



1859

UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables

Carrera de Medicina Veterinaria

Condición hepática del perro “Ganacho” del bosque seco del sur del Ecuador

Trabajo de Integración Curricular, previo a la obtención del título de Médica Veterinaria

AUTORA:

Ginger Elizabeth Aragundi Cedeño

DIRECTOR:

Dr. Galo Fabricio Pérez Gonzáles, Mg. Sc.

Loja – Ecuador

2024



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Sistema de Información Académico
Administrativo y Financiero - SIAAF

CERTIFICADO DE CULMINACIÓN Y APROBACIÓN DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Yo, **PEREZ GONZALEZ GALO FABRICIO**, director del Trabajo de Integración Curricular denominado **Condición hepática del perro "Ganacho" del bosque seco del sur del Ecuador**, perteneciente al estudiante **GINGER ELIZABETH ARAGUNDI CEDEÑO**, con cédula de identidad N° **2100934088**.

Certifico:

Que luego de haber dirigido el **Trabajo de Integración Curricular**, habiendo realizado una revisión exhaustiva para prevenir y eliminar cualquier forma de plagio, garantizando la debida honestidad académica, se encuentra concluido, aprobado y está en condiciones para ser presentado ante las instancias correspondientes.

Es lo que puedo certificar en honor a la verdad, a fin de que, de así considerarlo pertinente, el/la señor/a docente de la asignatura de **Integración Curricular**, proceda al registro del mismo en el Sistema de Gestión Académico como parte de los requisitos de acreditación de la Unidad de Integración Curricular del mencionado estudiante.

Loja, 15 de Agosto de 2024



Firmado electrónicamente por:
GALO FABRICIO PEREZ
GONZALEZ

F)

**DIRECTOR DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN
CURRICULAR**



Certificado TIC/TT.: UNL-2024-002776

1/1
Educamos para **Transformar**

Autoría

Yo, **Ginger Elizabeth Aragundi Cedeño**, declaro ser autora del presente Trabajo de Integración Curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi Trabajo de Integración Curricular, en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

Firma:



Cédula de identidad: 2100934088

Fecha: 13 de diciembre de 2024.

Correo electrónico: ginger.aragundi@unl.edu.ec

Teléfono: 0997835094

Carta de autorización por parte de la autora, para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo del Trabajo de Integración Curricular.

Yo, **Ginger Elizabeth Aragundi Cedeño**, declaro ser autora del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Condición hepática del perro “Ganacho” del bosque seco del sur del Ecuador**, como requisito para optar por el título de **Médica Veterinaria**, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, suscribo, en la ciudad de Loja, a los trece días del mes de diciembre de dos mil veinticuatro.

Firma:



Autora: Ginger Elizabeth Aragundi Cedeño

Cédula: 2100934088

Dirección: La Argelia; La Condamine y Teodoro Wolf

Correo electrónico: ginger.aragundi@unl.edu.ec

Teléfono: 0997835094

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Director del Trabajo de Integración Curricular: Dr. Galo Fabricio Pérez González, Mg. Sc.

Dedicatoria

Este trabajo de investigación va dedicado a mi padre, quien siempre me ha apoyado en mis estudios y me ha impulsado a ser fuerte y no rendirme frente a las adversidades que la vida nos ha presentado. De igual manera a mi hermana quien me ayudo en su debido momento. A mi abuelito Vitalino por forjar en mí el amor y el cuidado de los animales desde muy niña.

A mi ángel, mi abuelita Angelita que estuvo presente en mi infancia y desde muy pequeña me brindo todo su amor y su paciencia. Y finalmente dedico este trabajo a mi hijo perruno “Goliath”.

Ginger Elizabeth Aragundi Cedeño

Agradecimiento

A mi padre y a mi hermana por el apoyo incondicional que me brindaron para poder cumplir cada una de mis metas planteadas.

Agradezco también a mi director de tesis, el Dr. Galo Pérez, por su guía en cada una de las etapas presentadas en la presente investigación, por su paciencia y vocación en enseñar.

Al Dr. Lenin Aguirre por brindar sus conocimientos y apoyo en cada momento para poder culminar esta investigación de la mejor manera.

Finalmente agradezco a mis compañeros de aula, por su amistad brindada durante toda la carrera y que fue bonito coincidir con personas con el mismo amor y empatía hacia los animales.

Ginger Elizabeth Aragundi Cedeño

Índice de contenidos

Portada	i
Certificación.....	ii
Autoría.....	iii
Carta de autorización	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento.....	vi
Índice de contenidos.....	vii
Índice de tablas.....	xi
Índice de figuras	xii
Índice de anexos.....	xiii
1. Título	1
2. Resumen.....	2
Abstract.....	3
3. Introducción	4
4. Marco Teórico	7
4.1. Perro Protector de Ganado.....	7
4.1.1 Perro “Ganacho”	7
4.1.2 Crianza y Comportamiento	7
4.1.3 Razas más Comunes.....	8
4.2 Hígado.....	8
4.2.1 Anatomía del Hígado en Canino.....	8
4.2.2 Funciones del Hígado	9
4.3 Alteraciones o Patologías más Comunes en el Hígado	9
4.3.1 Hepatomegalia	10
4.3.2 Hepatitis Crónica	10
4.3.3 Hígado Pequeño.....	10
4.3.4 Pérdida de Homogeneidad.....	10
4.3.5 Cirrosis Hepática	10
4.3.6 Necrosis.....	11
4.3.7 Neoplasias	11
4.3.8 Quistes.....	11
4.3.9 Colangiohepatitis	11
4.3.10 Colecistitis.....	12

4.3.11	<i>Cálculos Biliares</i>	12
4.4	Pruebas de Laboratorio Para Valorar la Funcionalidad e Integridad Hepática	12
4.4.1	<i>Pruebas de Integridad</i>	12
4.4.1.1	Alanina Aminotransferasa (ALT).....	12
4.4.1.2	Aspartato Amino Transferasa (AST).....	13
4.4.2	<i>Pruebas de Colestasis</i>	14
4.4.2.1	Fosfatasa Alcalina (FAS).....	14
4.4.2.2	Gamma Glutamil Transpeptidasa (GGT)	14
4.4.3	<i>Pruebas de Funcionalidad</i>	15
4.4.3.1	Albumina	15
4.4.3.2	Urea	16
4.4.3.3	Bilirrubina.....	16
4.4.3.4	Amoniacó.....	17
4.4.3.5	Ácidos Biliares	17
4.4.3.6	Proteínas Totales.....	17
4.4.3.7	Colesterol.....	18
4.4.3.8	Glucosa	19
4.5	Valores de Referencia	19
4.6	Otras Pruebas de Laboratorio	20
4.6.1	<i>Ultrasonografía</i>	20
4.6.2	<i>Biopsia Hepática</i>	20
4.6.3	<i>Aspiración con Aguja Fina</i>	20
4.6.4	<i>Citología del Tejido Hepático</i>	21
4.7	Factores que Alteran el Funcionamiento Normal del Hígado	21
4.7.1	<i>Alimentación</i>	21
4.7.2	<i>Sexo</i>	22
4.7.3	<i>Edad</i>	22
4.7.4	<i>Altitud</i>	22
5.	Metodología	24
5.1	Área de Estudio	24
5.2	Procedimiento	24
5.2.1	<i>Enfoque Metodológico</i>	24
5.2.2	<i>Diseño de la Investigación</i>	24
5.2.3	<i>Tamaño de la Muestra y Tipo de Muestreo</i>	25
5.2.4	<i>Técnicas</i>	25

5.2.4.1	Fase de Campo.....	25
5.2.4.1.1	<i>Recopilación de información</i>	25
5.2.4.1.2	<i>Toma de Muestras</i>	25
5.2.4.2	Fase de Laboratorio	25
5.2.4.2.1	<i>Congelación y Centrifugación</i>	25
5.2.4.2.2	<i>Análisis Bioquímico</i>	26
5.2.5	<i>Variables de Estudio</i>	26
5.2.6	<i>Procesamiento y Análisis de la Información</i>	26
5.2.7	<i>Consideraciones Éticas</i>	27
6.	Resultados	28
6.1	Determinación de Valores de Enzimas Asociadas a Integridad Hepática del Perro “Ganacho”	28
6.2	Determinación de Valores de Enzimas Asociadas a Funcionalidad Hepática del Perro “Ganacho”	28
6.3	Determinación de Factores Asociados a Valores de Enzimas de Integridad y Funcionalidad Hepática del Perro “Ganacho” del Bosque Seco	29
6.3.1	<i>Valores de Enzimas de Integridad y Funcionalidad del Perro “Ganacho” en Relación al Sexo</i>	29
6.3.2	<i>Valores de Enzimas de Integridad y Funcionalidad del Perro “Ganacho” en Relación a la Edad</i>	31
6.3.3	<i>Valores de Enzimas de Integridad y Funcionalidad del Perro “Ganacho” en Relación al tamaño</i>	32
6.3.4	<i>Valores de Enzimas de Integridad y Funcionalidad del Perro “Ganacho” en Relación a la coloración de la capa</i>	33
6.3.5	<i>Valores de Enzimas de Integridad y Funcionalidad del Perro “Ganacho” en Relación al Hábitat</i>	34
7.	Discusión	35
7.1.	Determinación de Valores de Enzimas Asociadas a Integridad Hepática	35
7.1.1	<i>Alanina Aminotransferasa (ALT)</i>	35
7.1.2	<i>Aspartato Aminotransferasa (AST)</i>	36
7.2.	Determinación de Valores de Enzimas Asociadas a Funcionalidad Hepática ...	36
7.2.1	<i>Gamma Glutamil Transpeptidasa (GGT)</i>	36
7.2.2	<i>Fosfatasa Alcalina (FAS)</i>	37
7.2.3	<i>Albúmina</i>	38
7.2.4	<i>Proteínas Totales</i>	38
7.2.5	<i>Urea</i>	39
7.2.6	<i>Colesterol</i>	39

7.2.7	<i>Bilirrubina</i>	40
7.2.8	<i>Glucosa</i>	40
7.3	Determinación de Factores Asociados a Valores de Enzimas de Integridad y Funcionalidad	41
7.3.1	<i>ALT</i>	41
7.3.2	<i>AST</i>	42
7.3.3	<i>GGT</i>	43
7.3.4	<i>Fosfatasa Alcalina</i>	44
7.3.5	<i>Albumina</i>	45
7.3.6	<i>Proteínas Totales</i>	46
7.3.7	<i>Urea</i>	47
7.3.8	<i>Colesterol</i>	48
7.3.9	<i>Bilirrubina</i>	49
7.3.10	<i>Glucosa</i>	49
8	Conclusiones	51
9	Recomendaciones	52
10	Bibliografía	53
11	Anexos	62

Índice de tablas

Tabla 1. Causas de incremento de la ALT	13
Tabla 2. Causas de incremento de la AST.....	13
Tabla 3. Causas de incremento de la FAS.....	14
Tabla 4. Causas de incremento de la GGT	15
Tabla 5. Causas de disminución e incremento de la albúmina.....	15
Tabla 6. Causas de disminución e incremento de la bilirrubina.....	16
Tabla 7. Causas de disminución de los ácidos biliares.....	17
Tabla 8. Causas de disminución e incremento de las proteínas totales	18
Tabla 9. Causas de disminución e incremento del colesterol.....	18
Tabla 10. Causas de disminución e incremento de glucosa	19
Tabla 11. Valores referenciales de los parámetros bioquímicos en caninos	19
Tabla 12. Valores de enzimas asociadas a integridad hepática del perro “Ganacho”	28
Tabla 13. Valores de enzimas asociadas a funcionalidad hepática del perro “Ganacho”	29
Tabla 14. Estado de integridad y funcionalidad hepática del perro “Ganacho” según el sexo	30
Tabla 15. Estado de integridad y funcionalidad hepática del perro “Ganacho” según la edad	31
Tabla 16. Estado de integridad y funcionalidad hepática del perro “Ganacho” según el tamaño	32
Tabla 17. Estado de integridad y funcionalidad hepática del perro “Ganacho” según la coloración de la capa	33
Tabla 18. Estado de integridad y funcionalidad hepática del perro “Ganacho” según la altitud	34

Índice de figuras

Figura 1. Mapa del bosque seco del sur del Ecuador	24
---	----

Índice de anexos

Anexo 1. Operacionalización de las variables.	62
Anexo 2. Perros “Ganacho”.	65
Anexo 3. Recopilación de información.....	65
Anexo 4. Medición de estatura.	65
Anexo 5. Sujeción y toma de peso del animal.	66
Anexo 6. Recolección y conservación de muestras.	66
Anexo 7. Descongelación de muestras.	66
Anexo 8. Kit de pruebas bioquímicas	67
Anexo 9. Análisis bioquímico.....	67
Anexo 10. Obtención de resultados.	68
Anexo 11. Procesamiento y análisis de la información.	68
Anexo 12. Certificación de traducción del inglés.	69

1. Título

Condición hepática del perro “Ganacho” del bosque seco del sur del Ecuador.

2. Resumen

Para realizar la evaluación del hígado es necesario el uso de pruebas para integridad hepatocelular, de funcionalidad metabólica y pruebas de función de secreción y excreción. El objetivo de la presente investigación fue determinar valores de enzimas asociadas a integridad y funcionalidad hepática, así como la determinación de factores asociados a la presencia de las enzimas en los perros “Ganacho” del bosque seco del sur del Ecuador. El enfoque metodológico utilizado fue cuantitativo, por medio de un diseño observacional descriptivo de corte transversal. Se trabajó con 60 caninos procedentes del bosque seco de la provincia de Loja al sur del Ecuador. Las pruebas de integridad y funcionalidad hepática se realizaron mediante el analizador de bioquímica seca denominado Dri-Chem NX600. Los promedios obtenidos fueron para ALT $29,15 \pm 12,38$ U/L AST $30,18 \pm 7,94$ U/L, GGT $6,83 \pm 20,13$ U/L, fosfatasa alcalina $73,28 \pm 48,22$ U/L, albúmina $2,91 \pm 0,60$ g/dl, proteínas totales $6,94 \pm 1,28$ g/dl, urea $15,48 \pm 19,15$ mg/dl, colesterol $194,85 \pm 56,75$ mg/dl y glucosa $58,72 \pm 24,40$ mg/dl, los cuales estuvieron dentro de los rangos normales para la especie. Caso contrario ocurre con la bilirrubina que se vio ligeramente aumentada con una media de $0,56 \pm 0,81$ mg/dl. En cuanto al sexo y tamaño no se evidenció diferencia significativa (p valor $>0,05$). En la edad se observó diferencia significativa en la enzima albumina (p valor $<0,026$), proteínas totales (p valor $<0,005$) y colesterol (p valor $<0,046$). En la coloración de la capa hay diferencia significativa en cuanto a la enzima albumina (p valor $<0,022$) de la misma forma en el hábitat hubo diferencia significativa en la enzima ALT (p valor $<0,021$) y bilirrubina (p valor $<0,008$). En conclusión, pese a las malas condiciones de manejo en las que se encuentra esta población de caninos, los promedios de cada una de las enzimas están dentro de un rango normal.

Palabras clave: *perfil hepático, bioquímica seca, Ganacho, canino criollo.*

Abstract

Liver evaluation requires tests for hepatocellular integrity, metabolic functionality, and secretion and excretion function. This study aimed to determine the values of enzymes associated with hepatic integrity and functionality and identify factors related to the presence of these enzymes in the "Ganacho" dogs from the dry forest of southern Ecuador. The methodological approach used was quantitative, through a cross-sectional descriptive observational design. The study involved 60 dogs from the dry forest in Loja province in southern Ecuador. Tests for hepatic integrity and functionality were performed using a dry chemistry analyzer, the Dri-Chem NX600. The obtained averages were as follows: ALT 29.15 ± 12.38 U/L, AST 30.18 ± 7.94 U/L, GGT 6.83 ± 20.13 U/L, alkaline phosphatase 73.28 ± 48.22 U/L, albumin 2.91 ± 0.60 g/dl, total proteins 6.94 ± 1.28 g/dl, urea 15.48 ± 19.15 mg/dl, cholesterol 194.85 ± 56.75 mg/dl, and glucose 58.72 ± 24.40 mg/dl, all of which were within the normal ranges for the species. In contrast, bilirubin levels were slightly elevated, with a mean of 0.56 ± 0.81 mg/dl. No significant differences were found based on sex and size (p-value > 0.05). Regarding age, a significant difference was observed in albumin (p-value < 0.026), total proteins (p-value < 0.005), and cholesterol (p-value < 0.046). A significant difference was found in albumin based on coat coloration (p-value < 0.022). Additionally, significant differences were observed in ALT (p-value < 0.021) and bilirubin (p-value < 0.008) based on habitat. In conclusion, despite the poor management conditions in which this population of dogs is found, the average values of each enzyme are within the normal range.

Keywords: *Hepatic profile, dry chemistry, Ganacho, native dog.*

3. Introducción

El perro se originó hace 30,000 años y desde ese momento este dejó de ser un animal salvaje y pasó a ser doméstico (Valadez y Mendoza, 2005). Hoy por hoy, ha sido reconocido como “el mejor amigo” del hombre, dando como resultado grandes beneficios a la sociedad. Habitualmente el perro ha ayudado al ser humano en tareas, como la caza y vigilancia en el pastoreo del ganado (Correa et al., 2016).

En Argentina, los productores rurales de ganado caprino y ovino, vienen empleando un método de protección, ejemplo de ello son los perros mestizos que se crían junto al ganado. Han demostrado ser efectivos para disminuir la depredación de estos, generalmente los perros utilizados son elegidos por mostrar comportamientos adecuados de protección y son criados estableciendo un vínculo estrecho con el rebaño. Esta estrategia se empleó en otros continentes, desde principios del siglo XX al igual que el uso de los perros protectores del ganado; que se han usado desde hace al menos 6000 años (Novaro et al., 2017).

El empleo de perros para proteger rebaños de robos o depredadores, es un método que se viene implementando desde la antigüedad y ahora se pretende recuperar este tipo de animal en las zonas rurales de la provincia de Loja, un objetivo es disminuir los efectos negativos de diferentes sistemas de producción extensiva y poco tecnificada de caprinos, asentadas en el bosque seco del sur del Ecuador (Aguirre et al., 2022).

Los perros que llevan a cabo esta actividad, son mestizos y se encuentra en las zonas rurales del bosque seco del sur del Ecuador, muchos de ellos no reciben una dieta balanceada o apropiada, no reciben proteína animal y su alimentación es a base de maíz, (mazamorra de maíz) acompañada en ocasiones de leche o suero, también reciben comida de casa y desperdicios de esta, lo que podría estar afectando la integridad y funcionalidad hepática de los mismos. Con respecto a esto, Cortés et al., (2014) encontraron un incremento de urea y ALT, en ejemplares que consumían alimentación mixta. Quispe (2023) encontró que los factores del perfil hepático en caninos son influenciados por factores como edad y confirma que la altura no influye en esos valores.

