

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES
FACULTAD DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



TESIS DE GRADO

**VALORES DEL PERFIL HEPÁTICO EN CANINOS
MESTIZOS (*Canis familiaris*) QUE HABITAN EN
CONDICIONES DE ALTURA EN EL DEPARTAMENTO DE
LA PAZ, BOLIVIA**

POR:

DAVID QUISPE TARQUINO

La Paz – Bolivia

2023

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES
FACULTAD DE AGRONOMIA
PROGRAMA MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

VALORES DEL PERFIL HEPÁTICO EN CANINOS MESTIZOS (*Canis familiaris*) QUE HABITAN EN CONDICIONES DE ALTURA EN EL DEPARTAMENTO DE LA PAZ, BOLIVIA

Tesis de Grado como
requisito parcial para optar el Título de
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia

DAVID QUISPE TARQUINO

ASESORES

Ing. M.Sc. Rubén Tallacagua Terrazas

Lic. M.Sc. Marcelina Condori Ticona

M.V.Z. M.Sc. Martha Gutiérrez Vásquez

TRIBUNAL

MVZ. Jorge Humberto Sanjinés Lizarazu

MVZ. Luis Ever Quispe Herrera

MVZ. Renán Milton López Lutino ,

APROBADO

PRESIDENTE TRIBUNAL EXAMINADOR:

La Paz – Bolivia

2023

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación está dedicado a DIOS, porque él siempre me guía y me da fuerzas para poder conseguir todo lo que me propongo, a mi madre y padres, por brindarme todo su amor, por ser siempre mi pilar y por confiar en mí, por el apoyo incondicional que me brinda en cada paso que doy.

A seguir honrando a DIOS y a mi familia con más logros, metas y sueños.

AGRADECIMIENTOS

Agradecer a DIOS, por ser mi luz y poder darme la capacidad de poder cumplir el sueño de ser Médico Veterinario y Zootecnista.

Agradecer a la Universidad Mayor de San Andrés, a la facultad de agronomía y al programa de medicina veterinaria y zootecnia por darme todos los recursos para poder concluir con una etapa de mi carrera.

A mi familia, empezando con mis hermanos Cesar, Olga, Julio, Gonzalo, Blanca y como no, a mi madre Mercedes Tarquino y mi padre Julio Víctor Quispe por todo el amor y apoyo que me brindaron en todo este camino y a mis hermanos por todo, los amo.

Un agradecimiento muy grande a mis asesores a la Lic. M.Sc. Marcelina Condori Ticona, al Ing. M.Sc. Rubén Tallacagua Terrazas y al M.V.Z. M.Sc. Martha Gutiérrez Vásquez, por brindarme su amistad, sabiduría, tiempo y apoyo desmedido para que se pueda lograr este trabajo de investigación, muchas gracias Doctoras e Ingeniero.

A mis compañeros y amigos Antonia y Laura, por su apoyo, amistad y su apoyo durante todo el proceso de este trabajo muchas gracias.

A mis docentes que me acompañaron en todo este proceso de formación del pregrado, gracias a cada uno de ellos hoy llego a cumplir uno de mis sueños y metas, muchas gracias mis estimados doctores e ingenieros.

Al M.V.Z. Jorge Humberto Sanjinés Lizarazu, M.V.Z. Luis Ever Quispe Herrera y al M.V.Z. Renán Milton López Lutino, por sus correcciones y colaboración en la parte de la revisión de este trabajo de investigación.

A mi mejor amiga, Magaly, gracias por esta linda amistad y por acompañarme en las buenas y en las malas y en esta linda etapa de mi vida. Muchas gracias.

