

Características demográficas, clínicas e imanoglógicas de pacientes caninos con alteraciones en las enzimas hepáticas, atendidos en un centro veterinario de Lima, Perú (2019-2023)

Demographic, Clinical, and Imaging Characteristics of Canine Patients with Liver Enzyme Alterations Treated at a Veterinary Center in Lima, Peru (2019-2023)

Características demográficas, clínicas e imanoglógicas de pacientes caninos com alterações nas enzimas hepáticas, tratados em um centro veterinário em Lima, Peru (2019-2023)

DOI: <https://doi.org/10.20453/stv.v12i2.6168>

Mirella Laguna¹  , Manuel Amarista¹  , Ricardo Grandez¹ 

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue describir las características demográficas, clínicas e imanoglógicas de pacientes caninos con alteraciones en las enzimas hepáticas atendidos en un centro veterinario de Lima, Perú, durante el período 2019-2023. El diseño del estudio fue de tipo observacional, descriptivo y de corte transversal. El muestreo fue no probabilístico de tipo censal. Se revisó un total de 116 historias clínicas y se consideraron como variables las características demográficas (sexo, razas, edad), clínicas (signos), bioquímica sanguínea (alanina aminotransferasa [ALT], aspartato aminotransferasa [AST] y fosfatasa alcalina [FA]), y ultrasonográficas. La base de datos se organizó en el *software* Microsoft Excel (versión 16), se procesó y aplicó la estadística descriptiva con ayuda del *software* STATA (versión 18). Las características demográficas más frecuentes fueron: sexo macho 56.03 % (n = 65), raza mestiza 52.59 % (n = 61) y edad adulta 44.83 % (n = 52). Los signos clínicos que predominaron en machos, hembras, raza mestiza y pura fueron vómito, diarrea, anorexia, dolor abdominal, decaimiento y fiebre. Los valores bioquímicos se mostraron elevados para las tres enzimas evaluadas y variaron entre AST 53-710 U/L, ALT 68-710 U/L y FA 105-1596 U/L. Por último, las características ultrasonográficas más importantes fueron bordes regulares, aumento de tamaño, parénquima homogéneo y ecogenicidad aumentada. Se concluye que el 10.34 % (n = 12) de los pacientes estaba cursando la fase aguda por presentar calibre del vaso aumentado, ecogenicidad disminuida, tamaño del hígado aumentado y valores elevados de las enzimas (ALT, AST y FA). Asimismo, el 9.48 % (n = 11) cursaba la

© Los autores. Artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.



Recepción: 21/11/2023
Aceptación: 23/11/2024
Publicación: 31/12/2024

Correspondencia:
Manuel Amarista
Contacto:
manuel.amarista@upch.pe

¹Universidad Peruana Cayetano Heredia, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Lima, Perú.

fase crónica por presentar bordes irregulares, ecogenicidad aumentada, tamaño del hígado normal/conservado y parénquima heterogéneo.

Palabras clave: caninos; clínica; ultrasonografía; enzimas hepáticas; Lima (Perú).

ABSTRACT

This study aimed to describe the demographic, clinical, and imaging characteristics of canine patients with liver enzyme alterations treated at a veterinary center in Lima, Peru, during the 2019-2023 period. The study design was observational, descriptive, and cross-section. The sampling was non-probabilistic and census-based. A total of 116 medical records were reviewed, and the variables considered included demographic characteristics (sex, breed, age), clinical (signs), blood biochemistry (alanine aminotransferase [ALT], aspartate aminotransferase [AST], and alkaline phosphatase [ALP]), and ultrasonographic findings. The database was organized using Microsoft Excel (version 16), processed, and analyzed with descriptive statistics using STATA software (version 18). The most frequent demographic characteristics were male sex (56.03%; n = 65), mixed breed (52.59%; n = 61), and adult age (44.83%; n = 52). The predominant clinical signs in males, females, mixed, and pure breeds were vomiting, diarrhea, anorexia, abdominal pain, lethargy, and fever. Biochemical values were elevated for all three enzymes evaluated, with ranges of AST 53-710 U/L, ALT 68-710 U/L, and ALP 105-1596 U/L. Finally, the most notable ultrasonographic findings were regular borders, increased size, homogeneous parenchyma, and increased echogenicity. It is concluded that 10.34% (n = 12) of patients were in the acute phase, presenting increased vessel caliber, decreased echogenicity, enlarged liver size, and elevated enzyme levels (ALT, AST, and ALP). Additionally, 9.48% (n = 11) were in the chronic phase, characterized by irregular borders, increased echogenicity, normal/preserved liver size, and heterogeneous parenchyma.

Keywords: canines; clinical signs; ultrasonography; liver enzymes; Lima (Peru).

RESUMO

O objetivo do estudo foi descrever as características demográficas, clínicas e imagenológicas de pacientes caninos com alterações nas enzimas hepáticas, tratados em um centro veterinário em Lima, Peru, durante o período de 2019-2023. O desenho do estudo foi observacional, descritivo e transversal. A amostragem foi não probabilística e censitária. Um total de 116 prontuários médicos foram revisados e as variáveis consideradas foram demográficas (sexo, raça, idade), clínicas (sinais), bioquímica sanguínea (alanina aminotransferase [ALT], aspartato aminotransferase [AST] e fosfatase alcalina [FA]) e ultrassonográficas. O banco de dados foi organizado no *software* Microsoft Excel (versão 16), e a estatística descritiva foi processada e aplicada com a ajuda do *software* STATA (versão 18). As características demográficas mais frequentes foram: sexo macho 56,03 % (n = 65), raça mestiça 52,59 % (n = 61) e idade adulta 44,83 % (n = 52). Os sinais clínicos predominantes em machos, fêmeas, mestiços e puros-sangues foram vômito, diarreia, anorexia, dor abdominal, mal-estar e febre. Os valores bioquímicos foram elevados para todas as três enzimas testadas e variaram de AST 53-710 U/L, ALT 68 - 710 U/L e FA 105-1596 U/L. Finalmente, as características ultrassonográficas mais importantes foram bordas regulares, alargamento, parênquima homogêneo e aumento da ecogenicidade. Conclui-se que 10,34% (n = 12) dos pacientes estavam na fase aguda com aumento do calibre dos vasos, diminuição da ecogenicidade, aumento do tamanho do fígado e valores elevados de enzimas (ALT, AST e FA). Além disso, 9,48% (n = 11) estavam na fase crônica com bordas irregulares, aumento da ecogenicidade, tamanho normal/preservado do fígado e parênquima heterogêneo.

Palavras-chave: caninos; clínica; ultrassonografia; enzimas hepáticas; Lima (Peru).

INTRODUCCIÓN

El hígado es uno de los órganos más grandes y se encuentra irrigado entre el 30-40 % por la arteria hepática y un 60-70 % por la vena porta (Pinzón, 2019). Entre las funciones que desarrolla se encuentran las siguientes: los procesos bioquímicos (metabolismo de proteínas, carbohidratos y grasas, vitaminas, almacenamiento de minerales, glucógeno, triglicéridos, así como la hematopoyesis extramedular y de la coagulación) (Aguer, 2022); la función de regeneración de los tejidos dañados (Dibartola, 2002); el mecanismo de defensa o barrera inmunológica de numerosas sustancias, excreción de fármaco y toxinas, que posibilita la detoxificación y homeostasis del organismo (Casas, 2019); y la formación y eliminación del líquido biliar (Aguer, 2022). Este líquido tiene la función de ayudar con la descomposición de las grasas y la formación de ácidos grasos (Nelson y Couto, 2009; Ettinger, 2002). De este modo, las enfermedades hepáticas son un reto para los médicos veterinarios; además, los pacientes con esta patología presentan signos que difícilmente pueden ser diferenciados de otras enfermedades. Esto ocurre debido a que el hígado es un órgano fisiológicamente diverso (Nelson y Couto, 2009).