El uso de pruebas de laboratorio tiene un gran valor, ya que proporcionan resultados normales o anormales que, asociadas con la anamnesis del animal y el exhaustivo examen clínico, permiten el diagnóstico diferencial, manifestar un pronóstico

y evaluar el tratamiento (Burkhard y Meyer, 1995). Para reconocer un cambio significativo en uno o más metabolitos se debe interpretar los resultados de un laboratorio, tomando como referencia los valores de un grupo de animales de la misma especie en condiciones fisiológicas y ambientales similares; conocidos como valores de referencia, definidos como el rango de una variable biológica, donde se encuentra la mayoría de los individuos de una población clínicamente sana (Wittwe, 2008).

Para realizar la evaluación del hígado es necesario el uso de pruebas para la integridad hepatocelular, entre ellas tenemos: alanina aminotransferasa (ALT) aspartato aminotransferasa (ALT); pruebas para evaluar la funcionalidad metabólica del hígado como: gamma glutamiltranspeptidasa (GGT), albumina, proteínas totales, glucosa, colesterol y tiempos de protrombina y pruebas de función de secreción y excreción del hígado como: fosfatasa alcalina y bilirrubina (Zapata, 2010). Así también se menciona el uso de urea, amoniaco y ácidos biliares (Ruilova, 2015) El aumento de actividad de las enzimas séricas puede ocurrir en animales clínicamente normales y en animales con o sin enfermedad hepática (Chapman y Hostutler, 2013).

La bioquímica sanguínea son un grupo de exámenes de sangre, que aportan información sobre el metabolismo del cuerpo; a partir del suero pueden ser evaluados alrededor del 97% los analitos de rutina (Núñez, 2005). Los parámetros en perros evaluados se relacionan con condiciones fisiológicas como la edad, peso, condiciones medioambientales y de nutrición (Bossa et al., 2012).

Al no disponer de estudios, resulta muy difícil ofrecer una información técnica para tomar decisiones referentes a su cuidado y manejo. Es por ello que se determinó la condición estructural y funcionalidad hepática del perro “Ganacho” del bosque seco del sur del Ecuador. Con el objetivo de en un futuro disponer de los parámetros normales hepático que aportaran a posibles investigaciones de esta población a futuro, a la conservación y beneficios que brindan a sus propietarios.

Los objetivos de esta investigación fueron:

- Determinar valores de enzimas asociadas a integridad hepática del perro “Ganacho” del bosque seco de la provincia de Loja.

- Determinar valores de enzimas asociadas a funcionalidad hepática del perro “Ganacho” del bosque seco de la provincia de Loja.
- Determinar factores asociados a valores de enzimas de integridad y funcionalidad hepática del perro “Ganacho” del bosque seco.

4. Marco Teórico

4.1. Perro Protector de Ganado

4.1.1 Perro “Ganacho”

“Ganacho” es un término que proviene de la palabra “ganado”. Este vocablo es empleado por los productores de la provincia de Loja y en áreas rurales del Perú para describir al perro que se encarga de la protección de su rebaño de cabras, ovejas e incluso vacas. Este sobrenombre se refiere a la función del perro mas no a sus características físicas (Hora32, 2023; Zeballos, 2020).

El uso de perros empleados para el cuidado y manejo del ganado ovino y caprino, es casi tan antiguo como la ganadería. Se inició hace unos 6 mil años en la región que hoy comprende Siria, Turquía e Irak (Rigg, 2001).

4.1.2 Crianza y Comportamiento

Normalmente, los perros que se utilizan son seleccionados de entre las razas locales debido a que demuestran comportamientos de protección y son criados junto con el rebaño formando un lazo íntimo con ellos. Los cachorros demasiados pequeños para comer alimento sólido son alimentados con leche de cabra, estos maman directamente de la cabra hasta que son lo suficientemente grandes para comer alimento sólido, esos son dejados en el corral junto con las cabras para minimizar el contacto con las personas y otros perros, se restringe a una sola persona el contacto para asistir con la alimentación y el cuidado. Estos cachorros permanecen en el corral junto con las crías de las cabras en un periodo de 4 a 6 meses. Después de esto los cachorros permanecen con los adultos a campo abierto, en pasturas con o sin alambrados. Los perros jóvenes y adultos son alimentados con sobras de comida, arroz, polenta (harina de maíz) y en ocasiones, alimento balanceado para perros (Novaro et al., 2017).

El perro vive de manera constante con el rebaño, considerándolo como su familia y comportándose como un integrante más. No rodea ni arrea, simplemente vigila y patrulla su territorio, marcando los límites con orina y heces. De esta forma, los carnívoros salvajes u otros perros reconocen que el territorio está ocupado, lo que los disuade de entrar, prefiriendo lugares no marcados. Ante cualquier indicio de peligro, ruido, presencia de extraños, depredadores e incluso caballos o vacas (si no está familiarizado con dichos animales), emite ladridos direccionales y se coloca entre el ganado,

protegiendo así al ganado, raramente ataca a los depredadores (Ibarra, Maidana y Paredes; 2019).

4.1.3 Razas más Comunes

Las razas puras de perros que protegen al rebaño de depredadores o robos, con características físicas y de comportamiento que los hacen ideales para el trabajo de protección (Universidad Santo Tomás, 2014). Siete razas han progresado en esta función fuera de sus países de origen: Maremmano Abruzze, Montaña de Pirineo (o Gran Pirineo), Komondor, Kuvasz, Akbash, Antolian y Sharplaninatz. Las dos primeras razas realizan sus tareas en rebaños ovinos de Argentina, Chile, Uruguay y Brasil (Ibarra, Maidana y Paredes; 2019). Los perros de Montaña de los Pirineos poseen bajos niveles de ataques a humanos u ovejas y altos niveles de permanencia en rebaños y agresividad hacia animales depredadores (Universidad Santo Tomás, 2014).

Son perros de tipo musculoso y de gran porte a menudo tienen una altura a la cruz de 70 cm y un peso aproximado de >45 kg. Son menos energéticos que los perros pastores, la mayoría de las razas tienen una cabeza grande y orejas colgantes, en lugar de erguidas (Rigg, 2001).

4.2 Hígado

4.2.1 Anatomía del Hígado en Canino

Es la glándula más grande del cuerpo, principalmente representa entre 1,3% y el 3,5% del peso corporal y se caracteriza por tener una coloración marrón rojizo. Es de una forma cónica roma, limita cranealmente con el diafragma, ventralmente por el ligamento falciforme y caudalmente con el riñón izquierdo a la derecha, el estómago centralmente y el bazo a la izquierda. Se sitúa en las ventanas hepatodiafragmática y hepatorrenal, justo encima del estómago. Está dividido por cisuras en lóbulos principales, que son; izquierdo, derecho, cuadrado y caudal, que se subdividen en 7 lóbulos. El lóbulo izquierdo está hacia la izquierda de la línea media y se divide en los sublóbulos lateral izquierdo y medial izquierdo; el lóbulo derecho se ubica hacia la derecha de la línea media y se divide en los sublóbulos medial derecho y lateral derecho. El lóbulo cuadrado reposa en el plano medial y está parcialmente fusionado al sublóbulo medial derecho. La vesícula biliar se encuentra ubicada entre los lóbulos cuadrado y medio derecho. (Sisson y Grossman, 2002; Dyce, Sack y Wensing, 2012; Nyland, Larson y Mattoon, 2016).

La unidad funcional del hígado, es el hepatocito, está formado de un 60% de estos, que están unidos en anchas placas unicelulares alrededor de las venas hepáticas terminales. Los hepatocitos secretan la bilis a los canalículos y de ahí a los conductos biliares (Conningham y Klein, 2013).

El hígado tiene una visible capacidad de regeneración, se estima que aproximadamente el 75% del tejido hepático puede ser extirpado y aun así este es capaz de regenerarse. Durante este proceso los hepatocitos se llegan a reproducir hasta una o dos veces. Por otra parte, este recibe aproximadamente un 60-70% de su suministro sanguíneo de la vena porta, que transporta sangre desde el estómago, intestino, páncreas y bazo. El 30-40% restante proviene de la arteria hepática. La relación entre ambas fuentes de sangre es dinámica y depende como, por ejemplo, de la ingestión de alimento (Mira, 2013).

4.2.2 *Funciones del Hígado*

El hígado realiza una serie de procesos biológicos que son esenciales para la vida, las cuales pueden verse afectadas en caso de enfermedad hepática. Realiza un papel central en el metabolismo de proteínas, grasas, carbohidratos, vitaminas y minerales (Mira, 2013). También el almacenamiento de minerales, glicógeno, triglicéridos y homeostasis de la coagulación. Es un órgano encargado de eliminar y excretar fármacos y toxinas de la sangre (twedt, 2007). Actúa en la detoxificación y eliminación de sustancias endógenas como; el amoníaco, la bilirrubina y los esteroides; exógenas como los metales pesados y los antibióticos. La mayoría de estas sustancias son secretadas mediante la bilis. Interviene en la síntesis de numerosas proteínas de la sangre, como albúmina, proteínas de fase aguda y factores de la coagulación (Meyer, 2004). Todas estas funciones lo convierten en un órgano susceptible a desenvolver inflamaciones, infecciones, degeneraciones y neoplasias (Núñez, 2005).

4.3 *Alteraciones o Patologías más Comunes en el Hígado*

Estas patologías se presentan con más frecuencia en caninos, sin embargo, los síntomas son muy inespecíficos y mayormente su diagnóstico es realizado de forma general. Las enfermedades que afectan mayormente al hígado y son presentadas con más frecuencia son: la hepatomegalia, congestión hepática, hepatitis crónica, hígado pequeño, pérdida de homogeneidad, cirrosis hepática, necrosis, neoplasias, quiste, conlangiohepatitis, colecistitis y cálculos biliares (Quesada, 2010).

4.3.1 *Hepatomegalia*

Es el agrandamiento del hígado, se puede presentar de forma generalizada o localizada. Es un proceso congestivo o infiltrativo que inducen la hipertrofia hepatocelular concluyen con una hepatomegalia difusa. El crecimiento localizado se debe a una patología proliferativa, como los quistes o los tumores (Quesada, 2010). La hepatomegalia puede presentarse en caso de tumores, congestión hepática o como efecto secundario de una enfermedad metabólica como, por ejemplo, el hiperadrenocorticismismo (Rutgers y Biourge, 2016).

4.3.2 *Hepatitis Crónica*

Es un síndrome antes conocido como, hepatitis crónica activa, hepatitis crónica persistente, hepatitis lobulillar crónica. Es un grupo de enfermedades heterogéneo, son de se producen cambios inflamatorios y necróticos, a veces acompañado de cirrosis o sin ella, y finalmente concluye con la insuficiencia del órgano. Afecta a cualquier raza canina. En la hepatitis crónica existe necrosis hepatocelular asociada principalmente a una inflamación predominantemente linfoplasmocítica que conlleva a fibrosis y/o cirrosis (Mira, 2013).

4.3.3 *Hígado Pequeño*

En los caninos, ciertas alteraciones hepáticas crónicas pueden resultar en una disminución del tamaño del hígado. Por otra parte, las enfermedades agudas podrían cursar un cambio menor en su tamaño (Rutgers y Biourge, 2016).

4.3.4 *Pérdida de Homogeneidad*

Un incremento en la ecogenicidad en el hígado puede indicar un aumento en el tejido fibroso, acumulación de minerales o la presencia de gas. Las alteraciones crónicas del hígado pueden ser el resultado de la administración continua de medicamentos, lo que puede llevar a la formación de áreas nodulares de regeneración, mostrando un patrón mixto. En este patrón se puede observar áreas del hígado que son más ecogénicas y otras que son menos ecogénicas (Quesada, 2010).

4.3.5 *Cirrosis Hepática*

Aquí la estructura normal del hígado es modificada irreversiblemente. La característica principal anormal de la cirrosis hepática es la fibrosis, que es la acumulación de fibras de colágeno en el hígado. A diferencia de la fibrosis, la cirrosis es un proceso

irreversible (Mira, 2013). Esta enfermedad es adquirida relacionada a etiología como; inanición, diabetes mellitus, algunas drogas y toxicidades (Giordano et al., 2004).

4.3.6 Necrosis

Es el resultado de las células inflamatorias, que crean un espacio (pérdida de hepatocitos) que se llena de células inflamatorias. El hígado reacciona produciendo hepatocitos y epitelio en el conducto biliar. Generalmente cuando no se destruye la estructura hepática es posible que se regenere. Sin embargo, las células inflamatorias liberan una serie de sustancias que se aproximan a las células que generan colágeno (Mira, 2013).

4.3.7 Neoplasias

Se ha observado mayormente en perros geriátricos. Principalmente tumoraciones hepáticas primarias, como por ejemplo el carcinoma hepatocelular, carcinoma colangiocelular intrahepático y adenoma hepatocelular en un menor porcentaje. También debido a las características del hígado de ser una ruta hematógica, se pueden presentar neoplasias de forma secundaria como lo son el adenocarcinoma gastrointestinal, pancreático o mamario; también puede desarrollarse el hemangiosarcoma esplénico (Quesada, 2010).

Intervienen ciertos factores ambientales como la dieta, macroorganismo, radiaciones y tóxicos, desempeñan un rol importante para desarrollar las neoplasias hepáticas. También se suman la mala nutrición, parasitismo, infecciones crónicas; alimentos contaminados con aflatoxinas y/o nitrosaminas; así como medicamentos que se usan en humanos que son usados como anticonceptivos orales y esteroidales anabólicos inducen neoplasias hepáticas (Gonzales, 2010).

4.3.8 Quistes

Pueden ocasionar la presencia de signos clínicos cuando la estructura quística se agranda y sustituye el parénquima hepático, teniendo como consecuencia que las estructuras vitales se comprimen. Pueden adquirir una forma única o múltiple. Como resultado de traumas o procesos inflamatorios los quistes adquiridos se forman en la parte externa del tracto biliar. Estas estructuras quísticas son mayormente observadas en perros de raza (Quesada, 2010).

4.3.9 Colangiohepatitis

Se define como el infiltrado en el conducto biliar (colangitis) esta se extiende a la región periportal adyacente (colangiohepatitis). En los hallazgos de laboratorio, se han reportado que pacientes con colangiohepatitis presentan valores de enzimas hepáticas por encima del rango de referencia (Tejeira, 2022).

4.3.10 Colecistitis

Es una patología inflamatoria, afecta la vesícula biliar y en ocasiones los conductos asociados. Las causas principales son la obstrucción e infección biliar, las enterobacterias ingresan por vía retrógrada por medio del colédoco, o también por vía hematogena desde la circulación hepática adyacente. Bacterias como *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Proteus* y *Pseudomonas*, son aisladas con mayor frecuencia en la colecistitis bacteriana canina, pero también se pueden encontrar bacterias anaeróbicas como *Clostridium spp* (Guendulain, González y Maffrand, 2010).

4.3.11 Cálculos Biliares

Se define como cálculos en la vesícula biliar a la colelitiasis o litiasis biliar, bien pueden ser del colesterol, bilirrubina, oxalatos o calcio. La litiasis biliar se manifiesta clínicamente con dolor abdominal agudo, vómitos y náuseas; es los análisis de química sanguínea se pueden observar aumentos exacerbados de PGT y bilirrubina conjugada (Sanchez, et al., 2027).

4.4 Pruebas de Laboratorio Para Valorar la Funcionalidad e Integridad Hepática

Para la evaluación del hígado es necesario realizar pruebas de integridad que están conformada por alanina aminotransferasa (ALT) y aspartato aminotransferasa (AST); pruebas de colestasis como fosfatasa alcalina (FA) y gamma glutamil transpeptidasa; y pruebas de funcionalidad que incluyen albúmina, urea, bilirrubina, tiempos de coagulación, amoniaco y ácidos biliares (Ruilova, 2015). Así también se puede valorar la síntesis hepática con la determinación de globulinas-proteínas totales, colesterol y glucosa (Castro, 2005).

4.4.1 Pruebas de Integridad

4.4.1.1 Alanina Aminotransferasa (ALT)

También denominada anteriormente transaminasa glutámico-pirúvica sérica (SGPT), se encuentra en mayores concentraciones del citoplasma de los hepatocitos con

cantidades elevadas en la zona periportal (Center, 2007). Está presente en el hígado y en menores cantidades en el encéfalo, riñón, glóbulos rojos, músculo esquelético y cardíaco. No se fusiona a las mitocondrias (Lassen, 2004). La acumulación de la ALT en el hígado es cuatro veces más grande que la del músculo cardíaco y 10 veces mayor a la del riñón. La vida aproximada de esta enzima es de 2-3 días (Puig, 2020). Esta enzima permanece más tiempo en la sangre. Por otra parte, si el canino presenta un aumento de esta enzima se relacionaría a una inflamación o necrosis del hígado. A diferencia de la enzima AST, la ALT es más específica ya que el incremento de esta enzima hace referencia al daño menos severo del hígado (Sanchez, 2009)

Tabla 1. *Causas de incremento de la ALT*

Causas de incremento
Hemólisis
Traumatismo
Toxinas
Procesos inflamatorios
Hipoxia
Neoplasias

Nota. Adaptado de Puig, (2020).

4.4.1.2 Aspartato Amino Transferasa (AST)

Anteriormente denominada transaminasa glutámico-oxalacética sérica (SGOT), a diferencia de la ALT, está se encuentra en mayores concentraciones en las mitocondrias. Se localiza también en el músculo esquelético y en los eritrocitos (Puig, 2020). Esta enzima puede evaluar el daño hepático de igual forma que la ALT, en animales pequeños. Tiene una sensibilidad alta para diagnosticar el proceso en el hígado, pero tiene poca especificidad por lo que se deben realizar pruebas de enzimas adicionales para poder confirmar el diagnóstico sospechado (Bush, 2016). Está presente en pocas cantidades en el citoplasma de hepatocitos, focalizándose también en el corazón, riñón y eritrocitos. Es conocida como enzima de escape y su vida aproximada en el perro es de 5 a 12 horas. (Ruilova, 2015).

Tabla 2. *Causas de incremento de la AST*

Causas de incremento
Daño en el músculo esquelético (miopatías inflamatorias, traumáticas, hereditarias o adquiridas, nutricionales, metabólicas, neoplasias).
Ejercicio intenso.

Hemolisis.
Daño hepáticos.
Fármacos (anticonvulsivos, estrógenos).
Desórdenes miocárdicos (lisquemia cardíaca, traumatismo, necrosis, congestión cardíaca, neoplasias, degeneración).

Nota. Adaptado de Montoya. (2017).

4.4.2 Pruebas de Colestasis

4.4.2.1 Fosfatasa Alcalina (FAS)

Mayormente es empleada como marcador de colestasis, se encuentra en la membrana citoplasmática a nivel de los canículos biliares y en el epitelio biliar. Conforman siete isoenzimas que son: hepática, hepática inducida por corticoides, ósea (osteoblastos), intestinal, renal, leucocitaria y placentaria (Núñez, 2005).

