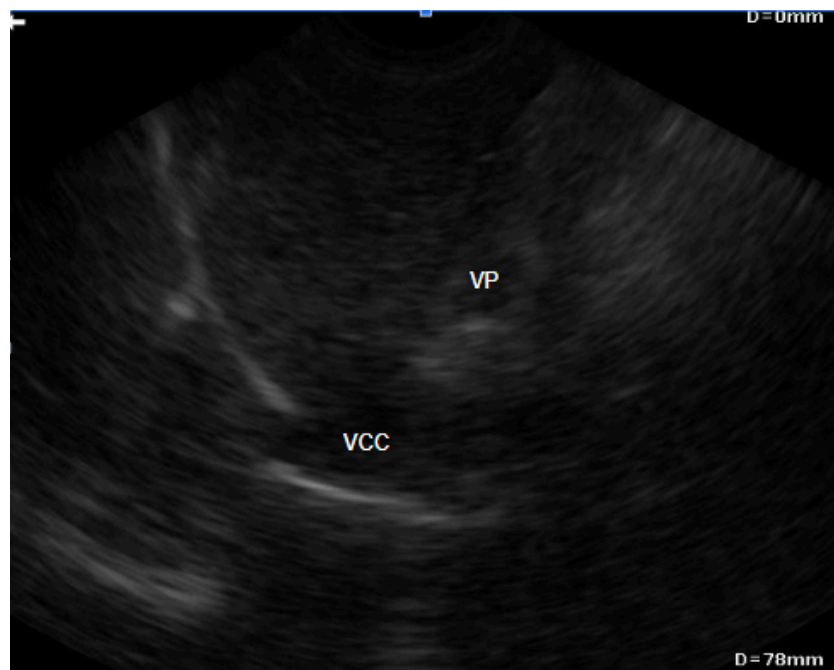


Imagen 6: Imagen ecográfica longitudinal del hígado (lóbulos hepáticos derechos), vena porta (VP), vena vena cava caudal (VCC).

➤ **imagen ecográfica de la vesícula biliar**



Imagen 7: Imagen ecográfica longitudinal de la vesícula biliar.

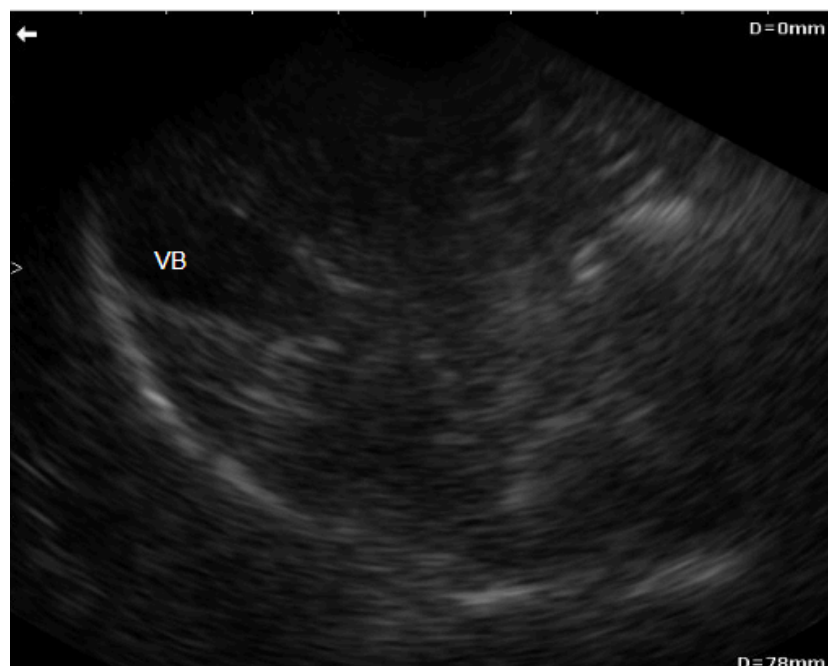


Imagen 8: Imagen ecográfica longitudinal de la vesícula biliar , vesícula biliar (VB).

