UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Tesis

Perfil bioquímico hepático en perros domésticos (*Canis lupus familiaris*) atendidos en clínicas veterinarias de Abancay, 2025

Presentado por:

Luz Marina Ancco Rivera

Para optar el título de Médico Veterinario y Zootecnista

Abancay, Perú

2025

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TESIS

Perfil bioquímico hepático en perros domésticos (*Canis lupus familiaris*) atendidos en clínicas veterinarias de Abancay, 2025

Presentado por **Luz Marina Ancco Rivera**, para optar el título de Médico Veterinario y Zootecnista

Sustentado y aprobado el 27 de noviembre de 2025 ante el jurado evaluador:

Presidente: *Dr. Virgilio Machaca Machaca*

Primer miembro: *Dra. Liliam Rocío Bárcena Rodríguez*

Segundo miembro: *MSc. Delmer Zea Gonzales*

Asesores: *Dr. Ludwing Angel Cárdenas Villanueva*

Mtro. Ruth Ramos Zuñiga

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Constancia de similitud

Informe de Tesis
Constancia 1-2026-UDI-FMVZ-UNAMBA

El director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac.

Hace constar:

Que, **Luz Marina Ancco Rivera,** egresado(a) de la Escuela Académico Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, presentó el informe de tesis tesis titulado:

Perfil bioquímico hepático del perro doméstico (*Canis lupus familiaris*) atendidos en clínicas veterinarias de Abancay, 2025

Para ser evaluado mediante el software de detección de similitud.

Se utilizó el software Turnitin, considerando los siguientes filtros: excluir citas, excluir bibliografía, excluir fuentes que tengan menos de 18 palabras. Se obtuvo el siguiente resultado:

Porcentaje de índice de similitud: 13 %

Parte de esta constancia forman los anexos donde figuran los resultados del Turnitin.

Se expide la presente, a solicitud de la persona interesada, para fines de trámites en la UNAMBA.

Abancay, 13 de enero de 2026

Atentamente,

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia – UNAMBA – Dirección de Unidad de Investigación
Dr. Ulises S. Quispe Gutiérrez
Director

investigacion.fmvz@unamba.edu.pe
cc/.Arch.

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Agradecimiento

A mi alma máter, Universidad Nacional Micaela bastidas de Apurímac, por abrirme las puertas al conocimiento y brindarme la formación académica que hoy se ve reflejada en este trabajo.

A mis asesores, Dr. Ludwing Cárdenas y Mtro. Ruth Ramos, quienes con paciencia, compromiso y dedicación supieron orientarme en cada etapa de este proceso, aportando sus valiosos conocimientos para enriquecer este estudio.

A mis amigos, por su apoyo sincero, compañía y palabras de aliento que fueron fundamentales para mantenerme firme en este camino.

A todas aquellas personas que me brindaron su colaboración, conocimiento y ayuda durante la realización de mis estudios.

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Dedicatoria

A Dios, por darme fortaleza, salud y sabiduría necesaria para culminar este importante logro.

A mis amados padres, por su ejemplo, esfuerzo y valores que me guiaron a lo largo de este camino.

A mis queridas hijas Ariana y Mahelet, que son mi fuente de motivación y alegría, quienes me inspiran a ser mejor cada día.

A mi esposo, por su apoyo incondicional, paciencia y comprensión en cada etapa de este proceso.

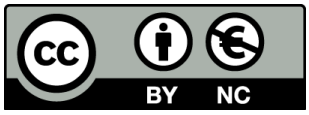
A mis hermanos, por su compañía, aliento y confianza depositada en mí.

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Perfil bioquímico hepático en perros domésticos (*Canis lupus familiaris*) atendidos en clínicas veterinarias de Abancay, 2025

Línea de investigación: Ciencias veterinarias

Esta publicación está bajo una Licencia Creative Commons



Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

ÍNDICE

		Pág.
INTRODUCCIÓN		1
RESUMEN		2
ABSTRACT		3
CAPÍTULO I		4
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA		4
1.1	Descripción del problema	4
1.2	Enunciado del problema	5
1.2.1	Problema general	5
1.2.2	Problemas específicos	5
1.2.3	Justificación de la investigación	5
CAPÍTULO II		7
OBJETIVOS E HIPÓTESIS		7
2.1	Objetivos de la investigación	7
2.1.1	Objetivo general	7
2.1.2	Objetivos específicos	7
2.2	Hipótesis de la investigación	7
2.2.1	Hipótesis general	7
2.2.2	Hipótesis específicas	7
2.3	Operacionalización de variables	8
CAPÍTULO III		9
MARCO TEÓRICO REFERENCIAL		9
3.1	Antecedentes	9
3.2	Marco teórico	12
3.2.1	Anatomía y fisiología digestiva del perro	12
3.2.2	Perfil bioquímico hepático	13
3.2.2.1	Proteína total	13
3.2.2.2	Albumina	13
3.2.2.3	Bilirrubina total	13
3.2.2.4	Alanina aminotransferasa	13
3.2.2.5	Aspartato aminotransferasa	13
3.2.2.6	Fosfatasa alcalina	14
3.2.3	Fisiopatologías hepáticas en perros	14

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

3.2.4 Factores que afectan el perfil bioquímico hepático 16
3.3 Marco conceptual 17
CAPÍTULO IV 18
METODOLOGÍA 18
4.1 Tipo y nivel de investigación 18
4.2 Diseño de la investigación 18
4.3 Descripción ética de la investigación 18
4.4 Población y muestra 18
4.5 Procedimiento 19
4.6 Técnica e instrumentos 20
4.7 Análisis estadístico 22
CAPÍTULO V 24
RESULTADOS Y DISCUSIONES 24
5.1 Análisis de resultados 24
5.1.1 Perfil bioquímico hepático según raza 24
5.1.2 Perfil bioquímico hepático según edad 25
5.1.3 Perfil bioquímico hepático según sexo 27
5.1.4 Perfil bioquímico hepático según peso 28
5.1.5 Perfil bioquímico hepático según alimentación 30
5.2 Discusión 32
CAPÍTULO VI 36
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 36
6.1 Conclusiones 36
6.2 Recomendaciones 36
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 37
ANEXOS 41

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

ÍNDICE DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Variables e indicadores 8

Tabla 2. Perfil bioquímico hepático en perros 14

Tabla 3. Distribución de reactivo de trabajo y muestra para la determinación de proteína total en suero sanguíneo 20

Tabla 4. Distribución de reactivo de trabajo y muestra para la determinación de albumina en suero sanguíneo 21

Tabla 5. Distribución de reactivo de trabajo y muestra para la determinación de bilirrubina total en suero sanguíneo 21

Tabla 6. Distribución de reactivo de trabajo y muestra para la determinación de alanina aminotransferasa en suero sanguíneo 21

Tabla 7. Distribución de reactivo de trabajo y muestra para la determinación de aspartato aminotransferasa en suero sanguíneo 22

Tabla 8. Distribución de reactivo de trabajo y muestra para la determinación de fosfatasa alcalina en suero sanguíneo 22

Tabla 9. Niveles séricos del perfil bioquímico hepático del perro domestico según raza 25

Tabla 10. Niveles séricos del perfil bioquímico hepático del perro domestico según edad 26

Tabla 11. Niveles séricos del perfil bioquímico hepático del perro domestico según sexo 28

Tabla 12. Niveles séricos del perfil bioquímico hepático del perro domestico según peso 29

Tabla 13. Niveles séricos del perfil bioquímico hepático del perro domestico según alimentación 31

Tabla 14. Prueba de Z para dos muestras de proteína total sérica según Raza 42

Tabla 15. Prueba de Z para dos muestras de albumina según Raza 42

Tabla 16. Prueba de Kruskal-Wallis para bilirrubina total según Raza 42

Tabla 17. Prueba de Kruskal-Wallis para alanina aminotransferasa según Raza 43

Tabla 18. Prueba de Kruskal-Wallis para aspartato aminotransferasa según Raza 43

Tabla 19. Prueba de Kruskal-Wallis para fosfatasa alcalina según Raza 43

Tabla 20. Prueba de Levene para proteína total sérica según edad 44

Tabla 21. Análisis de varianza para proteína total sérica según edad 44

Tabla 22. Prueba de Levene para albúmina según edad 44

Tabla 23. Análisis de varianza para albúmina según edad 44

Tabla 24. Prueba de Kruskal-Wallis para bilirrubina total según edad 44

Tabla 25. Prueba de Kruskal-Wallis para alanina aminotransferasa según edad 45

Tabla 26. Prueba de Kruskal-Wallis para aspartato aminotransferasa según edad 45

Tabla 27. Prueba de Kruskal-Wallis para fosfatasa alcalina según edad 45

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Tabla 28. Prueba de Z para dos muestras de proteína total sérica según sexo 46
Tabla 29. Prueba de Z para dos muestras de albumina según sexo 46
Tabla 30. Prueba de Kruskal-Wallis para bilirrubina total según sexo 46
Tabla 31. Prueba de Kruskal-Wallis para alanina aminotransferasa según edad 47
Tabla 32. Prueba de Kruskal-Wallis para aspartato aminotransferasa según edad 47
Tabla 33. Prueba de Kruskal-Wallis para fosfatasa alcalina según edad 47
Tabla 34. Prueba de Levene para proteína total sérica según peso 48
Tabla 35. Análisis de varianza para proteína total sérica según peso 48
Tabla 36. Prueba de Levene para albúmina según peso 48
Tabla 37. Análisis de varianza para albúmina según peso 48
Tabla 38. Prueba de Kruskal-Wallis para bilirrubina total según peso 48
Tabla 39. Prueba de Kruskal-Wallis para alanina aminotransferasa según peso 49
Tabla 40. Prueba de Kruskal-Wallis para aspartato aminotransferasa según peso 49
Tabla 41. Prueba de Kruskal-Wallis para fosfatasa alcalina según peso 49
Tabla 42. Prueba de Levene para proteína total sérica según alimentación 50
Tabla 43. Análisis de varianza para proteína total sérica según alimentación 50
Tabla 44. Prueba de Levene para albúmina según alimentación 50
Tabla 45. Análisis de varianza para albúmina según alimentación 50
Tabla 46. Prueba de Kruskal-Wallis para bilirrubina total según peso 50
Tabla 47. Prueba de Kruskal-Wallis para alanina aminotransferasa según alimentación 51
Tabla 48. Prueba de Kruskal-Wallis para aspartato aminotransferasa según alimentación 51
Tabla 49. Prueba de Kruskal-Wallis para fosfatasa alcalina según alimentación 51

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

ÍNDICE DE FIGURAS

Pág.

Fig. 1. Historia clínica canina 52
Fig. 2. Consentimiento informado del propietario 52
Fig. 3. Entrevista al propietario del animal 53
Fig. 4. Pesaje del animal en balanza de piso 53
Fig. 5. Materiales utilizados para la colección de sangre 54
Fig. 6. Animales ubicados en el canil 54
Fig. 7. Extracción de sangre de uno de los animales 55
Fig. 8. Muestras en proceso de descongelamiento 55
Fig. 9. Reactivo de trabajo de bilirrubina total 56
Fig. 10. Lectura de muestras en el analizador bioquímico semiautomático 56
Fig. 11. Curva de lectura de muestra sanguinea 57

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

INTRODUCCIÓN

Los perros criados en países en el cual el estilo de vida, la dieta y el comportamiento sedentario contribuyen al sobrepeso de los perros [1], se ha observado variaciones de la proteína total en perros con edades entre 3 años y mayores de 8 años [2], también, existiría influencia de la edad en la funcionalidad hepática de los perros, ya que hubo alteraciones en la fosfatasa alcalina y alanina aminotransferasa en los perros geriátricos (> 10 años) que en los perros mayores (7 a 9 años) y los perros geriátricos pueden tener más probabilidades de desarrollar trastornos hepáticos [3].La bioquímica sanguínea es fundamental para evaluar los cambios metabólicos en un animal clínicamente sano y enfermos que estarían asociadas a la edad y podrían estar relacionados con la obesidad canina y por ende alteraciones en la función hepática, para establecer la salud de un paciente antes de realizar procedimientos invasivos como la cirugía, el perfil hepático puede incluir albumina, colesterol, glucosa, bilirrubina total, urea, alanina aminotransferasa y fosfatasa alcalina [4]. La actividad sérica de las enzimas hepáticas como las aminotransferasas y fosfatasa alcalina nos ayudarían a la detección de enfermedades hepáticas, el incremento de estas enzimas reflejaría daño general a los hepatocitos y estasis biliar respectivamente [5]. El incremento de la bilirrubina estaría relacionado con las alteraciones hepatocelulares u obstrucciones biliares [6]. La disminución de las proteínas estaría relacionada con procesos hepáticos y hepatopatías crónicas, por último, la albumina es sintetizada por los hepatocitos y su disminución estaría relacionada con procesos hepáticos [7].

El hígado en el perro es un órgano multilobulado ubicado en el abdomen craneal, desde el punto de vista digestivo, sintetizan bilis, que es esencial en la digestión de las grasas, este órgano participa en el metabolismo de carbohidratos, proteínas y grasas, además, de ser un órgano de desintoxicación de sustancias endógenas y exógenas para su excreción en la bilis, también, los animales con enfermedad hepática grave (>80% del hígado está dañado) pueden provocar una marcada hipoalbuminemia, la elevación de la enzima alanina aminotransferasa indica daño de los hepatocitos y es bastante específica del hígado en perros, otra de la enzimas, es la fosfatasa alcalina, está presente en los hepatocitos y las células epiteliales biliares, la elevación está relacionada con enfermedades que provocan un flujo anormal de bilis desde el hígado al duodeno o colestasis, cabe indicar, que la hiperbilirrubinemia hepática ocurre por disminución de la masa funcional del hígado y lipidosis hepática [8]. En tal sentido, se evaluó el perfil bioquímico hepático en perros (*Canis lupus familiaris*) atendidos en clínicas veterinarias.

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

RESUMEN

Se evaluó el perfil bioquímico hepático en perros atendidos en clínicas veterinarias. Se tomaron muestras de sangre de 83 animales y se clasificaron según la raza, edad, sexo, peso corporal y alimentación. En las muestras sanguíneas se determinó los niveles séricos de proteína total (PT), albumina (ALB), bilirrubina total (BT), alanina aminotransferasa (ALT), aspartato aminotransferasa (AST) y fosfatasa alcalina (FA). El suero se obtuvo mediante sedimentación, después de 2 horas el suero sanguíneo (libre de hemolisis) fue transferido a viales de 5 mL para su congelación. Se utilizó técnicas de fotometría mediante un analizador bioquímico semiautomatizado. Los datos fueron analizados mediante la prueba de normalidad de D'Agostino-Pearson y de homogeneidad de varianzas mediante Levene. Para la raza y sexo se utilizó prueba de Z en la PT y ALB. Para la edad, peso y alimentación se utilizó el diseño completamente al azar en la PT y ALB. Para la raza, edad, sexo, peso y alimentación se utilizó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis en la BT, ALT, AST y FA. Según la raza, edad, sexo, peso corporal y alimentación no mostraron diferencias significativas ($P \geq 0.05$) a excepción de la bilirrubina total por efecto de la raza se encontró diferencias significativas ($P < 0.05$) y fue mayor en perro criollos. Los valores hallados podrían ser utilizados como referencia para diferenciar los factores que podrían afectar el perfil bioquímico hepático.

Palabras clave: *Alimento, edad, enzimas, proteínas, sexo.*

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

ABSTRACT

The liver biochemical profile was evaluated in dogs treated at veterinary clinics. Eighty-three animals were sampled and classified according to breed, age, sex, body weight and diet. Blood samples were determined for serum levels of total protein (TP), albumin (ALB), total bilirubin (TB), alanine aminotransferase (ALT), aspartate aminotransferase (AST), and alkaline phosphatase (AP). Serum was obtained by sedimentation; after 2 hours, the blood serum (free of hemolysis) was transferred to 5 mL vials for freezing. Photometric techniques were used using a semi-automated biochemical analyzer. Data were analyzed using the D'Agostino-Pearson and Levene normality tests and of homogeneity variations by Levene. Z tests were used for breed and sex in the PT and ALB. A completely randomized design was used for age, weight, and diet in the PT and ALB. The nonparametric Kruskal-Wallis test was used for breed, age, sex, weight, and diet in the BT, ALT, AST, and AP. According to breed, age, sex, body weight and diet did not show significant differences ($P \geq 0.05$) except for total bilirubin due to the effect of breed, significant differences were found ($P < 0.05$) and were higher in Creole dogs. The values found could be used as a reference to differentiate the factors that could affect the liver biochemical profile.