Los casos de canes con alteración de las enzimas hepáticas son muy frecuentes, pero la sintomatología no suele presentarse de forma precisa (Morelli, 2010), por lo que no siempre se define el caso y queda en un diagnóstico general. Asimismo, en la medida que avanza el curso de una patología hepática, se hace evidente algunos de los signos que Morgan (2001, como se cita en Morelli, 2010) identifica como «apatía, inapetencia, deshidratación, cambio en la coloración de las mucosas y pérdida de peso. Si la pérdida de funcionalidad es mayor, el animal puede presentar vómito crónico o recurrente, diarrea, polidipsia, poliuria, ascitis, ictericia, distensión abdominal y signos neurológicos» (p. 1). No obstante, la identificación de estos signos no es un criterio suficiente para definir el caso, porque se pudiera cometer el error de confundir esta enfermedad con otra que estuviera padeciendo la mascota. Por tanto, se requiere la implementación de una serie de pruebas de diagnóstico para la confirmación de estas hepatopatías a tiempo (Loría, 2009); de lo contrario, se pudiera identificar la presencia de la enfermedad

en la etapa final de la patología, por lo que se tendría un pronóstico negativo (Nelson y Couto, 2009).

En relación con las pruebas diagnósticas sugeridas para la confirmación de los casos de las enfermedades hepáticas, se encuentran:

- La bioquímica sanguínea, porque ofrece una estimación del grado del deterioro funcional y existen enzimas específicas del hígado que revelan la lesión hepatocelular, citólisis, colestasis, etc. (Coppo y Mussart, 2000; Mira, 2018). Las enzimas de referencia son alanina aminotransferasa (ALT), aspartato aminotransferasa (AST), fosfatasa alcalina (FA), gamma glutamil transpeptidasa (GGT), amilasas y lipasa (Mujica, 2021).
- Las imagenológicas (ultrasonografía y radiografía (Lockett, 2009).
- La histología hepática (Bermúdez y Rivera, 2018).

Para establecer el perfil de la bioquímica sanguínea, se ha indicado que un daño a nivel hepático va acompañado con la elevación por encima de los valores de referencia de las enzimas ALT, AST y FA (Webster et al., 2019). También, se ha reportado que el perfil bioquímico de ALT y AST ofrece una estimación del grado del deterioro funcional (Coppo y Mussart, 2000; Mira, 2018). En relación con la ALT, esta se encuentra principalmente en el citoplasma de los hepatocitos y es más eficaz para identificar daño hepatocelular, porque al estar destruidos los hepatocitos, esta circula por el torrente sanguíneo (Sodikoff, 1996). En el caso de los caninos, esta enzima tiene una vida media de 2-5 días para su detección (Mujica, 2021). La AST es más sensible que la ALT, ya que se encuentra dentro de las mitocondrias de los hepatocitos y una pequeña parte se ubica en el citoplasma, por lo que su elevación indica una lesión de membrana más severa y profunda, pero es menos específica porque se encuentra en el tejido muscular, eritrocitos, músculo cardíaco, células epiteliales renales y tejido cerebral (Bush, 1999; Mira, 2018; Mujica, 2021). Como valores enzimáticos de referencia, se ha reportado para la ALT variaciones entre 15-60 U/L (Villiers y Blackwood, 2012), 10-94 U/L (Willard y Tvedten, 2002), 8.2-57.3 U/L (Fraser, 1993; Sodikoff, 1996) y menos a 85 U/L (Noro y Wittwer, 2004); mientras que para la AST se ha indicado entre 7-50 U/L (Villiers y Blackwood, 2012), 8.9-48.5 U/L (Fraser, 1993; Sodikoff, 1996) y menor a 90 U/L (Noro y Wittwer, 2004). De igual modo, un

trabajo realizado en Perú reveló como promedio para la ALT 45.2 U/L y para la AST 37.9 U/L en caninos adultos clínicamente sanos (Ortiz, 2017). En relación con la FA, se ha señalado los siguientes rangos de valores como normal 10.6-100.6 U/L (Fraser, 1993; Sodikoff, 1996) y 20-150 U/L (Muñoz et al., 2021).

A nivel de las clínicas veterinarias, el uso de la ultrasonografía como técnica de diagnóstico es frecuente, porque no es invasiva y ayuda a determinar alteraciones a nivel del parénquima, venas portas y hepáticas, tracto biliar y sistema vascular (Nyland y Mattoon, 2002), y contribuye con la definición del diagnóstico presuntivo.

Las pruebas anatopatológicas del hígado no son frecuentes de emplear como primera elección, dado que en los casos severos los valores de coagulación se encuentran alterados y los riesgos de la toma de muestra son altos, por lo que se requiere preparación previa, sedación del animal y un profesional con experiencia en la aplicación de la técnica. Limitándose su uso a casos donde esta técnica sería confirmatoria al diagnóstico presuntivo (Nelson y Couto, 2009). En relación con la clínica y el curso de la enfermedad, en las hepatopatías agudas generalmente se observa disminución de la ecogenicidad, incremento del tamaño y vasculatura marcada; mientras que en una hepatopatía crónica se observa disminución del tamaño o normal, márgenes irregulares y ecogenicidad heterogénea y aumentada (Mira, 2018). También en esta fase es probable que el tamaño hepático pueda verse normal o conservado, o de tamaño reducido (Lockett et al., 2009; Pennick et al., 2010; Webster, 2020).

A nivel del Perú, no se cuenta con datos de prevalencia o incidencia posiblemente por la falta de un sistema de registro nacional que consolide y reporte los casos confirmados. Asimismo, existe la posibilidad de que algunos médicos cuenten con poca experiencia, junto a los limitados recursos de muchos propietarios para realizar los métodos y técnicas de diagnóstico para confirmar los casos. Además, son pocos los estudios desarrollados a gran escala geográfica. Sin embargo, a través de la revisión bibliográfica, se logró identificar los trabajos realizados en los departamentos de Arequipa por Casas (2019), y en Cajamarca por Mujica (2021) y Barrantes (2023). El estudio de Casas (2019) reportó que las enfermedades hepáticas son cada vez más frecuentes por la predisposición racial, hábitos alimenticios, intoxicaciones con organofosforados o químicos, e infecciones causadas por agentes patógenos microbianos. Además, en este

trabajo se indicó que la técnica laparoscópica resulta ser mejor comparada a la ecoguiada para toma de muestra de biopsia de hígado en caninos, ya que las muestras son más confiables, lo que permite llegar a un diagnóstico correcto. En relación con el trabajo de Mujica (2021), este autor encontró valores elevados de la ALT y FA relacionados con la edad, y Barrantes (2023) encontró resultados parecidos. Adicionalmente, este último autor indicó que posiblemente el aumento de la ALT está implicado en un proceso inflamatorio hepático que puede ser reversible.