➤ **Imagen ecográfica del bazo**

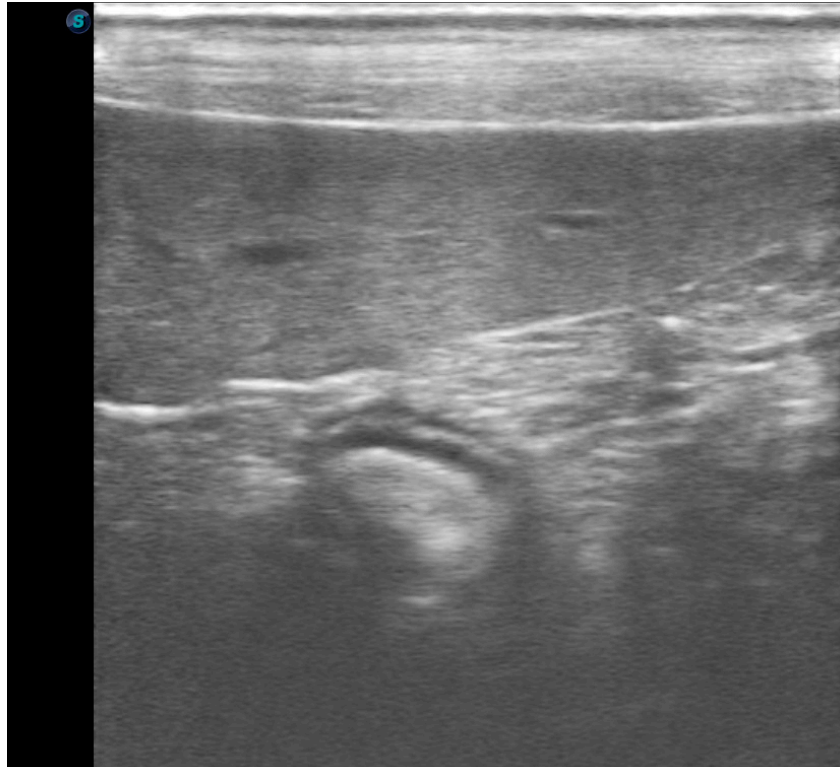


Imagen 9: Imagen ecográfica longitudinal del bazo.

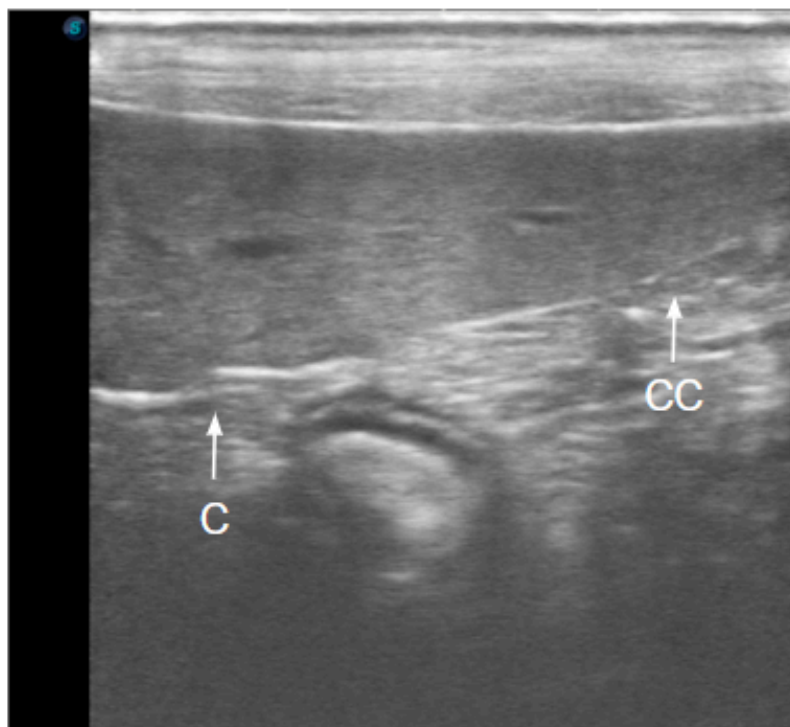


Imagen 10: Imagen ecográfica longitudinal del bazo, cabeza (C), cuerpo-cola (CC).

➤ **Imagen ecográfica del estómago**

Estómago

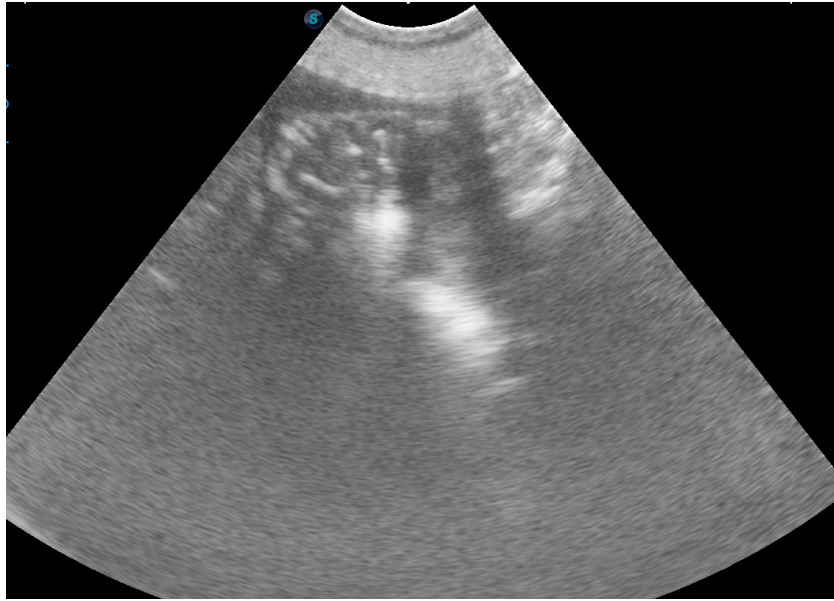


Imagen 11: Imagen longitudinal del estómago.