***Keywords**: Age, enzymes, food, proteins, sex.*

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

CAPÍTULO I
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

El hígado, órgano vital más importante, glándula parenquimatosa más grande del cuerpo, reserva funcional, se regenera y funciona adecuadamente a pesar del daño patológico. Las enfermedades hepáticas son una de las cinco principales causas de muerte no accidental en perros, se asocian con síntomas clínicos variados y a menudo vagos, tienen un pronóstico predecible una vez establecido el diagnóstico definitivo [9]. El uso de la actividad enzimática hepática sérica para el diagnóstico de enfermedades hepáticas caninas presenta limitaciones, se debería considerar los antecedentes del paciente, si están aparentemente sanos tomando en consideración los signos clínicos y la posibilidad de otras enfermedades hepáticas no primarias [10].

El aumento de la actividad sérica de alanina aminotransferasa (ALT) en caninos suele ser el indicador más temprano de hepatopatías caninas [11], cabe indicar, que la sensibilidad de la ALT para los trastornos hepáticos es aproximadamente 60% y la sensibilidad de la fosfatasa alcalina (ALP) para detectar trastornos hepáticos parenquimatosos varía entre 40 a 90% [12].

Los perros afectados con enfermedades hepáticas son en su mayoría adultos jóvenes o de mediana edad y de ambos sexos, se observa valores disminuidos de proteínas totales, con aumento de bilirrubina total, ALT, aspartato aminotransferasa (AST) y ALP [9].

El sobrepeso y la obesidad representan un problema de salud importante en la medicina veterinaria, esta condición afecta a los perros, se asocia con enfermedades relacionadas al metabolismo de la glucosa, pero, los estudios que examinan los efectos del sobrepeso y obesidad se realizan a través de parámetros bioquímicos que evalúan la función hepática, se ha observado variaciones en la fosfatasa alcalina [13].

Esta posible condición, se presentaría por el factor alimentación, en animales que recibieron una alimentación mixta (comercial más alimentación casera), se observó mayor actividad de la fosfatasa alcalina en perros alimentados con regímenes caseros y mixtos, por último, la proteína, albumina y alanina aminotransferasa fueron estables [14].

Otro de los factores, es la edad, los animales considerados de mediana edad y seniles tienden a tener predisposición a volverse obesos, a mayor edad, los perros disminuyen el

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

gasto de energía procedente de la actividad física [15].Los diferentes factores podrían estar relacionados con las condiciones geográficas, condiciones climáticas, la tenencia responsable y la limitada información de los valores bioquímicos para realizar el adecuado diagnóstico de enfermedades en los animales. En Abancay, el limitado acceso a controles veterinarios, las prácticas de alimentación inadecuadas y la ausencia de valores bioquímicos locales dificultan un diagnóstico oportuno, lo que incrementa la probabilidad de pasar por alto enfermedades hepáticas en sus fases iniciales. Dada esta realidad, existe la necesidad de evaluar el perfil bioquímico hepático en la población canina aparentemente sana que acude a las clínicas veterinarias.

1.2 Enunciado del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál será el perfil bioquímico hepático en perros (*Canis lupus familiaris*) atendidos en clínicas veterinarias?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Los niveles séricos de la proteína, albumina, bilirrubina, alanina aminotransferasa, aspartato aminotransferasa y fosfatasa alcalina serán afectados por la raza, edad, sexo, peso y alimentación en perros (*Canis lupus familiaris*) aparentemente sanos atendidos en clínicas veterinarias?

1.2.3 Justificación de la investigación

La población de perros domésticos (*Canis lupus familiaris*) en la ciudad de Abancay se estima en 7 428 animales, asimismo, la mayor parte de los perros viven en casas (95.5%), además, el 52.1% de los perros tienen atención veterinaria en alguna oportunidad, esto indicaría el descuido sanitario de las mascotas e incrementaría el riesgo a la salud pública por la posible presentación de enfermedades zoonóticas [16]. La tenencia de canes en el Perú está regulada por la Ley 27596, cuya finalidad es la de salvaguardar la integridad, salud y tranquilidad de las personas e implica contar con presupuesto para cumplir con los tratamientos que requieren los animales, inclusive en animales que presentan condición corporal adecuada y en canes con sobrepeso [17]. En la ciudad de Abancay, se menciona que el 37.7% de familias nunca llevan al can al veterinario, el 26.7% de familias alimenta al perro con sobras del almuerzo y el 32.6% de las familias permite una eventual vagancia del can por las calles [18].

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

La disponibilidad de diversas pruebas diagnósticas tanto para el daño como para la disfunción hepática, no estarían supeditadas a una sola prueba que identifique adecuadamente la enfermedad hepática o su causa subyacente [9]. Las pruebas de diagnóstico apropiadas como la medición de la proteína y albúmina plasmática, la concentración de la bilirrubina sérica y la actividad enzimática de la ALT, AST y ALP, además, de la historia clínica y las inquietudes realizadas a los propietarios de los animales [19].

El perfil bioquímico hepático se evalúa con la interpretación de los valores hallados en el suero sanguíneo, a través de las proteínas totales, que está relacionada con función hepática normal [20], la albúmina está asociada con la enfermedad hepatocelular [21], la bilirrubina total, es un marcador de lesión hepatobiliar, especialmente colestasis y efectos biliares [22], por otro lado, las enzimas, como la alanina aminotransferasa, es relativamente específica para la lesión hepática y la actividad de la aspartato aminotransferasa tendría relación con las lesiones de los hepatocitos y se observaría después de la lesión hepatocelular y colestasis [23] y por último la fosfatasa alcalina, tiene relación con la capacidad funcional del hígado o la permeabilidad de los ductos biliares [24].

Estos biomarcadores son utilizados para obtener valores de referencia normal en animales aparentemente sanos, la detección temprana, el pronóstico y la progresión de la enfermedad hepática, datos que podrían ser utilizados por los profesionales en los análisis complementarios, además, se consideran la raza, la edad y el sexo como factores de riesgo implicados en la enfermedad hepática, y ayudaran en mejorar la precisión diagnóstica y los resultados clínicos en los trastornos hepatobiliares caninos [25].

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

CAPÍTULO II
OBJETIVOS E HIPÓTESIS

2.1 Objetivos de la investigación

2.1.1 Objetivo general

Evaluar el perfil bioquímico hepático en perros (*Canis lupus familiaris*) atendidos en clínicas veterinarias.

2.1.2 Objetivos específicos

- Medir la concentración de los niveles séricos de proteína, albumina, bilirrubina, alanina aminotransferasa, aspartato aminotransferasa y fosfatasa alcalina según raza, edad, sexo, peso y alimentación en perros (*Canis lupus familiaris*) aparentemente sanos atendidos en clínicas veterinarias.

2.2 Hipótesis de la investigación

2.2.1 Hipótesis general

El perfil bioquímico hepático mostrara variaciones en perros (*Canis lupus familiaris*) atendidos en clínicas veterinarias.

2.2.2 Hipótesis específicas

- Los niveles séricos de proteína, albumina, bilirrubina, alanina aminotransferasa, aspartato aminotransferasa y fosfatasa alcalina es afectada por raza, edad, sexo, peso y alimentación en perros (*Canis lupus familiaris*) aparentemente sanos atendidos en clínicas veterinarias.

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

2.3 Operacionalización de variables

Tabla 1

Variables e indicadores

Variable (s)	Indicador (es)
Independiente:	
Raza	Criollo, De raza
Edad	Juvenil, adulto, senior
Sexo	Hembra, macho
Peso	Pequeño, mediano, grande
Alimento	Casero, casero más croqueta, croqueta
Dependiente:	
Proteína total	g/dL
Albúmina	g/dL
Bilirrubina total	mg/dL
Alanina aminotransferasa	UI/L
Aspartato aminotransferasa	UI/L
Fosfatasa alcalina	UI/L

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

CAPÍTULO III
MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

3.1 Antecedentes

a) Lee et al [26], realizaron un estudio que se desarrolló en las instalaciones del Laboratorio de la Universidad Nacional de Seúl, donde se utilizaron 14 perros beagle jóvenes (1 a 3 años) y de 14 perros mayores (7 a 10 años) de tamaño mediano/grande. Durante el período de investigación los animales fueron alimentados con una cantidad constante de alimento seco comercial para adultos y agua diariamente. Las muestras de sangre se colectaron de la vena yugular tomando precauciones asépticas. El nivel de bilirrubina total (0.041 ± 0.021 mg/dL) y proteína total (7.2 ± 0.3 g/dL) fue significativamente ($p < 0.05$) mayor en perros mayores en comparación con perros más jóvenes (0.012 ± 0.01 mg/dL y 6.3 ± 0.3 g/dL). En consecuencia, se identificó a la proteína total como biomarcador potencial para regular el proceso de envejecimiento en perros de tamaño mediano y grande.

b) Zemlyanskyi, realizó estudios en perros sin características de patología clínica (raza alemana y mestiza), de 3 a 7 años de edad, con un peso similar y un balance nutricional similar. Para determinar el valor diagnóstico de los indicadores del metabolismo lipídico en relación con otras pruebas bioquímicas en suero sanguíneo canino. Se observó que en animales clínicamente sanos (n= 15) los niveles séricos de proteína total, albumina, bilirrubina total, alanina aminotranferasa y aspartato aminotranferasa fueron 6.52±0.26 g/dL, 2.91±0.76 g/dL 0.33±0.06 mg/dL, 32.6±6.05 UI/L y 29.4±4.92 UI/L respectivamente. Este comportamiento demostró que los límites de los índices del grupo control tendrían relevancia en el diagnóstico de enfermedades hepáticas [27].

c) Sevelius, seleccionó al azar 100 perros sanos, que fueron atendidos en la Clínica de Pequeños Animales del Hospital Veterinario de Helsingborg y en otros hospitales veterinarios de Suecia. Donde se incluyó a cocker inglés y americano, doberman, terrier blanco y otras razas. Se utilizaron para obtener las referencias normales de proteína total, albumina, alanina aminotranferasa y fosfatasa alcalina que fueron 7.04±0.48 g/dL, 3.34±0.29 mg/dL, 46.99±28.31 UI/L y 53.39±47.99 UI/L respectivamente [28].

d) Chang et al [29], recogieron muestras de sangre para fines de diagnóstico de rutina en el Laboratorio de Diagnóstico del Royal Veterinary College, previo consentimiento

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

informado por escrito de los dueños de los perros. La venopunción se realizó de forma rutinaria. La edad de los perros se clasificó en ocho categorías mutuamente excluyentes: ≤ 1, 1–2, 2–4, 4–6, 6–8, 8–10 y >10 años. La proteína total y la ALT generalmente aumentaron con la edad ($p < 0.0001$), la concentración de albúmina ($p < 0.0001$) fue similar entre los perros más jóvenes y disminuyó de 4 a 6 años de edad, y la actividad de ALP ($p < 0.0001$) disminuyó de ≤ 1 a 2–4 años de edad y luego aumentó gradualmente a niveles similares a los ≤ 1 año de edad. La concentración de proteína total en hembras fue 6.05±0.2 g/dL frente a machos 6.10±0.2 g/dL tal diferencia fue marginal pero significativa ($p = 0.0049$). Las actividades de ALT ($p = 0.0199$) fueron mayores en perros intactos (42±1 UI/L) que en machos castrados (38±1 UI/L) y la ALP ($p = 0.0187$) fueron mayores en perros castrados (72±2 UI/L) que en perros intactos (67±2 UI/L).

e) Tantary et al [30], trabajaron en un grupo de perros (n = 6) con edad de 3 a 5 años, que fueron atendidos en el Hospital Veterinario de Referencia de la Facultad de Ciencias Veterinarias y Ganadería, Universidad Sher-e-Kashmir de Ciencias y Tecnología Agrícolas de Jammu India-Cachemira, sin ninguna condición clínica tuvieron un examen clínico de rutina, independientemente del sexo y la raza, para actuar como control. Se realizaron estimaciones bioquímicas de proteína total, albúmina, bilirrubina total, alanina aminotransferasa, aspartato aminotransferasa y fosfatasa alcalina, las cuales fueron 6.30±0.05 g/dL, 2.97±0.04 g/dL, 1.04±0.12 mg/dL, 47.25±2.08 UI/L, 30.22±1.98 UI/L y 64.22±6.60 UI/L respectivamente.

f) Prebavathy et al [31], realizaron exámenes clínicos de rutina en un grupo de perros con edad de 3 a 7 años en el Complejo Clínico Veterinario de la Facultad de Ciencias Veterinarias de Tirupati, India, en el año 2019 para actuar como control (n=10). De 52 casos clínicos confirmados de enfermedades hepáticas, se sometieron a análisis bioquímicos. La proteína total fue 8.57 ± 0.21 y 5.27 ± 0.57 g/dl, albúmina 3.62 ± 0.25 y 1.35 ± 0.19 g/dl, ALT 17.70 ± 4.96 y 326.28 ± 19.53 UI/L y AST 22.26 ± 4.78 y 166.19 ± 30.75 UI/L, mostraron diferencias significativas ($P<0.05$) a través de la prueba de T. De acuerdo con los valores hallados, se sugiere que las alteraciones bioquímicas puedan usarse como herramienta de diagnóstico de enfermedades hepáticas en perros.

g) Elhiblu et al [32], realizaron un estudio en 140 perros que fueron atendidos en el Hospital Veterinario Docente, Universidad de Ciencias Veterinarias y Animales Guru Angad Dev, Ludhiana, India, entre 6 meses y 14 años de edad de ambos sexos y un peso corporal que oscilaba entre 2.9 a 51.0 kg. En todos los perros se les diagnosticó insuficiencia hepática. Se recogieron muestras de sangre en viales de suero, después de

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

la coagulación, el suero se separó mediante centrifugación y se transfirió a viales. Se diagnosticó cirrosis hepática en seis casos del total de casos de insuficiencia hepática. Hubo variaciones significativas ($p < 0.05$) en la concentración de PT (4.78 ± 0.37 g/dL), ALB (1.62 ± 0.15 g/dL), ALT (61.00 ± 13.00 UI/L), AST (57.83 ± 17.46 UI/L) y ALP (376.50±54.71 UI/L) en el grupo de cirrosis hepática en comparación con el grupo control (6.37 ± 0.29 g/dL, 3.35 ± 0.24 g/dL, 28.00 ± 3.34 UI/L, 36.67 ± 3.91 UI/L y 52.50 ± 9.67 UI/L, respectivamente). La cirrosis hepática provoca alteraciones bioquímicas, que requieren especial consideración en el tratamiento de los animales enfermos.

h) Cortés et al [33], realizaron un estudio en 30 perros machos y 30 perros hembras de la raza Perro sin Pelo del Perú enteros y no preñadas, tuvieron una edad de 2 a 7 años y con una condición fisiológica aparentemente sana. Se estudió las variables tamaño: pequeño (>3 a ≤8 kg), mediano (>8 a ≤15 kg) y grande (>15 a ≤30 kg) y tipo de alimentación, comida casera, mixta (casera y balanceada) y balanceada (alimento balanceado veterinario). Según el tamaño del animal la proteína total fue 5.7 g/dL, la albumina tiende a disminuir de 3.1 a 2.0 g/dL ($P<0.05$) y la alanina aminotransferasa disminuyeron de 62.9 a 51.3 UI/L. De acuerdo con la alimentación la proteína total fue mayor con balanceado (6.1 g/dL) y fue significativo ($P<0.05$), la albumina no mostró variaciones de 2.8 a 3.0 g/dL y la alanina aminotransferasa disminuyeron de 57.0 a 42.4 UI/L sin mostrar variaciones significativas.

i) Urquieta, realizó un estudio en canes de raza Pastor Alemán, Pastor Belga y Golden Retriever, haciendo un total de 100 canes aparentemente sanos, las muestras sanguíneas se procesaron para determinar el perfil hepático de animales que recibieron una alimentación balanceada y mixta. Los perros que recibieron la alimentación balanceada para la proteína total, albumina, alanina aminotransferasa, aspartato aminotransferasa y fosfatasa alcalina tuvieron los siguientes valores 6.33±0.19 g/dL, 3.3±0.7 g/dL, 34.4±8.3 UI/L, 32.94±5.49 UI/L y 124.69±53.36 UI/L respectivamente y para los animales que consumieron una alimentación mixta fueron 6.28±1.36 g/dL, 3.4±0.9 g/dL, 33.2±8.3 UI/L, 26.83±7.81 UI/L y 121.15±39.47 UI/L respectivamente. En la determinación de aspartato aminotransferasa, se observó diferencia significativa estadísticamente ($p<0.05$) según tipo de alimentación [34].

j) Raghu et al [35], realizó un estudio en perros con diversas hepatopatías, que fueron atendidos en hospitales veterinarios docentes de la Universidad de Wisconsin-Madison y Universidad Estatal de Colorado, los animales fueron sometidos a recolección de sangre para análisis bioquímico, los animales tenían una edad de 0.5 a 12.5 años, con

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

peso corporal promedio de 22.3 kg (1.4 a 50.4 kg). La albumina, bilirrubina total, ALT, AST y ALP, se expresaron mediante la mediana y los resultados fueron 3.5 g/dL (rango: 1.4 a 4.5 g/dL), 0.3 mg/dL (rango: 0.1 a 20.9 mg/dL), 511 UI/L, 92 UI/L y 251 UI/L respectivamente.