La vida promedio de las isoenzimas intestinal, renal y placentaria es menor a 6 minutos. A diferencia de las isoenzimas que derivan del hígado y tejido óseo, tienen una vida promedio de 60 horas. En cachorros menores de un año, la fosfatasa alquilica está compuesta por la isoenzima ósea, en cambio la isoenzima hepática predomina principalmente en animales mayores de un año (Puig, 2020).

Tabla 3. *Causas de incremento de la FAS*

Causas de incremento
Fármacos (esteroides y no esteroides). Daño hepático. Animales en crecimiento. Obstrucción biliar (colestasis), intra o extrahepática. Neoplasia. Hiperadrenocorticismo. Enfermedad ósea extensa o generalizada. Gestación. Septicemia/endotoxemia. Inanición. Regeneración hepática.

Nota. Adaptado de Montoya. (2017).

4.4.2.2 Gamma Glutamil Transpeptidasa (GGT)

Esta enzima se encuentra asociada a la membrana de las células epiteliales del sistema biliar y en los hepatocitos. Está presente también en las células epiteliales del páncreas, lóbulos renales y glándulas mamarias. Actúa como catalizador en cuanto a la transferencia de grupos glutamilo a aminoácidos o péptidos y participa en la integración y degradación del glutatión. En caninos esta enzima es considerada la más específica pero

menos sensible que la FA para la identificación de patologías. En perros la vida media de esta enzima es de 70 horas (Chapman y Hostutler, 2013).

Tabla 4. *Causas de incremento de la GGT*

Causas de incremento
Hiperplasia biliar. Colestasis. Corticoides y anticonvulsivos (fenobarbital, fenitoína, primidona). Obesidad. Estrés.

Nota. Adaptado de Chapman y Hostutler. (2013).

4.4.3 Pruebas de Funcionalidad

4.4.3.1 Albumina

Es un indicador de funcionalidad hepática, ya que es sintetizada en el hígado por los hepatocitos a partir de aminoácidos. Su principal función es sustentar la presión oncótica del plasma y transportar en el plasma bilirrubina, ácidos grasos, fármacos (fenilbutazona, fenitoína y otros) y hormonas. Su vida promedio es de 20 días. Se menciona también que el calcio es transportado junto a la albúmina, por lo que una hipoalbumina daría como resultado una hipocalcemia (Núñez, 2007).

La desnutrición, las parasitaciones, el síndrome de malabsorción crónico, la enfermedad hepática crónica, la enteritis exudativa y la glomerulonefritis reducen los niveles de albúmina sérica (Sodikoff, 2002).

Tabla 5. *Causas de disminución e incremento de la albúmina*

Causas de disminución	Causas de incremento
Dieta. Pérdidas por diarrea e insuficiencia renal. Disminución de la síntesis proteica: - Inanición proteica, malabsorción del intestino delgado, procesos hepáticos, traumatismo grave, insuficiencia cardiaca congestiva, enanismo hipofisario, terapia con primidona. Incremento de las pérdidas proteicas: - En orina, del intestino, de quemaduras y hemorragias, sepsis bacteriana.	Shock. Deshidratación.

Nota. Adaptado de Montoya. (2017).

4.4.3.2 Urea

Es un desecho nitrogenado usado para evaluar la tasa de filtración glomerular. La síntesis de urea depende tanto de la función adecuada del hígado, el balance apropiado de las proteínas en el organismo y como resultado mediante el metabolismo proteico se produce el amoniaco (Ruilova, 2015). Es el producto principal del proceso de descomposición de las proteínas, se elimina por medio de los glomérulos. El 25% y el 40% de esta es reabsorbido en los túbulos renales (Núñez, 2007).

Los niveles altos de urea están asociados a problemas prerrenales, los más comunes son; cardiopatías, hipoadrenocorticismos, deshidratación y shock; renales y post renales tales como; obstrucción ureteral, rotura de la vejiga y laceración ureteral. La disminución de los niveles está relacionados mayormente a la desnutrición; animales alimentados con dietas bajas en proteínas; y a las hepatopatías crónicas (Sodikoff, 2002).

4.4.3.3 Bilirrubina

Se produce principalmente durante la eliminación de los glóbulos rojos envejecidos por medio del sistema fagocitario mononuclear. Esta enzima degrada la hemoglobina en hierro, monóxido de carbono, globina, biliverdina y finalmente bilirrubina, que es liberada junto a células con proteínas; como la albúmina, para posteriormente ser transportadas al hígado (Núñez, 2007). Puede verse aumentada en ocasiones de disfunción hepática o colestasis ya sea intra o extrahepática (Puig, 2020). También podrían verse elevados debido a la desnutrición de glóbulos rojos (ictericia prehepática), una ictericia hepática donde existe una disminución en la captación hepática, conjugación o eliminación o a una ictericia posthepática donde ocurre una obstrucción en la vía biliar fuera del hígado (Ruilova, 2015).

Tabla 6. *Causas de disminución e incremento de la bilirrubina*

Causas de disminución	Causas de incremento
Fármaco (fenobarbital). Anemia hipoproliferativa atribuible a: - Infección e inflamación crónica, neoplasia maligna, última fase de la enfermedad renal.	Enfermedades hepatobiliares. Daño tóxico (venenos, fármacos), enfermedades infecciosas, parásitos, procesos hepáticos, hepatitis crónica.

Nota. Adaptado de Willard y Tvedten. (2012).

4.4.3.4 Amoníaco

Es producido principalmente por la acción de bacterias intestinales hacia las proteínas de la dieta, así como la descomposición de la mucosa gastrointestinal y el sangrado en el tracto digestivo. Este luego se transporta al hígado a través de la vena porta. El hígado metaboliza la mayor parte del amoníaco a urea. Los niveles de amoníaco pueden ser un indicador sensible y específico de la función hepática de igual forma que los ácidos biliares. Los bajos niveles de amoníaco se pueden asociar al uso de aminoglucósidos como neomicina, lactulosa, probióticos y enemas (Chapman y Hostutler, 2013).

4.4.3.5 Ácidos Biliares

Son esteroides anfipáticos sintetizados generalmente en el hígado a partir del colesterol. A partir de la enzima 7^a-hidroxilasa, siendo en el perro el ácido cólico el predominante. A menudo son usados para evaluar la función hepática (Chapman y Hostutler, 2013).

El aporte principal de la bilis son los ácidos biliares, los cuales participan de manera importante en la digestión de los lípidos al emulsificar las sustancias grasas presentes en el alimento y favorecer su absorción en el intestino (Núñez, 2007).

Tabla 7. *Causas de disminución de los ácidos biliares*

Causas de disminución
Cirrosis.
Neoplasia hepática o biliar.
Hepatitis o colangiohepatitis.
Pancreatitis.
Cálculos vesiculares.
Displasia microvascular.
Derivación portosistémica.

Nota. Adaptado de Vaden, Knoll, Smith y Tilley. (2011).

4.4.3.6 Proteínas Totales

La proteína sérica total es equivalente a la suma de albúmina y globulinas en el suero, sin incluir el fibrinógeno. A diferencia de la proteína plasmática total que es la suma de la albúmina, las globulinas y el fibrinógeno están presentes en el plasma

sanguíneo. Se debe de considerar que la proteína total no se ve afectada por la hemodilución a diferencia de la proteína plasmática total (Núñez, 2005).

Tabla 8. *Causas de disminución e incremento de las proteínas totales*

Causas de disminución	Causas de incremento
Mala nutrición. Quemaduras. Fallo hepático. Hemorragias. Perdida gastrointestinal: <ul style="list-style-type: none"> • Enteropatía con pérdida proteica (albúmina y globulinas) Hipoalbuminemia.	Hepatitis. Inflamación. Obstrucciones y/o rotura del tracto urinario. Acidosis metabólica. Trastornos de médula ósea. Hipoadrenocortisimo.

Nota. Adaptado de Galarza (2017).

4.4.3.7 Colesterol

Forma parte de la pared celular y es esencial para la síntesis de ácidos biliares y esteroides. El metabolismo se centra en el hígado, donde se sintetiza, esterifica y se elimina por medio de los conductos biliares (Núñez, 2007). Es un lípido especial que se sintetiza o absorbe en la dieta de los intestinos. Este es generalmente el más medido en animales domésticos. La síntesis está presente en los tejidos del cuerpo, en el hígado, tubo digestivo y piel. En caninos la determinación de colesterol en el suero sanguíneo es de gran importancia ya que proporciona una herramienta de diagnóstico (Carrillo, 2018).

El colesterol no es soluble en agua, por ello debe ser transportado en la sangre junto con proteínas y posterior a esto ser utilizado por otros órganos. Se denomina lipoproteína al complejo colesterol-proteína, llega en forma de lipoproteínas a diferentes órganos; corteza adrenal, ovarios y testículos, actuando como precursores de las hormonas esteroidales tales como; hormonas sexuales y los glucocorticoides (Thrall et al., 2012).

Tabla 9. *Causas de disminución e incremento del colesterol*

Causas de disminución	Causas de incremento
Dietas pobres en grasas. Insuficiencia hepática. Terapias anticonvulsivas. Mala absorción intestinal e insuficiencia pancreática exocrina. Hiperadrenocortisismo (ocasionalmente).	Traumatismo grave. Daño hepático primario. Dietas ricas en grasa. Hipotiroidismo, diabetes mellitus, pancreatitis aguda, hiperadrenocortisismo y administración de esteroides.

Enteropatía por pérdida de proteínas.	Obstrucción del tracto biliar. Esteatitis. Error: hemólisis.
---------------------------------------	--

Nota. Adaptado de Montoya. (2017).

4.4.3.8 Glucosa

En animales monogástricos es fuente principal de energía de los tejidos, su concentración en sangre es controlada por la insulina, glucagón, adrenalina y el cortisol. En animales con poliuria, polidipsia, debilidad, depresión, convulsiones, colapso, coma, pérdida de peso, anorexia, vómito, diarrea, septicemia, glucosurias, diabetes mellitus, hiperadrenocorticismos, enfermedades hepáticas, etc.; es esencial la determinación de glucosa en suero o plasma (Núñez, 2007).

Tabla 10. *Causas de disminución e incremento de glucosa*

Causas de disminución	Causas de incremento
Hipoadrenocorticismos Disfunción hepática. Hiperinsulismo. Malabsorción crónica. Incremento de células sanguíneas en eritrocitos o leucocitos.	Convulsiones, ejercicio extremo. Traumatismo grave. Estrés. Diabetes mellitus. Fase de diestro del ciclo estral (perra). Hormonas que pueden inducir diabetes mellitus.

Nota. Adaptado de Montoya. (2017).

4.5 Valores de Referencia

Tabla 11. *Valores referenciales de los parámetros bioquímicos en caninos*

Bioquímica sérica	Unidad	Rango referencial
ALT	U/L	14-151
AST	U/L	13-81
GGT	U/L	3-19
Fosfatasa alcalina	U/L	13-289
Albumina	g/dL	2,6-4
Proteínas totales	g/dL	5-8,3
Urea	mg/dL	8-30
Colesterol	mg/dL	98-300
Bilirrubina	mg/dL	0,1-0,5
Ácidos biliares	umol/L	0-12
Glucosa	mg/dL	45-75

Nota. Adaptado de Plumb. (2010)

4.6 Otras Pruebas de Laboratorio

4.6.1 Ultrasonografía

En la actualidad la ecografía es una herramienta de imagen con mayor elección para el diagnóstico de diferentes patologías hepáticas, permitiendo la observación del parénquima, vesícula biliar y su vasculatura, así también la evaluación del hígado con otros órganos. Por otro lado, ayuda a la realización de toma de muestras, como para citología e histopatología (Lockett et al., 2009).

El hígado y su parénquima normal es ecogénico, homogéneo y con textura media. Las estructuras tubulares se observan anecoicas, que se atribuye a las venas hepática y porta. Una diferencia significativa es que la vena porta tiene paredes más ecogénicas que las venas hepáticas. En el lado izquierdo, se ubica el estómago o el bazo, hacia la parte caudal, está la fosa renal donde encontramos el riñón derecho, ahí se encuentra la vesícula biliar, entre el lóbulo derecho y el lóbulo medial. Mayormente el cuello de la vesícula puede transcurrir hasta el conducto cístico, que recogen los conductos del hígado (Zárate, 2008).

4.6.2 Biopsia Hepática

Es el único medio para el diagnóstico y clasificación clara de la hepatopatía. Mayormente los estudios bioquímicos, radiografías y ultrasonografías se usan para determinar si existe enfermedad hepática. Cabe recalcar que ninguno de estos métodos establece con precisión el tratamiento apropiado, etiología o pronóstico (Richter, 2003).

Avances recientes en los métodos de biopsia e imagenología no invasiva del hígado han permitido que la obtención de muestra hepática sea una herramienta crucial en el diagnóstico y manejo de animales con enfermedades hepáticas. Se recomienda la realización de la biopsia guiada por sonografía, ya que las complicaciones son menos frecuentes en comparación con las técnicas a ciegas. Es de gran importancia llevar a cabo este procedimiento bajo sedación profunda o anestesia general (Nyland y Mattoon, 2002).

4.6.3 Aspiración con Aguja Fina

Si la lesión presenta características quísticas, complejo o una alta vascularización, o si se sospecha de infiltración difusa o neoplasia, es recomendada utilizar esta técnica. En el caso de pequeños animales, los procedimientos de aspiración y biopsia percutánea guiada por ecografía se han vuelto prácticas rutinarias, ya que permiten una colocación

más precisa de la aguja gracias a la visualización en tiempo real (Nyland y Mattoon, 2002).

4.6.4 Citología del Tejido Hepático

Para los exámenes de rutina en pacientes con enfermedad hepática, debe considerarse parte integral la evaluación histopatológica o citológica del tejido hepático. Se puede obtener la muestra realizando biopsia quirúrgica por medio de agujas gruesas tipo Menghini o Tru-cut, o por punción con aguja fina. Una de sus desventajas es el tamaño de la muestra que resulta muy pequeña así mismo lo dificultoso en lesiones focales cuando se realizan a ciegas. Así, se disminuye el riesgo de hemorragia, que es mínimo, aun cuando otros órganos sean punzados (Rosciari et al., 2007).

4.7 Factores que Alteran el Funcionamiento Normal del Hígado.

Existen varios elementos como la nutrición, condiciones climáticas, las particularidades del ambiente, los cuidados proporcionados por parte de sus tenedores, entre otros, son aspectos que, aunque no generan una enfermedad clínica, pueden tener un impacto negativo generando modificaciones en la estructura y función de diversos tejidos y órganos. Se consideran relevantes ciertos factores ambientales, la alimentación y la temperatura (Moreira, 2012).

4.7.1 Alimentación

La mala nutrición, caracterizada por una dieta desequilibrada o deficiente en nutrientes, puede dar lugar a enfermedades como la obesidad, diabetes, trastornos estomacales, renales, hepáticas y cardiacos, así como la predisposición a problemas dermatológicos y óseos (Barrera et al., 2009). Una dieta inapropiada puede dar lugar a trastornos gastrointestinales, como infecciones, hepatitis, pancreatitis, ingestión de alimentos inadecuados e intoxicaciones (Caviedes y Barreto, 2021).

Es de gran importancia que los tenedores de sus mascotas entiendan que la alimentación puede afectar a sus mascotas, según el tipo y la calidad de la nutrición dada. Para cumplir con el objetivo de nutrir es esencial una dieta equilibrada y para ello debe cumplir con los requisitos nutricionales básicos específicos para una buena nutrición canina. Estas dietas pueden derivarse de alimentos crudos, semi cocidos o en forma de concentrado paletizado (Loaiza, Loaiza y López, 2028).

La biosíntesis de colesterol en el hígado está estrechamente vinculada a la ingesta diaria de alimentos. Los niveles de colesterol en el organismo son regulados directamente por las hormonas tiroideas, que estimulan la producción de ácidos biliares. Dado que los ácidos biliares se sintetizan a partir del colesterol en muchas concentraciones (Carrillo, 2018).

La síntesis de albúmina está influenciada por varios factores, como la dieta, la concentración de potasio dentro de las células, la presión oncótica del plasma y las hormonas. Sin embargo, su regulación principal depende del estado nutricional y la presión osmótica en el espacio intersticial del hígado (Quispe, 2023).

4.7.2 Sexo

Las hormonas sexuales (andrógenos en machos y estrógenos en hembras) están directamente relacionadas con la variable sexo. En cuanto al género, las hembras presentan niveles más elevados de ALT, mientras que los machos tienen niveles elevados de AST y Fosfatasa Alcalina. Por otra parte, la concentración de albúmina sérica en hembras y machos se ubica dentro de los rangos normales (Moreira, 2012).

4.7.3 Edad

Se ha observado que valores de referencia para ALT y FAS en perros jóvenes que son menores de un año y adultos mayores de 10 años de edad, presentan diferencias notables en comparación con los perros adultos de entre 1 a 9 años de edad (Schafers et al., 2013).

Ciertos analitos de las pruebas bioquímicas están influenciados por el factor edad, en los animales jóvenes en etapa de crecimiento, el nivel de FAS en suero es de aproximadamente dos veces mayor que en los adultos. Si la isoenzima ósea no está presente, no se observan aumentos en la GGT durante el crecimiento o en presencia de lesiones óseas. No obstante, tanto el calostro como la leche contienen GGT, lo que puede provocar un aumento en los animales lactantes hasta los 10 días de edad (Moreira, 2012).

4.7.4 Altitud

La aplicación de análisis enzimáticos, que determinan el perfil del hígado, ayuda a evaluar el estado y salud normal de las estructuras anatómicas del hígado. Estas enzimas generalmente están en el suero sanguíneo en cantidades bajas. Sin embargo, hay varios factores que pueden incrementar su nivel en el suero sin que esto signifique una alteración

patológica, como por ejemplo los niveles altitudinales donde estos se encuentren (Flores, 2017).

La hipoxia conduce a una disminución del tamaño de la fibra muscular y a un aumento de su capilaridad lo que permite una mejor utilización del oxígeno (Villena, 1998). La enzima AST, que se encuentra en grandes cantidades en el músculo cardíaco y esquelético, puede aumentar considerablemente debido a lesiones musculares. A medida que la altitud aumenta, la cantidad de oxígeno disuelto en el aire disminuye, exponiendo al organismo a condiciones de hipoxia (Cerón, 2014).

5. Metodología

5.1 Área de Estudio

Este estudio se llevó a cabo en el ecosistema estacional bosque seco de la Provincia de Loja al sur del Ecuador, en cantones como Zapotillo, Paltas, Calvas, y Gonzanamá. Esta zona como se puede apreciar en la Figura 1, tiene diferentes pisos altitudinales que van desde los 100 m.s.n.m, hasta los 1.200 m.s.n.m (Aguirre et al., 2020), y una estacionalidad de sequía de al menos 5 meses por año, con una precipitación promedio anual de 1.000 mm. Su temperatura oscila entre 20°C y 27°C (Muñoz et al., 2019).