En el departamento de Lima, existen muchos centros veterinarios que tienen acceso a análisis de laboratorios, pruebas y estudios de imágenes, lo que hace factible ver este estudio en nuestro medio. También la población de perros ha experimentado un continuo crecimiento (Butcher, 2000). La primera estimación de canes fue realizada en 1973 y se contabilizaron 300 534 (Málaga, 1973), y para el 2021 se reportó que había una población de 2 585 332 y una razón de 3.67 canes por persona (Mauricio, 2023); esto motivó la selección de Lima como área de estudio. En este sentido, para esta investigación se definió como objetivo general describir las características demográficas, clínicas e imagenológicas de pacientes caninos con alteraciones en las enzimas hepáticas atendidos en un centro veterinario de Lima, Perú, período 2019-2023. Con el desarrollo de esta investigación se logró sistematizar la información existente en las historias clínicas para conocer y comprender los factores demográficos implicados en la presentación de esta alteración de las enzimas hepáticas, así como las características clínicas e imagenológicas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El diseño de la investigación por la profundidad del análisis realizado correspondió al tipo observacional, descriptivo y de corte transversal (Cataldo et al., 2019). El muestreo fue no probabilístico de tipo censal y con acceso a un total de 126 historias clínicas en formato físico pertenecientes al centro veterinario Vetrizpet, ubicado en la urbanización Santa Beatriz, Lince, Lima, Perú; el período de estudio fue entre enero de 2019 a diciembre de 2023.

Como criterio de inclusión se estableció la selección de las historias clínicas que correspondieran al intervalo de tiempo definido para el estudio, con pruebas de diagnóstico recientes que mostraron el dato de alteraciones de variables vinculadas a enfermedades hepáticas, es

decir, valores elevados o por encima del rango referencial de las enzimas hepáticas ALT, AST y FA (Fraser, 1993; Sodikoff, 1996; Webster et al., 2019), y con diagnósticos ultrasonográficos compatibles con la presencia de alguna hepatopatía (Barrantes, 2023). Como criterio de exclusión se estableció no considerar las historias con datos incompletos de pacientes, y las que correspondan a las evaluaciones de pacientes con seguimiento.

Las variables analizadas en el estudio son las siguientes:

- Signos clínicos: se tomaron en cuenta los que fueron observados durante la consulta y por los dueños de los pacientes. Estos fueron anotados en las historias clínicas por el médico veterinario tratante.
- Características demográficas: sexo (macho y hembra), raza (mestizo y pura) y edad (cachorro [<1 año], adulto [≥ 1 y <7 años], senior [≥ 7 y <12 años] y geronte [≥ 12 años]) (Montoya, 2022).
- Los valores normales de las enzimas hepáticas que se establecieron como criterio en esta investigación fueron los siguientes: ALT (8.2-57.3 U/L), AST (8.9-48.5 U/L), FA (10.6-100.6 U/L) (Fraser, 1993; Sodikoff, 1996; Urquieta, 2023).
- En la evaluación de la ultrasonografía hepática se consideró los siguientes criterios y alteraciones: bordes (regular o irregular), tamaño (normal, aumentado o disminuido), parénquima (homogéneo o heterogéneo), ecogenicidad (normal, disminuido o aumentado), calibre de vascularización hepática (normal y/o aumentado) y lesiones focales (presentes o ausentes) (Lockett et al., 2009; Pennick et al., 2010; Webster, 2020).

Los datos recolectados de las historias clínicas fueron ordenados en una hoja de cálculo del *software* Microsoft Excel (versión 16). Posteriormente, el procesamiento y la aplicación de la estadística descriptiva se realizó con la ayuda del *software* STATA (versión 18). Para las variables en estudio, se determinó frecuencia absoluta y relativa, media, error estándar, mediana, intervalo de confianza, valor mínimo y máximo, y a partir del procesamiento de los datos se construyeron las tablas y gráficos para mostrar los resultados. Se tomaron todas las consideraciones éticas correspondientes, como la autorización de la clínica veterinaria para el acceso y uso de la información. Se resguardó la confidencialidad de los datos de propietarios y mascotas, al establecer códigos para identificar a los pacientes, y se usó un formato encriptado como medida

de seguridad para la base de datos, a modo de garantizar el acceso solo del investigador principal.

RESULTADOS

Se revisó un total de 126 historias clínicas de los pacientes caninos con alteraciones en las enzimas hepáticas, procedentes de la clínica veterinaria Vetrizpet durante el período 2019-2023. Dentro de estas se identificaron y retiraron 10 historias que no cumplían con los criterios de inclusión, quedando finalmente un tamaño muestral de 116 historias.

Tabla 1. Descripción de la frecuencia absoluta y relativa de las características demográficas de pacientes caninos con alteraciones en las enzimas hepáticas, atendidos en un centro veterinario de Lima Centro, durante el período 2019-2023.

Variables demográficas	n	%
Sexo		
Macho	65	56.03
Hembra	51	43.97
Tipos de raza		
Mestizos	61	52.59
Puros	55	47.41
Raza		
Mestizo	61	52.59
<i>Schnauzer</i>	8	6.90
<i>Cocker spaniel</i>	6	5.17
<i>Yorkshire</i>	6	5.17
<i>Shih tzu</i>	5	4.31
<i>Beagle</i>	3	2.59
<i>Bulldog inglés</i>	3	2.59
<i>Chihuahua</i>	3	2.59
<i>Labrador retriever</i>	2	1.72
<i>Samoyedo</i>	2	1.72
<i>West highland</i>	2	1.72
<i>Pitbull</i>	2	1.72
<i>Poodle</i>	2	1.72
Otras razas	11	9.46
Edades		
Cachorro	16	13.79
Adulto	52	44.83
Senior	33	28.45
Geronte	15	12.93

Tabla 2. Descripción de la frecuencia absoluta y relativa de los signos que presentan pacientes caninos machos y hembras con alteraciones en las enzimas hepáticas, atendidos en un centro veterinario de Lima-Centro, durante el periodo 2019-2023.

Signos	Macho		Hembra		Total	
	n	%	n	%	n	%
Vómitos	42	36.21	32	27.59	74	63.79
Diarrea	26	22.41	24	20.69	50	43.10
Anorexia	16	13.79	21	18.10	37	31.90
Dolor abdominal	17	14.66	15	12.93	32	27.59
Decaimiento	12	10.34	8	6.90	20	17.24
Fiebre	12	10.34	5	4.31	17	14.66
Sin signos	9	7.76	6	5.17	15	12.93
Mucosas pálidas	5	4.31	8	6.90	13	11.21
Deshidratación	5	4.31	6	5.17	11	9.48
Polidipsia/Poliuria	2	1.72	5	4.31	7	6.03
Distensión abdominal	2	1.72	2	1.72	4	3.45
Ictericia	2	1.72	0	0.00	2	1.72

Tabla 3. Descripción de la frecuencia absoluta y relativa de los signos que presentan pacientes caninos de raza mestiza y pura con alteraciones en las enzimas hepáticas, atendidos en un centro veterinario de Lima Centro, durante el período 2019-2023.

Signos	Mestizos		Puros		Total	
	n	%	n	%	n	%
Vómitos	41	35.34	33	28.45	74	63.79
Diarrea	27	23.28	23	19.83	50	43.10
Anorexia	21	18.10	16	13.79	37	31.90
Dolor abdominal	19	16.38	13	11.21	32	27.59
Decaimiento	12	10.34	8	6.90	20	17.24
Fiebre	9	7.76	8	6.90	17	14.66
Sin signos	7	6.03	8	6.90	15	12.93
Mucosas pálidas	8	6.90	5	4.31	13	11.21
Deshidratación	5	4.31	6	5.17	11	9.48
Polidipsia/poliuria	4	3.45	3	2.59	7	6.03
Distensión abdominal	2	1.72	2	1.72	4	3.45
Ictericia	2	1.72	0	0.00	2	1.72

En relación con las características demográficas, se encontró que las mayores frecuencias de caninos con enzimas hepáticas alteradas correspondieron al sexo macho 56.03 % (n = 65). Para la variable tipo de raza, el grupo más representativo fue el mestizo 52.59 % (n = 61) y de edad promedio fue 6.5 años, y en el grupo de los adultos representó 44.83 % (n = 52) (tabla 1). Asimismo, dentro de este grupo, las razas puras más frecuentes fueron *schnauzer* 6.90 % (n = 8), *cocker spaniel* 5.17 % (n = 6), *yorkshire* 5.17 % (n = 6) y *shih tzu* 4.31 % (n = 5) (tabla 1).