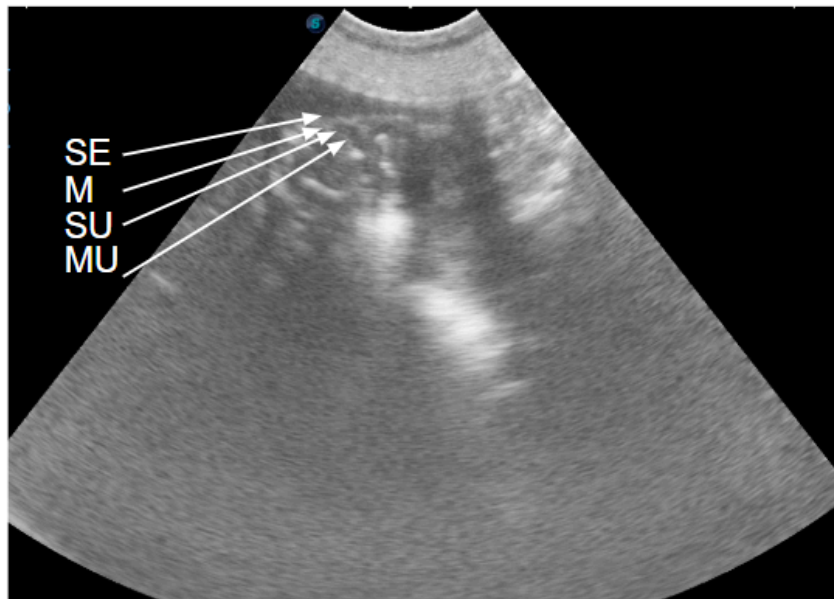


Imagen 12: Imagen longitudinal del estómago, serosa (SE), muscular (M), submucosa (SU), mucosa (MU).

➤ **Imagen ecográfica de intestino**

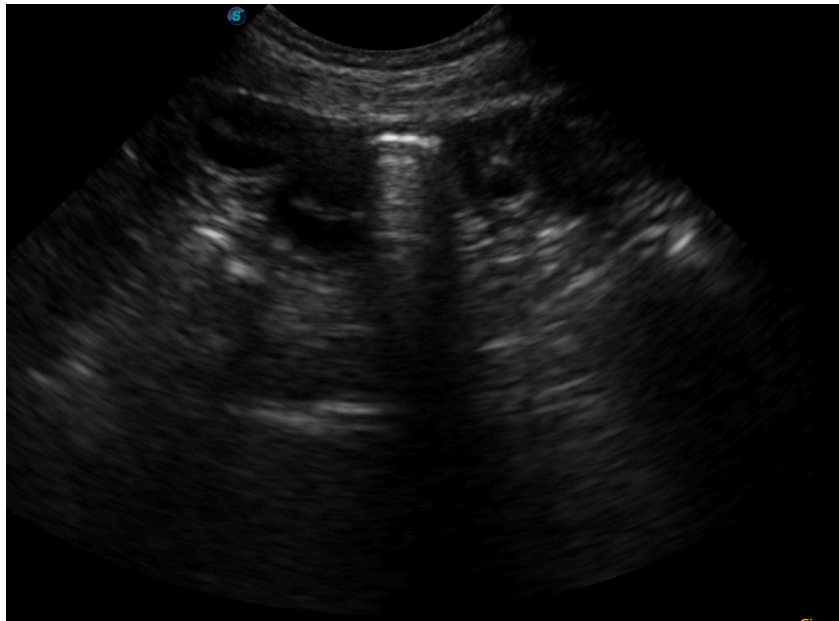


Imagen 13: Imagen ecográfica transversal del intestino.

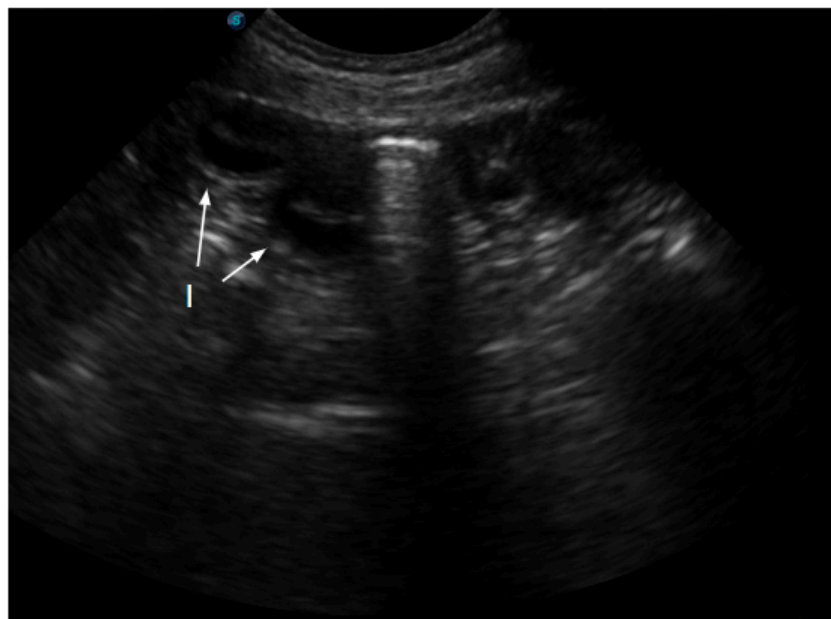


Imagen 14: Imagen ecográfica transversal del intestino, intestino (I).