A mi DIOS, muchas gracias por estar siempre a mi lado, por nunca abandonarme, por darme todo, porque esto se hizo posible todo gracias a ti.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTOS.....	II
TABLA DE CONTENIDO	III
INDICE DE TABLAS.....	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS	XIII
ABSTRACT	XV
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Antecedentes.....	2
1.3. Justificación	5
1.4. Hipótesis	5
1.5. Objetivos.....	5
1.5.1. Objetivo general.....	5
1.5.2. Objetivos específicos	6
2. MARCO TEÓRICO	7
2.1. Valores de referencia	7
2.1.1. Definición de la población de sujetos.....	8
2.1.2. Selección de población	8
2.1.3. Obtención y análisis de la muestra	9
2.2. Hígado.....	9
2.2.1. Anatomía del hígado en caninos.....	10
2.2.2. Evaluación de la función hepática	11
2.2.2.1. Pruebas hepáticas de la función metabólica del hígado	11
2.2.2.1.1. Albumina.....	11
2.2.2.1.2. Colesterol	12
2.2.2.1.3. Proteínas totales.....	13
2.2.2.1.4. Tiempo de protrombina.....	14
2.2.2.2. Pruebas relacionados con la integridad del hepatocito.....	15
2.2.2.2.1. Alanina aminotransferasa (ALT).....	15
2.2.2.2.2. Aspartato aminotransferasa (AST).....	16

2.2.2.2.3. Gama glutamiltransferasa (GGT).....	17
2.2.2.3. Pruebas hepáticas basadas en la función secretora y excretora.....	18
2.2.2.3.1. Fosfatasa alcalina	18
2.2.2.3.2. Bilirrubina	19
2.2.3. Factores que influyen en el perfil hepático.....	20
2.2.3.1. Sexo.....	20
2.2.3.2. Edad.....	21
2.2.3.3. Alimentación	21
2.3. Control de calidad de la química sanguínea	22
2.3.1. Precisión	22
2.3.2. Exactitud.....	23
3. MATERIALES Y MÉTODO	24
3.1. Ubicación	24
3.1.1. Área de investigación	24
3.2. Descripción del ambiente de estudio	25
3.3. Tipo de diseño de investigación	25
3.4. Procedimiento	25
3.4.1. Tamaño de muestra.....	25
3.5. Materiales	26
3.5.1. Material biológico.....	26
3.5.2. Material de laboratorio	26
3.5.3. Materiales para toma de muestras.....	27
3.6.1. Selección de la población	30
3.6.1.1. Criterios de selección.....	30
3.6.2. Trabajo de campo	31
3.6.2.1. Toma de muestra	31
3.6.2.2. Envío a laboratorio	31
3.6.2.3. Ingreso al laboratorio	31
3.6.3. Trabajo de laboratorio.....	31
3.6.3.1. Determinación de Colesterol.....	31

3.6.3.2.	Determinación de Albumina	32
3.6.3.3.	Determinación de Proteínas totales	33
3.6.3.4.	Determinación de Fosfatasa alcalina.....	33
3.6.3.5.	Determinación de Aspartato aminotransferasa (AST)	34
3.6.3.6.	Determinación de Alanina aminotransferasa (ALAT)	35
3.6.3.7.	Determinación de Gama glutamiltransferasa (GGT)	36
3.6.3.8.	Determinación de Bilirrubina.....	37
3.6.3.9.	Determinación de Tiempo de protrombina (TP)	38
3.7.	Variables de estudio.....	38
3.7.1.	Factores de estudio	38
3.7.2.	Variables de respuesta	38
3.8.	Análisis estadístico	39
3.8.1.	Medidas de tendencia central.....	39
3.8.2.	Prueba de curtosis	39
3.8.3.	Coefficiente de asimetría	39
3.8.4.	Curva de Gauss	40
3.8.5.	Medida de variabilidad	40
3.8.6.	Análisis de varianza (ANVA).....	40
3.8.7.	El Test de Duncan.....	40
4.	RESULTADOS	41
4.1.	Determinación de los valores bioquímicos en suero sanguíneo indicadores de la función metabólica del hígado en caninos mestizos según factor sexo, grupo etario y tipo de alimentación.....	41
4.1.1.	Colesterol.....	41
4.1.1.1.	Colesterol en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo	41
4.1.1.2.	Colesterol en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario	42
4.1.1.3.	Colesterol en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación.....	43
4.1.2.	Albumina	44
4.1.2.1.	Albumina en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo.....	44