Otra de las variables evaluadas fueron los signos clínicos, donde se encuentra como más frecuente el vómito 63.79 % (n = 74), diarrea 43.10 % (n = 50), anorexia 31.90 % (n = 37), dolor abdominal 27.59 % (n = 32), decaimiento 17.24 % (n = 20) y fiebre 14.66 % (n = 17). Además, se identificó que el 12.93 % (n = 15) no presentó ningún signo clínico, y los menos frecuentes fueron deshidratación 9.48 % (n = 11), polidipsia/poliuria 6.03 % (n = 7), distensión abdominal 3.45 % (n = 4) e ictericia 1.72 % (n = 2) (tabla 2).

La presencia de los signos clínicos por variable sexo (machos y hembras) permitió determinar que en ambos grupos los más frecuentes fueron vómito, diarrea, anorexia, dolor abdominal, decaimiento y fiebre. Adicionalmente, solo en los machos se presentó la ictericia (tabla 2).

En cuanto a la presencia de los signos clínicos por tipo de raza (mestizo y pura), se identificó que en ambos grupos los más frecuentes fueron vómito, diarrea,

anorexia, dolor abdominal, decaimiento y fiebre, y solo en la raza mestiza se identificó ictericia (tabla 3).

Continuando con este orden de ideas, en los grupos de edades se determinó la presencia de los siguientes signos como más frecuentes: vómito, diarrea, anorexia, dolor abdominal, y decaimiento. Asimismo, en los adultos, el signo que se presentó con mayor frecuencia relativa fue vómito con 31.03 % (n = 36); además, se identificó un caso con ictericia. En los cachorros, no se registró la presencia de fiebre, deshidratación, polidipsia/poliuria, distensión abdominal e ictericia, los cuales sí estuvieron presentes en los adultos, senior y gerontes (figura 1).

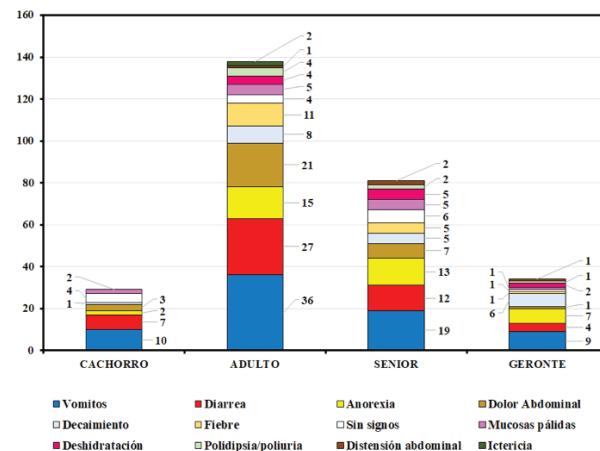


Figura 1. Descripción de la frecuencia absoluta de los signos que presentan pacientes caninos por grupos de edades con alteraciones en las enzimas hepáticas, atendidos en un centro veterinario de Lima Centro, durante el periodo 2019-2023.

Tabla 4. Descripción estadística de los valores enzimáticos de alanina aminotransferasa (ALT), aspartato aminotransferasa (AST) y fosfatasa alcalina (FA) en pacientes caninos machos y hembras, atendidos en un centro veterinario de Lima Centro, durante el período 2019-2023.

Sexo	Enzimas	n	Media	Error estándar	Mediana	Intervalo de confianza (95 %)	
Macho	ALT	65	166.86	16.248	110	134.400	199.322
	AST	65	169.92	16.177	120	137.605	202.24
	FA	65	244.75	33.451	162	177.927	311.58
Hembra	ALT	51	175.12	18.328	116	138.304	211.931
	AST	51	162.63	18.369	120	125.73	199.524
	FA	51	231.33	22.932	186	185.279	277.393

ALT: alanina aminotransferasa; AST: aspartato aminotransferasa, FA: fosfatasa alcalina.

Tabla 5. Descripción estadística de los valores enzimáticos de alanina aminotransferasa (ALT), aspartato aminotransferasa (AST) y fosfatasa alcalina (FA) en pacientes caninos de raza mestiza y pura, atendidos en un centro veterinario de Lima Centro, durante el período 2019-2023.

Raza	Enzimas	n	Media	Error estándar	Mediana	Intervalo de confianza (95 %)
Mestizo	ALT	65	169.52	13.936	130	141.647
	AST	65	182.48	18.370	141	145.728
	FA	65	228.89	22.521	180	183.836
Pura	ALT	51	171.56	20.481	105	130.500
	AST	51	149.24	15.170	99	118.821
	FA	51	249.91	37.299	164	175.128

ALT: alanina aminotransferasa; AST: aspartato aminotransferasa, FA: fosfatasa alcalina.

Tabla 6. Descripción estadística de los valores enzimáticos de alanina aminotransferasa (ALT), aspartato aminotransferasa (AST) y fosfatasa alcalina (FA) por grupo de edades de pacientes caninos atendidos en un centro veterinario de Lima Centro, durante el período 2019-2023.

Enzimas hepáticas	Edades	n	Media	Error estándar	Mediana	Intervalo de confianza (95 %)
ALT	Cachorro	16	146.87	23.329	107.50	97.148
	Adulto	52	137.75	12.353	98.00	112.949
	Senior	33	216.57	30.98	138.00	153.470
	Geronte	15	207.80	34.667	162.00	133.444
AST	Cachorro	16	190.62	40.934	130.50	103.375
	Adulto	52	129.69	9.434	99.00	110.751
	Senior	33	191.54	28.526	138.00	133.437
	Geronte	15	214.93	38.879	138.00	131.544
FA	Cachorro	16	215.50	35.390	189.50	140.066
	Adulto	52	248.71	41.482	167.00	165.431
	Senior	33	237.60	29.24	170.00	178.044
	Geronte	15	232.33	32.335	166.00	162.979

ALT: alanina aminotransferasa; AST: aspartato aminotransferasa, FA: fosfatasa alcalina.

Por otro lado, los resultados de la prueba de bioquímica revelaron que los valores de las tres enzimas evaluadas (ALT, AST y FA) estuvieron por encima de los rangos normales de referencia. Al revisarlos con respecto a la variable sexo (machos y hembras), se determinó que en los machos estuvieron más elevados, reportándose valores de promedios y mediana (ALT: 166.86 ± 16.248 U/L y Me: 110 U/L; AST: 169.92 ± 16.177 U/L y Me: 120 U/L; y FA: 244.75 ± 33.451 U/L y Me: 162 U/L), y máximos para cada una de las enzimas evaluadas ALT: 680 U/L; AST: 710 U/L; y FA: 1596 U/L (tabla 4). Además, la

fosfatasa alcalina mostró los datos más relevantes tanto para los valores mínimo de 105 U/L y como máximo de 1596 U/L.

Asimismo, se identificó el mismo patrón del perfil de las enzimas ALT, AST y FA para la variable raza; es decir, las tres enzimas mostraron valores por encima de los rangos normales; el valor más alto lo presentó la FA, tanto en la raza pura (promedio: 249.91 ± 37.299 U/L; Me: 186 U/L; valores mínimos: 105 U/L; y máximo: 1597 U/L) como en los mestizos (promedio: 244.75 ± 33.451 U/L; Me: 162 U/L; valores mínimos: 105 U/L; y máximo: 997 U/L) (tabla 5).