➤ **Imagen ecográfica de intestino**

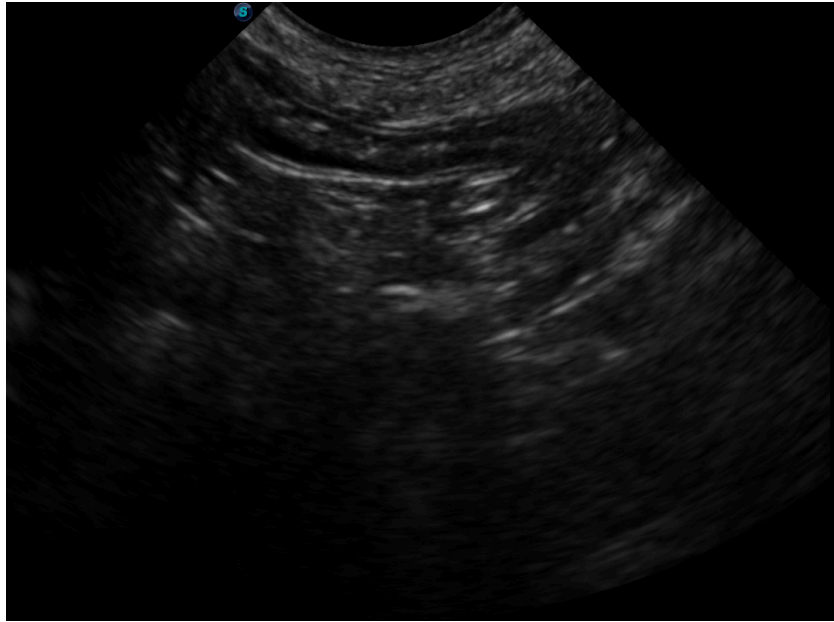


Imagen 15: Imagen ecográfica longitudinal del intestino.

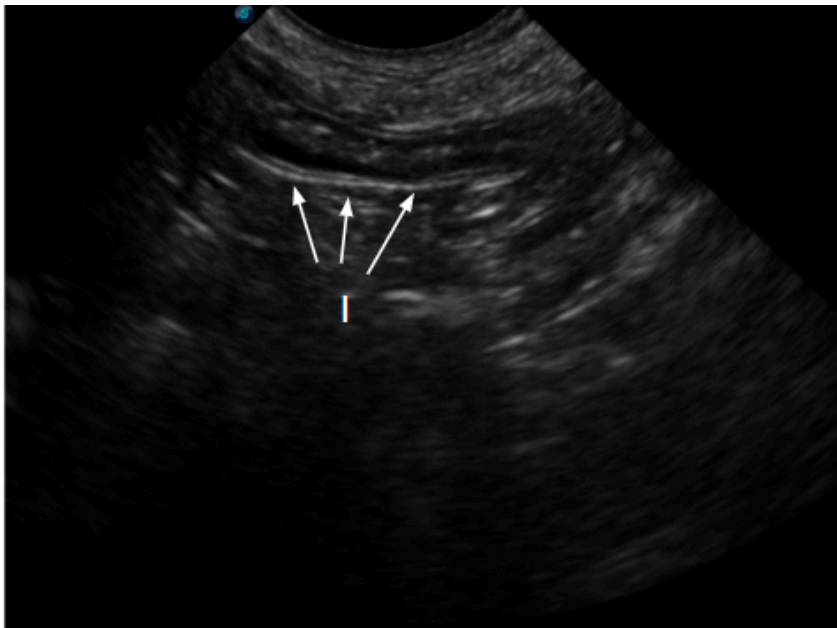


Imagen 16: Imagen ecográfica longitudinal del intestino, intestino (l).

➤ **Imagen ecográfica del páncreas**

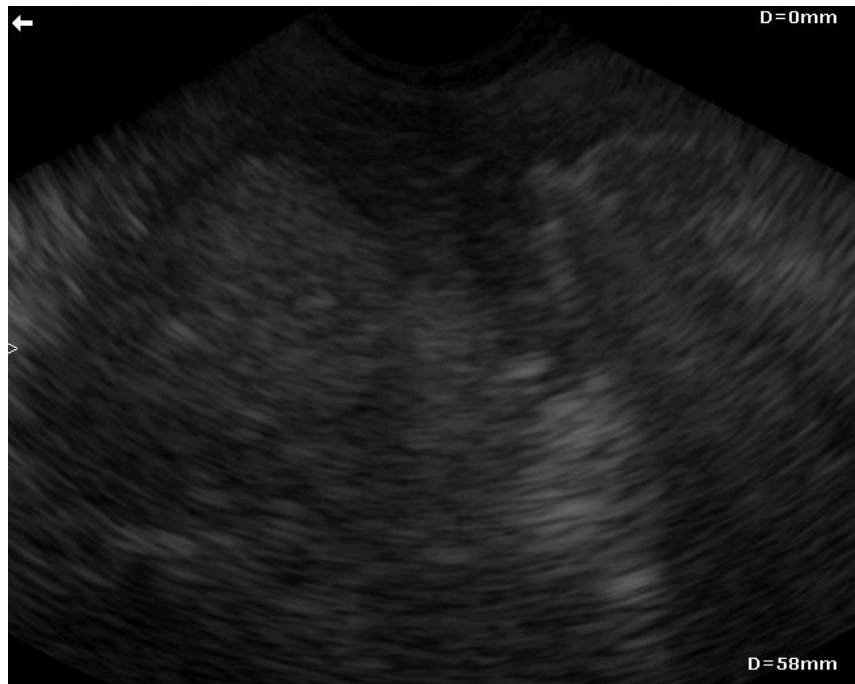


Imagen 17: Imagen ecográfica transversal del páncreas.