4.1.2.2.	Albumina en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario.....	45
4.1.2.3.	Albumina en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación.....	46
4.1.3.	Proteínas totales	48
4.1.3.1.	Proteínas totales en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo ...	48
4.1.3.2.	Proteínas totales en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario	49
4.1.3.3.	Proteínas totales en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación.....	50
4.1.4.	Tiempo de protrombina	51
4.1.4.1	Tiempo de protrombina en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo	51
4.1.4.2.	Tiempo de protrombina en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario.....	52
4.1.4.3.	Tiempo de protrombina en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación.....	53
4.1.5.	Determinación de rango de referencia de la función metabólica del hígado	55
4.2.	Determinación de los valores bioquímicos en suero sanguíneo indicadores de la Integridad de los hepatocitos en caninos mestizos según factor sexo, grupo etario y tipo de alimentación.....	56
4.2.1.	Alanina aminotransferasa (ALT).....	56
4.2.1.1.	ALT en suero sanguíneo en caninos mestizos por factor sexo	56
4.2.1.2.	ALT en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario.....	57
4.2.1.3.	ALT en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación.....	58
4.2.2.	Aspartato aminotransferasa (AST)	60
4.2.2.1.	AST en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo	60
4.2.2.2.	AST en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario	61
4.2.2.3.	AST en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación.....	63
4.2.3.	Gama glutamiltransferasa (GGT)	65

4.2.3.1.	GGT en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo	65
4.2.3.2.	GGT en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario	66
4.2.3.3.	GGT en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación	67
4.2.4.	Determinación de rango de referencia de la integridad de los hepatocitos	69
4.3.	Determinación de los valores bioquímicos en suero sanguíneo indicadores de la función excretora y secretora del hígado en caninos mestizos según factor sexo, grupo etario y tipo de alimentación	70
4.3.1.	Fosfatasa alcalina.....	70
4.3.1.1.	Fosfatasa alcalina en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo .	70
4.3.1.2.	Fosfatasa alcalina en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario	71
4.3.1.3.	Fosfatasa alcalina en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación.....	73
4.3.2.	Bilirrubina total.....	75
4.3.2.1.	Bilirrubina total en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo....	75
4.3.2.2.	Bilirrubina total en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario	76
4.3.2.3.	Bilirrubina total en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación.....	77
4.3.3.	Determinación de rangos de referencia de la función de excreción y secreción del hígado.....	79
4.4.	Comparación descriptiva de los resultados hallados en la investigación con la bibliografía internacional.....	80
5.	CONCLUSIONES	83
6.	RECOMENDACIONES.....	85
	GLOSARIO	86
7.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	87
8.	ANEXOS	94

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Causas de Hipoalbuminemia e Hiperalbuminemia	12
Tabla 2 Causas de disminución e incremento del Colesterol	13
Tabla 3 Causas de disminución e incremento de las Proteínas totales	14
Tabla 4 Causas de incremento y disminución del Tiempo de protrombina	15
Tabla 5 Causas de incremento de la ALT	16
Tabla 6 Causas de incremento de la AST	17
Tabla 7 Causas de incremento de la GGT	18
Tabla 8 Causas de incremento de la Fosfatasa alcalina.....	19
Tabla 9 Causas de incremento y disminución de la Bilirrubina	20
Tabla 10 Estadística descriptiva de Colesterol (mg/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo.	41
Tabla 11 Análisis de varianza del Colesterol (mg/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo	42
Tabla 12 Estadística descriptiva de Colesterol (mg/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario	42
Tabla 13 Análisis de varianza de Colesterol (mg/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario	43
Tabla 14 Estadística descriptiva del Colesterol (mg/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación	43
Tabla 15 Análisis de varianza del Colesterol (mg/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación	44
Tabla 16 Estadística descriptiva de la Albumina (g/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo	45
Tabla 17 Análisis de varianza de la Albumina (g/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo	45
Tabla 18 Estadística descriptiva de la Albumina (g/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario	46