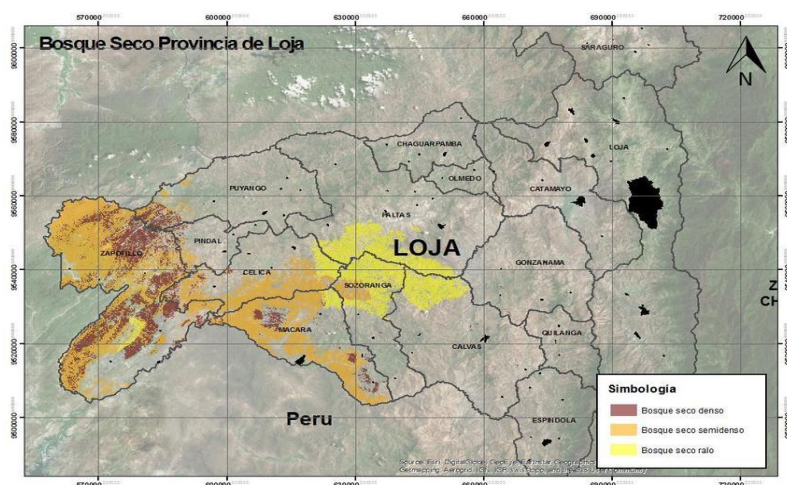


Figura 1 Mapa del bosque seco del sur del Ecuador

Nota: Adaptado de *Determinación de la curva de crecimiento en la cabra “Chusca Lojana” del bosque seco del Sur del Ecuador* por Aguirre, L., Albito, O., Abad, R., y Maza, T., 2022.

5.2 Procedimiento

5.2.1 Enfoque Metodológico

El presente trabajo investigativo tuvo un enfoque cuantitativo. Se realizó la recolección de datos para probar la hipótesis planteada, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar las teorías planteadas.

5.2.2 Diseño de la Investigación

El estudio se realizó por medio de un diseño observacional, descriptivo de corte transversal, ya que las muestras fueron tomadas en un periodo de tiempo de 5 meses.

5.2.3 *Tamaño de la Muestra y Tipo de Muestreo*

El estudio se llevó a cabo con una muestra de 60 caninos distribuidos en el bosque seco de la provincia de Loja al sur del Ecuador. Para este estudio se consideraron a todos los ejemplares que tenían las características morfo-fanerópticas y funcionales que caracterizan al perro Ganacho. Se hizo un muestreo no probabilístico por conveniencia ya que corresponden a los animales que fueron recolectados y estudiados del proyecto titulado; el perro “Ganacho” un recurso genético del bosque seco del sur del Ecuador, como parte del manejo extensivo de la cabra “Chusca lojana” que está en ejecución, siendo director del proyecto el Dr. Edgar Lenin Aguirre Riofrio.

5.2.4 *Técnicas*

5.2.4.1 *Fase de Campo*

5.2.4.1.1 *Recopilación de información*

La información recopilada a los propietarios de los 60 perros muestreados, consistió en: la alimentación que reciben, edad del animal y lugar de hábitat, mientras que del propio animal se obtuvo información del sexo, color de la capa y se realizó el pesaje con una balanza tipo reloj y con una regla se obtuvo la estatura de los mismos.

5.2.4.1.2 *Toma de Muestras*

Con la ayuda del propietario se sujetó al animal, se desinfectó la zona de extracción de sangre con algodón y alcohol. Las muestras sanguíneas se tomaron mediante punción de la vena cefálica. Se usaron jeringas de 3 ml, para la extracción de la misma, luego fueron depositadas en tubos de 10 ml (tapa roja sin anticoagulante), para el transporte se utilizó cajas térmicas de icopor con hielo a una temperatura de 4°C. Las muestras fueron perfectamente rotuladas e identificadas.

5.2.4.2 *Fase de Laboratorio*

Se llevaron las muestras al Laboratorio de Diagnóstico Integral Veterinario, de la Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales de la Universidad Nacional de Loja.

5.2.4.2.1 *Congelación y Centrifugación*

Las muestras se centrifugaron a 10 mil revoluciones por 15 minutos, se extrajo de 3 a 4 cm de suero el cual se guardó en tubos Eppendorf y se congelaron a - 20°C. Para la realización de las pruebas de integridad y funcionalidad hepática, primero se procedió a

descongelar las muestras por 90 minutos, luego de este tiempo, se utilizó el analizador de bioquímica seca denominado Dri-Chem NX600, que tiene la capacidad de procesar hasta 31 parámetros clínicos distintos. Puede realizar hasta 128 pruebas por hora en muestras de suero y plasma. Además, cuenta con un sistema de pipeteo automático incorporado, lo que significa que no tiene calibración de agua, simplificando su proyección y mantenimiento.

5.2.4.2 Análisis Bioquímico

- Primero se procedió a descongelar las muestras de suero durante una hora y media.
- Luego, cada una de las muestras fueron pasadas a tubos específicos del analizador de 0,5 ml.
- Para iniciar a procesar cada muestra se encendió el analizador y se procedió a leer la tarjeta de control de calidad (QC).
- Luego se agregó en la pantalla el nombre, número y el tipo de animal a muestrear.
- Se colocó el paquete de pruebas y la muestra de suero, luego se dio en el botón inicio.
- Cabe mencionar que para cada prueba se necesita 10 µl de muestra.
- Finalmente se debe esperar de 5 a 6 minutos para obtener el resultado de las pruebas.

5.2.5 Variables de Estudio

Para el presente estudio se consideraron las siguientes variables dependientes: valores de química sanguínea (ALT, AST, GGT, fosfatasa alcalina, albumina, proteínas totales, urea, colesterol, bilirrubina y glucosa). En cuando a las variables independientes se consideraron; sexo (hembra y macho), edad (cachorro: 1-12 meses; adulto: 13-60 meses y geriátrico: >61 meses), tamaño del animal (pequeño < 40 cm, mediano de 41-51 cm y grande > 51 cm), hábitat (bajo 0 a 500 m.s.n.m, medio 500 a 1000 m.s.n.m y alto >1000 m.s.n.m) y color de la capa (capa uniforme, capa con manchas y capa combinada).

5.2.6 Procesamiento y Análisis de la Información

Los datos obtenidos fueron ordenados en tablas de Excel y analizados mediante una estadística descriptiva, determinando medias y desviación estándar. Posteriormente se realizó un análisis de varianza (ADEVA) por medio del programa estadístico Statistical Package for Social Sciences, conocido por sus siglas en ingles “SPSS” versión 26, donde

se obtuvo p-valor menores o iguales a 0.05, que permitieron el análisis de los objetivos, en la existencia de indicadores bioquímicos de aumento o disminución frente a los rangos normales de la especie.

5.2.7 Consideraciones Éticas

Para llevar a cabo esta investigación, se actuó con las normativas propuestas por el comité de bioética, así también se ejecutó este proyecto investigativo con el permiso de cada uno de los propietarios de los caninos, de tal manera que los procedimientos utilizados no afectaron en la salud y bienestar animal.

6. Resultados

En el presente trabajo de investigación se recolectaron un total de 60 muestras sanguíneas de perros “Ganacho” provenientes del bosque seco del sur del Ecuador. Los resultados obtenidos fueron:

6.1 Determinación de Valores de Enzimas Asociadas a Integridad Hepática del Perro “Ganacho”.

Como se puede observar en la tabla 12, el promedio obtenido de las enzimas asociadas a integridad hepática, para esta población de 60 caninos, la ALT $29,15 \pm 12,38$ U/L y AST $30,18 \pm 7,94$ U/L, estuvieron dentro de los rangos normales. En cuanto al coeficiente de variación indican que hay una dispersión baja a moderada de los valores, mostrando una uniformidad relativa en la población.

Tabla 12. *Valores de enzimas asociadas a integridad hepática del perro “Ganacho”*

Variables	N	Unidad	Valor referencial	Media	CV
ALT	60	U/L	14-151	$29,15 \pm 12,38$	0,42
AST	60	U/L	13-81	$30,18 \pm 7,94$	0,26

Nota. Valor referencial adaptados de Plumb. (2010)

6.2 Determinación de Valores de Enzimas Asociadas a Funcionalidad Hepática del Perro “Ganacho”.

De acuerdo a la tabla 13, la media obtenida de las enzimas asociadas a funcionalidad hepática, como la GGT, fosfatasa alcalina, albúmina, proteínas totales, urea, colesterol y glucosa se encuentran dentro de los rangos normales. Caso contrario ocurre con la bilirrubina que se vio ligeramente aumentada con una media de $0,56 \pm 0,81$ mg/dl, cuando lo normal según la literatura es de 0,1-05 mg/dl. Por otra parte, algunos componentes como GGT, FAS, urea y bilirrubina, muestran un alto coeficiente de variación, indicando que hay una mayor dispersión en los valores individuales de estas enzimas.

Tabla 13. *Valores de enzimas asociadas a funcionalidad hepática del perro “Ganacho”*

Variables	n	Unidad	Valor referencial	Media	CV
GGT	60	U/L	3-19	6,83 ± 20,13	2,95
FAS	60	U/L	13-289	73,28 ± 48,22	0,66
Albumina	60	g/dl	2,6-4	2,91 ± 0,60	0,21
Proteínas totales	60	g/dl	5-8,3	6,94 ± 1,28	0,18
Urea	60	mg/dl	8-30	15,48 ± 19,15	1,24
Colesterol	60	mg/dl	98-300	194,85 ± 56,75	0,29
Bilirrubina	60	mg/dl	0,1-0,5	0,56 ± 0,81	1,47
Glucosa	60	mg/dl	45-75	58,72 ± 24,40	0,42

Nota. Valor referencial adaptados de Plumb. (2010)

6.3 Determinación de Factores Asociados a Valores de Enzimas de Integridad y Funcionalidad Hepática del Perro “Ganacho” del Bosque Seco.

6.3.1 Valores de Enzimas de Integridad y Funcionalidad del Perro “Ganacho” en Relación al Sexo

En la tabla 14 se puede observar la relación de los parámetros bioquímicos asociados a integridad y funcionalidad, con el sexo. No se evidenció diferencia significativa $p (>0,05)$. Así también se muestra la media, más y menos desviación estándar de cada parámetro bioquímico para machos y hembras.

Tabla 14. Estado de integridad y funcionalidad hepática del perro “Ganacho” según el sexo

Variab les	Valor referencial	n	Macho	n	Hembra	P valor
ALT (U/L)	14-151	39	29,37 ± 12,26	21	29,37 ± 12,26	0,848
AST (U/L)	13-81	39	30,36 ± 7,83	21	30,10 ± 7,92	0,792
GGT (U/L)	3-19	39	6,93 ± 20,12	21	6,93 ± 20,12	0,271
FAS (U/L)	13-289	39	73,34 ± 48,22	21	70,53 ± 43,23	0,549
Albumina (g/dl)	2,6-4	39	2,91 ± 0,60	21	2,92 ± 0,59	0,448
PT (g/dl)	5-8,3	39	6,94 ± 1,28	21	6,99 ± 1,23	0,596
Urea (mg/dl)	8-30	39	15,62 ± 19,12	21	15,59 ± 19,13	0,608
Colesterol (mg/dl)	98-300	39	193,58 ± 55,88	21	193,58 ± 55,88	0,857
Bilirrubina (mg/dl)	0,1-0,5	39	0,56 ± 0,81	21	0,56 ± 0,81	0,150
Glucosa (mg/dl)	45-75	39	58,58 ± 24,32	21	58,22 ± 24,10	0,622

6.3.2 Valores de Enzimas de Integridad y Funcionalidad del Perro “Ganacho” en Relación a la Edad

En la tabla 15 se evidencia la relación de los parámetros bioquímicos asociados a integridad y funcionalidad, según la edad. Hay diferencia significativa en cuanto a la enzima albumina con un p valor de $0,027 < 0,05$. Del mismo modo en las proteínas totales donde se obtuvo un p valor de $0,005 < 0,05$. Y en colesterol, con un p valor de $0,046 < 0,05$. De igual manera se muestra el promedio de cada parámetro bioquímico obtenido según cachorros, adultos y geriátricos.

Tabla 15. Estado de integridad y funcionalidad hepática del perro “Ganacho” según la edad

Variables	Valor referencial	n	Cachorro	N	Adulto	n	Geriátrico	P valor
ALT (U/L)	14-151	11	29,48 ± 12,33	38	28,28 ± 12,54	11	30,44 ± 12,79	0,378
AST (U/L)	13-81	11	30,43 ± 7,88	38	29,37 ± 7,23	11	30,66 ± 8,12	0,227
GGT (U/L)	3-19	11	7,03 ± 20,27	38	7,09 ± 20,93	11	7,78 ± 21,70	0,180
FAS (U/L)	13-289	11	73,71 ± 48,55	38	70,81 ± 43,24	11	70,80 ± 44,68	0,068
Albumina (g/dl)	2,6-4	11	2,90 ± 0,60	38	2,93 ± 0,59	11	2,93 ± 0,62	0,026
PT (g/dl)	5-8,3	11	6,96 ± 1,29	38	7,03 ± 1,24	11	7,08 ± 1,22	0,005
Urea (mg/dl)	8-30	11	15,75 ± 19,26	38	15,58 ± 19,76	11	16,66 ± 20,58	0,670
Colesterol (mg/dl)	98-300	11	194,31 ± 56,08	38	189,80 ± 53,21	11	187,92 ± 54,95	0,046
Bilirrubina (mg/dl)	0,1-0,5	11	0,56 ± 0,82	38	0,53 ± 0,83	11	0,59 ± 0,88	0,301
Glucosa (mg/dl)	45-75	11	58,40 ± 24,55	38	58,22 ± 24,29	11	54,82 ± 24,23	0,795

6.3.3 Valores de Enzimas de Integridad y Funcionalidad del Perro “Ganacho” en Relación al tamaño

En cuanto a la tabla 16, se aprecian los valores de integridad y funcionalidad hepática en relación al tamaño, no se evidencio diferencia significativa $p (>0,05)$. Así también se muestra la media de cada parámetro bioquímico según caninos pequeños, medianos y grandes.

Tabla 16. Estado de integridad y funcionalidad hepática del perro “Ganacho” según el tamaño

Variables	Valor referencial	n	Pequeño	N	Mediano	N	Grande	P valor
ALT (U/L)	14-151	12	29,48 ± 12,33	33	30,07 ± 12,43	15	29,07 ± 12,52	0,434
AST (U/L)	13-81	12	30,43 ± 7,88	33	30,54 ± 8,05	15	29,24 ± 7,23	0,154
GGT (U/L)	3-19	12	7,03 ± 20,27	33	7,48 ± 20,94	15	6,98 ± 20,75	0,483
FAS (U/L)	13-289	12	73,71 ± 48,55	33	69,20 ± 43,62	15	69,73 ± 43,58	0,058
Albumina (g/dl)	2,6-4	12	2,90 ± 0,60	33	2,94 ± 0,60	15	2,93 ± 0,58	0,942
PT (g/dl)	5-8,3	12	6,96 ± 1,29	33	7,09 ± 1,22	15	7,01 ± 1,24	0,124
Urea (mg/dl)	8-30	12	15,75 ± 19,26	33	16,20 ± 19,88	15	15,42 ± 19,61	0,116
Colesterol (mg/dl)	98-300	12	194,31 ± 56,08	33	191,54 ± 55,89	15	189,51 ± 52,77	0,187
Bilirrubina (mg/dl)	0,1-0,5	12	0,56 ± 0,82	33	0,57 ± 0,85	15	0,54 ± 0,82	0,422
Glucosa (mg/dl)	45-75	12	58,40 ± 24,55	33	56,89 ± 24,60	15	58,49 ± 24,15	0,755

6.3.4 Valores de Enzimas de Integridad y Funcionalidad del Perro “Ganacho” en Relación a la coloración de la capa

En la tabla 17 se evidencia la relación de los parámetros bioquímicos asociados a integridad y funcionalidad, según la coloración de la capa. Hay diferencia significativa en cuanto a la enzima albumina con un p valor de $0,022 < 0,05$. De igual manera se muestra el promedio de cada parámetro bioquímico en caninos con una coloración de capa uniforme, combinado y manchada.

Tabla 17. Estado de integridad y funcionalidad hepática del perro “Ganacho” según la coloración de la capa

Variables	Valor referencial	n	Uniforme	N	Combinado	n	Manchado	P valor
ALT (U/L)	14-151	29	29,44 ± 12,47	22	29,37 ± 12,26	9	29,36 ± 12,36	0,437
AST (U/L)	13-81	29	29,89 ± 7,79	22	30,36 ± 7,83	9	30,00 ± 7,95	0,620
GGT (U/L)	3-19	29	7,09 ± 20,93	22	6,93 ± 20,12	9	6,97 ± 20,29	0,840
FAS (U/L)	13-289	29	70,17 ± 43,93	22	73,34 ± 48,22	9	70,55 ± 43,60	0,194
Albumina (g/dl)	2,6-4	29	2,91 ± 0,60	22	2,91 ± 0,60	9	2,92 ± 0,59	0,022
PT (g/dl)	5-8,3	29	7,01 ± 1,25	22	6,94 ± 1,28	9	6,99 ± 1,24	0,515
Urea (mg/dl)	8-30	29	15,80 ± 19,75	22	15,62 ± 19,12	9	15,29 ± 19,16	0,112
Colesterol (mg/dl)	98-300	29	189,85 ± 52,50	22	193,58 ± 55,88	9	190,79 ± 52,15	0,170
Bilirrubina (mg/dl)	0,1-0,5	29	0,54 ± 0,83	22	0,56 ± 0,81	9	0,56 ± 0,82	0,890
Glucosa (mg/dl)	45-75	29	58,07 ± 24,30	22	58,58 ± 24,38	9	58,26 ± 24,30	0,384

6.3.5 Valores de Enzimas de Integridad y Funcionalidad del Perro “Ganacho” en Relación al Hábitat

En la tabla 18 se observan los valores de integridad y funcionalidad hepática en relación al hábitat, hubo diferencia significativa en la enzima ALT con un p valor de 0,021<0,05. De la misma manera en la bilirrubina, con un p valor de 0,008<0,05. Por otra parte, se muestra el promedio de cada parámetro bioquímico para caninos que habitan en altitud baja, media y alta.