3.2 Marco teórico

3.2.1 Anatomía y fisiología digestiva del perro

El perro doméstico pertenece al orden de los carnívoros, entonces, pueden capturar, aprehender, masticar, digerir y absorber tejidos animales, por el proceso evolutivo tiene varias adaptaciones como dientes caninos para ayudar con la aprehensión, coronas dentales diseñadas para cortar y rebanar, el tracto intestinal más corto y el proceso digestivo es relativamente lento, además, tiene adaptaciones bioquímicas como mayor expresión génica de la amilasa pancreática, la capacidad de convertir maltosa en glucosa y mayor absorción de glucosa a nivel intestinal [36].

El perro agarra los alimentos con los dientes y los mastica, este proceso ayuda en la digestión, para la deglución la lengua se apoya en el paladar y empuja el bolo alimenticio, el velo del paladar se eleva y cierra para evitar la comunicación con las cavidades nasales, mediante la contracción de la faringe se lleva los alimentos hacia el esófago, la epiglotis se cierra para obstruir la laringe, además, la respiración se inhibe, a través de contracciones los alimentos avanzan por el esófago, en el proceso de engullir el alimento el perro alza ligeramente la cabeza y extiende el cuello; los alimentos en el estómago se mezclan con los jugos gástricos y por los movimientos peristálticos se mueven hacia el píloro, por su capacidad (perro de 20 kg es 3 litros) los alimentos permanecen mayor tiempo; a nivel intestinal el transito ocurre por el movimiento de los músculos de la pared intestinal y por la presión abdominal (contracción muscular abdominal) [37].

El hígado del perro se localiza en la porción intratorácica del abdomen en la parte central y se sitúa en el cuadrante craneal [38], presenta 5 lóbulos principales y 2 secundarios, el lóbulo hepático izquierdo lateral, el lóbulo izquierdo medial, el lóbulo cuadrado, el lóbulo derecho lateral, el lóbulo derecho medial, el lóbulo caudado con dos subdivisiones [39]. La vesícula biliar se ubica entre el lóbulo derecho medial y lóbulo cuadrado, tiene forma piriforme con una porción abultada (fondo) y una porción estrecha (cuello) [40].

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

3.2.2 Perfil bioquímico hepático

Las pruebas de función hepática consisten en la medición en suero sanguíneo de la concentración de bilirrubina (BT) y de la actividad de ciertas enzimas como la alanina aminotransferasa (ALT), aspartato aminotransferasa (AST) y fosfatasa alcalina (FA), el incremento en sus niveles nos indicaría una lesión hepática [41], además, de pruebas de la función hepática como la proteína total (PT) y albumina (ALB), estas pruebas pueden relacionarse con enfermedades hepatobiliares y si la enfermedad hepática es primaria o secundaria [42].

3.2.2.1 Proteína total

Este metabolito sérico es útil para evaluar la función hepática normal y dañada, ya que la mayoría de las proteínas plasmáticas (albúmina y globulina) se producen en el hígado [20]. La disminución en los niveles séricos de PT está relacionada son alguna enfermedad hepática [43].

3.2.2.2 Albumina

Este metabolito es una de las proteínas plasmáticas con mayor abundancia, está relacionada con la tasa de síntesis hepática que habitualmente está en equilibrio con la degradación, la hipoalbuminemia está asociada con una enfermedad hepatocelular grave [21]. Después de una semana de establecido el proceso patológico resulta útil para el diagnóstico del fallo hepático crónico [44].

3.2.2.3 Bilirrubina total

Es un marcador de lesión hepatobiliar, especialmente colestasis y efectos biliares [22]. Las causas de hiperbilirrubinemia relacionada con la bilirrubina directa están relacionadas con colestasis intrahepática o extrahepática [44] y la gravedad dependerá del grado y duración de la obstrucción [24].

3.2.2.4 Alanina aminotransferasa

La ALT se localiza predominantemente en el hígado, el incremento indicaría destrucción de las células hepáticas [41], si estaría tres veces por encima del límite superior de la normalidad no necesariamente estaría relaciona con lesión hepática clínicamente significativa, por su gran capacidad del hígado para regenerarse, con el posterior desarrollo de tolerancia adaptativa [45].

3.2.2.5 Aspartato aminotransferasa

La AST se encuentra en el hígado, el riñón, el músculo-esquelético y cardiaco, el páncreas o el cerebro, la citólisis provoca la liberación a la sangre de esta enzima, el incremento en su concentración se traduce una

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

lesión hepática [41], el incremento de la actividad en lesiones (reversible e irreversible) de los hepatocitos, se observan después de la lesión hepatocelular y la colestasis [23].

3.2.2.6 Fosfatasa alcalina

Este metabolito se encuentra en la placenta, mucosa ileal, riñón, hueso e hígado, su vida media de la isoenzima hepática es tres días [24]. El patrón de colestasis se caracteriza por un aumento de la FA, es frecuente la presencia conjunta de elevación de enzimas de colestasis e hiperbilirrubinemia, el incremento y persistencia, se debería a una obstrucción al flujo biliar (colestasis extrahepática) o alteración funcional en la producción de bilis (colestasis intrahepática) [46].

Tabla 2

Perfil bioquímico hepático en perros

Indicadores	Rosenfeld y Dial [47]	Muñoz y Pérez [48]	Gross [49]
Proteína total (g/dL)		5.5 – 7.5	5.3 – 8.0
Albumina (g/dL)	3.1 – 4.5	2.5 – 4.0	3.2 – 3.5
Bilirrubina total (mg/dL)	0.0 – 0.6	0.1 – 0.6	
Alanina aminotransferasa (UI/L)	50 – 60		1 – 100
Aspartato aminotransferasa (UI/L)	5 – 55		10 – 70
Fosfatasa alcalina (UI/L)	10 – 150		20 – 190

3.2.3 Fisiopatologías hepáticas en perros

Rojas [50], menciona que una de las enfermedades relacionadas con la vesícula biliar, es el lodo biliar (material mineralizado) o presencia de sedimento, donde se observa el incremento de la bilirrubina total cuando está en curso la patología, las aminotransferasas pueden encontrarse elevadas debido a la baja perfusión e inflamación de los conductos biliares y la fosfatasa alcalina se incrementa ya que se produce en las vías biliares y se asocia con patologías en vesícula.

Carvajal et al [51], menciona que otra de las enfermedades es la encefalopatía hepática, se manifiesta por disfunción hepática como insuficiencia hepática aguda y grave, enfermedad hepática intrínseca y enfermedad parenquimatosa hepática de larga duración y grave, mediante pruebas de función hepática se ha observado niveles elevados de bilirrubina total y aminotransferasas, además, la disminución de la síntesis proteica tendría relación con la disfunción hepática.

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Loria [52], indica que la hepatitis crónica es una patología inflamatoria necrotizante, se caracteriza por necrosis e infiltrado inflamatorio (linfocitos, células plasmáticas, macrófagos y neutrófilos), desde la zona portal a la periportal, que sugieren la progresión de una cirrosis, caninos de edad avanzada o senil poseen un mal pronóstico, las causas relevantes de esta enfermedad se clasifican en enfermedad hepática inducida por drogas, factor racial, enfermedades infecciosas, hepatitis lobular disecante y hepatitis crónica idiopática, en pacientes con estas enfermedades se observó alteraciones en la proteína total (57%), albumina (79%), bilirrubina total y AST ambos en 100% y ALT (69%).

Dragonetti y Stornelli [53], mencionan que la ictericia es la acumulación de bilirrubina en la sangre y en el espacio intravascular debido a la hiperproducción, hipodepuración o deterioro de la conjugación hepática y/o disturbios del flujo biliar, cabe indicar, que la ictericia es la tinción amarilla del suero o los tejidos por una excesiva cantidad de pigmentos biliares o bilirrubina, como el incremento en la producción (hiperbilirrubinemia), deterioro en la excreción (colestasis con hiperbilirrubinemia) y la hiperproducción (bilirrubina indirecta o no conjugada) proviene de la excesiva destrucción de eritrocitos maduros, esta última, puede relacionarse con la desconjugación de la bilirrubina por las enzimas lisosomales de los hepatocitos lesionados o de células inflamatorias (la bilis es hepatotóxica y la colestasis provoca daño e inflamación hepatocelular secundaria).

En problemas hepáticos como degeneración vacuolar lipídica y linfoma, incidencias relacionadas a perros sin raza definida, Schnauzer miniatura, French Poodle y en perros viejos, se ha observado signos clínicos muy variados como anorexia y pérdida de peso a efusión abdominal, ictericia y coma hepático, la severidad de los signos clínicos (ictericia, vómito, inapetencia y pérdida de peso) estarían relacionados con el grado de lesión y en etapas finales de la enfermedad hepática, en estos animales se observó el incremento de las enzimas ALT (2 a 3 veces el valor normal) y ALP (5 a 7 veces el valor normal) [54].

En hepatopatías de diferentes causas como hepatopatías por enfermedades infecciosas, hígado de estasis secundado a insuficiencia cardíaca derecha, hepatopatías traumáticas, hepatopatías tóxicas, hepatopatías secundarias a la administración de corticoides, neoplasias hepáticas y neoplasias no hepáticas, se observó aumento de ALT a consecuencia directa del daño hepatocelular y el incremento de la BT probablemente se debería a los siguientes procesos, como la

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

destrucción acelerada de eritrocitos, enfermedad hepatobiliar primaria y/u obstrucción intrahepática o extrahepática [55].

La obesidad disminuye el metabolismo hepático, en perros obesos tiende a incrementar los niveles de ALT, además, con la ALP son indicadores del efecto de las dietas en programas de pérdida de peso [56].

3.2.4 Factores que afectan el perfil bioquímico hepático

Probablemente los animales con enfermedades hepáticas agudas presentan un estado hipermetabólico con un requerimiento energético elevado, entonces, el aporte de proteína en la dieta es esencial, así como de los carbohidratos, los animales presentan una disminución del almacenamiento de glucógeno y gluconeogénesis, en ayunas provocaría catabolismo proteico e hipoglucemia lo que resulta en un balance nitrogenado negativo y pérdida de masa muscular. Para no complicar el cuadro de la enfermedad, la dieta debe estar constituida por carbohidratos complejos, solubles y de fácil digestión [57]. Cabe indicar que la alimentación en un 55% es a base de comida casera, el 39% mixta y el 6% balanceada, además, respecto a la frecuencia con que se alimentan los caninos dos veces al día estaría alrededor del 65% y tres veces al día en 31% [58].

En ambos sexos no se ha podido esclarecer si existe variaciones en el perfil bioquímico hepático, en perros de raza y mestizos se observó que no presentaron diferencias significativas [7], a comparación de otros autores que encontraron variaciones en la proteína total, albumina y aminotransferasas [59, 60]. En otro estudio, en perros clínicamente sanos no se observó efecto del sexo en los niveles séricos de la proteína total, albumina, aminotransferasas y fosfatasa alcalina [61].

La proteína total tuvo un efecto significativo por efecto de la edad, se reporta una tendencia ascendente, en animales adultos (1 a 7.9 años) fue menor con respecto a animales senior y geriátricos [61], además, se ha reportado variaciones en los niveles séricos, en caninos menores de un año presentaron valores inferiores de proteínas totales y superiores de fosfatasa alcalina [62].

En un grupo de animales que fueron agrupados según su tamaño corporal: perros de tamaño pequeño (< 9.5 kg), medianos (9.5-22.7 kg) y perros de tamaño grande (> 22.7-54.5 kg), no se identificó un efecto estadísticamente significativo del tamaño corporal sobre la concentración de proteínas totales, albumina, aminotransferasas y fosfatasa alcalina [61].

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Castellanos y Castellano [62], con respecto a la raza, han observado que los animales criollos fueron predominantes y no se observaron diferencia estadísticamente significativa entre razas, como la raza Poodle, Cocker Spaniel, Golden Retriever, Pittbull, Rottweiller, Bóxer, Doberman Pinscher, Dalmata, Yorkshire, Pastor Alemán, Schnauzer y otras razas.

3.3 Marco conceptual

a) **Perfil bioquímico hepático.** Son los resultados de las pruebas de laboratorio de rutina, que pueden sugerir la presencia de enfermedad hepática o disminución de la función hepática [63].

b) **Suero.** Es el componente líquido de la sangre que se recolecta después de la centrifugación de una muestra de sangre coagulada [63].

c) **Rango.** Diferencia entre el valor más alto y el más bajo en un conjunto de datos, para observar en cuánto varían los valores [64].

d) **Perro criollo o mestizo.** Animal que no pertenece a una raza, no tiene parámetros fenotípicos precisos y es el resultado del cruce de varias razas.

e) **Croqueta.** Alimento balanceado para perros que ofrece una dieta equilibrada.

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

CAPÍTULO IV
METODOLOGÍA

4.1 Tipo y nivel de investigación

El estudio que se realizó fue de tipo transversal, las variables de estudio fueron medidas simultáneamente [65], además, de analítico, para responder si existe una relación entre algún factor de riesgo y un determinado efecto [66]. El nivel fue descriptivo, los datos se midieron y no se enfocó a una relación causa-efecto y explicativo, para explicar la causa del problema sustentada en la medición [67] .

4.2 Diseño de la investigación

Las muestras se colectaron entre los meses febrero a abril de 2025. Se realizó la extracción de sangre de los perros según la información y consentimiento de los propietarios, se utilizó suero sanguíneo, para su análisis mediante reactivos de trabajo para la determinación de proteína total, albumina, bilirrubina total, alanina aminotransferasa, aspartato aminotransferasa y fosfatasa alcalina, finalmente los datos hallados fueron analizados estadísticamente.

4.3 Descripción ética de la investigación

Los perros fueron sujetados para la extracción de sangre y se realizó de acuerdo con las normas vigentes (Ley de protección y bienestar animal, Ley 30407), previa información y con el consentimiento de los propietarios.