También para los grupos de edades se identificó que los valores de ALT fueron más altos en el grupo senior (promedio: 216.57 ± 30.98 U/L; Me: 138 U/L), los de AST fueron más altos en gerentes (promedio: 214.93 ± 38.879 U/L; Me: 138 U/L), y los de FA fueron más altos en promedio en adultos (248.71 ± 41.482 U/L) y en mediana en cachorros (Me: 189.50 U/L) (tabla 6).

Tabla 7. Resultados ecográficos observados en pacientes caninos con alteraciones en las enzimas hepáticas, atendidos en un centro veterinario de Lima Centro, durante el período 2019-2023.

Alteraciones ecográficas	Total	
	n	%
Bordes		
Regular	98	84.48
Irregular	18	15.52
Tamaño		
Normal/Conservado	56	48.28
Aumentado	60	51.72
Parénquima		
Homogéneo	97	83.62
Heterogéneo	19	16.38
Ecogenicidad		
Normal	36	31.03
Disminuido	30	25.86
Aumentado	50	43.10
Calibre vasos hepáticos		
Normal	102	87.93
Aumentado	14	12.07
Otras alteraciones		
Presentes	3	2.59
Ausentes	113	97.41

Con respecto a los informes ultrasonográficos del hígado, se logró extraer como característica más frecuente los bordes regulares 84.48 % (n = 98), el tamaño del hígado aumentado 51.72 % (n = 60), el parénquima homogéneo 83.62 % (n = 97), la ecogenicidad aumentada 43.1 % (n = 50), el calibre de vasos hepáticos normales 87.93 % (n = 102) y una pequeña proporción presentó otras alteraciones de origen no determinado 2.59 % (n = 3) (tabla 7).

También se realizó el cruce de las variables seleccionadas en el estudio para establecer la compatibilidad con la fase del curso de la enfermedad se encontraban los pacientes que fueron atendidos en el área de estudios. Luego se determinó la siguiente clasificación:

- Fase aguda: El 10.34 % (n = 12) se encontró en esta fase por presentar calibre del vaso aumentado, ecogenicidad disminuida, tamaño del hígado aumentado y valores de las enzimas (ALT, AST y FA) alterados. También se determinó el número de canes que presentaron con mayor frecuencia estas características, que son demográficas, como el sexo (machos [9]), las edades (senior [5], adultos [3], gerentes [2] y cachorro [1]) y la raza (pura [6] y mestizo [5]), y los signos (vómitos [7], diarreas [6], anorexia [6], decaimiento [5], deshidratación [3], fiebre [3], dolor abdominal [2] e ictericia [1]).
- Fase crónica: El 9.48 % (n = 11) se encontró en esta fase por presentar alteraciones ultrasonográficas (bordes irregulares, ecogenicidad aumentada, tamaño del hígado normal/conservado y parénquima heterogéneo). Dentro de este grupo, las características demográficas más frecuentes por número de canes fueron sexo (machos [4]), grupos de edad (senior [5]) y raza (mestiza [5]).
- Fase no determinada: El 80.17 % (n = 93) se encontró cursando esta fase. Dentro de este grupo están presentes los pacientes que no mostraron signos con un 12.93 % (n = 15), con valores de las enzimas alteradas (ALT, AST y FA) y con variación en el diagnóstico ecográfico. En este grupo también están los pacientes que presentaron otras alteraciones hepáticas con un 2.59 % (n = 3).

DISCUSIÓN

La mayor frecuencia absoluta y relativa para la variable sexo en la muestra de estudio estuvo representada por los machos (56.03 %). Al contrastar este dato con los resultados reportados en el estudio de Sultana et al. (2022), se identificó la misma tendencia, es decir, la ocurrencia de pacientes con estas alteraciones fue mayor en machos (61.11 %). Pero se encontraron diferencias con los reportados por Bexfield et al. (2012), Poldervaart et al. (2009) y Andersson y Sevelius (1991), en donde se menciona que las hembras son el sexo predisposto a sufrir patologías hepáticas y se sugiere una predisposición para las formas idiopáticas,

aquellas asociadas al cobre (Poldervaart et al., 2009) y hepatitis crónica (Bexfield et al., 2012).

Otra explicación que puede ayudar a comprender por qué hubo mayor frecuencia del número de canes machos atendidos en la clínica seleccionada de Lima Centro, se corresponde con lo señalado por los estudios publicados sobre indicadores demográficos poblacionales, donde señalan que este grupo es el más representativo en Lima (Santacruz et al., 2018; Arellano et al., 2019; Valdivieso, 2019). Además, otras investigaciones identificaron que hay preferencia por parte de los propietarios de mascotas en la selección de este grupo, y como argumento se indicó la facilidad de crianza, porque las hembras pueden generar dificultades durante la etapa del celo, por el sangrado, alteraciones en el comportamiento y atracción por machos (Cantillano, 2002). Esto puede traer como consecuencia cruces indeseados y, por ende, gastos extras para el propietario (Güttler, 2005).

También otra dimensión de las variables demográficas que se estudió fue la raza, y se encontró que el grupo mestizo fue el que presentó la mayor ocurrencia de casos con enzimas hepáticas alteradas. Este hallazgo es opuesto a los reportados por Sultana et al. (2022), Bexfield et al. (2012) y Poldervaart et al. (2009), quienes identificaron mayor promoción de casos en razas puras. Asimismo, a nivel del Perú y de Lima, se ha señalado que se desarrollan continuamente campañas de sensibilización para la adopción de perros callejeros (mascotas de razas mestizas) (Valdivieso, 2019), así como la receptividad de las familias y/o de personas para adoptarlas y realizar una tenencia responsable.

En relación con los hallazgos de este estudio referente a las razas puras, las que se mostraron más frecuentes fueron *cocker spaniel*, *schnauzer*, *shih tzu* y *yorkshire*. Así, al comparar esta información con lo reportado por Bexfield et al. (2012), Poldervaart et al. (2009), y Andersson y Sevelius (1991), se encontró que en estos estudios solo la raza *cocker spaniel* fue la que presentó mayor riesgo a padecer de la alteración de estas enzimas. Además, se ha indicado que esta raza presenta altas incidencias de enfermedades hepáticas en Europa, Estados Unidos (Bexfield et al., 2012; Mizooku et al., 2013) y Japón. Asimismo, la enfermedad en etapa avanzada se asocia con fibrosis hepática grave que conduce a la presencia de cirrosis (Kanemoto et al., 2013). Otro aspecto de interés que se ha reportado en Lima, Perú, es la preferencia por la tenencia de razas pequeñas como *schnauzer* y *shih tzu*,

siendo estas las más prevalentes (Santacruz et al., 2018, Campos, 2019).

Por otro lado, el grupo de la variable edad que presentó la mayor frecuencia de casos de enzimas hepáticas alteradas fueron los adultos (1 a 7 años). Este grupo presentó un promedio de edad de 6,5 años. Este hallazgo guarda relación con los resultados reportados por Andersson y Sevelius (1991), Poldervaart et al. (2009) y Dixit et al. (2010), y difiere del reportado por Barrantes (2023), quien encontró más casos en el grupo senior, específicamente al de 9 años con tres meses de edad. Otro grupo de edades reportado en este estudio que mostró una frecuencia importante fue el senior, ya que en esta edad los canes tienden a reducir su actividad física, lo cual los lleva a una vida sedentaria, vinculada a un aumento de peso corporal y una mayor predisposición a padecer múltiples enfermedades, entre ellas patologías hepáticas (Barrantes, 2023).