Tabla 18. Estado de integridad y funcionalidad hepática del perro “Ganacho” según la altitud

Variables	Valor referencial	n	Altitud Baja	n	Altitud Media	n	Altitud Alta	P valor
ALT (U/L)	14-151	10	30,56 ± 14,95	9	30,48 ± 13,03	41	29,15 ± 12,28	0,021
AST (U/L)	13-81	10	30,41 ± 7,89	9	29,79 ± 7,34	41	30,18 ± 7,88	0,600
GGT (U/L)	3-19	10	8,04 ± 21,87	9	7,91 ± 22,53	41	6,83 ± 19,96	0,057
FAS (U/L)	13-289	10	65,89 ± 40,77	9	71,15 ± 44,36	41	73,28 ± 47,81	0,651
Albumina (g/dl)	2,6-4	10	2,94 ± 0,54	9	2,94 ± 0,62	41	2,91 ± 0,60	0,082
PT (g/dl)	5-8,3	10	7,03 ± 1,20	9	7,12 ± 0,17	41	6,94 ± 1,27	0,189
Urea (mg/dl)	8-30	10	13,31 ± 9,03	9	16,61 ± 21,22	41	15,48 ± 18,99	0,784
Colesterol (mg/dl)	98-300	10	178,26 ± 54,66	9	183,24 ± 50,48	41	194,85 ± 56,27	0,055
Bilirrubina (mg/dl)	0,1-0,5	10	0,58 ± 0,84	9	0,56 ± 0,89	41	0,56 ± 0,81	0,008
Glucosa (mg/dl)	45-75	10	50,70 ± 22,82	9	54,72 ± 24,26	41	58,72 ± 24,20	0,142

7. Discusión

7.1. Determinación de Valores de Enzimas Asociadas a Integridad Hepática

7.1.1 Alanina Aminotransferasa (ALT)

En cuanto al valor promedio obtenido para la enzima alanina aminotransferasa (ALT), fue de 29,15 U/L, este se encuentra dentro de los intervalos de referencia mencionados por la literatura. Según Plumb (2010), el valor referencial para ALT va desde 15-151 U/L. Castellanos y Castellano (2010) quienes en su investigación establecieron intervalos bioquímicos de referencia con una muestra de 937 perros clínicamente sanos, reportaron valores referenciales para esta enzima de $47,6 \pm 17$ U/L, siendo superiores a los de este estudio. Así también un estudio realizado en Perú por Cortés et al., (2014), determinaron valores hematológicos y bioquímicos séricos en la raza de perros sin Pelo del Perú, encontraron valores referenciales para la enzima ALT de $55,3 \pm 25,7$ U/L. A diferencia de Quispe (2023), quien en su investigación determinó valores del perfil hepático en 126 caninos mestizos en el departamento de la Paz, Bolivia, obteniendo valores de 33,8 U/L, resultando ligeramente mayor los datos obtenidos a los resultados de la presente investigación.

Según Kaneko et al., (2008), los niveles de ALT suelen aumentar en condiciones de daño hepático. Center (2007) menciona que los niveles de ALT pueden variar debido no solo frente a factores patológicos, o situaciones como el estrés y el ejercicio. Datos corroborados de incremento de esta enzima, para el ejercicio, en el trabajo realizado por Da Luz y Elgue (2019) explicando que esta se encuentra en pequeñas cantidades en el músculo estriado. Por otra parte, Noro y Wittwer (2004) expresan que el aumento en los niveles plasmáticos de alanina aminotransferasa se relaciona con la cantidad de células hepáticas afectadas que, con la severidad del daño, incluso lesiones que no provocan apoptosis pueden incrementar la ALT. De igual manera un marcado incremento sugiere hepatitis aguda, mientras que niveles elevados que persisten por más de 5 días puede indicar enfermedades crónicas, como una neoplasia o hepatitis persistente. Rebar (2003) menciona que aumentos leves a moderados de ALT, pueden ser el resultado de desórdenes no hepáticos, tales como enfermedad inflamatoria gastrointestinal, falla cardíaca y anemia hemolítica.

La disminución de esta enzima está asociada a enfermedades hepáticas avanzadas, tales como cirrosis o fibrosis hepática grave; la reducción de ALT puede indicar una pérdida considerable del tejido hepático funcional (Center, 2009). Hess y McNeill (2014), expresan que las deficiencias nutricionales pueden afectar la capacidad del hígado para sintetizar proteínas y

enzimas, resultando niveles bajos de ALT en suero. Markus y Keegan (2018), manifiestan que ciertos medicamentos como los corticoesteroides pueden suprimir la función hepática, alterando la producción de enzimas hepáticas, lo que conlleva a la disminución de esta.

7.1.2 *Aspartato Aminotransferasa (AST)*

El valor promedio obtenido para la enzima aspartato aminotransferasa (AST), es de 30,18 U/L, el cual se encuentra dentro del rango de referencia mencionados por la literatura. Según Plumb (2010), el valor referencial para AST va desde 13-81 U/L. Castellanos y Castellano (2010), reportaron un promedio de $51,1 \pm 17$ U/L. Así mismo, Flores (2017), quien determino la influencia de dos niveles de altitud sobre los valores enzimáticos sanguíneos (ALT, AST y FA) en 124 caninos mestizos adultos clínicamente sanos, en las regiones de Lima y Junín, reportando un promedio de 50,54 U/L siendo superiores a los de este estudio.

Según Sodikoff (2002), el aumento de AST señala una alteración mayor de los hepatocitos, indicando que puede ser un caso de necrosis muscular o necrosis hepática. Noro y Wittwer (2004) expresan que esta enzima se ve aumentada en casos de hemólisis, como resultado del ejercicio físico intenso, y en daño muscular, como necrosis muscular por deficiencia de vitaminas E. Así también mencionan que las lesiones en el músculo cardíaco pueden incrementar los niveles plasmáticos de AST. Esto se observa en caso de enfermedades endocarditis bacterianas, dirofilariosis o trombosis en la aorta.

Nelson y Couto (2019), mencionan que la disminución de la AST se asocia a una pérdida muscular grave, debido a que esta enzima se encuentra en el tejido muscular y una pérdida mayor de masa muscular como es el caso de caquexia o atrofia muscular avanzada, podría resultar una reducción en los niveles de esta enzima en sangre.

7.2. Determinación de Valores de Enzimas Asociadas a Funcionalidad Hepática

7.2.1 *Gamma Glutamil Transpeptidasa (GGT)*

El promedio obtenido para la gamma glutamil transpeptidasa (GGT), fue de 6,83 U/L, encontrándose dentro de los rangos de referencia mencionados por la literatura; según Plumb (2010), el valor referencia para la GGT va desde 3-19 U/L. Cortés et al., (2014) reportaron valores promedio de $3,9 \pm 3,4$ U/L, siendo inferiores a los de la presente investigación. Caso contrario ocurre con Quispe (2023), que obtuvo un valor promedio de 7,1 U/L, siendo ligeramente superior a esta investigación.

Según Meyer y Harvey (2004), los niveles de esta enzima pueden ser utilizados como un marcador de colestasis, resultante de la disminución u obstrucción del flujo de bilis, representando una de las principales causas de aumento de la GGT. Noro y Wittwer (2004), manifiestan que la enzima aumenta en casos de cirrosis y de colangiocarcinoma. Richter (2003), menciona que existe un marcado aumento de la actividad de la enzima con la administración de glucocorticoides y drogas como los anticonvulsivos. Por otra parte, Sánchez (2009), menciona que, en animales lactantes, los niveles de GGT pueden elevarse debido a que en el calostro y en la leche existe una gran actividad de GGT.

Cuando la bilis no fluye bien desde el hígado hacia el intestino, las enzimas hepáticas como la GGT se acumulan y entran en la sangre (Center, 1996). Stockham y Scott (2008) mencionan que la disminución de esta enzima se presenta en casos de deficiencia nutricional severa, especialmente la falta de proteínas, puede afectar la síntesis de GGT, de la misma manera ocurre en caninos con dietas inadecuadas o que presentan trastornos que afectan la absorción de nutrientes, también se o un avanzado daño hepático.

7.2.2 Fosfatasa Alcalina (FAS)

El valor promedio para la enzima fosfatasa alcalina (FAS), se encuentra dentro de los intervalos de referencia mencionados por la literatura. Según Plumb (2010), el rango va desde 13-289 U/L. La media obtenida en la presente investigación fue de 73,28 U/L. El resultado obtenido discrepa con Flores (2017), quien obtuvo un promedio de 72,22 U/L, siendo semejante a este estudio. Caso contrario ocurre con Castellanos y Castellano (2010), quienes reportaron una media de $53,3 \pm 40,8$ U/L, siendo superiores a los de esta investigación.

Núñez (2005) menciona que la fosfatasa alcalina frente a un estímulo de corticosteroides puede ocasionar un incremento de su actividad, ya sea por estrés, terapia por corticoides exógeno o por hiperadrenocorticismo. Según Maddison (2001), los valores de FAS se verán aumentados por cualquier condición que produzca colestasis, sea extra o intrahepática. Esta provoca un aumento en la producción de enzimas y su liberación hacia el torrente sanguíneo desde el sistema biliar. Richter (2003), menciona que por lo general el aumento de la fosfatasa alcalina se relaciona con las isoenzimas hepática y ósea. La FA de origen óseo incrementa en situaciones que involucran actividad osteoblástica, como tumores óseos, osteomalacia o hiperparatiroidismo.

Por otra parte, Stockham y Scott (2008) mencionan que la disminución de fosfatasa alcalina podría relacionarse con deficiencias nutricionales, mayormente en situaciones en las

cuales la dieta carece de minerales como zinc y magnesio, los cuales son fundamentales para la producción y el funcionamiento de esta enzima.

7.2.3 Albúmina

El valor promedio obtenido para la albúmina, fue de 2,91 U/L, el cual está dentro de los intervalos de referencia mencionados por la literatura, según Plumb (2010), el valor referencial para la albúmina va desde 2,6-4 U/L. Esta información concuerda con estudios realizados por Castellanos y Castellano (2010), quienes reportaron un promedio de $2,9 \pm 0,83$ g/dl. Cortés et al., (2014), obtuvieron un promedio de $2,9 \pm 0,6$ g/dl, y Quispe (2023), obtuvo una media de 3,4 g/dl, siendo ligeramente superior a lo obtenido en la presente investigación.

La albúmina es una proteína plasmática producida en el hígado, sus niveles en sangre son un buen indicador de funcionalidad hepática y el estado nutricional del animal. Stockham y Scott (2008) mencionan que una de las causas de que la albumina aumente es la deshidratación. Cuando un canino esta deshidratado, el volumen de líquido en el torrente sanguíneo disminuye, concentrando a las proteínas, en este caso la albumina en la sangre.

Sánchez (2009), manifiesta que niveles bajos de albumina en el suero pueden indicar un deterioro en la función hepática, ya que esta enzima se encuentra de manera abundante en el organismo y es producida principalmente por el hígado. Así también se menciona que la cirrosis hepática cursa con una disminución de albúmina, de la misma manera ocurre con la ascitis y el shunt porto sistémico que disminuye debido a su escasa producción hepática. Por otra parte, Sodikoff (2002) menciona que una disminución de albúmina en el plasma manifiesta una dieta baja en proteínas primordialmente a causa de la malnutrición del animal.

7.2.4 Proteínas Totales

El valor promedio en las proteínas totales (PT) fue de 6,94 g/dl, este resultado está dentro de los intervalos de referencia mencionados por la literatura; según Plumb (2010), el valor referencial en las proteínas totales es de 5-8,3 g/dl.

Castellanos y Castellano (2010) en su estudio obtuvieron un promedio de $6,1 \pm 0,73$ g/dl. Cortés et al., (2014) reportaron una media de $5,7 \pm 0,7$ g/dl. En los dos trabajos los resultados son ligeramente inferiores a los reportados en el presente estudio. A diferencia de Quispe (2023) que obtuvo un promedio de 7,5 g/dl, siendo mínimamente superior al de esta investigación.

Según twedt (2007), la deshidratación es una de las causas más comunes de un aumento de las proteínas totales en suero. El volumen de agua corporal disminuye, provocando una concentración relativa de proteínas plasmáticas, no existe un aumento en la producción de proteínas, pero la reducción de en el volumen de líquido extracelular da como resultado niveles más altos de proteínas totales.

Las proteínas totales incluyen albúmina y globulinas, que son indicadores de la funcionalidad hepática y del sistema inmunológico. La disminución de esta enzima está asociada a afecciones intestinales que provocan lesiones en la mucosa, dando como resultado una pérdida notable de proteínas a través de las heces, filtrándose hacia el tracto digestivo (Willard y Tvedten, 2012).

7.2.5 Urea

En cuanto al valor promedio obtenido en este estudio para urea fue de 15,48 mg/dl, el cual estuvo dentro de los intervalos de referencia mencionados por la literatura; según Plumb (2010), el valor referencial va de 8-30 mg/dl.

En la Investigaciones que se describen a continuación los valores resultan mayores a los obtenido en este estudio, es el caso de (Castellanos y Castellano, 2010; Cortés et al., 2014) quienes obtuvieron promedios de $31,8 \pm 14,0$ mg/dl y $43,0 \pm 17,8$ mg/dl, respectivamente.

Mundim et al., (2007) mencionan que el aumento de esta enzima se puede asociar al mayor metabolismo de proteínas. Así también (Heine y Lefebvre, 2007; Brown et al., 2006), manifiestan que la deshidratación, la ingesta de dietas hiperproteicas, el sangrado gastrointestinal y todas aquellas situaciones en las que aumenta el catabolismo proteico como infecciones, fiebre, estados de inanición, entre otras. De la misma manera los fármacos tales como las tetraciclinas, corticoides o azatioprina, pueden provocar un incremento en las concentraciones de urea.

Willard y Tvedten (2012), aluden que una dieta insuficiente en proteínas o una malnutrición general da como resultado una disminución de los niveles de urea, ya que la producción de esta enzima está directamente relacionada con la ingesta de proteínas. Según Heine y Lefebvre (2007), la urea disminuye en casos de insuficiencia hepática grave o “shunts portosistémicos” o tras tratamientos con esteroides anabolizantes.

7.2.6 Colesterol

En cuanto al valor promedio obtenido para colesterol fue de 194,85 mg/dl, se encuentran dentro de los intervalos de referencia mencionados por la literatura; según Plumb (2010), el valor referencia va de 98-309 mg/dl. Este resultado concuerda con la investigación de Quispe (2023) quien obtuvo un promedio de 195,1 mg/dl.

El aumento de colesterol, está asociado a enfermedades metabólicas como; diabetes mellitus donde la resistencia de la insulina y el aumento de la producción de glucosa en el hígado construyen a niveles altos de colesterol (Ettinger y Feldman, 2010). Por otra parte, Bunch (2003) menciona que el incremento de los niveles de colesterol puede estar asociados a casos de colestasis intrahepática severa, que afecta los conductos biliares, o a una obstrucción extrahepática del conducto biliar. Esto ocurre debido a la incapacidad del hígado para excretar colesterol libre en la bilis, provocado su acumulación y posterior liberación hacia la sangre.

Willard y Tvedten (2012), mencionan que la disminución de colesterol está asociada a una dieta inadecuada de grasas o proteínas. Si un canino no recibe los nutrientes esenciales en su dieta, afectaría la producción de colesterol en el hígado.

7.2.7 Bilirrubina

En cuanto al valor promedio obtenido para bilirrubina fue de 0,56 mg/dl, este se encuentra ligeramente aumentado; según Plumb (2010), el valor referencia va de 0,1-0,5 mg/dl. Castellanos y Castellano (2010), reportaron valores promedio de $0,46 \pm 0,17$ mg/dl. A diferencia de Quispe (2023), quien obtuvo un promedio de 0,3 mg/dl. Siendo valores menores al del presente estudio.

Según Sánchez (2009), un aumento de la bilirrubina total en general y de la bilirrubina conjugada en particular, apunta a una obstrucción del conducto biliar. (Universidad de Las Américas Chile, 2023; Puig, 2020) argumentan, que el aumento de bilirrubina se asocia a la destrucción de los glóbulos rojos y anemias. Por otra parte, la bilirrubina tiende a aumentar en casos de disfunción hepática o colestasis (intra o extrahepática).

Willard y Tvedten (2012), mencionan que la disminución de bilirrubina se asocia a una inadecuada ingesta de proteínas, así como una dieta deficiente en nutrientes esenciales.

7.2.8 Glucosa

El valor promedio obtenido en este estudio para glucosa fue de 58,72 mg/dl, el cual se encuentra dentro de los intervalos de referencia mencionados por la literatura; según Plumb (2010) el valor referencia va de 75-128 mg/dl. Castellanos y Castellano (2010), obtuvieron un

promedio de $79,3 \pm 16,5$ mg/dl, resultando superior al del presente estudio, pero está dentro del rango normal.

Meyer y Harvey (2004), expresan que el estrés agudo, causado por una enfermedad, dolor o trauma, puede provocar un aumento temporal en los niveles de glucosa debido a la liberación de hormonas del estrés, como el cortisol y la adrenalina.

Willard y Tvedten (2012), mencionan que la disminución de glucosa está asociada a desnutrición o ayuno prolongado, la falta de ingesta adecuada de alimento puede dar como resultado niveles bajos de glucosa. Bunch (2003), alude que los niveles bajos de glucosa pueden ser causa de sepsis, insulinoma, hipoglicemia funcional y enfermedad de Addison, entre otras. Según Puig (2020), se produce hipoglicemia cuando más del 75% de la masa hepática no es funcional, consecuente a la disminución del glucógeno y al metabolismo de la insulina.

7.3 Determinación de Factores Asociados a Valores de Enzimas de Integridad y Funcionalidad

7.3.1 ALT

En la asociación de la enzima alanina aminotransferasa con el sexo, los valores medios de ALT fueron similares entre machos y hembras. Los resultados de Quispe (2023) en machos fueron de 34,21 U/L y en hembras es 33,44 U/L. Siendo ligeramente superiores a los de este estudio. Caso contrario ocurre con Galarza (2017), quien, en su investigación sobre determinación de valores de referencia en hemograma y química sanguínea de caninos machos en condición de altitud, con una muestra de 100 caninos obtuvo un rango de referencia de 43,21 U/L. Tepán (2017), determinó valores de referencia en hemograma y química sanguínea de caninas hembras en condición de altitud, con 100 muestras obtuvo un promedio para la ALT de 37,42 U/L. Así como Castellanos y Castellano (2010), que reportaron valores referenciales para machos y hembras, $52,2 \pm 16,8$ U/L y $47,3 \pm 17,3$ respectivamente. Siendo estos superiores a los resultados obtenidos en este estudio. Por otra parte, no se observó diferencia significativa, lo cual concuerda con estudios previos; Da Luz y Elgue (2019) quienes determinaron intervalos de referencia de bioquímica en caninos adultos en Montevideo Uruguay, en un total de 213 perros, obtuvieron una media en machos de $53,60 \pm 29,23$ U/L y en hembras $55,87 \pm 30,10$ U/L. Montoya (2017) en su investigación titulada valores bioquímicos indicadores de funcionamiento hepático y renal en perros clínicamente sanos en la ciudad de Aguascalientes con 240 muestras sanguíneas. Y Quispe (2023). Ettinger y Feldman, (2010), sugieren que la

variabilidad individual y la falta de diferencias significativas pueden ser comunes en estudios con poblaciones pequeñas o moderadamente controladas.

En la asociación de la ALT con la edad, se observó que los valores medios en cachorros, adultos y geriátricos, tienden a aumentar ligeramente con la edad. Estudios sugieren que la actividad enzimática hepática puede aumentar debido al envejecimiento y la acumulación de daño hepático a lo largo del tiempo (Center, 2007). Esto concuerda con los resultados de (Castellanos y Castellano, 2010; Da Luz y Elgue, 2019; Montoya, 2017; Quispe, (2023), así también no presentaron diferencias significativas entre las distintas edades. Mundim et al., (2007), mencionan que los cambios en la actividad de ALT se dan por variaciones fisiológicas relacionadas con la edad, la acción hormonal y las fases reproductivas (gestación, lactancia, etc.).