4.4 Población y muestra

4.4.1 Población

Se utilizó los animales que recibieron atención en las clínicas veterinarias Master Vet y Hakuna matata. Los criterios de exclusión a los animales fueron individuos con síntomas y signos de algún trastorno clínico, lesiones físicas, diagnosticados con enfermedades virales mediante test rápidos, enfermedades bacterianas, animales esterilizados y con tratamientos previos, además, el criterio de inclusión aplicado a los animales fue individuos clínica o aparentemente sanos, para determinar si un individuo estaba clínica o aparentemente sano se realizó una evaluación clínica básica donde se tomó en consideración. Revisión general del estado físico, Frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y temperatura, observación del

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

comportamiento, revisión de mucosas, ausencia de signos de enfermedad digestiva, respiratoria o neurológica, ausencia de lesiones visibles, heridas o traumatismos. Además de una anamnesis a los propietarios de las mascotas.

4.4.2 Muestra

La cantidad de animales se determinó por muestreo no probabilístico por conveniencia, según trabajos preliminares, en un total de 83 animales. Se identificó a los perros de acuerdo con la información de los propietarios a través de la anamnesis para clasificar a los animales en criollos (n = 49) y de raza (n = 34): como Schnauzer (n = 5), Pekinés (n = 4), American bully (n = 3), Shih Tzu (n = 3), Husky siberiano (n = 3), Cocker spaniel (n = 3), Golden retriever (n = 3), Doberman (n = 2), Pitbull (n = 2) y otros (n = 6). La edad en juvenil de ≤ 1 año (n = 22), adulto entre > 1 a 6 años (n = 54) y senior desde ≥ 7 años (n = 7). En hembra (n = 34) y macho (n = 49). El tamaño de acuerdo con el peso corporal de los animales en pequeño de < 10 kg (n = 32), mediano entre 11 a 25 kg (n = 42) y grande entre 26 a 45 kg (n = 9). De acuerdo con la alimentación que tuvieron los animales con alimento casero (n = 16), alimento casero más croqueta (n = 58) y croqueta (n = 9).

4.5 Procedimiento

Los perros fueron sujetados para realizar la extracción de sangre por venopunción de la vena cefálica, con agujas hipodérmicas estériles (21G x 1½"), previa antisepsia de la zona de extracción con algodón empapado en alcohol de 70°, en tubos vacutainer (6 mL) con activador de coágulos.

El suero se obtuvo mediante sedimentación, después de 2 horas el suero sanguíneo (libre de hemolisis) fue transferido a viales de 5 mL con ayuda de pipetas Pasteur descartables y congelado a -20°C (congelador no frost) para su almacenamiento hasta su evaluación.

Para determinar los niveles séricos, las muestras de suero se descongelaron a temperatura ambiente, los reactivos de trabajo se retiraron del refrigerador para que obtengan la temperatura de reacción, después, con ayuda de micropipetas de volumen variado se adiciono 1 ml de reactivo de trabajo en tubos de ensayo y la cantidad requerida de muestra (suero sanguíneo), se homogenizó con ayuda del agitador vortex, seguidamente se llevó a cabo la incubación según el tiempo indicado para cada reactivo y posteriormente realizar el aspirado de la muestra en el analizador bioquímico semiautomatizado, previa programación con reactivo blanco y estándar, equipo que nos indicó la concentración de cada metabolito bioquímico.

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

4.6 Técnica e instrumentos

El peso corporal de los animales se realizó en una balanza electrónica de plataforma con capacidad de 300±0.1 kg (Patrick's TCS-300).

Para el manejo del suero y reactivos de trabajo se utilizó micropipetas de volumen variado (0 a 1000 uL), puntas descartables (tips de 0 a 100 uL), tubos de ensayo de 6 mL y gradillas.

La homogenización de los reactivos y muestra se realizó en un agitador de tubos o mezclador de líquidos Vortex (ISOLAB MI0101002D).

Para determinar los niveles séricos de proteína, albumina, bilirrubina, alanina aminotransferasa, aspartato aminotransferasa y fosfatasa alcalina, se realizó dos lecturas por cada muestra de suero sanguíneo, mediante técnicas de fotometría, a través del analizador bioquímico semiautomatizado (Mindray BA-88A), en el Laboratorio de Bioquímica de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAMBA.

La determinación de la proteína total en suero sanguíneo se basó en la reacción de Biuret [68], entre los enlaces peptídicos con sulfato de cobre para formar un complejo coloreado azul-violeta. Se utilizó los procedimientos estandarizados (Tabla 3) de la firma comercial DiaSys (Diagnostic Systems, Alemania).

Tabla 3

Distribución de reactivo de trabajo y muestra para la determinación de proteína total en suero sanguíneo

	Blanco	Calibrador	Muestra
Reactivo de trabajo (mL)	1.00	1.00	1.00
Calibrador (mL)	---	0.02	---
Muestra (mL)	---	---	0.02

La determinación de albumina en suero sanguíneo se realizó mediante la reacción de Doumas [69], reacción del bromo cresol para formar un complejo coloreado verde-amarillo. Se utilizó los procedimientos estandarizados (Tabla 4) de la firma comercial DiaSys (Diagnostic Systems, Alemania).

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Tabla 4

Distribución de reactivo de trabajo y muestra para la determinación de albumina en suero sanguíneo

	Blanco	Calibrador	Muestra
Reactivo de trabajo (mL)	1.00	1.00	1.00
Calibrador (mL)	---	0.01	---
Muestra (mL)	---	---	0.01

La determinación de bilirrubina total a través de la modificación propuesta por Walters y Gerarde [70], cuya reacción utiliza como acelerador dimetilsulfóxido (DMSO). Se utilizó los procedimientos estandarizados (Tabla 5) de la firma comercial JAMPAR (Beacon Diagnostics PVT LTD, India).

Tabla 5

Distribución de reactivo de trabajo y muestra para la determinación de bilirrubina total en suero sanguíneo

	Blanco	Muestra
Reactivo de trabajo (mL)	1.00	1.00
Activador (mL)	---	0.02
Muestra (mL)	0.05	0.05

La determinación de la enzima alanina aminotransferasa con el método de Wroblewski y La Due [71], por esta enzima la reacción forma piruvato y glutamato y por acción del lactato deshidrogenasa se reduce a oxidación del NADH a NAD. Se utilizó los procedimientos estandarizados (Tabla 6) de la firma comercial JAMPAR (Beacon Diagnostics PVT LTD, India).

Tabla 6

Distribución de reactivo de trabajo y muestra para la determinación de alanina aminotransferasa en suero sanguíneo

	Blanco	Muestra
Reactivo de trabajo (mL)	1.00	1.00
Muestra (mL)	---	0.10

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

La determinación de la enzima aspartato aminotransferasa mediante el método de Henry [72], por esta enzima la reacción forma oxaloacetato y glutamato y por acción del lactato deshidrogenasa se reduce a oxidación del NADH a NAD. Se utilizó los procedimientos estandarizados (Tabla 7) de la firma comercial JAMPAR (Beacon Diagnostics PVT LTD, India).

Tabla 7

Distribución de reactivo de trabajo y muestra para la determinación de aspartato aminotransferasa en suero sanguíneo

	Blanco	Muestra
Reactivo de trabajo (mL)	1.00	1.00
Muestra (mL)	---	0.10

La determinación de la enzima fosfatasa alcalina mediante el test cinético de International Federation of Clinical Chemestry and Laboratory Medicine [73], reacción que cataliza la hidrólisis del p-Nitrofenilfosfato a pNitrofenol y fosfato. Se utilizó los procedimientos estandarizados (Tabla 8) de la firma comercial DiaSys (Diagnostic Systems, Alemania).

Tabla 8

Distribución de reactivo de trabajo y muestra para la determinación de fosfatasa alcalina en suero sanguíneo

	Blanco	Muestra
Reactivo de trabajo (mL)	1.00	1.00
Muestra (mL)	---	0.02

4.7 Análisis estadístico

Se estimó el promedio, desviación estándar, valor mínimo y máximo, mediana y coeficiente de variabilidad de los niveles séricos de proteína, albumina, bilirrubina, alanina aminotransferasa, aspartato aminotransferasa y fosfatasa alcalina de los perros atendidos en algunas clínicas veterinarias.

Para el análisis estadístico de los niveles séricos del perfil hepático de los perros, previamente se realizó la prueba de normalidad de D'Agostino-Pearson.

Según la raza y sexo se utilizó prueba de Z para la proteína total y albumina. Para la edad, peso y alimentación se utilizó el diseño completamente al azar en la proteína total y

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

albumina, previamente se aplicó la prueba de Levene y se determinó la diferencia de medias con la prueba de Duncan.

Para la raza, edad, sexo, peso y alimentación se utilizó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis en la bilirrubina total, alanina aminotransferasa, aspartato aminotransferasa y fosfatasa alcalina y se determinó la diferencia de medianas con la prueba de Steel.

En todos los casos se utilizó un nivel de significancia del 0.05.

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

CAPÍTULO V
RESULTADOS Y DISCUSIONES

5.1 Análisis de resultados

5.1.1 Perfil bioquímico hepático según raza

En la Tabla 9, se observa los niveles séricos de la proteína total en perros según la raza, no se encontró diferencias significativas ($P \geq 0.05$). El rango fue mayor en perros de raza (5.04 g/dL) con respecto a los perros criollos (3.82 g/dL). El coeficiente de variabilidad fue 11.69 y 15.66% respectivamente.

En la Tabla 9, se observa los niveles séricos de albúmina en perros según la raza, no se encontró diferencias significativas ($P \geq 0.05$). El rango fue menor en perros de raza (2.95 g/dL) con respecto a los perros criollos (3.35 g/dL). El coeficiente de variabilidad fue 25.85 y 23.88% respectivamente.

En la Tabla 9, se observa los niveles séricos de bilirrubina total en perros según la raza. Los datos hallados no mostraron una distribución normal, se encontró diferencias significativas ($P < 0.05$) y fue mayor en perros criollos. El rango aritméticamente fue similar en perros de raza (1.77 mg/dL) y en perros criollos (1.74 mg/dL).

En la Tabla 9, se observa los niveles séricos de alanina aminotransferasa en perros según la raza. Los datos hallados no mostraron una distribución normal y no se encontró diferencias significativas ($P \geq 0.05$). El rango fue mayor en perros criollos (201.59 UI/L) con respecto a los perros de raza (97.66 UI/L).

En la Tabla 9, se observa los niveles séricos de aspartato aminotransferasa en perros según la raza. Los datos hallados no mostraron una distribución normal y no se encontró diferencias significativas ($P \geq 0.05$). El rango fue menor en perros criollos (59.36 UI/L) con respecto a los perros de raza (62.33 UI/L).

En la Tabla 9, se observa los niveles séricos de fosfatasa alcalina en perros según la raza. Los datos hallados no mostraron una distribución normal y no se encontró diferencias significativas ($P \geq 0.05$). El rango fue mayor en perros criollos (298.03 UI/L) con respecto a los perros de raza (275.31 UI/L).

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Tabla 9

Niveles séricos del perfil bioquímico hepático del perro domestico según raza

Indicador	Animal	N	$\overline{X}$	DE	Min	Max	Me
Proteína total	Criollo	49	6.95	0.81	4.96	8.78	6.98
(g/dL)	De raza	34	6.84	1.07	3.94	8.98	6.80
Albúmina	Criollo	49	2.56	0.66	1.48	4.43	2.56
(g/dL)	De raza	34	2.74	0.65	1.31	4.66	2.76
Bilirrubina total *	Criollo	49	0.24	0.28	0.07	1.84	0.18 [a]
(mg/dL)	De raza	34	0.20	0.29	0.06	1.80	0.13 [b]
Alanina aminotransferasa	Criollo	49	41.36	34.78	11.09	212.68	31.69
(UI/L)	De raza	34	42.22	24.95	13.65	111.30	36.10
Aspartato aminotransferasa	Criollo	49	29.69	13.73	12.48	71.84	27.94
(UI/L)	De raza	34	28.91	16.04	7.94	70.28	24.79
Fosfatasa alcalina	Criollo	49	71.94	72.91	2.62	300.66	50.46
(UI/L)	De raza	34	61.62	16.04	10.48	285.79	38.8

* Significancia ($P < 0.05$), prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis

5.1.2 Perfil bioquímico hepático según edad

En la Tabla 10, se observa los niveles séricos de la proteína total en perros según edad, no se encontró diferencias significativas ($P \geq 0.05$). El rango aritméticamente fue similar en perros juveniles (3.05 g/dL) y longevos (3.00 g/dL) con respecto a los perros adultos (5.04 g/dL). El coeficiente de variabilidad en perros juvenil, adultos y longevos fue 12.82, 13.0.5 y 15.78% respectivamente.

En la Tabla 10, se observa los niveles séricos de albúmina en perros según edad, no se encontró diferencias significativas ($P \geq 0.05$). El rango fue mayor en perros adultos (3.17 g/dL), seguido por animales juveniles (2.82 g/dL) y por último los perros longevos (1.58 g/dL). El coeficiente de variabilidad en perros juveniles, adultos y longevos fue 29.76, 22.82 y 21.73% respectivamente.

En la Tabla 10, se observa los niveles séricos de bilirrubina total en perros según edad. Los datos hallados no mostraron una distribución normal y no se encontró diferencias significativas ($P \geq 0.05$). El rango fue mayor en perros adultos (1.78 mg/dL), seguido por animales longevos (1.10 mg/dL) y por último los perros juveniles (0.24 mg/dL).

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

En la Tabla 10, se observa los niveles séricos de alanina aminotransferasa en perros según edad. Los datos hallados no mostraron una distribución normal y no se encontró diferencias significativas (P ≥ 0.05). El rango fue mayor en perros adultos (199.03 UI/L), seguido por animales juveniles (58.22 UI/L) y por último los perros longevos (39.80 UI/L).

Tabla 10

Niveles séricos del perfil bioquímico hepático del perro domestico según edad

Indicador	Edad	N	$\overline{X}$	DE	Min	Max	Me
Proteína total (g/dL)	Juvenil ≤ 1 año	22	6.65	0.85	4.8	7.86	6.75
	Adulto > 1 a 6 años	54	6.96	0.9	3.94	8.98	6.99
	Senior ≥ 7 años	7	7.32	1.16	5.78	8.78	7.62
Albúmina (g/dL)	Juvenil ≤ 1 año	22	2.39	0.71	1.31	4.14	2.34
	Adulto > 1 a 6 años	54	2.76	0.63	1.49	4.66	2.77
	Senior ≥ 7 años	7	2.41	0.52	1.54	3.13	2.44
Bilirrubina total (mg/dL)	Juvenil ≤ 1 año	22	0.15	0.07	0.08	0.31	0.13
	Adulto > 1 a 6 años	54	0.24	0.32	0.06	1.84	0.17
	Senior ≥ 7 años	7	0.27	0.39	0.06	1.17	0.15
Alanina aminotransferasa (UI/L)	Juvenil ≤ 1 año	22	33.57	13.56	20.78	79.00	28.98
	Adulto > 1 a 6 años	54	46.16	36.52	13.65	212.68	35.96
	Senior ≥ 7 años	7	33.97	13.69	11.09	50.9	30.03
Aspartato aminotransferasa (UI/L)	Juvenil ≤ 1 año	22	31.23	13.84	12.74	70.28	28.24
	Adulto > 1 a 6 años	54	28.7	15.32	7.94	71.84	22.82
	Senior ≥ 7 años	7	28.67	12.83	16.76	52.56	25.49
Fosfatasa alcalina (UI/L)	Juvenil ≤ 1 año	22	100.39	91.89	12.54	300.66	52.86
	Adulto > 1 a 6 años	54	57.28	55.58	4.68	285.79	39.84
	Senior ≥ 7 años	7	45.47	36.62	2.62	101.73	41.08

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

En la Tabla 10, se observa los niveles séricos de aspartato aminotransferasa en perros según edad. Los datos hallados no mostraron una distribución normal y no se encontró diferencias significativas ($P \geq 0.05$). El rango fue mayor en perros adultos (63.89 UI/L), seguido por animales juveniles (57.53 UI/L) y por último los perros longevos (35.70 UI/L).

En la Tabla 10, se observa los niveles séricos de fosfatasa alcalina en perros según edad. Los datos hallados no mostraron una distribución normal y no se encontró diferencias significativas ($P \geq 0.05$). El rango fue mayor en perros juveniles (288.11 UI/L), seguido por animales adultos (281.10 UI/L) y por último los perros longevos (99.11 UI/L).