Tabla 19 Análisis de varianza de la Albumina (g/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario	46
Tabla 20 Estadística descriptiva de la Albumina (g/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación	47
Tabla 21 Análisis de varianza de la Albumina (g/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación	47
Tabla 22 Estadística descriptiva de Proteínas totales (g/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según el factor sexo.	48
Tabla 23 Análisis de varianza de las Proteínas totales (g/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo	48
Tabla 24 Estadística descriptiva de Proteínas totales (g/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario	49
Tabla 25 Análisis de varianza de Proteínas totales (g/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario	49
Tabla 26 Estadística descriptiva de Proteínas totales (g/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación	50
Tabla 27 Análisis de varianza de Proteínas totales (g/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación	50
Tabla 28 Estadística descriptiva de Tiempo de protrombina (s) en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo	51
Tabla 29 Análisis de varianza de Tiempo de protrombina (s) en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo	52
Tabla 30 Estadística descriptiva de Tiempo de protrombina (s) en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario	52
Tabla 31 Análisis de varianza de Tiempo de protrombina (s) en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario	53
Tabla 32 Estadística descriptiva de Tiempo de protrombina (s) en suero sanguíneo en caninos mestizo según tipo de alimentación.....	53
Tabla 33 Análisis de varianza de Tiempo de protrombina (s) en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación	54

Tabla 34 Valores bioquímicos indicadores de la función metabólica del hígado en caninos mestizos	55
Tabla 35 Estadística descriptiva de ALT (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo	57
Tabla 36 Análisis de varianza de ALT (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo.....	57
Tabla 37 Estadística descriptiva de ALT (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario	58
Tabla 38 Análisis de varianza de ALT (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario.....	58
Tabla 39 Estadística descriptiva de ALT (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación	59
Tabla 40 Análisis de varianza de ALT (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación.....	59
Tabla 41 Estadística descriptiva de AST (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo	60
Tabla 42 Análisis de varianza de AST (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo.....	60
Tabla 43 Estadística descriptiva de AST (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario	61
Tabla 44 Análisis de varianza de AST (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario.....	61
Tabla 45 Valores de referencia de AST (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario	63
Tabla 46 Estadística descriptiva de AST (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación	63
Tabla 47 Análisis de varianza de AST (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación.....	64
Tabla 48 Estadística descriptiva de GGT (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo	65

Tabla 49 Análisis de varianza de GGT (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo	66
Tabla 50 Estadística descriptiva de GGT (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario	66
Tabla 51 Análisis de varianza de GGT (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario	67
Tabla 52 Estadística descriptiva de GGT (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación	67
Tabla 53 Análisis de varianza de GGT (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación	68
Tabla 54 Valores bioquímicos indicadores de la integridad de los hepatocitos en suero sanguíneo en caninos mestizos	69
Tabla 55 Estadística descriptiva de Fosfatasa alcalina (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo	70
Tabla 56 Análisis de varianza de Fosfatasa alcalina (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo	71
Tabla 57 Estadística descriptiva de Fosfatasa alcalina (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario	71
Tabla 58 Análisis de varianza de Fosfatasa alcalina (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario	72
Tabla 59 Valores de referencia de la Fosfatasa alcalina (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario	73
Tabla 60 Estadística descriptible de Fosfatasa alcalina (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación	73
Tabla 61 Análisis de varianza de Fosfatasa alcalina (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación	74
Tabla 62 Estadística descriptiva de Bilirrubina total (mg/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo	76
Tabla 63 Análisis de varianza de Bilirrubina total (mg/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo	76