En cuanto a la asociación de la enzima alanina aminotransferasa con el tamaño del animal, no se observó una diferencia entre los valores medios de ALT entre perros pequeños, medianos y grandes. Lo que concuerda con (Castellanos y Castellano, 2010; Cortés et al., 2014). También se observó que no hay diferencia significativa. Lo cual coincide con el estudio realizado por Castellanos y Castellano (2010). Por otra parte, Watson (2004) en su investigación sobre enfermedades hepáticas en perros, menciona que la ALT puede variar significativamente en respuesta a la enfermedad hepática, pero más no por factores como el tamaño del animal. Stockham y Scott (2008), mencionan que, en perros saludables, las variaciones de la enzima de acuerdo al tamaño son mínimos, lo que concuerda con los resultados obtenidos en este estudio.

En la asociación de la enzima ALT con el hábitat, los valores promedios se vieron disminuidos moderadamente en una altitud alta. Estudios realizados a una altura de 2250 msnm; Galarza (2017) y Tepán (2017), obtuvieron promedios de la enzima de 43,21 U/L y 37,42 U/L, respectivamente. Los cuales son elevados a los obtenidos en esta investigación. De la misma forma, en un estudio realizado por Flores (2017), quien hizo su estudio en el Distrito de Ate, Región Lima con una altitud de 450 m.s.n.m y en el Distrito de Huancayo, Región Junín con una altitud de 3271 m.s.n.m. Reportó valores promedio en cada distrito; 42,59 U/L y 39,29 U/L respectivamente, resultados con similar tendencia a los obtenidos en esta investigación. Por otra parte, existe diferencia significativa p valor ($0,021 < 0,05$) lo cual concuerda con Tepán (2017).

7.3.2 AST

De acuerdo a la asociación de la enzima aspartato aminotransferasa con el sexo, no se observó diferencia entre valores medios de AST entre machos y hembras. Da Luz y Elgue

(2019), obtuvieron valores promedios para machos $35,39 \pm 12,70$ U/L y en hembras $33,73 \pm 11$ U/L. Así también en la investigación de Quispe (2023), que obtuvo valores promedio para machos 31,51 U/L y hembras 31,94 U/L. Los cuales son ligeramente superiores a los resultados de esta investigación. A diferencia de Castellanos y Castellano (2010), que obtuvieron valores referenciales para machos $51,5 \pm 16,5$ U/L y en hembras $50,7 \pm 15,6$ U/L. Así como Flores (2017), quien reportó valores promedio para machos y hembras, 48,66 U/L y 52,43 U/L respectivamente, siendo mayores a los resultados de este estudio. Por otra parte, no se observó diferencia significativa lo cual concuerda con los estudios ya mencionados.

En la asociación de la AST con la edad, Montoya (2017), reportó valores promedio en cachorros de 38,5 U/L, en adultos 38 U/L y geriátricos 36 U/L, Quispe (2023) obtuvo valores promedio para cachorros 35,52 U/L, adultos 31,02 U/L y geriátricos 28,28 U/L, y Da Luz y Elgue (2019), reportaron en cachorro $36,23 \pm 12,21$ U/L, adultos $33,72 \pm 11,16$ U/L y geriátricos $32,93 \pm 11,57$ U/L. Siendo mínimamente superiores a los resultados obtenidos en este estudio. A diferencia de Castellanos y Castellano (2010), quienes reportaron valores referenciales para cachorros $50,0 \pm 14,7$ U/L, adultos $50,0 \pm 15,1$ U/L y geriátricos $53,3 \pm 17,7$ U/L. Siendo superiores a los resultados obtenidos. Por otra parte, no se observó diferencia significativa.

No se observó diferencia significativa entre la enzima AST y el tamaño del animal. Concordando con Castellanos y Castellano (2010), quienes reportaron valores promedio para pequeños $49,3 \pm 12,6$ U/L, medianos $45,9 \pm 17,6$ U/L y grandes $52,6 \pm 18,3$ U/L, resultados superiores a los obtenidos en este estudio.

No se evidenció diferencia significativa entre la enzima AST y el hábitat. Lo contrario ocurre con Flores (2017), quien sí obtuvo diferencia significativa y reportó valores medios en una altitud de 450 m.s.n.m y 3271 m.s.n.m.; 47,11 U/L y 53,98 U/L respectivamente. Así como estudios realizados a una altura de 2250 msnm; Galarza (2017) y Tepán (2017), obtuvieron promedios de la enzima de 33,96 U/L y 32,86 U/L, respectivamente. Los cuales son superiores a los obtenidos en esta investigación.

7.3.3 GGT

De acuerdo a la asociación de la enzima GGT con el sexo, no hay diferencia significativa y los valores medios son similares para machos y hembras. Esto discrepa con los resultados de Da Luz y Elgue (2019), quienes hallaron diferencia significativa y reportaron promedio en machos $3,53 \pm 2,05$ y en hembras $2,67 \pm 2,12$ respectivamente, siendo inferiores a los de este

estudio. Caso contrario ocurre con Quispe (2023), quien obtuvo valores similares a los de este estudio.

No se observó diferencia significativa entre la enzima GGT y la edad. Montoya (2017), reportó valores referenciales de la enzima en cachorros 5 U/L, adultos 6 U/L y geriátricos 6 U/L. Los cuales son menores a los obtenidos en esta investigación. Ocurre lo contrario con Quispe (2023) quien obtuvo valores promedio para cachorros 8,07 U/L, adultos 7,13 U/L y geriátricos 7,40 U/L. Que están ligeramente aumentados.

En la asociación de la GGT con el tamaño, no se observó diferencia significativa. Los valores obtenidos fueron similares entre perros de tamaño pequeño, mediano y grande. Caso contrario ocurre en el estudio de Castellanos y Castellano (2010), quienes reportaron valores promedio para pequeños $5,0 \text{ U/L} \pm 4,5 \text{ U/L}$, medianos $3,6 \pm 2,9 \text{ U/L}$ y grandes $3,2 \pm 2,2 \text{ U/L}$, siendo los caninos pequeños con un valor elevado, aun así, son valores menores a los de este estudio.

No se observó diferencia significativa entre la GGT y el hábitat. Lo cual concuerda con estudios realizados a una altura de 2250 msnm; Galarza (2017) y Tepán (2017), obtuvieron promedios de la enzima de 5,01 U/L y 5,37 U/L, respectivamente. Los cuales son menores a los obtenidos en esta investigación.

7.3.4 Fosfatasa Alcalina

De acuerdo a la asociación de la FAS con el sexo, los valores medios los machos presentaron un promedio mayor que el de las hembras. Lo cual se discrepa con los resultados obtenidos por Castellanos y Castellano (2010), quienes reportaron valores medios para machos $52,2 \pm 40,1 \text{ U/L}$ y en hembras $54,4 \pm 41,6 \text{ U/L}$, siendo valores elevados especialmente en hembras. De la misma forma Flores (2017), quien obtuvo medias para machos y hembras; 48,66 U/L y 52,53 U/L, respectivamente, así también reportaron diferencia significativa. A diferencia de este no hay diferencia significativa.

No se observó diferencia significativa entre la FAS y la edad. En cuanto a los valores medios de cada una de las categorías, se observó que los cachorros presentaron un promedio mayor que los adultos y geriátricos. Noro y Wittwer (2004), mencionan que la densidad de la fosfatasa alcalina en el suero sanguíneo, es mayor en animales jóvenes a diferencia de los adultos la cual disminuye con el cierre de las epífisis. Esto concuerda con el estudio de Montoya (2017), que obtuvo medias para cachorros 184 U/L, en adultos 90 U/L y geriátricos 45 U/L, de

la misma manera no obtuvieron diferencias significativas. Por otra parte, Quispe (2023) reportó valores para cachorros 171,88 U/L, para adultos 99,01 U/L y en geriátricos 130,45 U/L, y obtuvo diferencia significativa. De igual manera, en el estudio de Castellanos y Castellano (2010), obtuvieron diferencias significativas y reportan valores para cachorros de $108,9 \pm 48,8$ U/L, en adultos $43,5 \pm 33,9$ U/L y geriátricos $57,4 \pm 41,0$ U/L. A diferencia de Da Luz y Elgue (2019), obtuvieron como resultado, medias para cachorro $108,75 \pm 73,21$ U/L, en adultos $125,78 \pm 63,12$ U/L y en geriátricos $130,05 \pm 72$ U/L, siendo el valor elevado en caninos geriátricos. Stockham y Scott (2008) destacan que las variaciones en FAS pueden estar asociadas a factores como la edad, la dieta, cambio de metabolismo y la actividad enzimática hepática.

En cuanto a la asociación de la enzima FAS con el tamaño del animal, no se observó diferencia significativa. En los valores obtenidos de acuerdo al tamaño se apreció que estos tienden a disminuir ligeramente. Esto concuerda con Castellanos y Castellano (2010), reportaron valores promedio en pequeños $63,4 \pm 47,1$ U/L, medianos $61,5 \pm 47,9$ U/L y grandes $48,3 \pm 35,3$ U/L. Syakalima et al., (1998) mencionan que la actividad de la isoenzima de la FAS en suero está influenciada por muchos factores fisiológicos tales como: la alimentación (carbohidratos), la edad y la raza.

No se observó diferencia significativa entre la fosfatasa alcalina y el hábitat. En los valores obtenidos de cada categoría se vio que estos aumentan en cuanto a una altitud mayor. Flores (2017), obtuvo valores medios en una altitud de 450 m.s.n.m y 3271 m.s.n.m.; $58,14$ U/L y $86,30$ U/L, respectivamente; no obstante, en ese estudio si se halló diferencia significativa. Lo mismo ocurre con estudios realizados en una altura de 2250 m.s.n.m; Galarza (2017) y Tepán (2017), reportando valores medio de $61,26$ U/L y $55,73$ U/L, respectivamente. Siendo inferiores a los obtenidos en este estudio.

7.3.5 Albumina

No hay diferencia significativa entre la albúmina y el sexo, en cuanto a los valores obtenidos en machos y hembras, no se observó variabilidad. El cual concuerda con Castellanos y Castellano (2010), quienes obtuvieron valores medios para machos $2,8 \pm 0,83$ g/dl y en hembras $2,9 \pm 0,83$ g/dl. Así como Cortés et al., (2014) que reportaron promedio para machos $2,8 \pm 0,5$ g/dl y en hembras $3,0 \pm 0,6$ g/dl. Caso contrario ocurre con la investigación de Da Luz y Elgue (2019), quienes obtuvieron valores en machos y hembras; $3,36 \pm 0,24$ g/dl y $3,36 \pm 0,36$ g/dl, siendo ligeramente superiores a los resultados de este estudio.

En la asociación de la albúmina con la edad, los valores obtenidos en cachorros fueron menores en comparación con los adultos y geriátricos. Esto concuerda con el estudio de Da Luz y Elgue (2019), quienes reportaron valores para cachorros $3,40 \pm 0,42$ g/dl, en adultos $3,38 \pm 0,22$ g/dl y en geriátricos $3,29 \pm 0,26$ g/dl. A diferencia de Castellanos y Castellano (2010), que reportaron valores medios para cachorros $2,6 \pm 0,58$ g/dl en adultos $2,9 \pm 0,86$ g/dl y en geriátricos $2,8 \pm 0,83$. Quispe (2023), obtuvo valores similares en tendencia a los nuestros, pues en cachorro obtuvo un promedio de $3,42$ g/dl, en adultos $3,45$ g/dl y en geriátricos $3,61$ g/dl. Por otra parte, en cuanto al análisis estadístico se observó diferencia significativa p valor ($0,026 < 0,05$).

No se observó diferencia significativa entre la albúmina y el tamaño. En cuanto a los valores obtenidos se pudo ver que no hay variabilidad en los tres grupos de tamaño. Castellanos y Castellano (2010), reportaron valores promedio en pequeños $2,9 \pm 0,87$ g/dl, medianos $2,6 \pm 0,92$ g/dl y grandes $2,8 \pm 0,83$ g/dl, siendo ligeramente semejantes a los obtenidos en este estudio.

En cuanto a la asociación de la albúmina con el hábitat, se observó que no existe diferencia significativa. En los valores obtenidos de cada categoría se vio que estos no tienen dispersión. Estudios realizados en una altura de 2250 m.s.n.m; Galarza (2017) y Tepán (2017), reportando valores medio de $2,81$ U/L y $2,78$ U/L, respectivamente. Los cuales son semejantes a los obtenidos en esta investigación de acuerdo a una altitud alta. Así también no hay diferencia significativa en los valores de esta enzima entre los grupos de altitud, a excepción de Tepán (2017).

7.3.6 Proteínas Totales

No se observó diferencia significativa entre las proteínas totales y el sexo. En cuanto a los valores obtenidos para machos y hembras, estos son similares. Castellanos y Castellano (2010) obtuvieron un promedio similar tanto para machos y hembras de $6,1 \pm 0,73$ g/dl. Cortés et al., (2014), reportaron un valor promedio en machos de $5,7 \pm 0,7$ g/dl y en hembras $5,6 \pm 0,6$ g/dl. Da Luz y Elgue, (2019) obtuvieron en machos $6,58 \pm 0,55$ g/dl y en hembras $6,65 \pm 0,58$ g/dl. Quispe, (2023), obtuvo un promedio en machos de $5,98$ g/dl y en hembras $5,91$ g/dl.

En cuanto a la asociación de las proteínas totales con la edad, existe diferencia significativa, p valor ($0,005 < 0,05$). Por otra parte, en los valores obtenidos para cada una de las edades se vio que este tiende a aumentar ligeramente con la edad. Dicha información se corrobora con estudios previos realizados por (Castellanos y Castellano, 2010; Da Luz y Elgue,

2019). Por otra parte, en el estudio de Quispe (2023), no hubo diferencia significativa en cuanto a la edad. Mundim et al., (2007), mencionan que el incremento de las concentraciones séricas de proteínas totales con el paso de la edad se debe en parte, al aumento de las gammaglobulinas inducidas por las vacunas y el contacto directo con microorganismos ambientales.

No se observó diferencia significativa entre las proteínas totales y el tamaño. Esto concuerda con el estudio de Castellanos y Castellano (2010), reportaron valores promedio en pequeños $5,9 \pm 0,86$ g/dl, medianos $5,8 \pm 0,92$ g/dl y grandes $5,9 \pm 0,97$ g/dl.

De acuerdo a la asociación de las proteínas totales con el hábitat, se observó que no existe diferencia significativa. Estudios realizados en una altura de 2250 m.s.n.m; Galarza (2017) y Tepán (2017), reportando valores medio de 7 U/L y 6,84 U/L, respectivamente. Los cuales son semejantes a los obtenidos en esta investigación de acuerdo a una altitud alta.

7.3.7 Urea

En la asociación de urea con el sexo, no se observó diferencia entre los valores medios de esta enzima entre machos y hembras. Estos resultados discrepan con los de Castellanos y Castellano (2010), quienes reportaron valores promedio para machos y hembras, siendo mayores a los obtenidos en este estudio; $33,4 \pm 13,7$ mg/dl y $30,3 \pm 14,1$ mg/dl respectivamente. Lo mismo ocurre con Cortés et al., 2014, quienes reportaron valores promedio para machos $48,1 \pm 19,4$ mg/dl y en hembras $37,9 \pm 14,6$ mg/dl. Así también con Da Luz y Elgue (2019) quienes obtuvieron valores promedio para machos $34,14 \pm 9,8$ mg/dl y en hembras $34,98 \pm 10,68$ mg/dl. Por otra parte, no se encontró diferencia significativa entre machos y hembras. Dicha información concuerda con los mismos autores ya mencionados.

No se observó diferencia significativa en la asociación de urea con la edad, también se constató que los valores medios en cachorros, adultos y geriátricos, tienden a aumentar ligeramente con la edad. Caso contrario ocurre con los resultados de Castellanos y Castellano (2010). Por otra parte, en la investigación de Da Luz y Elgue (2019), reportaron valores que superan el rango normal, para cachorros $34,79 \pm 9,7$ mg/dl, adultos $34,70 \pm 9,6$ mg/dl y geriátricos $34,20 \pm 11,8$ mg/dl. Por otra parte, no se encontró diferencia significativa entre el grupo de edades. Dicha información concuerda con autores ya mencionados.

En la asociación de la urea con el tamaño del animal, no hay diferencia significativa. De la misma manera Castellanos y Castellano (2010), no obtuvieron diferencias significativas en cuanto al tamaño y reportaron valores promedio para pequeños $31,6 \pm 12,8$ mg/dl, medianos

32,9 ± 14,3 mg/dl y grandes 32,0 ± 14,5 mg/dl. Y Cortés et al., (2014), quienes reportaron valores promedio en cuanto al tamaño 44,1 ± 14,5 mg/dl, 42,6 ± 20,8 mg/dl y 42,0 ± 15,7 mg/dl respectivamente. Los cuales son mayores a los resultados obtenidos en esta investigación.

No hay diferencia significativa entre la asociación de urea con el hábitat, se observó que los valores medios de la enzima van aumentando de acuerdo con el nivel de altitud. Estudios realizados a una altura de 2250 msnm; Galarza (2017) y Tepán (2017), obtuvieron promedios de la enzima de 38,36 mg/dl y 38,23 mg/dl, respectivamente. Los cuales superan a los obtenidos en esta investigación en cuanto a una altitud alta.

7.3.8 Colesterol

En la asociación de colesterol con el sexo, no hay diferencia significativa, en cuanto a los valores no se observó diferencia entre machos y hembras. Estos concuerdan con los estudios de (Galarza, 2017; Quispe, 2023; Tepán, 2017). A diferencia del estudio de Da Luz y Elgue (2019), quienes obtuvieron valores altos en hembras de 285 ± 51,36 mg/dl y menor en machos 194,61 ± 54,65 mg/dl.

De acuerdo a la asociación de colesterol con la edad, existe diferencia significativa p valor (0,046<0,05). Se observó que los valores medios en cachorros, adultos y geriátricos, tienden a disminuir ligeramente con la edad. Esto se corrobora con los estudios previos (Da Luz y Elgue, 2019; Quispe, 2023). Caso contrario ocurre con los resultados de Montoya 2017, quien reportó valores promedio por debajo del rango normal, para cachorros, 5 mg/dl, adultos 4,6 mg/dl y geriátricos 4,7 mg/dl. A medida que estos animales crecen, su concentración de colesterol y triglicéridos disminuye y no se observan diferencias en la concentración de lípidos y lipoproteínas de colesterol entre los cachorros, adultos y geriátricos. La disminución de colesterol en plasma, probablemente es por la mayor demanda de tejidos durante el crecimiento y desarrollo (Butterwick et al., 2001)

De acuerdo a la asociación de colesterol con el hábitat, se observó que los valores medios de la enzima van aumentando de acuerdo con el nivel de altitud. Estudios realizados a una altura de 2250 msnm; (Galarza, 2017; Tepán, 2017) obtuvieron promedios de la enzima de 191,58 mg/dl y 192,20 mg/dl, respectivamente. Siendo ligeramente inferiores a los obtenidos en esta investigación en cuanto a una altitud alta.