5.1.3 Perfil bioquímico hepático según sexo

En la Tabla 11, se observa los niveles séricos de la proteína total en perros según sexo, no se encontró diferencias significativas ($P \geq 0.05$). El rango fue mayor en perros machos (4.37 g/dL) con respecto a los perros hembras (4.02 g/dL). El coeficiente de variabilidad fue 14.00 y 12.91% respectivamente.

En la Tabla 11, se observa los niveles séricos de la albumina en perros según sexo, no se encontró diferencias significativas ($P \geq 0.05$). El rango fue mayor en perros hembras (2.99 g/dL) con respecto a los perros machos (2.82 g/dL). El coeficiente de variabilidad fue 23.83 y 25.59% respectivamente.

En la Tabla 11, se observa los niveles séricos de la bilirrubina total en perros según sexo. Los datos hallados no mostraron una distribución normal y no se encontró diferencias significativas ($P \geq 0.05$). El rango fue mayor en perros hembras (1.77 mg/dL) con respecto a los perros machos (0.31 mg/dL).

En la Tabla 11, se observa los niveles séricos de alanina aminotransferasa en perros según sexo. Los datos hallados no mostraron una distribución normal y no se encontró diferencias significativas ($P \geq 0.05$). El rango fue mayor en perros machos (201.59 UI/L) con respecto a los perros hembras (107.43 UI/L).

En la Tabla 11, se observa los niveles séricos de aspartato aminotransferasa en perros según sexo. Los datos hallados no mostraron una distribución normal y no se encontró diferencias significativas ($P \geq 0.05$). El rango fue mayor en perros hembras (63.89 UI/L) con respecto a los perros machos (57.79 UI/L).

En la Tabla 11, se observa los niveles séricos de fosfatasa alcalina en perros según sexo. Los datos hallados no mostraron una distribución normal y no se encontró

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

diferencias significativas (P ≥ 0.05). El rango fue mayor en perros hembras (298.03 UI/L) con respecto a los perros machos (289.35 UI/L).

Tabla 11

Niveles séricos del perfil bioquímico hepático del perro domestico según sexo

Indicador	Sexo	N	$\overline{X}$	DE	Min	Max	Me
Proteína total	Hembra	34	7.01	0.98	4.96	8.98	6.86
(g/dL)	Macho	49	6.83	0.88	3.94	4.37	6.98
Albúmina	Hembra	34	2.77	0.11	1.68	4.66	2.76
(g/dL)	Macho	49	2.53	0.64	1.31	4.14	2.59
Bilirrubina total	Hembra	34	0.3	0.43	0.07	1.84	0.16
(mg/dL)	Macho	49	0.18	0.08	0.06	0.37	0.16
Alanina aminotransferasa	Hembra	34	40.58	25.36	13.65	121.08	31.78
(UI/L)	Macho	49	42.64	34.56	11.09	212.68	34.13
Aspartato aminotransferasa	Hembra	34	27.6	13.39	7.94	71.84	25.23
(UI/L)	Macho	49	30.6	15.45	12.48	70.28	25.49
Fosfatasa alcalina	Hembra	34	70.37	71.59	2.62	300.66	49.9
(UI/L)	Macho	49	65.86	66.52	10.48	299.82	42.08

5.1.4 Perfil bioquímico hepático según peso

En la Tabla 12, se observa los niveles séricos de la proteína total en perros según peso, no se encontró diferencias significativas (P ≥ 0.05). El rango fue mayor en perros pequeños (4.82 g/dL), seguido por animales medianos (3.82 g/dL) y por último los perros grandes (2.80 g/dL). El coeficiente de variabilidad en perros pequeños, medianos y grandes fue 13.95, 13.12 y 12.63% respectivamente.

En la Tabla 12, se observa los niveles séricos de albumina en perros según peso, no se encontró diferencias significativas (P ≥ 0.05). El rango fue mayor en perros medianos (3.17 g/dL), seguido por animales pequeños (2.82 g/dL) y por último los perros grandes (1.00 g/dL). El coeficiente de variabilidad en perros pequeños, medianos y grandes fue 25.20, 27.42 y 9.93% respectivamente.

En la Tabla 12, se observa los niveles séricos de bilirrubina total en perros según peso. Los datos hallados no mostraron una distribución normal no se encontró diferencias significativas (P ≥ 0.05). El rango fue mayor en perros medianos (1.78

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

mg/dL), seguido por animales pequeños (0.34 mg/dL) y por último los perros grandes (0.27 mg/dL).

En la Tabla 12, se observa los niveles séricos de alanina aminotransferasa en perros según peso. Los datos hallados no mostraron una distribución normal y no se encontró diferencias significativas (P ≥ 0.05). El rango fue mayor en perros grandes (196.44 UI/L), seguido por animales medianos (140.59 UI/L) y por último los perros pequeños (92.8 UI/L).

Tabla 12

Niveles séricos del perfil bioquímico hepático del perro domestico según peso

Indicador	Peso	N	$\bar{X}$	DE	Min	Max	Me
Proteína total (g/dL)	Pequeño ≤ 10 kg	32	6.75	0.94	3.94	8.22	6.92
	Mediano 11 a 25 kg	42	6.98	0.91	4.96	8.78	7.08
	Grande 26 a 45 kg	9	7.13	0.90	6.18	8.98	6.90
Albúmina (g/dL)	Pequeño ≤ 10 kg	32	2.57	0.64	1.31	4.14	2.62
	Mediano 11 a 25 kg	42	2.61	0.71	1.48	4.66	2.6
	Grande 26 a 45 kg	9	2.95	0.29	2.38	3.38	3.06
Bilirrubina total (mg/dL)	Pequeño ≤ 10 kg	32	0.17	0.08	0.08	0.41	0.14
	Mediano 11 a 25 kg	42	0.27	0.39	0.06	1.84	0.16
	Grande 26 a 45 kg	9	0.19	0.08	0.08	0.34	0.18
Alanina aminotransferasa (UI/L)	Pequeño ≤ 10 kg	32	39.09	22.52	18.42	111.3	31.69
	Mediano 11 a 25 kg	42	41.48	27.37	11.09	151.68	36.13
	Grande 26 a 45 kg	9	52.87	62.10	16.23	212.68	29.33
Aspartato aminotransferasa (UI/L)	Pequeño ≤ 10 kg	32	31.04	14.26	12.48	70.28	28.02
	Mediano 11 a 25 kg	42	28.61	15.24	7.94	71.84	24.31
	Grande 26 a 45 kg	9	26.99	13.99	17.38	60.68	21.91
Fosfatasa alcalina (UI/L)	Pequeño ≤ 10 kg	32	75.90	14.74	4.68	300.66	42.20
	Mediano 11 a 25 kg	42	64.59	59.97	2.62	285.79	52.18
	Grande 26 a 45 kg	9	53.16	42.27	15.58	153.70	39.70

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

En la Tabla 12, se observa los niveles séricos de aspartato aminotransferasa en perros según peso. Los datos hallados no mostraron una distribución normal y no se encontró diferencias significativas ($P \geq 0.05$). El rango fue mayor en perros medianos (63.89 UI/L), seguido por animales pequeños (57.79 UI/L) y por último los perros grandes (43.30 UI/L).

En la Tabla 12, se observa los niveles séricos de fosfatasa alcalina en perros según peso. Los datos hallados no mostraron una distribución normal y no se encontró diferencias significativas ($P \geq 0.05$). El rango fue mayor en perros pequeños (295.97 UI/L), seguido por animales medianos (283.17 UI/L) y por último los perros grandes (138.12 UI/L).

5.1.5 Perfil bioquímico hepático según alimentación

En la Tabla 13, se observa los niveles séricos de la proteína total en perros según la alimentación, no se encontró diferencias significativas ($P \geq 0.05$). El rango fue mayor en perros alimentados con croquetas (4.59 g/dL), seguido por animales alimentados con comida casera (3.94 g/dL) y por último los perros alimentados con comida casera más croquetas (3.78 g/dL). El coeficiente de variabilidad en perros alimentados con comida casera, comida casera más croquetas y croquetas fue 13.94, 12.06 y 19.76% respectivamente.

En la Tabla 13, se observa los niveles séricos de albumina en perros según la alimentación, no se encontró diferencias significativas ($P \geq 0.05$). El rango fue mayor en perros alimentados con comida casera más croquetas (3.34 g/dL), seguido por animales alimentados con comida casera (1.82 g/dL) y por último los perros alimentados con croquetas (1.58 g/dL). El coeficiente de variabilidad en perros alimentados con comida casera, comida casera más croquetas y croquetas fue 23.13, 25.95 y 19.76% respectivamente.

En la Tabla 13, se observa los niveles séricos de bilirrubina total en perros según la alimentación. Los datos hallados no mostraron una distribución normal y no se encontró diferencias significativas ($P \geq 0.05$). El rango fue mayor en perros alimentados con comida casera más croquetas (1.78 mg/dL), seguido por animales alimentados con comida casera (1.08 mg/dL) y por último los perros alimentados con croquetas (0.23 mg/dL).

En la Tabla 13, se observa los niveles séricos de alanina aminotransferasa en perros según peso. Los datos hallados no mostraron una distribución normal y no se encontró diferencias significativas ($P \geq 0.05$). El rango fue mayor en perros

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

alimentados con comida casera más croquetas (201.59 UI/L), seguido por animales alimentados con comida casera (131.96 UI/L) y por último los perros alimentados con croquetas (102.66 UI/L).

En la Tabla 13, se observa los niveles séricos de aspartato aminotransferasa en perros según peso. Los datos hallados no mostraron una distribución normal y no se encontró diferencias significativas ($P \geq 0.05$). El rango fue mayor en perros alimentados con comida casera más croquetas (63.89 UI/L), seguido por animales alimentados con croquetas (48.78 UI/L) y por último los perros alimentados con comida casera (46.11 UI/L).

Tabla 13

Niveles séricos del perfil bioquímico hepático del perro domestico según alimentación

Indicador	Peso	N	$\overline{X}$	DE	Min	Max	Me
Proteína total (g/dL)	Casera	16	7.15	0.99	5.03	8.98	7.03
	Casera más Croqueta	58	6.84	0.82	4.80	8.58	6.92
	Croqueta	9	6.91	1.36	3.94	8.53	7.58
Albúmina (g/dL)	Casera	16	2.41	0.56	5.03	8.98	2.63
	Casera más Croqueta	58	2.69	0.70	1.31	4.66	2.67
	Croqueta	9	2.62	0.51	2.04	3.63	2.68
Bilirrubina total (mg/dL)	Casera	16	0.25	0.26	0.08	1.17	0.17
	Casera más Croqueta	58	0.22	0.31	0.06	1.84	0.16
	Croqueta	9	0.18	0.08	0.08	0.32	0.15
Alanina aminotransferasa (UI/L)	Casera	16	40.77	33.17	19.73	151.68	27.28
	Casera más Croqueta	58	41.19	30.68	11.09	212.68	32.99
	Croqueta	9	47.48	31.93	18.42	121.08	44.00
Aspartato aminotransferasa (UI/L)	Casera	16	31.44	13.55	16.76	62.88	26.93
	Casera más Croqueta	58	28.76	14.97	7.94	71.84	25.36
	Croqueta	9	29.66	15.53	12.68	61.46	24.88
Fosfatasa alcalina (UI/L)	Casera	16	77.65	94.72	2.62	300.66	44.38
	Casera más Croqueta	58	68.43	62.48	4.68	285.79	48.66
	Croqueta	9	45.43	48.45	8.41	156.88	32.26

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

En la Tabla 13, se observa los niveles séricos de fosfatasa alcalina en perros según peso. Los datos hallados no mostraron una distribución normal y no se encontró diferencias significativas ($P \geq 0.05$). El rango fue mayor en perros alimentados con comida casera (298.03 UI/L), seguido por animales alimentados con comida casera más croquetas (181.10 UI/L) y por último los perros alimentados con croquetas (148.46 UI/L).

5.2 Discusión

La proteína total sérica hallada (6.91±0.92 g/dL) estaría dentro de los rangos propuestos por Muñoz y Pérez [48] (5.5 – 7.5 g/dL) y Gross [49] (5.3 – 8.0 g/dL). La albúmina encontrada en nuestro trabajo fue 2.63±0.66 mg/dL, estaría en el rango indicado por Muñoz y Pérez [48] (2.5 – 4.0 g/dL) pero por debajo de los valores inferiores de los rangos propuestos por Rosenfeld y Dial [47] (3.1 – 4.5 g/dL) y Gross [49] (3.2 – 3.5 mg/dL). La bilirrubina total hallada (0.22±0.28 mg/dL) estaría dentro de los rangos indicados por Rosenfeld y Dial [47] (0.0 – 0.6 mg/dL) y Muñoz y Pérez [48] (0.1 – 0.6 mg/dL).

La alanina aminotransferasa reportada en nuestro trabajo (41.79±30.97 UI/L) estaría por debajo del valor inferior del rango propuesto por Rosenfeld y Dial [47] (50 – 60 UI/L) y dentro del rango propuesto por Gross [49] (1 – 100 UI/L). La aspartato aminotransferasa hallada (29.37±14.63 UI/L) estaría en los rangos indicados por Rosenfeld y Dial [47] (5 – 55 UI/L) y Gross [49] (10 – 70 UI/L). La fosfatasa alcalina encontrada en nuestro trabajo fue 67.71±68.25 UI/L, estaría en los rangos indicados por Rosenfeld y Dial [47] (10 – 150 UI/L) y Gross [49] (20 – 190 UI/L).

La raza de los perros no sería uno de los factores que provocaría variaciones con respecto a los indicadores del perfil hepático. Se ha observado que en animales de diferentes razas clínicamente sanos los niveles séricos estuvieron dentro del rango normal hallados por Zemlyanskyi [27]. Por otro lado, la proteína total sérica sería similar a la encontrada en perros cocker inglés y americano, doberman, terrier blanco y otras razas, a excepción de la albumina, alanina aminotranferasa y fosfatasa alcalina que estarían por debajo de los hallados por Sevelius [28]. Ambos autores coinciden en que deberíamos conocer las referencias normales para complementar el diagnóstico de enfermedades hepáticas.

La proteína total sérica (6.65±0.85, 6.96±0.90 y 7.32±1.16 g/dL) y la bilirrubina total (0.15±0.07, 0.24±0.32 y 0.27±0.39 mg/dL) tienden a incrementarse por efecto de la edad, dicha variación no fue significativa, comparado con los valores hallados por Lee et al [26], manifiestan que el nivel de bilirrubina total (0.041 ± 0.021 mg/dL) y proteína total (7.2 ± 0.3 g/dL) fue significativamente ($p < 0.05$) mayor en perros adultos en comparación con

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

perros más jóvenes (0.012 ± 0.01 mg/dL y 6.3 ± 0.3 g/dL). Por otro lado, la alanina animotransferasa fue mayor en animales adultos comparado con animales juveniles y senior, además, la fosfatasa alcalina tiende a disminuir por efecto de la edad, en ambos casos sin deferencias significativas, comportamiento contradictorio a los valores reportados por Chang et al [29], mencionan que la ALT generalmente aumenta con la edad ($p < 0.0001$) y la actividad de ALP ($p < 0.0001$) disminuyó de ≤ 1 a 2–4 años de edad y luego aumentó gradualmente a niveles similares a los ≤ 1 año de edad.