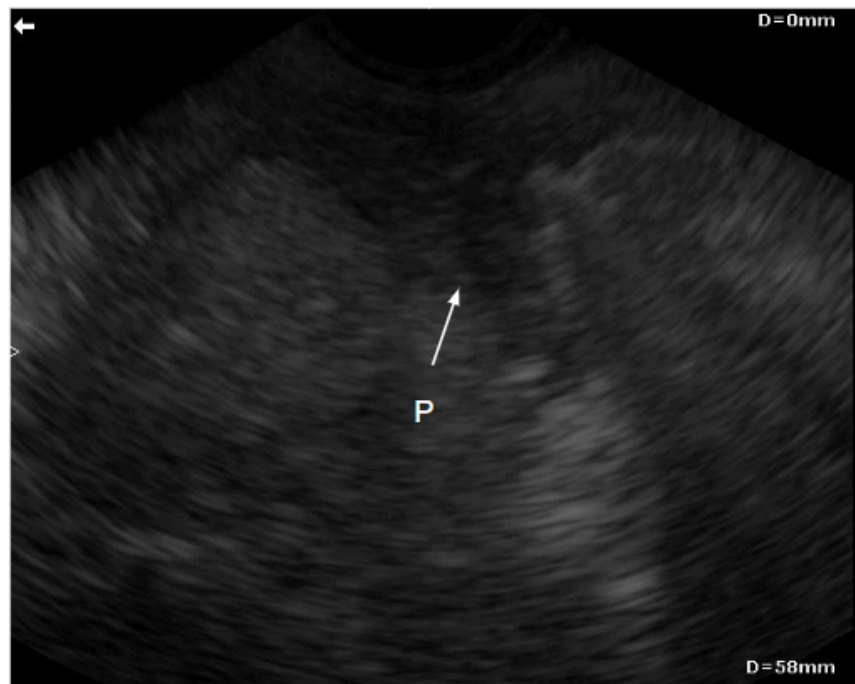


Imagen 18: Imagen ecográfica transversal del páncreas, páncreas (P).

➤ **Imagen ecográfica de los riñones**

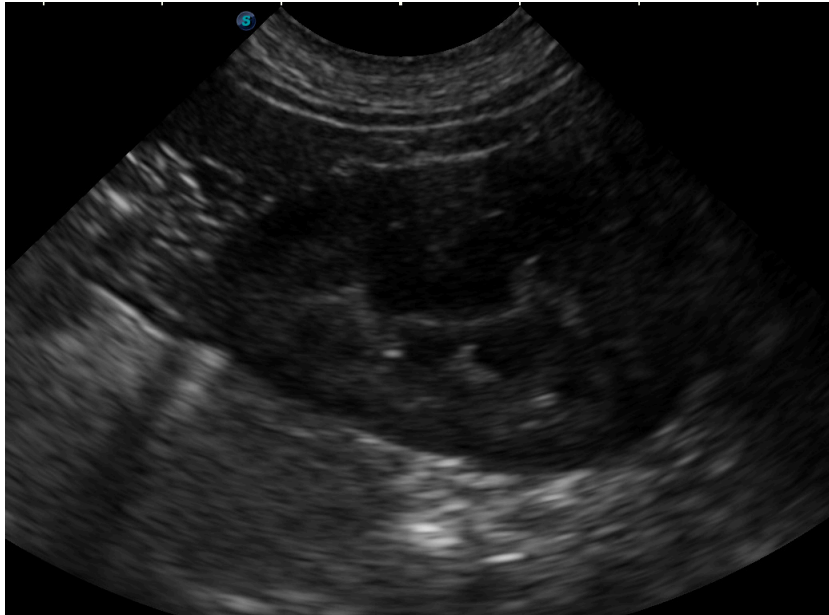


Imagen 19: Imagen ecográfica longitudinal del riñón.

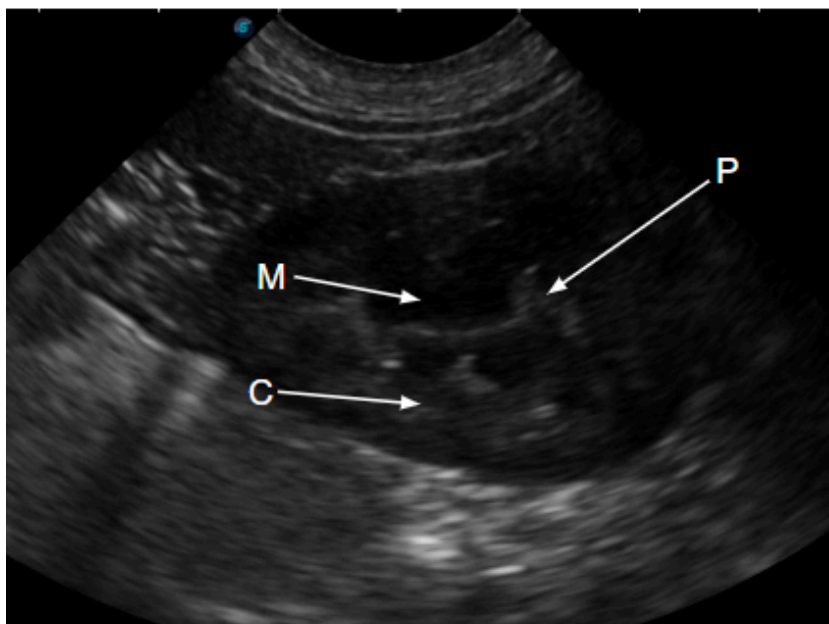


Imagen 20: Imagen ecográfica longitudinal del riñón, corteza (C), médula (M), pelvis (P).