Tabla 64 Estadística descriptiva de Bilirrubina total (mg/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario.	77
Tabla 65 Análisis de varianza de Bilirrubina total (mg/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario	77
Tabla 66 Estadística descriptiva de Bilirrubina total (mg/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación	78
Tabla 67 Análisis de varianza de Bilirrubina total (mg/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación	78
Tabla 68 Valores bioquímicos indicadores de la función excretora y secretora en suero sanguíneo en caninos mestizos	79
Tabla 69 Valores de referencia del perfil hepático en suero sanguíneo en caninos mestizos del presente estudio y la bibliografía internacional	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Resumen de la metodología utilizada durante la investigación	29
Figura 2 Comparación de medias de AST (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario	61
Figura 3 Comparación de medias de la Fosfatasa alcalina (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario	72

RESUMEN

Los estudios del perfil hepático sanguíneo, son pruebas necesarias para un diagnóstico rápido y eficaz en los caninos, por consiguiente, es de mucha importancia tener valores referenciales para poder interpretar correctamente los resultados. La presente investigación tiene como objeto determinar valores del perfil hepático en caninos mestizos que habitan en condiciones de altura en el departamento de La Paz, Bolivia. Se recolectaron 126 muestras sanguíneas de canes clínicamente sanos, con criterios de inclusión definidos. Se realizó un estudio transversal, descriptivo y no experimental. Los resultados estadísticos fueron analizados en Excel 2013 e InfoStat 2020. Los sueros se procesaron, sin ningún tratamiento especial posterior a su separación usando un analizador semiautomático Stat Fax.

Los resultados de los indicadores bioquímicos de la función hepática: Colesterol 94,8–295,1mg/dL, Albumina 2,4– 4,4g/dL, Proteínas totales 4,2–7,6 g/dL, Tiempo de protrombina 5,7–9,3 segundos, Alanina aminotransferasa (ALT) 6,1–67,1 U/L, Gama glutamiltransferasa (GGT) 3,9–11,1 U/L, Bilirrubina total 0,1–0,7 mg/dL. Se declara un solo valor de los indicadores descritos, debido a que en la evaluación estadística por el factor sexo, grupo etario y tipo de alimentación no hay diferencias estadísticas significativas ($p > 0,05$). Según el factor grupo etario, hay diferencias estadísticas significativas ($p \leq 0,05$) en dos indicadores Asparato aminotransferasa (AST) y Fosfatasa alcalina, se declara valores de referencia por edades: Fosfatasa alcalina cachorros 67,5–276,2 U/L, adultos y gerontes 25,9–203,4 U/L y para AST, cachorros 15,9–55,1 U/L, adultos 15,8–46,1 U/L, gerontes 17,8–38,6 U/L.

Se concluyó que los valores del perfil hepático en caninos son influenciados por el factor edad. Además, los valores hallados en El Alto y La Paz en los valores del perfil hepático están dentro de los valores de la literatura a nivel del mar con algunas diferencias que no son significativas. Se confirmó que la altura no influye en los valores del perfil hepático.

Palabras claves: perfil hepático, valores de referencia, caninos mestizos, altura.

ABSTRACT

Studies of the liver blood profile, are necessary tests for a rapid and effective diagnosis in canines, It is very important to have referential values in order to correctly interpret the results. The purpose of this research is to determine values of the liver profile in crossbreed canines that live in high altitude conditions in the department of La Paz, Bolivia. 126 blood samples were collected from clinically healthy dogs with defined inclusion criteria. A cross-sectional study was carried out, descriptive and not experimental. The statistical results were analyzed in Excel 2013 and InfoStat 2020. The methods used for enzymatic and colorimetric diagnosis were processed in a semiautomatic Stat Fax analyzer.