La edad adulta que consideramos estuvo entre 2 a 6 años, se encontraron valores similares en la proteína total (6.96±0.90 g/dL), albúmina (2.76±0.63 g/dL), aminotransferasas (46.16±36.52 y 28.70±15.32 UI/L) y fosfatasa alcalina (57.28±55.58 UI/L) a excepción de la bilirrubina total (0.24±0.32 mg/dL) que fue inferior al ser comparados con los indicadores hallados por Tantary et al [30], en perros con edad de 3 a 5 años encontraron valores de 6.30±0.05 g/dL, 2.97±0.04 g/dL, 47.25±2.08 UI/L, 30.22±1.98 UI/L, 64.22±6.60 UI/L y 1.04±0.12 mg/dL respectivamente. Por otro lado, en un grupo de perros con edad de 3 a 7 años, la proteína total (8.57±0.21 g/dL) y albumina (3.62±0.25 g/dL) fueron superiores, además, la alanina aminotransferasa (17.70±4.96 UI/L) fue inferior y la aspartato aminotransferasa (22.26±4.78 UI/L) fue similar a los valores reportados por Prebavathy et al [31]. Según las referencias mencionadas anteriormente indican que el examen clínico, incluido el análisis bioquímico, deberían ser utilizadas como herramienta de diagnóstico de enfermedades hepáticas en perros.

Según el sexo de los animales evaluados, la proteína total (7.01±0.98 g/dL), albumina (2.77±0.11 g/dL), bilirrubina total (0.30±0.43 mg/dL) y fosfatasa alcalina (70.37±71.59 UI/L) resultaron ser mayores en hembras, pero no mostraron diferencias significativas y ocurre lo contrario con las aminotransferasas (42.64±34.56 y 30.60±15.45 UI/L) donde manifestaron un comportamiento superior en machos sin mostrar diferencias significativas. Este comportamiento se observó en la concentración de proteína total en hembras (6.05±0.2 g/dL) frente a machos (6.10±0.2 g/dL) tal diferencia fue marginal pero significativa ($p = 0.0049$), además, se observó similitud con machos enteros en los valores de alanina aminotransferasa y fosfatasa alcalina [29]. Por otro lado, los valores hallados serian semejantes con un grupo de perros de ambos sexos reportados por Elhiblu et al [32], indicadores como la PT (6.37 ± 0.29 g/dL), ALT (28.00 ± 3.34 UI/L), AST (36.67 ± 3.91 UI/L) y ALP (52.50 ± 9.67 UI/L) fueron utilizados como grupo control para ser comparados con perros diagnosticados con cirrosis hepática.

De acuerdo al peso corporal y la clasificación realizada en los animales: Pequeños < 10 kg, Medianos 11 a 25 kg y Grandes > 26 kg. Se ha observado que al aumentar los kg del animal

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

provocaría el incremento en los niveles séricos de proteína total, albumina, alanina aminotransferasa y fosfatasa alcalina, además, ocurre lo contrario con la aspartato aminotransferasa, por último, la bilirrubina total fue mayor en animales medianos, estas variaciones fueron contrarias a los estudios realizados en Perro sin Pelo del Perú, donde la proteína tuvo un comportamiento similar, la albumina y la alanina aminotransferasa tiende a disminuir por efecto del peso corporal [33]. Estas diferencias posiblemente se deberían al efecto de la raza en estudio.

La alimentación que consumieron los animales no tuvieron un efecto significativo en el perfil hepático, cabe indicar que los niveles séricos de la bilirrubina total y la fosfatasa alcalina tienden a disminuir al incrementarse el alimento balanceado (croquetas). En animales con una alimentación casera la proteína total y la aspartato aminotransferasa tuvieron el valor mayor. La alanina aminotransferasa tiende a disminuir al incrementar la alimentación casera y con la alimentación mixta la albumina presenta el valor mayor. Estas variaciones no se asemejan a los niveles séricos hallados en Perro sin Pelo del Perú por Cortés et al [33], mencionan que la proteína total fue significativa con alimentación balanceada, la albumina y alanina aminotransferasa fueron similares con los distintos alimentos suministrados, pero mayor con la alimentación casera. En otro estudio, realizado en perros de raza (Pastor Alemán, Pastor Belga y Golden Retriever), que recibieron una alimentación balanceada y mixta, no mostraron diferencias significativas a excepción de la aspartato aminotransferasa (32.94±5.49 UI/L) con respeto a la alimentación mixta (26.83±7.81 UI/L) [34].

De acuerdo al rango inferior propuestos por Gross [49], se tendría 6 animales que están con valores de ≤ 5.3 g/dL, la hipoproteinemia estaría relacionada son alguna enfermedad hepática [43].

La hipoalbuminemia está asociada con una enfermedad hepatocelular grave [21], Muñoz y Pérez [48], proponen un rango inferior de 2.5 g/dL, nos indicaría que 33 animales presentarían desordenes hepáticos y resulta útil para el diagnóstico del fallo hepático crónico [44].

Rosenfeld y Dial [47], además, de Muñoz y Pérez [48], proponen un rango superior a 0.6 mg/dL, nos llevaría a que tres animales presentarían hiperbilirrubinemia, este comportamiento está relacionada con colestasis intrahepática o extrahepática [44] y la gravedad dependerá del grado y duración de la obstrucción [24]. Especialmente colestasis y efectos biliares [22].

La alanina aminotranferasa de acuerdo con Gross [49], quien propone un rango superior de 100 UI/L, de acuerdo con este valor, tendríamos 4 animales que posiblemente presenten destrucción de las células hepáticas [41], pero no necesariamente estaría relaciona con lesión

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

hepática clínicamente significativa, por su gran capacidad del hígado para regenerarse, con el posterior desarrollo de tolerancia adaptativa [45].

La aspartato aminotranferasa de acuerdo con Gross [49], quien propone un rango superior de 70 UI/L, de acuerdo a este valor, tendríamos 2 animales que presentarían lesión hepática [41] y se observan después de la lesión hepatocelular y la colestasis [23].

La fosfatasa alcalina de acuerdo con Gross [49], quien propone un rango superior de 190 UI/L, de acuerdo a este valor, tendríamos 6 animales con colestasis, se debería a una obstrucción al flujo biliar (colestasis extrahepática) o alteración funcional en la producción de bilis (colestasis intrahepática) [46].

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

CAPÍTULO VI
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

De acuerdo con la raza se observó que la proteína total, bilirrubina total, aspartato aminotransferasa y la fosfatasa alcalina se incrementan en perros criollos y la albumina y la alanina aminotransferasa se incrementan en perros de raza.

La proteína total y bilirrubina total, se fue incrementado por la edad de los animales y ocurrió lo contrario con la fosfatasa alcalina.

En hembras incrementan los niveles séricos en la proteína total, albumina, bilirrubina total y fosfatasa alcalina y las aminotransferasas se incrementaron en machos.

La proteína total, albumina y la alanina aminotransferasa fue incrementándose por el peso corporal de los animales.

La bilirrubina total y la fosfatasa alcalina tienden a disminuir por el consumo de alimento balanceado (croquetas).

6.2 Recomendaciones

Los niveles séricos hallados deberían ser utilizados como valores de referencia normal en animales y en el diagnóstico complementario de hepatopatías en perros, que por algún motivo fueron atendidos en clínicas veterinarias.

Realizar el perfil bioquímico hepático como examen de control en perros aparentemente sanos, especialmente en animales adultos y senior.

Interpretar los valores hepáticos considerando la raza, edad, sexo, peso y tipo de alimentación, debido a su posible influencia fisiológica.

Promover la tenencia responsable en Abancay, incentivando visitas veterinarias periódicas y una alimentación balanceada para prevenir alteraciones hepáticas.

Ampliar futuros estudios con mayor tamaño de muestra e incluir otros biomarcadores hepáticos para obtener rangos de referencia más precisos.

Estandarizar los procedimientos de toma y manejo de muestras en los laboratorios para evitar hemólisis y asegurar resultados confiables.

Complementar el perfil hepático con otras pruebas diagnósticas (ecografía, hemograma, pruebas virales) cuando se sospechen trastornos hepatobiliares.

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Barcellar RF, Valadares TC, Ciarlini PC. Alterações do metabolismo energético de cães obesos: Revisão sistemática e metanálise. Revista Foco. 2024;17(3):e4724.
2. Abinaya A., Pasupathi K., Karunakaran R., Cecilia J., Senthil NR., Vairamuthu S. Influence of age on blood biochemical profile of obese dogs. Int J Chem Stud. 2018;6(3):991–3.
3. Finsterbuch A, Eduardo C, Martins N, Fialkowski MM, Pozzatti P, De FD. Avaliação das alterações de exames bioquímicos indicativos de função renal e hepática em cães seniors e geriátricos. Pubvet. 2018;12(9):a175.
4. Kerr MG. Veterinary laboratory medicine. Clinical biochemistry and haematology. Second. Blackwell Science; 2002. 386 p.
5. Abdelkader SV, Hange JG. Serum enzyme determination in the study of liver disease in dogs. Acta Vet Scand. 1986;27(1):59–70.
6. Pisfil Díaz R, León Ramírez V. Efecto de la silimarina sobre el perfil hepático en perros tratados con itraconazol. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo; 2019.
7. Montoya Navarro AL. Valores bioquímicos indicadores de funcionamiento hepático y renal en perros clínicamente sanos clasificados por edad y género. Universidad Autonoma de Aguascalientes; 2017.
8. Barger AM. Clinical chemistry. In: MacNeill AL, Barger AM, editors. Clinical pathology and laboratory techniques for veterinary technicians. Second. New Jersey: Wiley Blackwell; 2024. p. 131–80.
9. Tantary HA, Soodan JS, Chirag S, Ansari MM, Kumar S, Imtiyaz T. Diagnostic Studies in Dogs with Hepatic Disorders. Int J Vet Sci. 2014;3(4):210–5.
10. Assawarachan SN, Maneesaay P, Thengchaisri N. A descriptive study of the histopathologic and biochemical liver test abnormalities in dogs with liver disease in Thailand. The Canadian Journal of Veterinary Research. 2020;84(3):217–24.
11. Chapman SE, Hostutler RA. A laboratory diagnostic approach to hepatobiliary disease in small animals. Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice. 2013;43(6):1209–25.
12. Center SA. Interpretation of liver enzymes. Vet Clin Small Anim. 2007;37(2):297–333.
13. Rafaj RB, Kuleš J, Turković V, Rebselj B, Mrljak V, Kučer N. Prospective hematologic and biochemical evaluation of spontaneously overweight and obese dogs. Vet Arh. 2016;86(3):383–94.
14. González FHD, Carvalho V, Möller V, Duarte FR. Blood biochemical profile in dogs and cats under different feeding diets. Archives of Veterinary Science. 2003;8(1):23–7.
15. Pereira de Souza Silva L, Hoog Nora Júnior RC, Carlos Pereira CM, Pereira Bernardino VM. Manejo nutricional para cães e gatos obesos. Pubvet. 2019;13(05):a339.
16. Valderrama A, Serrano K. Estimación poblacional de perros y gatos con propietario en la ciudad de Abancay, Perú (2017). Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú. 2020;31(3):e17294.
17. Leyva Ayón K. Canes vagabundos nocturnos que transitan por las calles del Centro histórico de Lima – Perú. Salud y Tecnología Veterinaria. 2022;10(2):104–11.
18. Valderrama A, Carrión Y, Sierra R. Impacto de un programa educativo sobre factores de riesgo dde hidatidosis en escolares de Abancay. Revista CMVL. 2011;1(2):34–6.

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

19. Kozat S, Sepehrizadeh E. Methods of diagnosing in liver diseases for dog and cats. Turkish Journal of Scientific Reviews. 2017;10(2):36–46.
20. Singh A, Bhat TK, Sharma OP. Clinical biochemistry of hepatotoxicity. J Clin Toxicol. 2011;4(1):1–19.
21. Tennant BC, Center SA. Hepatic function. In: Kaneko JJ, Harvey JW, Bruss ML, editors. Clinical Biochemistry of Domestic Animals. 2008. p. 379–412.
22. Ozer J, Ratner M, Shaw M, Bailey W, Schomaker S. The current state of serum biomarkers of hepatotoxicity. Toxicology. 2008;245(3):194–205.
23. Hoffmann WE, Solter PF. Diagnostic enzymology of domestic animals. In: Clinical Biochemistry of Domestic Animals. 2008. p. 351–78.
24. Giannini EG, Testa R, Savarino V. Liver enzyme alteration: A guide for clinicians. Cmaj. 2005;172(3):367–79.
25. Loan N, Chao N, Nhung T. Clinical features and hematological and biochemical blood parameters of dogs with hepatobiliary disorders. Vet World. 2025;18(4):986–93.
26. Lee SH, Kim JW, Lee BC, Oh HJ. Age-specific variations in hematological and biochemical parameters in middle- and large-sized of dogs. J Vet Sci. 2020;21(1):e7.
27. Zemlyanskyi AO. Biochemical parameters of blood serum of dogs with hepatic lipidosis. Journal for Veterinary Medicine, Biotechnology and Biosafety Volume. 2017;3(1):26–31.
28. Sevelius E. Diagnosis and prognosis of chronic hepatitis and cirrhosis in dogs. Journal of Small Animal Practice. 1995;36(12):521–8.
29. Chang YM, Hadox E, Szladovits B, Garden OA. Serum biochemical phenotypes in the domestic dog. PLoS One. 2016;11(2):e0149650.
30. Tantary H, Soodan J, Chirag S, Ansari M. Haematological and biochemical studies on hepatic disorders in dogs. Inter J Vet Sci. 2014;3(3):135–8.
31. Prebavathy T, Amaravathi P, Rajesh K, Vaikuntarao V, Bharathi S, Raghunath M. Haematobiochemical alterations in hepatic diseases in dogs. J Entomol Zool Stud. 2020;8(5):1382–4.
32. Elhiblu MA, Dua K, Mohindroo J, Mahajan SK, Sood NK, Dhaliwal PS. Clinico-hemato-biochemical profile of dogs with liver cirrhosis. Vet World. 2015;8(4):487–91.
33. Cortés G, Grandez R, Hung A. Valores hematológicos y bioquímicos séricos en la raza Perro sin Pelo del Perú. Salud y Tecnología Veterinaria. 2014;2(2):106–12.
34. Urquieta Rivas RV. Determinación de valores de referencia de perfil hepatico en perros de raza (Canis lupus familiaris), que habitan en la ciudad de la paz y el alto. Universidad Mayor de San Andrés; 2023.
35. Raghu C, Ekena J, Cullen JM, Webb CB, Trepanier LA. Evaluation of potential serum biomarkers of hepatic fibrosis and necroinflammatory activity in dogs with liver disease. J Vet Intern Med. 2018;32(3):1009–18.
36. Rezabal Unanue U. Formulacion de dietas libres de ingredientes de origen animal para perros y gatos. Universidad de Zaragoza; 2022.
37. Desachy F. La alimentación del perro. Barcelona: Editorial De Vecchi; 2006. 110 p.
38. Zaragoza Bayle C. Contribución al estudio ecográfico del hígado del perro. Universidad de Extremadura; 1994.
39. Berríos A, González H. Una característica anatómica de interés en hígado de perro. Arch Med Vet. 1978;10(2):153–4.
40. Céspedes R, Perozo Prieto E, Pérez-Arévalo M, Riera Nieves M, Vilá Vails V, Reyes K. Anatomía del sistema biliar del hígado en el canino. Revista Científica de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad del Zulia. 2008;18(6):667–73.
41. Busto Bea V, herrero Quirós C. Pruebas de función hepática. Revi Esp Enferm Dig. 2015;107(10):649.
42. Lawrence YA, Steiner JM. Laboratory evaluation of the liver. Vet Clin Small Anim. 2017;47(3):539–53.