➤ **Imagen ecográfica de la vejiga**

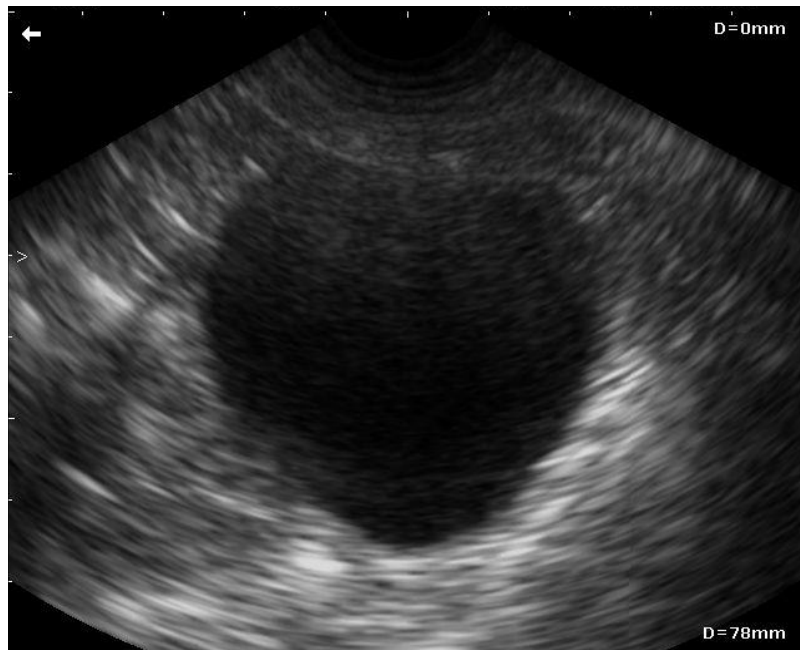


Imagen 21: Imagen ecográfica longitudinal de la vejiga.

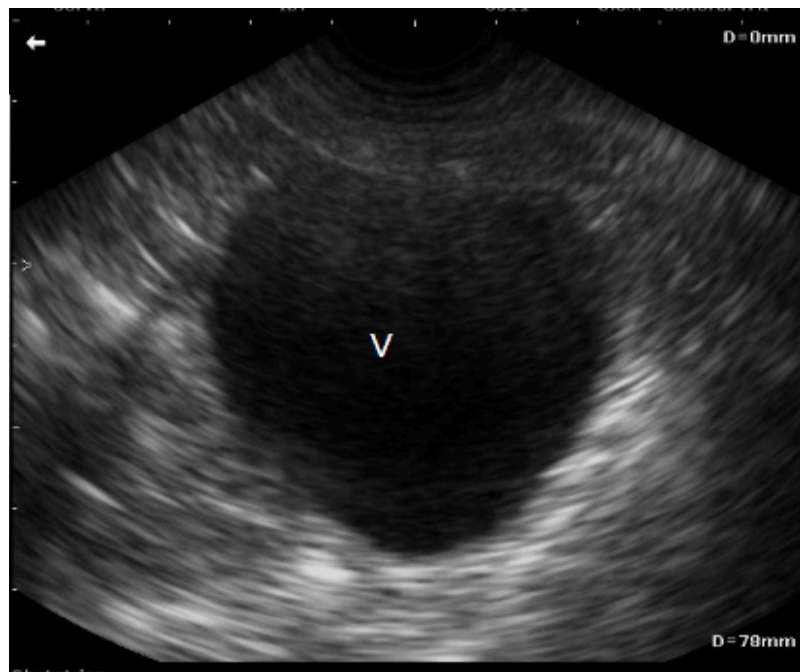


Imagen 22: Imagen ecográfica longitudinal de la vejiga, vejiga (V).

➤ **Imagen ecográfica de la próstata**

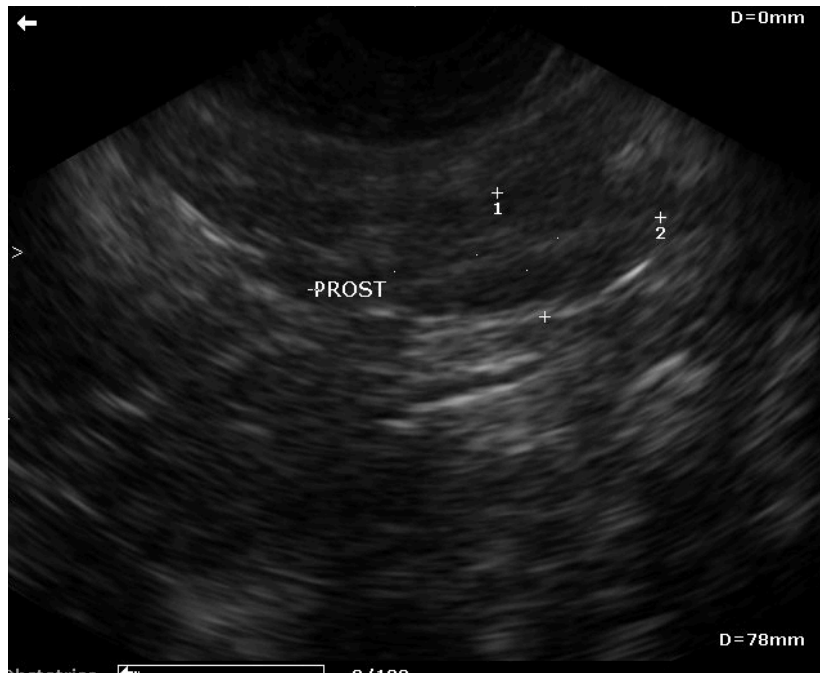


Imagen 23: Imagen ecográfica longitudinal de la próstata.