7.3.9 Bilirrubina

En la asociación de bilirrubina con el sexo, no se observó diferencia significativa, los valores medios de la enzima fueron similares entre machos y hembras. Estos valores son cercanos al estudio de Castellanos y Castellano (2010). Quispe (2023) y Da Luz y Elgue (2019), reportaron valores dentro del rango normal. A diferencia de Tepán (2017) que el promedio para hembras fue de 0,04 mg/dl y Galarza (2017) en machos de 0,03 mg/dl, obtuvieron valores por debajo del rango normal.

No hay diferencia significativa en cuanto a la asociación de bilirrubina con la edad, los valores medios en cachorros, adultos y geriátricos, tienden a aumentar ligeramente con la edad. Esto se corrobora con los estudios previos de (Castellanos y Castellano, 2010; Quispe, 2023). Ocurre lo contrario en el estudio de Da Luz y Elgue, 2019. A diferencia de Montoya 2017, quien reportó valores promedio sobre el rango normal, para cachorros, 2,7 mg/dl, adultos 2,3 mg/dl y geriátricos 2,7 mg/dl.

En la asociación de bilirrubina con el tamaño del animal, no hay diferencia significativa entre los grupos de tamaño. De la misma manera Castellanos y Castellano (2010), no obtuvieron diferencias significativas en cuanto al tamaño y reportaron valores promedio para pequeños $0,59 \pm 0,27$ mg/dl, medianos $0,53 \pm 0,25$ mg/dl y grandes $0,68 \pm 0,25$ mg/dl. Resultando ligeramente mayores a los resultados obtenidos en esta investigación.

De acuerdo a la asociación de bilirrubina con el hábitat, existe diferencia significativa p valor ($0,008 < 0,05$). También se observó que los valores medios de la enzima van disminuyendo ligeramente de acuerdo con el nivel de altitud. Estudios realizados a una altura de 2250 msnm; Galarza (2017) y Tepán (2017), quienes obtuvieron promedios dentro del rango normal en cuanto a una altitud alta.

7.3.10 Glucosa

No hay diferencia significativa en cuanto a la asociación de glucosa con el sexo, los valores medios de la enzima entre machos y hembras son casi semejantes. Lo cual concuerda con estos estudios previos (Castellanos y Castellano, 2010; Da Luz y Elgue, 2019). De acuerdo a la asociación de glucosa con la edad, no se observó diferencia significativa, los valores medios tienen a aumentar ligeramente con la edad, se vio elevado más en geriátricos. Ocurre lo contrario en los estudios ya mencionados.

En la asociación de glucosa con el tamaño del animal, no hay diferencia significativa entre los grupos de tamaño. Castellanos y Castellano (2010), no obtuvieron diferencias significativas en cuanto al tamaño y reportaron valores promedio para pequeños $82,2 \pm 12,9$ mg/dl, medianos $86,6 \pm 20,2$ mg/dl y grandes $78,5 \pm 18,2$ mg/dl. Resultados mayores a los resultados obtenidos en esta investigación.

No hay diferencia significativa en la asociación de glucosa con el hábitat, se observó que los valores medios de la enzima tienden a aumentar de acuerdo con el nivel de altitud. Estudios realizados a una altura de 2250 msnm; Galarza (2017) y Tepán (2017), quienes obtuvieron promedios de 89,65 mg/dl y 89 mg/dl respectivamente, los cuales fueron superiores a los de este estudio.

8 Conclusiones

- Pese a las malas condiciones de manejo en las que se encuentra esta población de caninos, los promedio de cada una de las enzimas analizadas están dentro de un rango normal, así también se evidencio diferencia significativa en muy pocos factores asociados.
- En cuanto a la integridad hepática, las enzimas asociadas a esta, como la ALT y la AST, estuvieron dentro de los rangos estandarizados por las bibliografías, pero, hay que destacar que en el análisis del factor hábitat, el ALT, presenta valores significativamente más altos en los pisos bajo y medio, lo que hace presumir una menor integridad hepática de estos perros en dichos pisos.
- La funcionalidad hepática de esta población de caninos “Ganacho”, la gran parte de enzimas estuvieron dentro de los parámetros normales de esta especie, a excepción de la bilirrubina, haciéndonos presumir una dieta nutricionalmente deficiente e individuos en estados de deshidratación.
- En cuanto a los valores de GGT, FAS, Urea y Bilirrubina que presentaron desviación estándar y CV altos, son casos individuales de ciertos animales, probablemente que tiene daño hepático severo, posiblemente por la edad, sufrieron alguna enfermedad infecciosa o envenenamiento, lo cual pudo haber afectado el hígado, se recuperaron, pero quedaron con lesiones en dicho órgano.

9 Recomendaciones

- La variabilidad obtenida en esta población en los valores de Urea, Bilirrubina, Albumina, PT, Colesterol, son causadas por dietas deficientes sobre todo en proteínas, por lo que la recomendación debe centrarse en mejorar su alimentación diaria, pues este momento se basa exclusivamente de maíz y/o arrocillo.
- La variabilidad observada en los valores de GGT, Bilirrubina y FAS, sobre todo en perros de los pisos bajo y medio, hace presumir colestasis y daño hepático, causado entre otras causas por problemas sanitarios, lo que lleva a recomendar un calendario de vacunaciones y desparasitaciones sobre todo externas, un control que debe ser estricto en esta población.
- La capacitación sobre el cuidado y manejo de estos animales es algo muy importante que gobiernos parroquiales, municipales, provinciales incluido las Universidades, deben realizar con los propietarios para mejorar las condiciones de manejo de estos perros.

10 Bibliografía

- Aguirre, L., Albito, O., Abad, R., & Maza, T. (2022). *Determinación de la curva de crecimiento en la cabra “Chusca Lojana” del bosque seco del Sur del Ecuador*. <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/cedamaz/article/view/1216/1090>
- Barrera, G., Elgier, A., Jakovcevic, A., Mustaca, A., & Bentosela, M. (2009). Problemas de comportamiento en los perros domésticos (*Canis familiaris*): Aportes de la psicología del aprendizaje. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 62(3), 307-319. <https://www.redalyc.org/pdf/264/26412983007.pdf>
- Bossa, M., Valencia, V., Carvajal, V. & Ríos, L. (2012). Valores de referencia del hemograma en perros sanos entre 1 y 6 años de edad, atendidos en el Hospital Veterinario – Universidad Antioquia, 2002-2009. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 25(3). <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14475/1/UPS-CT007128.pdf>
- Braun, J., Lefebvre, H., & Watson, A. (2003). Creatine kinase in the dog: A review. *Veterinary Research*, 34(4), 439–451.
- Brown, S., Brown, C., & Surdyk, K. (2006). Medical Management of chronic kidney disease. In *World Small Animal Veterinary Association World Congress Proceedings*, 31^o, Prague, Czech Republic. <http://www.ivis.org/proceedings/wsava/2006/lecture27/brown3.pdf?la=1>
- Bunch, S. E. (2003). Diagnostic tests for the hepatobiliary system. En R. W. Nelson y C. G. Couto (Eds.), *Small Animal Internal Medicine* (3^a ed., pp. 483–505). Mosby. Missouri, Estados Unidos.
- Burkhard, M., & Meyer, D. (1995). Causes and effects of interference with clinical laboratory measurements and examinations. In J. D. Bonagura y R. W. Kirk (Eds.), *Kirk's Current Veterinary Therapy XII: Small Animal Practice* (Vol. XII, pp. 14–20). Philadelphia: McGraw-Hill Interamericana. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63613160003>
- Bush, B. (2016). Interpretación de los análisis de laboratorio para clínicos de pequeños animales. *Ediciones S*.
- Butterwick, R. F., McConnell, M., Markwell, P. J., Watson, T. D. (2001). Influence of age and sex on plasma lipid and lipoprotein concentrations and associated enzyme activities in cats. *American Journal of Veterinary Research*, 62(3), 331–336.

- Carrillo, S. (2018). Evaluación del perfil lipídico en perros adultos raza mediana bajo tres dietas, Arequipa 2018. <https://repositorio.ucsm.edu.pe/server/api/core/bitstreams/6c4ea206-1bf3-4b94-821e-36024db0e28c/content>
- Castellanos, R., & Castellano, A. (2010). Estudio de valores referenciales para bioquímica sérica en población canina de la Parroquia San José, Distrito Valencia, Estado Carabobo. https://www.researchgate.net/publication/43808137_Estudio_de_valores_referenciales_para_bioquimica_serica_en_poblacion_canina_de_la_Parroquia_San_Jose_Distrito_Valencia_Estado_Carabobo_-_Reference_values_study_of_serum_biochemistry_in_canine_populati
- Castro, I. (2005). *Diplomado en Medicina, Cirugía y zootecnia en perros y gatos*. Editorial Universidad Autónoma de México.
- Caviedes, S., & Barreto, C. (2021). Healthy: Plataforma digital informativa sobre alimentación natural, saludable y balanceada en animales de compañía (gatos y perros). <https://es.scribd.com/document/708959929/Healthy-Plataforma-digital-informativa-sobre-alimentacion-natural-saludable-y-balanceada-en-animales>
- Center, S. (1996). *Interpretation of liver enzymes*. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice.
- Center, S. (2007). Interpretation of liver enzymes. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 37(2), 297–333.
- Center, S. (2009). "Interpretation of Liver Enzymes" en *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 39(3), 497-511.
- Cerón, J. (2014). *Análisis clínicos en pequeños animales* (Inter-Médica S.A.I.C.I., ed.; 2014th ed.).
- Chapman, S., & Hostutler, R. (2013). A Laboratory Diagnostic Approach to Hepatobiliary Disease in Small Animals. <https://sci-hub.se/10.1016/j.cvsm.2013.07.005>
- Correa, J., Davis, M., Ruffin, W., Ebert, R., & Floyd, J. (2016). La compañía del perro y sus beneficios para el hombre. <https://www.calameo.com/read/00534602802a279dda05b>

- Cortés, G., Grandez, R., & Hung, A. (2014). Valores hematológicos y bioquímicos séricos en la raza Perro sin Pelo del Perú. <https://revistas.upch.edu.pe/index.php/STV/article/view/2255/2226>
- Cullen, J., & Stalker, M. (2016). Liver and biliary system. In M. G. Maxie (Ed.), *Jubb, Kennedy, and Palmer's Pathology of Domestic Animals* (pp. 259–352). Elsevier.
- Cunningham, J., & Klein, B. (2013). *Fisiología veterinaria* (5th ed.). Barcelona: Elsevier.
- Da Luz, C., & Elgue, M. (2019). Determinación de intervalos de referencia de bioquímica en caninos adultos. <https://bibliotecadigital.fvet.edu.uy/bitstream/handle/123456789/2726/FV-34047.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Dyce, K., Sack, W., & Wensing, C. (2012). *Anatomía veterinaria* (4th ed.). <https://es.scribd.com/document/649082628/Anatomia-Veterinaria-4ed-DYCE>
- Ettinger, S. J., & Feldman, E. C. (2010). *Textbook of Veterinary Internal Medicine*. Elsevier Health Sciences.
- Flecknell, P. (2000). *Manual of Rabbit Medicine and Surgery*. British Small Animal Veterinary Association. <https://mail.google.com/mail/u/0/#inbox/FMfcgzQVwnfPQzdcMVpQvqTjpiQbxNv?projector=1&messagePartId=0.1>
- Flores, X. (2017). Influencia de dos niveles de altitud sobre los valores enzimáticos sanguíneos (alanina aminotransferasa, aspartato aminotransferasa y fosfatasa alcalina) en caninos mestizos adultos clínicamente sanos en las regiones Lima y Junín - 2017. <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/1416?show=full>
- Galarza. (2017). Determinación de valores de referencia en hemograma y química sanguínea de caninos machos en condiciones de altitud. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14475/1/UPSCT007128.pdf>
- Giordano, A., Arias, D., Araus, S., Cohen, M., & Gobello, C. (2004). Hepatic lipidosis associated with malnutrition and pregnancy in two bitches. <https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/11169/documento-completo-.pdf?sequence=1>

- González, G. (2010). Estudio retrospectivo de las neoplasias hepáticas en caninos en el laboratorio de patología veterinaria de la Universidad Nacional de Colombia entre los años 1975 y 2007. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/70386/785027.2010.pdf>
- Greviskes, A. (2014). ¿Te duelen más los músculos cuando está frío afuera? CNN en Español. Disponible en línea: <http://cnnespanol.cnn.com/2014/01/28/te-duelen-mas-los-musculos-cuando-esta-frio-afuera/>
- Guendulain, C., González, G., & Maffrand, C. (2010). La ecografía como ayuda al diagnóstico de colecistitis en un canino. <https://www.redalyc.org/pdf/2950/295023458012.pdf>
- Heine, R., & Lefebvre, H. (2007). Assessment of renal function. En J. Elliot & F. Grauer (Eds.), *BSAVA Manual of Canine and Feline Nephrology and Urology* (pp. 117–125). Gloucester: British Small Animal Veterinary Association.
- Hess, R. S., & McNeill, C. J. (2014). *Canine and Feline Hepatic Disease: Diagnostic and Therapeutic Approaches*. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, 44(3), 1-20.
- Hora32. (2023). UNL: Investigación pretende reactivar la costumbre de los perros cuidadores del ganado. Hora32.
- Ibarra, F., Maidana, V., & Paredes, G. (2019). Perros protectores de ganado (PPG), una estrategia para el control de depredadores. <https://ppryc.wordpress.com/wp-content/uploads/2019/04/perros-protectores-de-ganado-ppg-una-estrategia-para-el-control-de-depredadores..pdf>
- Lassen, E. (2004). Laboratory evaluation of the liver. In M. A. Thrall (Ed.), *Veterinary Hematology and Clinical Chemistry* (1st ed., pp. 355–375). Philadelphia: Lippincott, Williams and Wilkins.
- Loaiza, M., Loaiza, L., & López, A. Diseño de dietas BARF para perros en tres etapas fisiológicas. <https://core.ac.uk/download/pdf/158348432.pdf>
- Lockett, M., Koscinczuk, P., Rosciani, A., Insfrán, R., y Repetto, C. (2009). Diagnóstico ecográfico de afecciones hepáticas en caninos. <https://revistas.unne.edu.ar/index.php/vet/article/view/1856/1606>

- Maddison, J. (2001). Diagnosing liver disease in dogs: What do the tests really mean? *World Small Animal Veterinary Association World Congress Proceedings*. <http://www.vin.com/Members/Proceedings/Proceedings.plx?CID=wsava2001&PID=pr00128&O=VIN>
- Markus, J. B., & Keegan, D. E. (2018). *Veterinary Clinical Pathology: A Case-Based Approach*. Wiley-Blackwell.
- Meyer, D.J. & Harvey, J.W. (2004). *Veterinary Laboratory Medicine: Interpretation and Diagnosis*.
- Meyer, H. (2004). Diagnóstico y tratamiento de enfermedades hepáticas en el perro. <http://www.prodivesa.com/index1htm/>
- Mira, G. (2013). Hepatopatías en caninos y felinos. <http://dpd.fvet.uba.ar/cartelera/00014500.pdf>
- Montoya, A. (2017). Valores bioquímicos indicadores de funcionamiento hepático y renal en perros clínicamente sanos clasificados por edad y género. <http://bdigital.dgse.uaa.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/11317/1391/420049.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Moreira, L. (2012). *Determinación del perfil hepático de perros geriátricos mediante pruebas específicas de laboratorio*. <https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-popular-autonoma-del-estado-de-puebla/persona-y-libertad/moreira-delgado-luis-arturo-213/56364530>
- Mundim, A. V., Coelho, A. O., Hortêncio, S. M., Guimarães, E. C., & Espindola, F. S. (2007). Influence of age and sex on the serum biochemical profile of Doberman dogs in the growth phase. *Comparative Clinical Pathology*, 16(1), 41-46. <https://doi.org/10.1007/s00580-006-0653-z>
- Muñoz, J., Armijos, D., & Erazo, S. (2019). Flora y fauna del bosque seco de la provincia de Loja, Ecuador. https://unl.edu.ec/sites/default/files/archivo/2019-12/FLORA%20Y%20FAUNA%20DEL%20BOSQUE%20SECO_compressed_compressed.pdf
- Nelson, R. W., & Couto, C. G. (2019). *Small Animal Internal Medicine* (6th ed.). Elsevier. Capítulo sobre desórdenes musculares.

- Noro, M & Wittwer, F. (2004). Enzimas hepáticas de utilidad diagnóstica en la clínica de los animales domésticos. https://www.researchgate.net/profile/Mirela-Noro/publication/259740039_Enzimas_hepaticas_de_utilidad_diagnostica_en_la_clinica_de_los_animales_domesticos/links/02e7e52d817206dd64000000/Enzimas-hepaticas-de-utilidad-diagnostica-en-la-clinica-de-los-animales-domesticos.pdf
- Novaro, A., González, A., Pailicura, O., Bolgeri, M., Hertel, M., Funes, M., & Walker, S. (2017). Manejo del conflicto entre carnívoros y ganadería en Patagonia utilizando perros mestizos protectores de ganado. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/sarem_mastneotrop_manejo_depred_utiliz_perros_mestizos_neuquen_2017.pdf
- Núñez, E. (2005). *Patología clínica veterinaria* (1ª ed.).
- Núñez, L. (2007). *Patología clínica veterinaria* (2ª ed.). https://www.academia.edu/38201328/Patologia_Clinica_Veterinaria
- Nyland, G., Larson, M., & Mattoon, J. (2016). Hígado. <https://www.berri.es/pdf/DIAGNOSTICO%20ECOGRAFICO%20EN%20PEQUE%C3%91OS%20ANIMALES/9788496344570>
- Nyland, T., & Mattoon, J. (2002). Diagnóstico ecográfico en pequeños animales (2ª ed.). <https://www.untumbes.edu.pe/bmedicina/libros/Libros%20de%20Ecograf%C3%ADa/libro95.pdf>
- Plumb, D. (2010). Manual de farmacología veterinaria. <https://archive.org/details/manual-farmacologico-veterinario-plumb/mode/2up>
- Puig, J. (2020). Cómo abordar... el perro con alteración de las enzimas hepáticas. <https://es.scribd.com/document/731001014/Veterinary-Focus-2020-293es>
- Quesada, G. (2010). Determinación de diferentes patologías hepáticas en caninos enfermos por medio de la ultrasonografía. <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/12973/Gianfranco-Morelli-Quesada.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Quispe, D. (2023). Valores del perfil hepático en caninos mestizos (*Canis familiaris*) que habitan en condiciones de altura en el departamento de la Paz, Bolivia.

<https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/33833/TV-3184.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rebar, A. (2003). Liver Profiling I y II. Western Veterinary Conference.

Richter, K. (2003). Diseases of the liver and hepatobiliary systems. En T. R. Tams (Ed.), *Handbook of small animal gastroenterology* (2.^a ed., pp. 286–352). Saunders.