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

43. Hersey-Benner C. Protein, Total. In: Mayer J, Donnelly TM, editors. Clinical veterinary advisor: birds and exotic pets. 2012. p. 642–3.
44. Miguel Molinos AC, Fuentes Marín MD, Jiménez Moraleda B, Ciprian Negru G, Sabanza Belloso M, López Gómez M. Determinaciones bioquímicas para el estudio de la función hepática. Revista Sanitaria de Investigación. 2021;2(9).
45. Navarro VJ, Senior JR. Drug-Related Hepatotoxicity. New England Journal of Medicine. 2006;354(7):731–9.
46. Moreno A, González L, Mendoza-Jiménez J, García-Buey L, Moreno R. Utilty of analitical parameters in the diagnosis of liver diseases. Anales de Medicina Interna. 2007;24(1):38–46.
47. Rosenfeld AJ, Dial SM. Clinical pathology for the veterinary team. Iowa: Wiley Blackwell; 2010. 298 p.
48. Muñoz Juzado A, Pérez-Écija A. Alteraciones bioquímicas. In: Muñóz Rascon P, Morgaz Rodríguez J, Galán Rodríguez A, editors. Manual clínico del perro y el gato. Second. Elsevier; 2015. p. 449.
49. Gross DR. General principles of animal selection and normal physiological values. In: Gross DR, editor. Animal models in cardiovascular research. Third Edit. New York: Springer Dordrecht Heidelberg; 2009. p. 1–16.
50. Rojas Peña N. Algunas enfermedades de la vesícula biliar en perros. Universidad Cooperativa de Colombia; 2025.
51. Carvajal Sierra ZD, Currea Ospino AD. Generalidades de la encefalopatía hepatica en perros. Universidad Cooperativa de Colombia; 2025.
52. Loría Cervantes CÁ. Medicina interna de la hepatitis crónica en caninos. Universidad Nacional de Costa Rica; 2009.
53. Dragonetti AM, Stornelli MA. Enfermedad hepatobiliar ictericia. Veterinaria Cuyana. 2006;1(1):29–35.
54. Altamirano L. Abordaje para el diagnóstico clínico y patológico de enfermedades hepáticas en perros y gatos [Internet]. [Lagunilla]: Universidad Nacional de Costa Rica; 2014 [cited 2025 Dec 9]. Available from: http://hdl.handle.net/11056/13177
55. Barrera R, Mañé MC, Cordero R, Andrés S, Benito M, Zaragoza C, et al. Alteraciones detectables en la concentración de lípidos plasmáticos de perros con hepatopatías. Acta Vet Brno. 1999;10(10):13–20.
56. Peña C. Obesidad canina: Repercusiones clínicas y factores relacionados (presión arterial y parámetros metabólicos) [Internet]. [Las Palmas]: Universidad de las Palmas de Gran Canaria; 2015 [cited 2025 Dec 9]. Available from: https://hdl.handle.net/10553/17109
57. Weingarten MA, Sande AA. Acute liver failure in dogs and cats. Journal of Veterinary Emergency and Critical Care. 2015;25(4):455–73.
58. Quevedo Bravo SG. Determinación de valores séricos y factores asociados en caninos domésticos (*Canis familiaris*) en el barrio Mulaló Centro. Universidad Técnica de Cotopaxi; 2019.
59. Çinar M, Serkan E, Arikan Ş, Mamak N, Oğrak YZ, Murat G. Effect of age and gender on some biochemical parameters of Anatolian shepherd dog. Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi. 2010;7(2):109–16.
60. Dunlop MM, Sanchez-Vazquez MJ, Freeman KP, Gibson G, Sacchini F, Lewis F. Determination of serum biochemistry reference intervals in a large sample of adult greyhounds. Journal of Small Animal Practice. 2011;52(1):4–10.
61. Montoya Navarrete AL. Efecto fisiológico del envejecimiento sobre las variables hematológicas, morfológicas y bioquímicas de perros adultos, senior y geriatras (1 – 7.9, 8 – 11.9 Y > 12 años de edad). Universidad Autonoma de Aguascalientes; 2022.
62. Castellanos R, Castellano A. Estudio de valores referenciales para bioquímica sérica en población canina de la Parroquia San José, Distrito Valencia, Estado Carabobo. REDVET. 2010;11(5):1–20.

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

63. Stockham SL, Scott MA. Fundamentals of veterinary clinical pathology. Second. Iowa: Blackwell Publishing; 2021. 1–17 p.
64. Ibañez V. Análisis y diseño de experimentos. Puno: Editorial Universitaria; 2009. 449 p.
65. Cvetković Vega A, Maguiña JL, Soto A, Lama-Valdivia J, Correa López LE. Cross-sectional studies. Revista de la Facultad de Medicina Humana. 2021;21(1):164–70.
66. Veiga de Cabo J, De la Fuente Díez E, Zimmermann Verdejo M. Modelos de estudios en investigación aplicada: conceptos y criterios para el diseño. Med Segur Trab (Madr). 2008;54(210):81–8.
67. Ramos C. The scope of an investigation. CienciAmérica. 2020;9(3):1–5.
68. Itzhaki RF, Gill DM. A micro-biuret method for estimating proteins. Anal Biochem. 1964;9(4):401–10.
69. Doumas BT, Ard Watson W, Biggs HG. Albumin standards and the measurement of serum albumin with bromcresol green. Clinica Chimica Acta. 1971;31(1):87–96.
70. Walters MI, Gerarde HW. An ultramicromethod conjugated and and total bilirubin in serum or plasma. Microchemical Journal. 1970;15:231–43.
71. Wroblewski F, LaDue JS. Serum glutamic pyruvic transaminase in cardiac and hepatic disease. Proc Soc Exp Biol Med. 1956;91(4):569–71.
72. Henry RJ, Chiamori N, Golub OJ, Berkman S. Revised spectrophotometric methods for the determination of glutamic-oxalacetic transaminase, glutamic-pyruvic transaminase, and lactic acid dehydrogenase. The American Journal of Clinical Pathology. 1960;34(4):381–98.
73. Tietz NW, Rinker AD, Shaw LM. IFCC Methods for the measurement of catalytic concentration of enzymes Part 5. IFCC Method for alkaline phosphatase. Clinica Chimica Acta. 1983;21(11):731–48.

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

ANEXOS

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Tabla 14

Prueba de Z para dos muestras de proteína total sérica según Raza

	Criollo	Raza
Media	6.95591837	6.84338235
Varianza (conocida)	0.661201	1.14834
Observaciones	49	34
Diferencia hipotética de las medias	0	
Z	0.51761296	
P(Z<=z) una cola	0.30236417	
Valor crítico de z (una cola)	1.64485363	
Valor crítico de z (dos colas)	0.60472834	
Valor crítico de z (dos colas)	1.95996398	

Tabla 15

Prueba de Z para dos muestras de albumina según Raza

	Criollo	Raza
Media	2.56114286	2.74183824
Varianza (conocida)	0.428801	0.438351
Observaciones	49	34
Diferencia hipotética de las medias	0	
Z	-1.22823401	
P(Z<=z) una cola	0.10967957	
Valor crítico de z (una cola)	1.64485363	
Valor crítico de z (dos colas)	0.21935914	
Valor crítico de z (dos colas)	1.95996398	

Tabla 16

Prueba de Kruskal-Wallis para bilirrubina total según Raza

	Criollo	Raza	
median	0.175	0.138	
rank sum	2276	1210	
count	49	34	83
r^2/n	105717.878	43061.7647	148779.642
H-stat			4.07511576
H-ties			4.07866861
df			1
p-value			0.04342787
alpha			0.05
sig			Yes

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Tabla 17

Prueba de Kruskal-Wallis para alanina aminotransferasa según Raza

	Criollo	Raza	
median	31.690	36.108	
rank sum	1992.5	1493.5	
count	49	34	83
r^2/n	81021.5561	65604.1838	146625.74
H-stat			0.36788287
H-ties			0.36789831
df			1
p-value			0.5441521
alpha			0.05
sig			no

Tabla 18

Prueba de Kruskal-Wallis para aspartato aminotransferasa según Raza

	Criollo	Raza	
median	27.940	24.798	
rank sum	2124	1362	
count	49	34	83
r^2/n	92068.898	54560.1176	146629.016
H-stat			0.37352084
H-ties			0.37352476
df			1
p-value			0.54108921
alpha			0.05
sig			no

Tabla 19

Prueba de Kruskal-Wallis para fosfatasa alcalina según Raza

	Criollo	Raza	
median	50.455	38.805	
rank sum	2128	1358	
count	49	34	83
r^2/n	92416	54240.1176	146656.118
H-stat			0.42016807
H-ties			0.42019453
df			1
p-value			0.51684
alpha			0.05
sig			no

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Tabla 20

Prueba de Levene para proteína total sérica según edad

type	p-value
means	0.39156099
medians	0.5150794

Tabla 21

Análisis de varianza para proteína total sérica según edad

Sources	SS	df	MS	F	P value
Between Groups	2.78523302	2	1.39261651	1.66030204	0.19656359
Within Groups	67.1018393	80	0.83877299		
Total	69.8870723	82	0.85228137		

Tabla 22

Prueba de Levene para albúmina según edad

Type	p-value
Means	0.56214493
Medians	0.55447269

Tabla 23

Análisis de varianza para albúmina según edad

Sources	SS	df	MS	F	P value
Between Groups	2.4722939	2	1.23614695	2.96310061	0.05735549
Within Groups	33.3744172	80	0.41718021		
Total	35.8467111	82	0.43715501		

Tabla 24

Prueba de Kruskal-Wallis para bilirrubina total según edad

	Juveniles	Adultos	Senior	
median	0.135	0.173	0.150	
rank sum	800.5	2456	229.5	
count	22	54	7	83
r^2/n	29127.2841	111702.519	7524.32143	148354.124
H-stat				3.3427264
H-ties				3.34564072
df				2
p-value				0.18771689
alpha				0.05
sig				no

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Tabla 25

Prueba de Kruskal-Wallis para alanina aminotransferasa según edad

	Juveniles	Adultos	Senior	
median	28.985	35.960	30.035	
rank sum	820.5	2376.5	289	
count	22	54	7	83
r^2/n	30600.9205	104588.005	11931.5714	147120.497
H-stat				1.21944322
H-ties				1.21949442
df				2
p-value				0.54348824
alpha				0.05
sig				no

Tabla 26

Prueba de Kruskal-Wallis para aspartato aminotransferasa según edad

	Juveniles	Adultos	Senior	
median	28.243	22.825	25.490	
rank sum	1060.5	2130	295.5	
count	22	54	7	83
r^2/n	51120.9205	84016.6667	12474.3214	147611.909
H-stat				2.06524707
H-ties				2.06526875
df				2
p-value				0.35606771
alpha				0.05
sig				No

Tabla 27

Prueba de Kruskal-Wallis para fosfatasa alcalina según edad

	Juveniles	Adultos	Senior	
median	52.863	39.840	41.080	
rank sum	1141.5	2090.5	254	
count	22	54	7	83
r^2/n	59228.2841	80929.4491	9216.57143	149374.305
H-stat				5.09863097
H-ties				5.09895205
df				2
p-value				0.07812259
alpha				0.05
sig				no

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Tabla 28

Prueba de Z para dos muestras de proteína total sérica según sexo

	Hembra	Macho
Media	7.013676471	6.837755102
Varianza (conocida)	0.9651505	0.779498
Observaciones	34	49
Diferencia hipotética de las medias	0	
z	0.835875744	
P(Z<=z) una cola	0.201612405	
Valor crítico de z (una cola)	1.644853627	
Valor crítico de z (dos colas)	0.403224809	
Valor crítico de z (dos colas)	1.959963985	

Tabla 29

Prueba de Z para dos muestras de albumina según sexo

	Hembra	Macho
Media	2.77645588	2.53712245
Varianza (conocida)	0.437914	0.421786
Observaciones	34	49
Diferencia hipotética de las medias	0	
z	1.63270752	
P(Z<=z) una cola	0.05126526	
Valor crítico de z (una cola)	1.64485363	
Valor crítico de z (dos colas)	0.10253052	
Valor crítico de z (dos colas)	1.95996398	

Tabla 30

Prueba de Kruskal-Wallis para bilirrubina total según sexo

	Hembra	Macho	
median	0.165	0.160	
rank sum	1464	2022	
count	34	49	83
r^2/n	63038.1176	83438.449	146476.567
H-stat			0.11113017
H-ties			0.11122705
df			1
p-value			0.73875145
alpha			0.05
sig			no

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Tabla 31

Prueba de Kruskal-Wallis para alanina aminotransferasa según edad

	Hembra	Macho	
median	31.775	34.135	
rank sum	1415.5	2070.5	
count	34	49	83
r^2/n	58930.5956	87489.1888	146419.784
H-stat			0.01339822
H-ties			0.01339878
df			1
p-value			0.90784823
alpha			0.05
sig			no

Tabla 32

Prueba de Kruskal-Wallis para aspartato aminotransferasa según edad

	Hembra	Macho	
median	25.233	25.490	
rank sum	1354	2132	
count	34	49	83
r^2/n	53921.0588	92763.7551	146684.814
H-stat			0.46955925
H-ties			0.46956418
df			1
p-value			0.49318773
alpha			0.05
sig			no

Tabla 33

Prueba de Kruskal-Wallis para fosfatasa alcalina según edad

	Hembra	Macho	
median	49.903	42.080	
rank sum	1440	2046	
count	34	49	83
r^2/n	60988.2353	85430.9388	146419.174
H-stat			0.0123478
H-ties			0.01234857
df			1
p-value			0.91151791
alpha			0.05
sig			no

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Tabla 34

Prueba de Levene para proteína total sérica según peso

type	p-value
means	0.948556622
medians	0.85519682

Tabla 35

Análisis de varianza para proteína total sérica según peso

Sources	SS	df	MS	F	P value
Between Groups	1.444941622	2	0.722470811	0.84447495	0.43357771
Within Groups	68.44213067	80	0.855526633		
Total	69.88707229	82	0.852281369		

Tabla 36

Prueba de Levene para albúmina según peso

Type	p-value
Means	0.16261005
Medians	0.146928448

Tabla 37

Análisis de varianza para albúmina según peso

Sources	SS	df	MS	F	P value
Between Groups	1.04846472	2	0.52423236	1.205192595	0.305015365
Within Groups	34.79824633	80	0.434978079		
Total	35.84671105	82	0.437155013		

Tabla 38

Prueba de Kruskal-Wallis para bilirrubina total según peso

	Pequeño	Mediano	Grande	
median	0.148	0.168	0.175	
rank sum	1270	1784.5	431.5	
count	32	42	9	83
r^2/n	50403.125	75820.006	20688.0278	146911.159
H-stat				0.85913723
H-ties				0.85988626
df				2
p-value				0.65054609
alpha				0.05
sig				no

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Tabla 39

Prueba de Kruskal-Wallis para alanina aminotransferasa según peso

	Pequeño	Mediano	Grande	
median	31.690	36.135	29.335	
rank sum	1318.5	1822.5	345	
count	32	42	9	83
r^2/n	54326.3203	79083.4821	13225	146634.802
H-stat				0.38348099
H-ties				0.38349709
df				2
p-value				0.82551442
alpha				0.05
sig				no

Tabla 40

Prueba de Kruskal-Wallis para aspartato aminotransferasa según peso

	Pequeño	Mediano	Grande	
median	28.025	24.313	21.910	
rank sum	1487	1665	334	
count	32	42	9	83
r^2/n	69099.0313	66005.3571	12395.1111	147499.5
H-stat				1.87177195
H-ties				1.8717916
df				2
p-value				0.39223435
alpha				0.05
sig				no

Tabla 41

Prueba de Kruskal-Wallis para fosfatasa alcalina según peso

	Pequeño	Mediano	Grande	
median	42.200	52.175	39.700	
rank sum	1341.5	1794	350.5	
count	32	42	9	83
r^2/n	56238.1953	76629.4286	13650.0278	146517.652
H-stat				0.18184451
H-ties				0.18185596
df				2
p-value				0.91308347
alpha				0.05
sig				no

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Tabla 42

Prueba de Levene para proteína total sérica según alimentación

Type	p-value
Means	0.22141923
Medians	0.44955522

Tabla 43

Análisis de varianza para proteína total sérica según alimentación

Sources	SS	df	MS	F	P value
Between Groups	1.215563	2	0.6077815	0.70804502	0.49566678
Within Groups	68.6715093	80	0.85839387		
Total	69.8870723	82	0.85228137		

Tabla 44

Prueba de Levene para albúmina según alimentación

Type	p-value
Means	0.62982005
Medians	0.56900156

Tabla 45

Análisis de varianza para albúmina según alimentación

Sources	SS	df	MS	F	P value
Between Groups	1.04868203	2	0.52434102	1.20544992	0.30493918
Within Groups	34.798029	80	0.43497536		
Total	35.8467111	82	0.43715501		