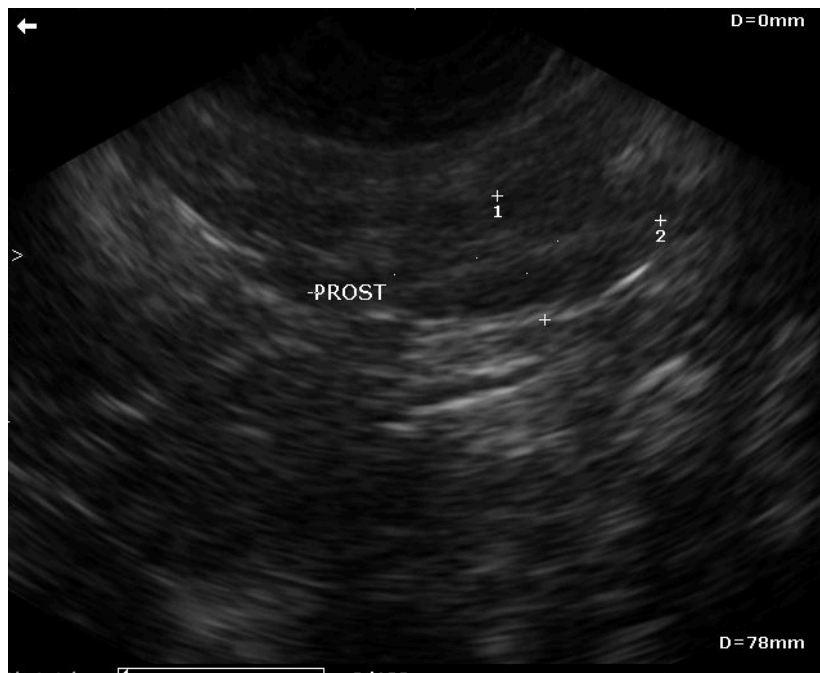


Imagen 24: Imagen ecográfica longitudinal de la próstata, próstata (prost).

➤ **Imagen ecográfica del aparato reproductor de la hembra**



Imagen 25: Imagen ecográfica transversal del útero.

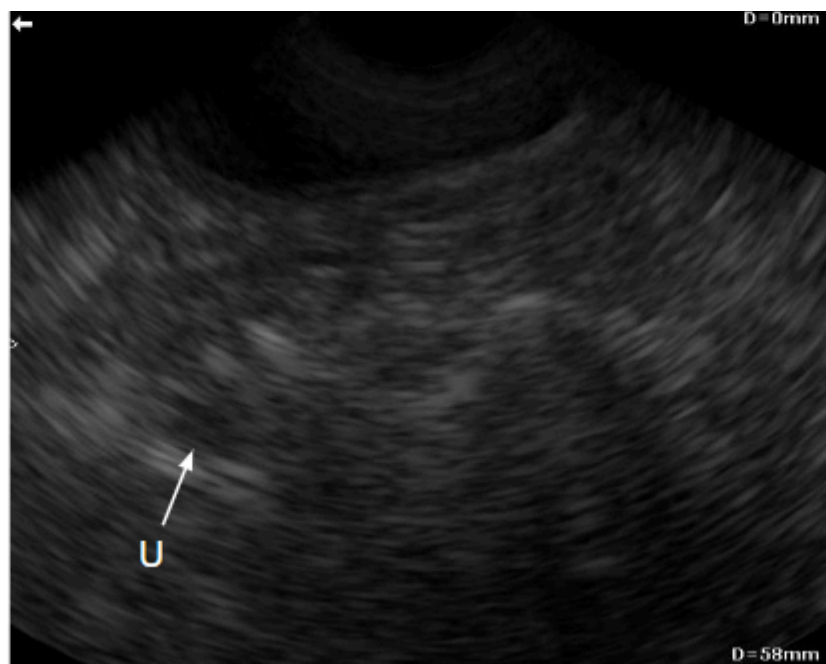


Imagen 26: Imagen ecográfica transversal del útero, útero (U).

➤ **Imagen ecográfica del aparato reproductor de la hembra**

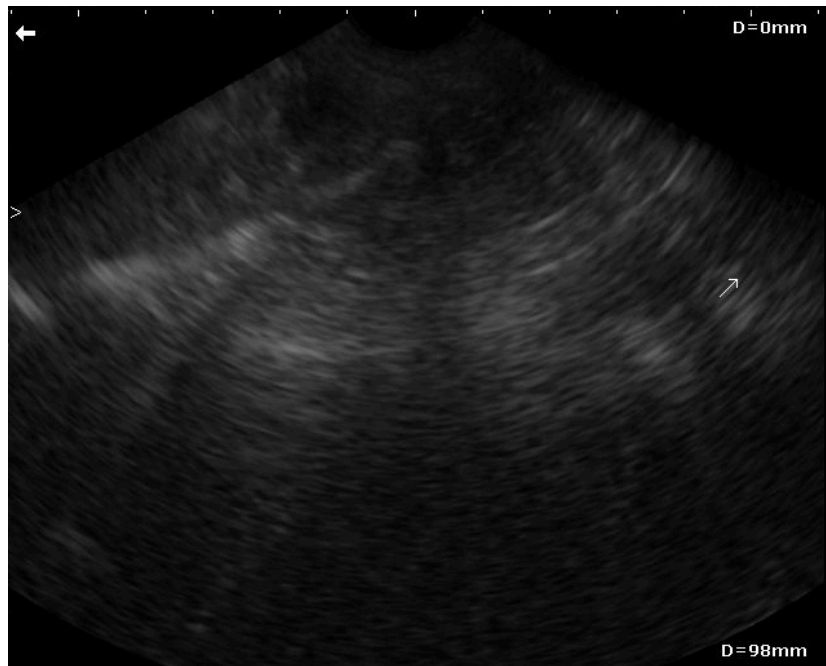


Imagen 27: Imagen ecográfica del ovario.