En cuanto a los signos clínicos, por sí solo no son específicos para definir las enfermedades hepáticas por ser muy variables e inespecíficos (Nelson y Couto, 2009). En el presente estudio, se identificaron como muy frecuentes los vómitos, seguido de diarrea, anorexia, dolor abdominal, decaimiento y fiebre, las cuales según Nelson y Couto (2009) son agrupados como signos generales o inespecíficos. Al contrastar los hallazgos de este trabajo con lo reportado por Poldervaart et al. (2009), se encontraron similitudes y diferencias; estos autores reportan como más frecuentes el letargo, anorexia y vómitos, y en el trabajo de Dixit et al. (2010) se reportó solo anorexia y vómitos. Pero los menos frecuentes que se reportan como hallazgo de este trabajo son distensión abdominal e ictericia. Para López y Mesa (2015), la interpretación de distensión abdominal es sugerente a hepatitis crónica, neoplasia, pancreatitis e insuficiencia cardíaca congestiva, mientras que para ictericia se sugiere anemia hemolítica, enfermedad hepática o posthepática. Si bien estos son signos más específicos, no son patognomónicos de la enfermedad (Nelson y Couto, 2009).

Ahora bien, el perfil de la bioquímica sanguínea de cada una de las enzimas (ALT, AST y FA) evaluada en este estudio mostró valores alterados. Asimismo, se ha señalado que los resultados pueden variar dependiendo del laboratorio, los equipos usados y los rangos de referencias que se hayan establecido, y la influencia de otros factores, como la edad, sexo, tipo

de alimentación y alimento, y estilos de vida (Lorenz y Cornelius, 1990).

La interpretación de la elevación de estos valores enzimáticos, para López y Mesa (2015), es motivo de lesión o necrosis de los hepatocitos, hemólisis, lipemia o enfermedad muscular grave para ALT; lesión grave a nivel mitocondrial de los hepatocitos, hemólisis o lipemia para AST; y finalmente para FA se sugiere colestasis intrahepática o extrahepática, endocrinopatías, enfermedad gastrointestinal, alteraciones óseas, insuficiencia renal, etc. También al comparar los valores promedios determinados en este estudio de las tres enzimas estudiadas (ALT: 170.49 \pm 130.447 U/L; AST: 166.72 \pm 130.239 U/L; y FA: 238.85 \pm 228.437 U/L) con los resultados reportados de Barrantes (2023), se encontraron diferencias (ALT: 131.24 U/L, para AST 113.91 U/L y para FA 85.97 U/L), siendo los valores reportados en este estudio los más altos.

Asimismo, al cruzar las variables perfil bioquímico con raza y sexo, los hallazgos de este estudio muestran que los machos presentaron los valores de las tres enzimas (ALT, AST, y FA) elevados; en las razas puras se identificó la misma tendencia solo para ALT y FA; y en los mestizos se identificó valores altos en las enzimas AST y FA. Pero en los grupos por edades, los valores enzimáticos más altos fueron senior y gerontes, y en los cachorros se identificó que los valores de FA en mediana son más altos. Al contrastar estos resultados con los reportados en la literatura, se encontró similitud con respecto a los valores de ALT reportado por Ortiz (2017) y los de AST indicados por Moreira (2012). Además, este autor señala que los machos tienen mayor concentración de AST por presentar más masa muscular y actividad física.

En el caso de los grupos de edades, el estudio de Mujica (2021) identificó un incremento de la enzima ALT en los diferentes grupos de edades, siendo mayor en el grupo senior al igual que en este estudio. Como interpretación de este resultado, Montoya (2017) señala que este incremento puede deberse a variaciones fisiológicas como la edad, acción hormonal y fases reproductivas como gestación y lactancia. También, se han encontrado niveles elevados de ALT en perros con obesidad (Segami, 2021).

Con respecto a la enzima AST, el grupo senior fue el que mostró el valor más alto (710 U/L) y este

resultado es similar al reportado por Mujica (2021). Adicionalmente, este autor señala que existe relación altamente significativa entre el incremento del valor de esta enzima y la variable edad. Sin embargo, para Ortiz (2017), el factor edad no influye en la valoración de las enzimas ALT y AST. Para la fosfatasa alcalina, los valores más altos reportados en este estudio fueron más frecuentes en el grupo adulto, situación que se asemeja a los resultados de Mujica (2021), donde fue mayor en el grupo de 2 a 3 años y en el de 4 a 7 años.

Por otro lado, la ecogenicidad del hígado es por lo general igual o mayor a la corteza renal, el incremento es compatible con sospecha de hepatitis crónica, lipidosis, fibrosis, cirrosis, linfoma, hepatopatía esteroide, hepatopatía vacuolar y tumor de mastocitos (Pennick, y D'Anjou, 2010). En cambio, las alteraciones hipoecogénicas son indicativas de procesos infiltrativos difusos como amiloidosis, linfoma, hepatitis aguda o colangiohepatitis (Lockett et al., 2009), neoplasias histiocíticas, congestión pasiva y leucemia (Pennick, y D'Anjou, 2010). Asimismo, según Liste (2009), la hepatomegalia con la ecogenicidad alterada tiene como diagnósticos ultrasonográficos diferenciales a la congestión, linfoma, hepatitis o enfermedades acumulativas de glucógeno como el síndrome de Cushing y diabetes. En relación con los hallazgos ultrasonográficos, en este estudio se encontró tamaño y ecogenicidad aumentada, los cuales son similares a los reportados por Barrantes (2023) y Lockett et al. (2009).

También se identificaron que tres pacientes presentaban otras alteraciones de origen no determinado en ultrasonografía. Según la literatura estas pueden ser focales (como quistes, hematomas, abscesos, granulomas hepáticos, hiperplasia nodular y neoplasias) y difusas. Se menciona que la ultrasonografía resulta menos valiosa, ya que diferenciar las distintas causas es complejo, por ende, resulta indispensable recurrir a la biopsia para obtener el diagnóstico definitivo (Dos Santos, 2015).

Para el estudio de Barrantes (2023) las enzimas ALT y AST tenían una mediana estadísticamente mayor en aquellos caninos que presentaban hepatomegalia en comparación con aquellos que tenían el hígado conservado. Este incremento de tamaño se da para compensar la función hepática y como consecuencia se ve la elevación de los valores de las enzimas hepáticas. Sin embargo, no se puede estimar una relación entre el aumento de las enzimas hepáticas con la fase de la enfermedad, ya que en las hepatopatías muy graves se

reportaron enzimas dentro del rango normal o con un leve aumento (Altamirano, 2014). Por esta razón, se ha indicado que el incremento muy marcado de enzimas hepáticas no son sinónimo de mal pronóstico y no están directamente relacionadas al daño del parénquima hepático (Feeney et al., 2008).

Otro hallazgo de importancia, producto de los resultados ultrasonográficos, y del cruce de variables en esta investigación fue reportar como diagnóstico presuntivo que 10.34 % de los casos estarían cursando la fase aguda, mientras que el 9.48 % estarían en una fase crónica según las alteraciones encontradas. Asimismo, dentro del grupo de la fase no determinada (80.17 %) se encontraron pacientes con el tamaño hepático normal o conservado, o de tamaño reducido, lo cual es compatible con la fase crónica (Lockett et al., 2009; Pennick et al., 2010; Webster, 2020).