Tabla 46

Prueba de Kruskal-Wallis para bilirrubina total según peso

	Casera	Casera más croquetas	Croquetas	
median	0.178	0.160	0.150	
rank sum	788.5	2329	368.5	
count	16	58	9	83
r^2/n	38858.2656	93521.3966	15088.0278	147467.69
H-stat				1.8170223
H-ties				1.81860645
df				2
p-value				0.40280479
alpha				0.05
sig				no

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Tabla 47

Prueba de Kruskal-Wallis para alanina aminotransferasa según alimentación

	Casera	Casera más croquetas	Croquetas	
median	27.280	32.998	44.000	
rank sum	615	2445	426	
count	16	58	9	83
r^2/n	23639.0625	103069.397	20164	146872.459
H-stat				0.79252849
H-ties				0.79256176
df				2
p-value				0.67281769
alpha				0.05
sig				no

Tabla 48

Prueba de Kruskal-Wallis para aspartato aminotransferasa según alimentación

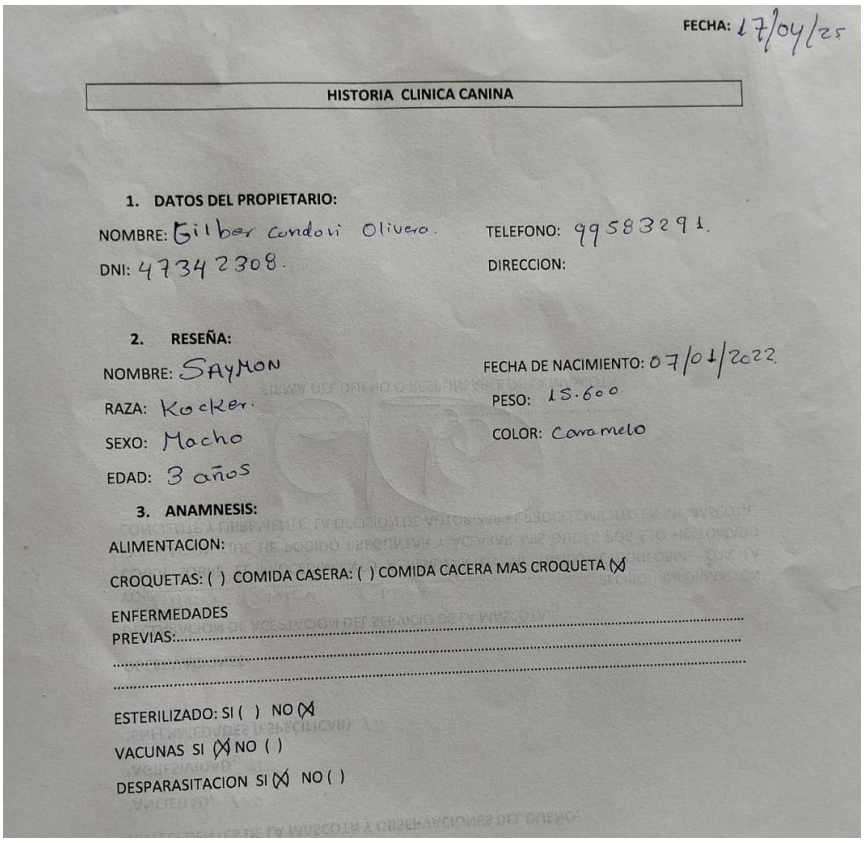
	Casera	Casera más croquetas	Croquetas	
median	26.935	25.360	24.880	
rank sum	769	2340	377	
count	16	58	9	83
r^2/n	36960.0625	94406.8966	15792.1111	147159.07
H-stat				1.28583505
H-ties				1.28584854
df				2
p-value				0.52575273
alpha				0.05
sig				no

Tabla 49

Prueba de Kruskal-Wallis para fosfatasa alcalina según alimentación

	Casera	Casera más croquetas	Croquetas	
median	44.385	48.660	32.260	
rank sum	650.5	2560.5	275	
count	16	58	9	83
r^2/n	26446.8906	113037.246	8402.77778	147886.914
H-stat				2.53857847
H-ties				2.53873834
df				2
p-value				0.28100884
alpha				0.05
sig				no

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú



FECHA: 17/04/25

HISTORIA CLINICA CANINA

1. DATOS DEL PROPIETARIO:

NOMBRE: Gilber Condori Olivera. TELEFONO: 995832911.

DNI: 47342308. DIRECCION:

2. RESEÑA:

NOMBRE: SAYMON FECHA DE NACIMIENTO: 07/01/2022.

RAZA: Kocker. PESO: 15.600

SEXO: Macho COLOR: Caramelo

EDAD: 3 años

3. ANAMNESIS:

ALIMENTACION:

CROQUETAS: ( ) COMIDA CASERA: ( ) COMIDA CACERA MAS CROQUETA (X)

ENFERMEDADES PREVIAS:.....

.....

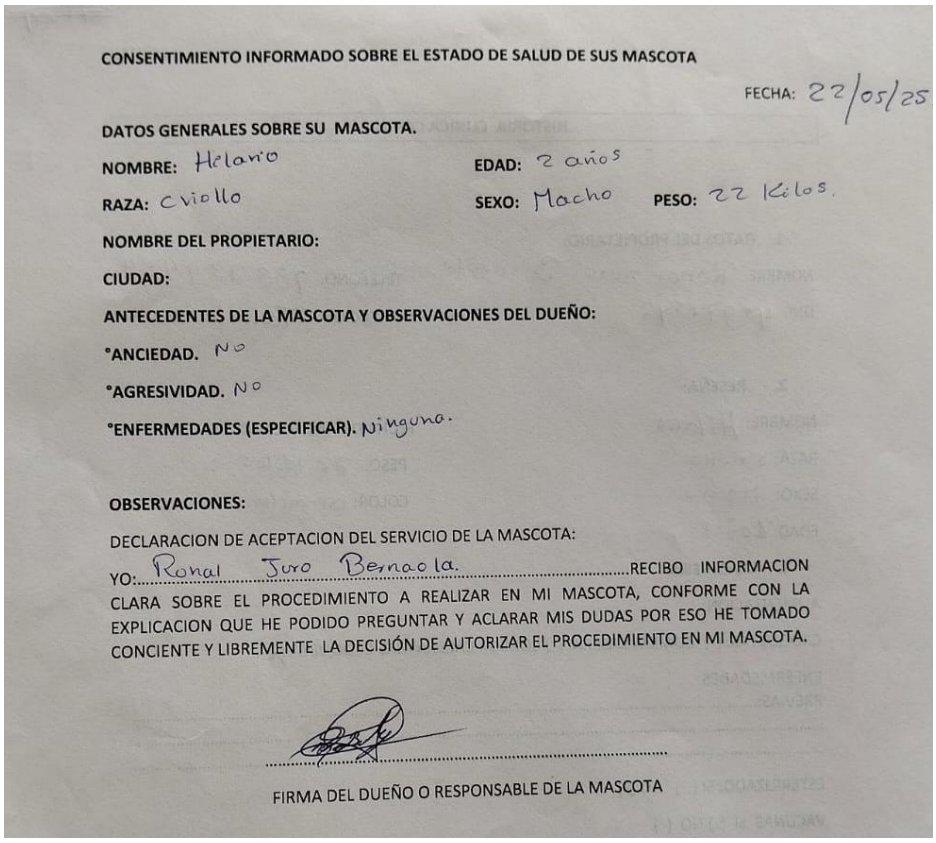
.....

ESTERILIZADO: SI ( ) NO (X)

VACUNAS SI (X) NO ( )

DESPARASITACION SI (X) NO ( )

Fig. 1. Historia clínica canina



CONSENTIMIENTO INFORMADO SOBRE EL ESTADO DE SALUD DE SUS MASCOTA

FECHA: 22/05/25

DATOS GENERALES SOBRE SU MASCOTA.

NOMBRE: Hilario EDAD: 2 años

RAZA: Criollo SEXO: Macho PESO: 22 Kilos.

NOMBRE DEL PROPIETARIO:

CIUDAD:

ANTECEDENTES DE LA MASCOTA Y OBSERVACIONES DEL DUEÑO:

°ANCIEDAD. No

°AGRESIVIDAD. No

°ENFERMEDADES (ESPECIFICAR). Ninguno.

OBSERVACIONES:

DECLARACION DE ACEPTACION DEL SERVICIO DE LA MASCOTA:

YO: Ronal Juro Bernaola. RECIBO INFORMACION CLARA SOBRE EL PROCEDIMIENTO A REALIZAR EN MI MASCOTA, CONFORME CON LA EXPLICACION QUE HE PODIDO PREGUNTAR Y ACLARAR MIS DUDAS POR ESO HE TOMADO CONCIENTE Y LIBREMENTE LA DECISIÓN DE AUTORIZAR EL PROCEDIMIENTO EN MI MASCOTA.

FIRMA DEL DUEÑO O RESPONSABLE DE LA MASCOTA

Fig. 2. Consentimiento informado del propietario

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Fig. 3. Entrevista al propietario del animal

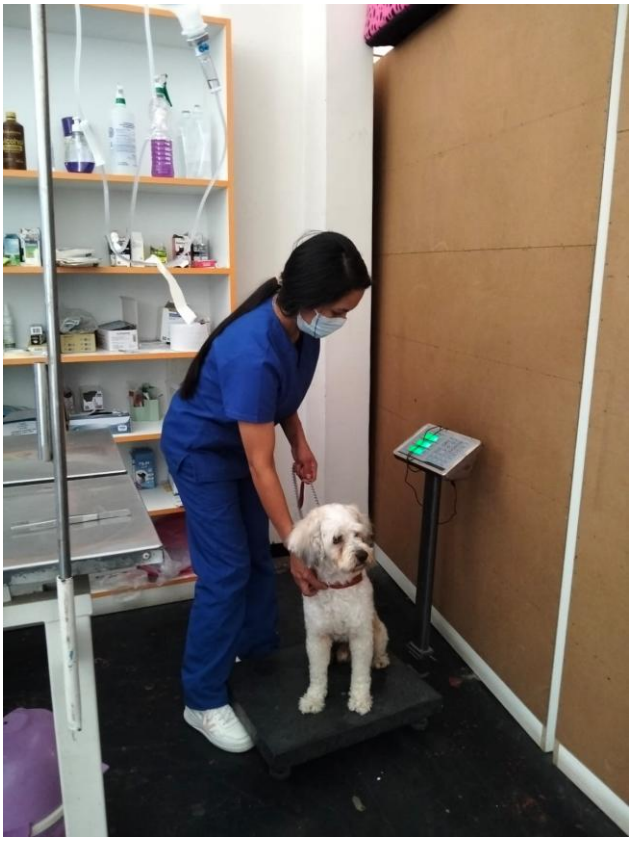


Fig. 4. Pesaje del animal en balanza de piso

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

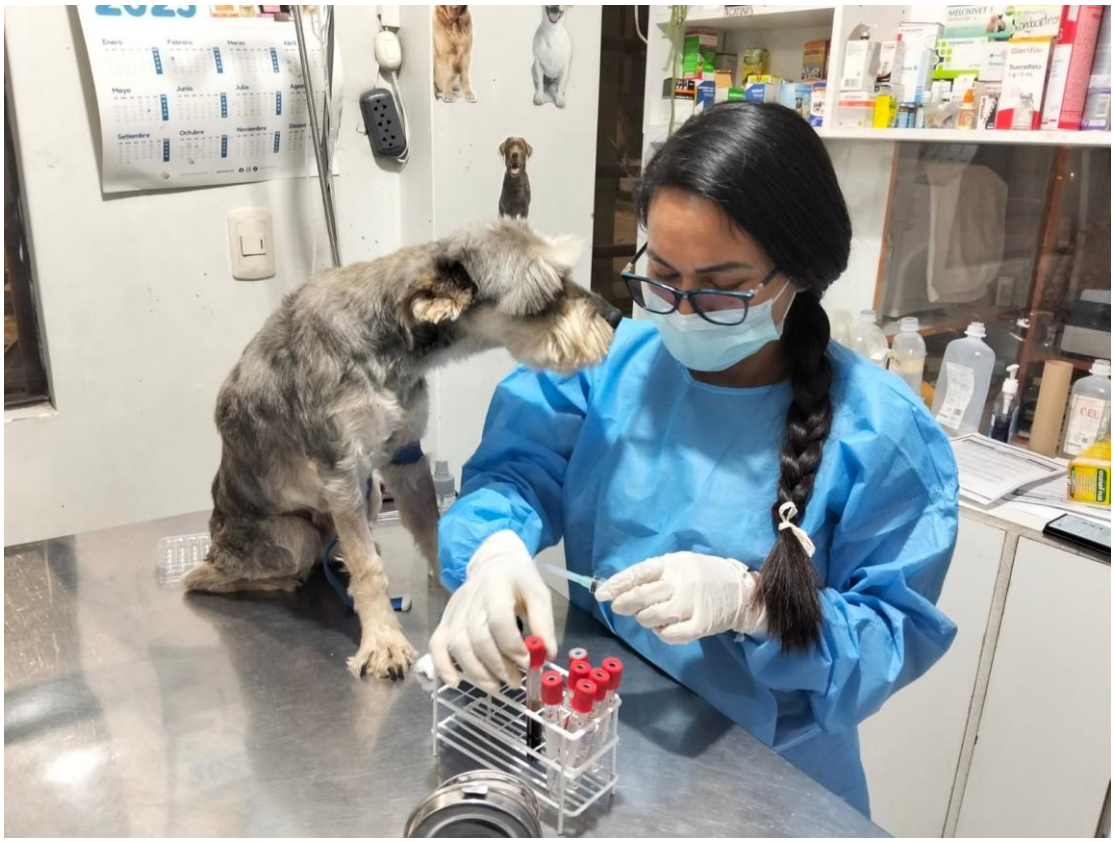


Fig. 5. Materiales utilizados para la colección de sangre

Fig. 6. Animales ubicados en el canil

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Fig. 7. Extracción de sangre de uno de los animales

Fig. 8. Muestras en proceso de descongelamiento

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

Fig. 9. Reactivo de trabajo de bilirrubina total

Fig. 10. Lectura de muestras en el analizador bioquímico semiautomático

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú

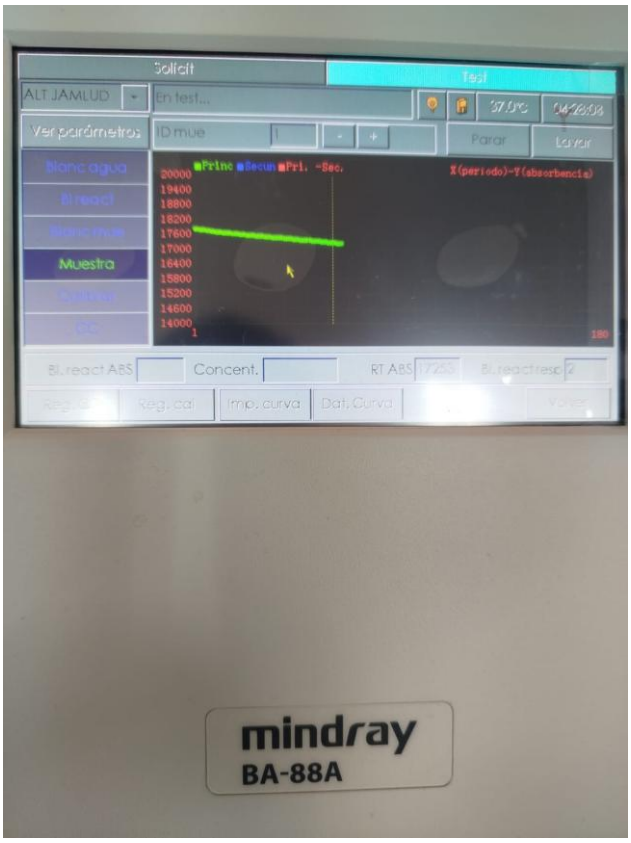


Fig. 11. Curva de lectura de muestra sanguinea

Repositorio Institucional - UNAMBA Perú