Rigg, R. (2001). Livestock guarding dogs: their current use worldwide. https://iciepub.nina.no/pdf/634994135320630456_IUCN%20CSG%20Occasional%20Papers%20Rigg%20LGDs.pdf

Rosciani, A., Merlo, W., Insfrán, R., Benítez, J., Locket, M., & Koscinczuk, P. (2007). Caracterización citológica de hepatopatía en perros y gatos. <https://revistas.unne.edu.ar/index.php/vet/article/view/1908/1659>

Ruilova, M. (2015). Análisis clínico y de laboratorio del perfil hepático en pacientes caninos geriátricos atendidos en el Hospital Docente Veterinario "César Augusto Guerrero". <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/11550/1/TESIS%20MAR%c3%8dA%20JOS%c3%89%20RUILOVA%20REYES.pdf>

Rutgers, C., & Biourge, V. (2016). Manejo dietético de las alteraciones hepáticas. <https://vetacademy.royalcanin.es/wp-content/uploads/2019/11/Cap-4-Manejo-dietetico-de-las-alteraciones-hepaticas.pdf>

Sanches, I., Delgado, J., Mutis, W., García, H., & Gómez, J. (2017). Colelitiasis obstructiva acompañada de encefalopatía hepática en un canino hembra del municipio de Florencia, Caquetá, Colombia. *Revista MVZ Córdoba*, 22(2), 6194-6203. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/636/63651265010.pdf>

Sánchez, G. (2009). Función hepática y parámetros analíticos. https://15f8034cdff6595cbfa1-1dd67c28d3aade9d3442ee99310d18bd.ssl.cf3.rackcdn.com/dc53bf6bcf7f5698efd1780b73f48279/funci_C3_B3n_hep_C3_A1tica.pdf

Sanchez, G. (2009). *Función hepática y parámetros analíticos*. Laboratorio de Análisis Veterinarios Arturo Soria. Recuperado de http://www.lavasoria.com/content/781927/funci_n_hep_tica.pdf

Schäfers, A., Meierhans, S., Sauter-Louis, C., Hartmann, K., & Hirschberger, J. (2013). Hämatologische und klinisch-chemische Referenzwerte für Hunde [Reference values

- for haematological and clinical-chemical parameters in the dog]. *Tierärztliche Praxis. Ausgabe K, Kleintiere/Heimtiere*, 41(3), 163–172.
- Sisson, S., & Grossman, J. (2002). *Anatomía de los animales domésticos*.
- Sodikoff, C. (2002). *Pruebas diagnósticas y de laboratorio en las enfermedades de pequeños animales*. Recuperado de <http://meran.fcv.unlp.edu.ar/meran/opac-detail.pl?id1=433>
- Stockham, S., & Scott, M. (2008). *Fundamentals of veterinary clinical pathology*. Blackwell Publishing.
- Stokol, T., & Blue, J. T. (1999). Serum liver enzyme alterations. *Clinical Pathology, Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, 29(3), 257-282.
- Syakalima, M., Takiguchi, M., Yasuda, J., & Hashimoto, A. (1998). The canine alkaline phosphatases: A review of the isoenzymes in serum, analytical methods and their diagnostic application. *Japanese Journal of Veterinary Research*, 46(1), 3–11.
- Tejeira, R. (2022). *Colangiohepatitis, hepatitis de tipo glicogénico y hemangioma esplénico en un canino Yorkshire en el municipio de Medellín. Reporte de caso*. Recuperado de <http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/3288/1/20141156.pdf>
- Tepán, J. (2017). Determinación de valores de referencia en hemograma y química sanguínea en caninos hembras en condiciones de altura. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14476/5/UPS-CT007126.pdf>
- Thrall, M., Weiser, G., Allison, R., & Campbell, T. (2012). *Veterinary hematology and clinical chemistry* (2^a ed.). <https://download.e-bookshelf.de/download/0000/6453/27/L-G-0000645327-0002365521.pdf>
- Twedt, D. (2007). Clinical approach to abnormal liver enzymes in the asymptomatic patient. College of Veterinary Medicine, Colorado State University, Fort Collins, CO, EE.UU. Recuperado de <http://www.ivis.org>
- Twedt, D. C. (2004). Serum protein abnormalities in dogs and cats. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 34(1), 39–54.
- Universidad de Las Américas Chile. (2023). *Ictericia en animales*. <https://www.studocu.com/cl/document/universidad-de-las-americas-chile/medicina-interna-veterinaria/ictericia-en-animales-resumen-de-presentacion-catedra-4/66048744>

- Universidad Santo Tomás. (2014). Utilización de perros mestizos como protectores de rebaños ovinos. <https://bibliotecadigital.fia.cl/server/api/core/bitstreams/a1d665f7-f6aa-4dc3-b668-48928a3c3ac5/content>
- Vaden, S., Knoll, F., Smith, J., & Tilley, L. (2011). Pruebas de laboratorio y procedimientos de diagnóstico, USA. https://www.intermedica.com.ar/media/mconnect_uploadfiles/v/a/vaden_-_smith.pdf
- Valdez, R., & Mendoza, V. (2005). El perro como legado cultural. https://www.researchgate.net/profile/RaulValadez/publication/242363658_EL_PERR_O_COMO_LEGADO_CULTURAL/links/00b49529530ace88f8000000/ELPERROCOMO-LEGADO-CULTURAL.pdf
- Villena, J. (1998). Cambios metabólicos en la hipoxia crónica. https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/acta_andina/v07_n2/cambios.htm
- Watson, P. (2004). Hepatobiliary disease in dogs. En *BSAVA Manual of Canine and Feline Gastroenterology* (2ª ed., pp. 177-193). British Small Animal Veterinary Association.
- Willard, M., & Tvedten, H. (2012). "Gastrointestinal Diseases and Protein-Losing Enteropathy in Dogs." *Journal of Veterinary Internal Medicine*.
- Witter, F. (2008). Consideraciones sobre valores de referencia e interpretación de resultados en bioquímica clínica. <http://bdigital.dgse.uaa.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/11317/1391/420049.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Zapata. (2010). Manual de química sanguínea veterinaria. http://www.microclin.com/archivos/manual_de_quimica_sanguinea_veterinaria_Zapata_Fajardo.pdf
- Zárate, A. (2008). Evaluación ecográfica de la vesícula biliar canina y su vaciamiento estimulado por la ingestión de un alimento estándar alto en grasas. <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/13011/Arleen-Siu-Z%c3%a1rate-Sol%c3%b3rzano.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Zevallos, J. (2022). Apuntes sobre el perro peruano sin pelo y otros perros del Perú. <https://qhapaqnan.cultura.pe/sites/default/files/articulos/ApuntesPerroPeruano.pdf>

11 Anexos.

Anexo 1. Operacionalización de las variables.

Variable	Definición	Categorías	Unidades	Instrumento
ALT	Enzima localizada principalmente en el hígado. No se une a las mitocondrias y se encuentra en altas densidades del citoplasma de las células hepáticas.	Min: 14 Max: 151	U/L	Dri-Chem NX600 (analizador de bioquímica seca).
AST	Es una enzima ligada a las mitocondrias, presente en el hígado. Tiene una sensibilidad alta para diagnosticar el proceso de este.	Min: 13 Max: 81	U/L	Dri-Chem NX600 (analizador de bioquímica seca).
GGT	Está asociada a la membrana de las células epiteliales del sistema biliar y en los hepatocitos. Participa en la integración y degradación del glutatión	Min: 3 Max: 19	U/L	Dri-Chem NX600 (analizador de bioquímica seca).
Fosfatasa alcalina	Se emplea como marcador de colestasis, se encuentra en la membrana citoplasmática a nivel de los canículos biliares y en el epitelio biliar.	Min: 13 Max: 289	U/L	Dri-Chem NX600 (analizador de bioquímica seca).

Albumina	Proteína sérica, condiciona la presión osmótica, capta el calcio y transporta ácidos grasos y fármacos.	Min: 2,6 Max: 4	g/dL	Dri-Chem NX600 (analizador de bioquímica seca).
Proteínas totales	Equivalente a la suma de albúmina y globulinas en el suero, sin incluir el fibrinógeno.	Min: 5 Max: 8,3	g/dL	Dri-Chem NX600 (analizador de bioquímica seca).
Urea	Producto de desechos nitrogenados utilizados, se usa para evaluar la tasa de filtración glomerular	Min: 8 Max: 3	mg/dL	Dri-Chem NX600 (analizador de bioquímica seca).
Colesterol	Forma parte de la pared celular y es esencial para la síntesis de ácidos biliares y esteroides.	Min: 98 Max: 300	mg/dL	Dri-Chem NX600 (analizador de bioquímica seca).
Bilirrubina	Producida durante la eliminación de los glóbulos rojos envejecidos por medio del sistema fagocitario mononuclear. Se encuentra en la bilis y se forma a partir de gradación de la hemoglobina.	Min: 0,1 Max: 0,5	mg/dL	Dri-Chem NX600 (analizador de bioquímica seca).
Glucosa	Es fuente primaria de energía para muchas	Min: 75 Max: 128	mg/dL	Dri-Chem NX600 (analizador de

	células del cuerpo, incluidas las del hígado.			bioquímica seca).
Sexo	Categoría que distingue a los machos de las hembras.	Macho Hembra		
Edad	Tiempo de vida de un ser vivos, considerado desde su nacimiento.	Cachorro 1-12 Adulto 13-60 Geriátrico 61 en adelante.	Meses	
Tamaño del animal	Estatura relativa del animal.	Pequeño Menos de 40 cm Mediano 41-51 cm Grande Más de 51 cm	Centímetros	Estadiómetro
Hábitat	Medida para determinar la elevación de un lugar sobre el nivel del mar.	Bajo 0 a 500 Medio 501 a 1000 Alto 1001 en adelante	Metros sobre el nivel del mar.	Coordenadas geográficas (Google Earth)
Color de la capa	Colores y patrones visibles en su pelaje.	Capa uniforme Capa con manchas Capa combinada		

Anexo 2. Perros “Ganacho”.



Anexo 3. Recopilación de información.

SASHO = 75
proyecto 4

N°	Nombre	Sexo	edad	altura a la cruz	lugar	m.s.a.m.	Color de pelaje	Condición corporal	Cost. De Lab.	Rece
1	Lolo	H	10 años	41	Lección Chiguayana		Color amarillo	Buena	Marzo 19	
2	Orin	M	10 años	45	Sanja Cruz Chiguayana		Herrado blanco	Buena	Marzo 20	48 1465
3	Alvaro	M	10 años	44	Chiguayana Sanja Cruz		Negro abigarrado	Buena	Marzo 19	
4	Manuela	F	10 años	44	Chiguayana Sanja Cruz		Color abigarrado	Buena	Marzo 19	414 1258
5	Guaya	M	10 años	38.5	Chiguayana Sanja Cruz		Color abigarrado	Buena	Marzo 19	38 858
6	Melancolico	M	10 años	39	Chiguayana		Color abigarrado	Buena	Marzo 19	30 1168
7	Sasha	F	10 años	64	Chiguayana Chiguayana		Color abigarrado	Buena	Marzo 20	2369
8	Tranba	F	10 años	52	Chiguayana Chiguayana		Color abigarrado	Buena	Marzo 20	52 3087
9	Eschila	F	10 años	52	Chiguayana Chiguayana		Color abigarrado	Buena	Marzo 20	49 2098
10	Mandras	M	10 años	52	Chiguayana Chiguayana		Color abigarrado	Buena	Marzo 20	50 1818
11	Manuela	M	10 años	52	Chiguayana Chiguayana		Color abigarrado	Buena	Marzo 20	50 1818
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										

Anexo 4. Medición de estatura.



Anexo 5. Sujeción y toma de peso del animal.



Anexo 6. Recolección y conservación de muestras.



Anexo 7. Descongelación de muestras.



Anexo 8. Kit de pruebas bioquímicas

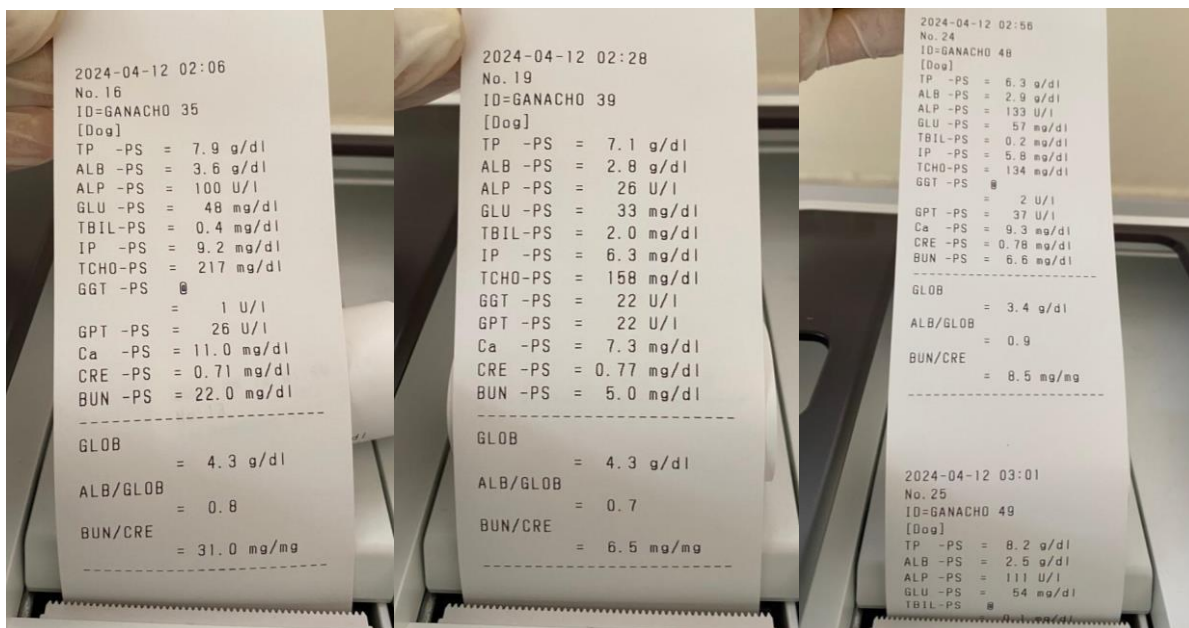


Anexo 9. Análisis bioquímico.





Anexo 10. Obtención de resultados.



Anexo 11. Procesamiento y análisis de la información.

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	C
1	Sexo	Edad	Tamaño	Color de la c	Altitud	ALT (U/L)	AST (U/L)	GGT (U/L)	Fosfatasa alc	Albumina (g)	Proteínas to	Urea (mg/dl)	Colesterol (r	Bilirrubina (r	Glucosa (mg/dl)	
2	Hembra	Adulto	Grande	Manchado	Alto	16	20	1	70	2,7	6,7	7,2	270	0,3	67	
3	Macho	Adulto	Grande	Combinado	Alto	23	26	1	52	3,3	5,9	8,2	151	0,6	69	
4	Macho	Cachorro	Pequeño	Uniforme	Alto	14	23	1	145	2,2	4,9	12,2	253	0,3	83	
5	Hembra	Cachorro	Pequeño	Uniforme	Alto	24	32	1	105	2,3	5,6	8,9	247	0,3	84	
6	Macho	Adulto	Grande	Manchado	Alto	32	26	1	52	3,1	6,1	8,6	157	0,5	60	
7	Macho	Adulto	Mediano	Manchado	Bajo	27	41	11	40	3,2	8,8	13,8	212	0,6	83	
8	Macho	Adulto	Grande	Combinado	Bajo	21	25	2	26	3,1	7,9	10,1	318	0,3	96	
9	Hembra	Adulto	Grande	Combinado	Bajo	22	24	1	61	3	6,2	8,3	212	0,2	85	
10	Macho	Adulto	Mediano	Combinado	Medio	32	26	1	70	2,9	6	9,5	205	0,2	67	
11	Hembra	Geriatrico	Mediano	Uniforme	Alto	38	31	6	76	2,6	9,8	9,3	167	0,1	61	
12	Macho	Geriatrico	Mediano	Combinado	Alto	36	41	3	49	3,1	7,8	46,9	185	0,2	38	
13	Hembra	Geriatrico	Mediano	Combinado	Medio	88	61	21	188	3	7,8	30,7	104	0,6	30	
14	Macho	Adulto	Grande	Uniforme	Medio	47	29	1	63	2,6	6,7	15,1	149	0,2	70	
15	Hembra	Adulto	Mediano	Uniforme	Medio	22	25	1	36	3	6,3	26,6	155	0,2	56	
16	Macho	Adulto	Grande	Combinado	Medio	49	35	4	157	2,7	6,6	10,3	209	0,2	44	
17	Hembra	Adulto	Mediano	Uniforme	Alto	16	27	1	68	2,4	6	16,8	139	0,1	36	
18	Macho	Geriatrico	Mediano	Combinado	Alto	25	28	2	45	2,2	6,4	6,8	212	0,1	44	
19	Hembra	Adulto	Mediano	Manchado	Alto	31	27	2	81	3,2	7	9,3	171	0,2	50	
20	Hembra	Adulto	Pequeño	Uniforme	Alto	24	25	3	78	3,3	6,7	8,5	257	0,2	55	
21	Macho	Adulto	Grande	Uniforme	Medio	37	27	1	47	2,3	6	6,3	82	0,2	81	
22	Hembra	Adulto	Mediano	Uniforme	Alto	23	22	1	53	2,4	5,4	3,7	75	0,9	70	
23	Macho	Geriatrico	Grande	Uniforme	Alto	40	24	3	67	2	6	5,4	111	0,1	72	
24	Hembra	Adulto	Grande	Uniforme	Alto	43	31	1	53	3,2	6,8	14,5	212	0,2	22	
25	Macho	Cachorro	Pequeño	Uniforme	Alto	21	29	1	1	2,8	5,8	14,4	248	0,2	63	
26	Macho	Adulto	Mediano	Manchado	Alto	24	33	1	44	3,1	6,5	9,4	140	0,2	61	
27	Macho	Cachorro	Pequeño	Manchado	Bajo	42	34	1	143	2,4	5,3	7,6	214	0,1	12	

Anexo 12. Certificación de traducción del inglés.

Loja, 3 de diciembre del 2024

Lic. Ana María Solano Godoy Mgs.

Mgtr. EN PEDAGOGIA DE LOS IDIOMAS NACIONALES Y EXTRANJEROS.

CERTIFICA:

Que el presente documento es fiel traducción del idioma español al idioma inglés del resumen del Trabajo de Integración Curricular llamado **“Condición hepática del perro “Ganacho” del bosque seco del sur del Ecuador”** autoría de **Ginger Elizabeth Aragundi Cedeño** con CI. 2100934088 de la Carrera de Medicina Veterinaria de la Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional de Loja.

Lo certifico en honor a la verdad y autorizo a la interesada hacer uso del presente en lo que a sus intereses convenga.

Atentamente,



Lic. ANA MARÍA SOLANO GODOY

Mgtr. EN PEDAGOGIA DE LOS IDIOMAS NACIONALES Y EXTRANJEROS