En la literatura se ha indicado que la prevalencia de la forma aguda y crónica son del 20.8 y 66.34 %, respectivamente (Poldervaart et al., 2009), de la cual se estima que el 25 % de los casos agudos evolucionan a un curso crónico (Rothuizen, 2010). Si bien esta investigación permitió realizar la caracterización demográfica, clínica e imagenológica de pacientes caninos con alteraciones en las enzimas hepáticas. También se brindó conocimiento de interés para la práctica clínica diaria de los médicos veterinarios. Asimismo, se encontraron limitaciones, ya que para llegar al diagnóstico definitivo de una hepatopatía se requiere realizar una biopsia hepática, para tener información sobre las causas y cronicidad de la enfermedad, y no solo basarnos en las pruebas de bioquímica y ultrasonografía como lo realizado en el presente estudio. Por tanto, se debe optar por complementar el diagnóstico con otros marcadores, otras variables que ayuden con la evaluación de la funcionalidad del hígado; por tanto, se sugiere aumentar el tamaño de la muestra para generalizar los resultados.

CONCLUSIONES

La mayoría de los pacientes caninos con alteraciones en las enzimas hepáticas fueron de sexo macho 56.03 % (n = 65), raza mestiza 52.59 % (n = 61) y edad adulta 44.83 % (n = 52).

Los signos clínicos predominantes fueron vómitos 63.79 % (n = 74), diarrea 43.1 % (n = 50), anorexia 31.9 % (n = 37), dolor abdominal 27.59 % (n = 32),

decaimiento 17.24 % (n = 20) y fiebre 14.66 % (n = 17).

Los valores bioquímicos se mostraron elevados para las enzimas AST 53-710 U/L, ALT 68-710 U/L y FA 105-1596 U/L.

Las características de las ultrasonografías más frecuentes fueron bordes regulares 84.48 % (n = 98), aumento de tamaño 51.72 % (n = 60), parénquima homogéneo 83.62 % (n = 97) y ecogenicidad aumentada 43.1 % (n = 50).

Con base en las características demográficas, clínicas e imagenológicas identificadas en los pacientes, se estimó que el 10.34 % (n = 12) presentaba la fase aguda de la enfermedad hepática, mientras que en el 9.48 % (n = 11) correspondía a la fase crónica.

REFERENCIAS

Aguer, M. A. (2022). *Hepatitis crónica en un paciente canino joven: reporte de un caso* [trabajo final de graduación, Universidad Nacional del Nordeste]. <http://repositorio.unne.edu.ar/handle/123456789/53974>

Altamirano, L. (2014). *Abordaje para el diagnóstico clínico y patológico de enfermedades hepáticas en perros y gatos* [trabajo final de graduación, Universidad Nacional de Costa Rica]. <http://hdl.handle.net/11056/13177>

Andersson, M. y Sevelius, E. (1991). Breed, sex and age distribution in dogs with chronic liver disease: a demographic study. *Journal of Small Animal Practice*, 32(1), 1-5. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.1991.tb00844.x>

Arellano, R., Osorio, M., Napurí, M., León, D. y Falcón, N. (2019). Indicadores demográficos de perros y gatos con dueño en el distrito de San Borja, Lima-Perú, 2017. *Salud y Tecnología Veterinaria*, 6(2), 72-80. <https://doi.org/10.20453/stv.v6i2.3461>

Barrantes, R. (2023). *Relación del diagnóstico de hepatopatías por ecografía y análisis bioquímico hepático en caninos mayores de 5 años* [tesis de doctorado, Universidad Nacional de Cajamarca]. <http://hdl.handle.net/20.500.14074/6110>

Bermúdez, P. y Rivera, J. (2018). *Evaluación paraclínica, ecográfica e histológica de caninos con hepatopatías no neoplásicas tratados con metadoxina* [proyecto de investigación interdisciplinaria,

Universidad de La Salle]. <https://hdl.handle.net/20.500.14625/31541>

Bexfield, N. H., Buxton, R. J., Vicek, T. J., Day, M. J., Bailey, S. M., Haugland, S. P., Morrison, L. R., Else, R. W., Constantino-Casas, F. y Watson, P. J. (2012). Breed, age and gender distribution of dogs with chronic hepatitis in the United Kingdom. *The Veterinary Journal*, 193(1), 124-128. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2011.11.024>

Bush, B. (1999). *Interpretación de los análisis de laboratorio para clínicos de pequeñas especies*. Ediciones S.

Butcher, R. (2000). La implementación de programas de control de animales vagos, los efectos de las diferencias económicas y culturales. *MEVEPA*, 14, 40-46.

Campos, R. E. (2019). *Estimación de la población canina con dueño y sus características generales en el distrito de Chorrillos, Lima-Perú, 2018* [tesis de licenciatura, Universidad Científica del Sur]. <https://hdl.handle.net/20.500.12805/999>

Cantillano, J. (2002). *Características demográficas de la población canina en Quemchi, Provincia de Chiloé, nivel de conocimiento de los propietarios sobre enfermedades zoonóticas y el manejo de sus caninos* [memoria de titulación]. Universidad Austral de Chile.

Casas, P. (2019). *Análisis comparativo de la técnica eco guiada y laparoscópica para toma de muestra de biopsia de hígado en caninos* [tesis de licenciatura, Universidad Católica de Santa María]. <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/9867>

Cataldo, R., Arancibia, M., Stojanova, J. y Papuzinski, C. (2019). Conceptos generales en bioestadística y epidemiología clínica: estudios observacionales con diseños transversal y ecológico. *Medwave*, 19(8), e7698. <https://doi.org/10.5867/medwave.2019.08.7698>

Coppo, J. y Mussart, N. (2000). Apoyatura bioquímica al diagnóstico veterinario, casuística registrada tras 25 años de funcionamiento de un servicio de análisis clínico. *Revista Veterinaria*, 10 (1-2), 34-39. <https://revistas.unne.edu.ar/index.php/vet/article/view/668>

Dibartola, S. (2002). *Alteraciones de líquidos y electrolitos en enfermedades gastrointestinales pancreáticas y hepáticas* (2.ª ed.). McGraw Hill.

Dixit, P., Varshney, J. P., Dixit, A. K. y Shukla, P. C. (2010). Liver diseases in dogs - A prospective study. *Intas Polivet*, 11(2), 360-365.

Dos Santos, T. L. (2015). *Hepatopatias secundárias: Relação entre o exame ecográfico e as bioquímicas hepáticas* [tesis de maestría, Universidad de Lisboa]. <http://hdl.handle.net/10400.5/9082>

Ettinger, S. (2002). *Tratado de Medicina Interna Veterinaria: Enfermedades del perro y el gato. Vol. 2* (5.ª ed.). Editorial Inter-Medica.

Feeney, D., Anderson, K., Ziegler, L., Jessen, C., Daubs, B. y Hardy, R. (2008). Statistical relevance of ultrasonographic criteria in the assessment of diffuse liver disease in dogs and cats. *American Journal of Veterinary Research*, 69(2), 212-221. <https://doi.org/10.2460/ajvr.69.2.212>

Fraser, C. (1993). *El manual de Merck veterinaria*. Océano.

Güttler, V. (2005). *Ánalisis de algunas características de la población canina relacionadas con mordeduras e hidatidosis humana en la provincia de Valdivia* [memoria de título, Universidad Austral de Chile]. <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2005/fvg985a/doc/fvg985a.pdf>

Kanemoto, H., Sakai, M., Sakamoto, Y., Spee, B., Van den Ingh, T. S., Schotanus, B. A., Ohno, K. y Rothuizen, J. (2013). American cocker spaniel chronic hepatitis in Japan. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 27(5), 1041-1048. <https://doi.org/10.1111/jvim.12126>

Liste, F. (2009). *Atlas veterinario de diagnóstico por imagen*. Editorial Servet.