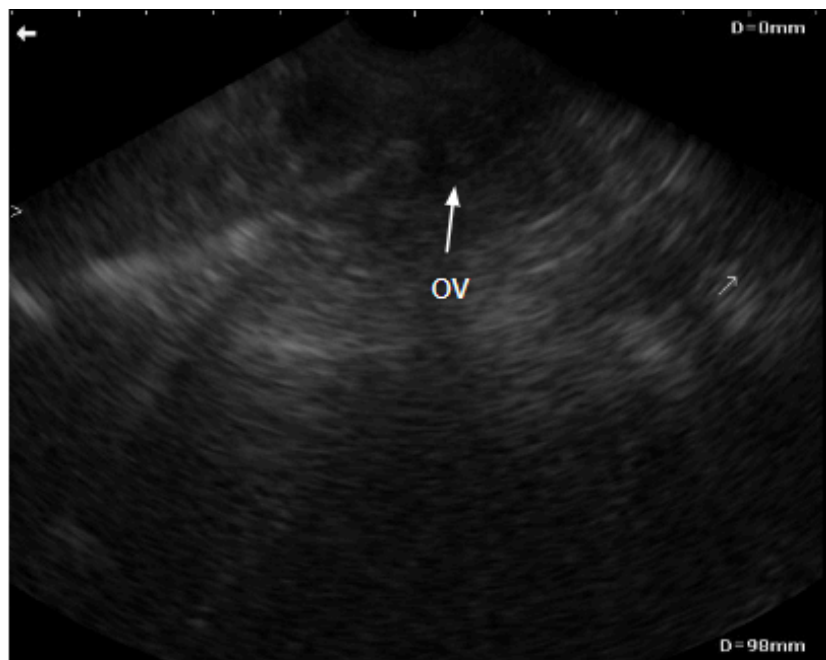


Imagen 28: Imagen ecográfica del ovario, ovario (OV).

Referencias

- Jaber, J. R., Farray, D., Caraballo, A., Cabrera Suárez, F. S., Santos, Y., & Velázquez Wallraf, A. S. (2016). Uso de la ecografía como herramienta de motivación en la enseñanza de la Anatomía Veterinaria.
- Sánchez D., Calderón M., García M., Palazuelos V. (2011). Dolores musculoesqueléticos. Radiculopatías. Afectación de partes blandas. Artritis aguda. Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado, 10. [https://doi.org/10.1016/S0304-5412\(11\)70215-3](https://doi.org/10.1016/S0304-5412(11)70215-3)
- Alsafy, M., Hanafy, B., Rutland, C., Karkoura, A., Enany, E., El-Gendy, S. (2022). Morphological investigation of canine epigastric organs and adjacent structures via computed tomography, ultrasound and anatomical prosection. *Morphologie*, 106(355), 271-286.
- Morales, A., & Junior Chavarría Rivera, J. C. R. (2023). Manual de ecografía básica enfocada a la identificación de órganos abdominales en animales de compañía. En colaboración de la Universidad Nacional Autónoma de México Fesc-Cuatitlán Izcalli, Edo. de Mex.
- Meraz, M. A.(2023) Manual para el Uso del Ultrasonido Modelo Sonoscape E1V de la Policlínica “Las Ánimas”.
- Gómez, N. (2014). *Descripción mediante ecografía de órganos y vasos en la cavidad abdominal* (Bachelor's thesis).
- Agthe, P. (2009). Ultrasonography of the gastrointestinal tract and associated organs in dogs and cats. *In practice*, 31(4), 182-188.
- Avante, L., Rossi, F., Ramirez, U., Cristina, M., Del Aguila, S., Ricardo, P., Carlos, C. (2020). Pancreatic evaluation in dogs using different ultrasonographic techniques—preliminary results. *Acta Veterinaria*, 70(2), 255-266.
- Gruss, M., Szygula, A., Cytzewska-Dors, E., Pomorska-Mol, M. (2024). Criteria for evaluation of kidneys by B-mode ultrasound in dogs and cats: A current state of knowledge. *Med. Weter*, 80(7), 313-318.
- Singh, J., & Kumar, A. (2021). Anatomical and ultrasonographic description of canine kidney and urinary bladder in normal and clinical conditions: A review.
- De Souza, M., da Silva, L., Moxon, R., Russo, M., & England, G. (2017). Ultrasonography of the prostate gland and testes in dogs. *In Practice*, 39(1), 21-32.
- Chow, J., Carballo, J., Carrión S. (2017). Alteraciones ecográficas de caninos reportadas en la Clínica Veterinaria de Especialidades Salud Animal-León y Chinandega en el período comprendido octubre 2016-marzo 2017. 41-42.
- Avante, M., da Silva, P., Feliciano, M., Maronezi, M., Simoes, A., Uscategui, R., Canola, J. (2018). Ultrasonography of the canine pancreas. *Revista MVZ Córdoba*, 23(1), 6552-6563.