Lockett, M. B., Koscinczuk, P., Rosciani, A. S., Insfrán, R. M. y Repetto, C. J. (2009). Diagnóstico ecográfico de afecciones hepáticas en caninos. *Revista Veterinaria*, 20(2), 92-96. <https://doi.org/10.30972/vet.2021856>

López, I. y Mesa, I. (2015). *Guía práctica de interpretación analítica y diagnóstico diferencial en pequeños animales*. Servet.

Lorenz, M. y Cornelius, L. (1990). *Diagnóstico médico de los pequeños animales*. Editorial ACRIBIA.

Loría, C. Á. (2009). *Medicina interna de la hepatitis crónica en caninos* [tesis de licenciatura,

Universidad Nacional de Costa Rica]. <http://hdl.handle.net/11056/12993>

Málaga, H. (1973). *Características de la población canina y felina de Lima Metropolitana*. VII Congreso Panamericano de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Bogotá, Colombia.

Mauricio, D. (2023). *Estimación de población de canes a partir de la información de la base de datos de dos encuestas nacionales realizadas por el Instituto Nacional de Estadística e Informática* [tesis de licenciatura, Universidad Peruana Cayetano Heredia]. <https://hdl.handle.net/20.500.12866/14930>

Mira, G. (2018). *Hepatopatías en caninos y felinos*. <http://dpd.fvet.uba.ar/cartelera/00014500.pdf>

Mizooku, H., Kagawa, Y., Matsuda, K., Okamoto, M. y Taniyama, H. (2013). Histological and immunohistochemical evaluation of lobular dissecting hepatitis in American cocker spaniel dogs. *The Journal of Veterinary Medical Science*, 75(5), 597-603. <https://doi.org/10.1292/jvms.12-0447>

Montoya, A. (2017). *Valores bioquímicos indicadores de funcionamiento hepático y renal en perros clínicamente sanos clasificados por edad y género* [tesis de maestría, Universidad Autónoma de Aguas Calientes]. <http://hdl.handle.net/11317/1391>

Montoya, A. (2022). *Efecto fisiológico del envejecimiento sobre las variables hematológicas, morfológicas y bioquímicas de perros adultos, senior y geriatras (1-7,9, 8-11,9 y > 12 años de edad)* [tesis de doctorado, Universidad Autónoma de Aguascalientes]. <http://hdl.handle.net/11317/2378>

Moreira, L. A. (2012). *Determinación del perfil hepático de perros geriátricos mediante pruebas específicas de laboratorio* [tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Costa Rica]. https://biblioteca.semisd.org/opac_css/index.php?lvl=notice_display&id=277306

Morelli, G. (2010). *Determinación de diferentes patologías hepáticas en caninos enfermos por medio de la ultrasonografía* [tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Costa Rica]. <http://hdl.handle.net/11056/12973>

Morgan, R. (2001). *Clínica de pequeños animales* (3.^a ed.). Harcourt Brace.

Mujica, F. (2021). *Niveles de enzimas hepáticas alanino aminotransferasa, aspartato aminotransferasa, fosfatasa alcalina, gamma glutamil transpeptidasa y bilirrubina en caninos (Canis lupus familiaris) mayores de tres meses con diagnóstico de hepatopatías en la ciudad de Cajamarca, 2018* [tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Cajamarca]. <http://hdl.handle.net/20.500.14074/4357>

Muñoz, P., Morgaz, J. y Galán, A. (2021). *Manual clínico del perro y el gato*. Elsevier.

Nelson, R. y Couto, C. (2009). *Small animal internal medicine* (4.^a ed.). Elsevier.

Noro, M. y Wittwer, F. (2004). Enzimas hepáticas de utilidad diagnóstica en la clínica de los animales domésticos. *Veterinás*, 3, 6-10.

Nyland, T. y Mattoon, J. (2002). *Diagnóstico ecográfico en pequeños animales* (2.^a ed.). Multimedica.

Ortiz, S. (2017). *Efecto de la edad y el sexo sobre los valores séricos de transaminasas: alanina aminotransferasa (ALT) y aspartato aminotransferasa (AST) en caninos adultos (Canis lupus familiaris) clínicamente sanos en la ciudad de Chiclayo* [tesis de licenciatura, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12893/1268>

Pennick, D. y D'Anjou, M. (2010). *Atlas de ecografía en pequeños animales* (2.^a ed.). Multimedica Ediciones Veterinarias.

Pinzón, P. (2019). *Apoyo nutricional de dieta Barf para caninos con hepatopatías*. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. <https://repository.udca.edu.co/handle/11158/2559>

Poldervaart, J., Favier, R., Penning, L., van den Ingh, T. y Rothuizen, J. (2009). Primary hepatitis in dogs: a retrospective review (2002-2006). *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 23(1), 72-80. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2008.0215.x>

Rothuizen, J. (2010). General principles in the treatment of liver disease. En S. J. Ettinger y E. C. Feldman (eds.), *Textbook of Veterinary Internal Medicine* (7.^a ed.) (pp. 1629-1636). Elsevier.

Santacruz, M., Málaga, H. y Contreras, C. (2018). Características de la población canina de Miraflores, Lima, Perú. *Biotempo*, 15(1), 63-74. <https://doi.org/10.31381/biotempo.v15i1.1697>

Segami, L. (2021). *Evaluación de parámetros ecocardiográficos, perfil hepático y lipídico en perros con y sin obesidad de la Clínica de Animales*

Menores (FMV-UNMSM) [tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/item/d397df14-2f37-4394-be29-926f5e777ee1>

Sodikoff, C. (1996). *Pruebas diagnósticas y de laboratorio en las enfermedades de pequeños animales* (3.^a ed.). Mosby.

Sultana, F., Gupta, A., Sarkar, S., Lodh, C. Ghosh, D. y Batabyal, S. (2022). Hepatic disorder in dogs: Incidence report. *The Pharma Innovation Journal*, 11(9), 2495-2497. <https://www.thepharmajournal.com/archives/2022/vol11issue9S/PartAD/S-11-9-220-353.pdf>

Urquieta, R. (2023). *Determinación de valores de referencia de perfil hepático en perros de raza (Canis lupus familiaris) que habitan en la ciudad de La Paz y El Alto* [tesis de grado, Universidad Mayor de San Andrés]. <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/35425>

Valdivieso, V. (2019). *Indicadores demográficos de la tenencia de canes y felinos en el distrito de Chancay, provincia de Huaral, Lima-Perú* [tesis de licenciatura, Universidad Peruana Cayetano Heredia]. <https://hdl.handle.net/20.500.12866/7253>

Villiers, E. y Blackwood L. (2012). *Manual de diagnóstico de laboratorio en pequeños animales* (2.^a ed.). Editorial Ediciones S.

Webster, C. R. (2020). Diagnóstico y tratamiento de la hepatitis crónica en el perro. *Royal Canin Veterinary Focus*, 29(3). <https://vetfocus.royalcanin.com/es/cientifico/diagn%C3%B3stico-y-tratamiento-de-la-hepatitis-cr%C3%B3nica-en-el-perro>

Webster, C. R., Center, S. A., Cullen, J. M., Penninck, D. G., Richter, K. P., Twedt, D. C., y Watson, P. J. (2019). ACVIM consensus statement on the diagnosis and treatment of chronic hepatitis in dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 33(3), 1173-1200. <https://doi.org/10.1111/jvim.15467>

Willard, M. y Tvedten, H. (2002). *Diagnóstico clinicopatológico práctico en los animales pequeños* (3.^a ed.). Editorial Inter-Médica.