The results of biochemical indicators of liver function: Cholesterol 94.8–295.1mg/dL, Albumin 2.4–4.4g/dL, Total protein 4.2–7.6 g/dL, Prothrombin time 5.7–9.3 seconds, Alanine aminotransferase (ALT) 6.1–67.1 U/L, Gamma glutamyltransferase (GGT) 3.9–11.1 U/L, Total bilirubin 0.1–0.7 mg/dL. A single value of the described flags is declared, because in the statistical evaluation by the sex factor, age group and type of diet there are no statistically significant differences ($p>0.05$). According to the age group factor, there are significant statistical differences ($p\leq 0.05$) in two indicators Asparato aminotransferase (AST) and alkaline phosphatase, reference values are declared by age: alkaline phosphatase puppies 67.5–276.2 U/L, adults and elderly 25.9–203.4 U/L. AST, puppies 15.9–55.1 U/L, adults 15.8–46.1 U/L, seniors 17.8–38.6 U/L.

It was concluded that the values of the liver profile in canines are influenced by the age factor. In addition, the values found in El Alto and La Paz in the values of the liver profile are within the values of the literature at sea level with some differences that are not significant. It was confirmed that height does not influence the values of the liver profile.

Keywords: liver profile, reference values, mixed-breed canines, height.

1. INTRODUCCIÓN

La química sanguínea es un grupo de análisis de sangre que brinda información sobre el metabolismo del cuerpo; se puede analizar más de 97% de los analitos de rutina a partir de suero (Núñez, 2005). En la práctica de la medicina veterinaria la disponibilidad de pruebas de laboratorio es de gran importancia, ya que los resultados normales o anormales de las mismas proporcionan información objetiva que correlacionan con la anamnesis y el exhaustivo examen clínico, permite el diagnóstico diferencial, formular un pronóstico y elaborar el tratamiento (Burkhard, 1995). El canino mestizo (*Canis familiaris*) ya se considera un miembro más de la familia, no cabe duda que la sanidad animal constituye un elemento crítico en estado sanitario y el bienestar animal, hoy en día se disponen de medios necesarios para que los animales de compañía tengan a su disposición pruebas de laboratorio como herramientas que puedan garantizar su adecuado estado de salud y bienestar (Vásquez et al., 2015).

Las pruebas de laboratorio son una de las herramientas más importantes para la evaluación del funcionamiento hepático. El hígado tiene varias funciones de vital importancia, encargado de eliminar, metabolizar, almacenar y vehiculizar diversas sustancias y fármacos (Castellanos y Castellanos, 2010). Existen diversas alteraciones como insuficiencia hepática, colestasis, hepatitis, tumores, etc., y muchos síntomas clínicos como ictericia, encefalopatías, trastornos de la coagulación, fatiga y otros, que hacen sospechar alguna enfermedad hepática, los análisis de sangre conducen al diagnóstico de valores aumentados o disminuidos de varios parámetros relacionados directa o indirectamente al hígado (Ruilova, 2015).

En Bolivia, en el departamento de La Paz, no cuentan con los valores del perfil hepático en el canino mestizo y al momento de su interpretación pueden variar por muchos factores inherentes a la raza, sexo, edad, ambiente (altitud). Por tanto, para analizar con objetividad los valores individuales de un paciente, es necesario tener valor de referencia, los rangos referenciales son obtenidos de una muestra representativa de poblaciones animales mantenidas en condiciones similares (Barrios, 2013).

En Bolivia no se tiene ningún estudio publicado sobre valores del perfil hepático en condiciones de altura en caninos aparentemente sanos, que podría utilizarse como valores de referencia, actualmente los dueños de los canes, hacen una evaluación rutinaria de estos valores en clínicas veterinarias, durante la practica medica el especialista recurre a valores de manuales veterinarios o publicaciones provenientes de laboratorios y universidades extranjeras que están en condiciones ambientales diferentes a nuestro ciudad.

Ante esta situación, los programas de control de calidad de laboratorios recomiendan la estandarización de valores de referencia adaptados precisamente a las condiciones propias del lugar donde se realiza el diagnostico, ya que los rangos de referencias provenientes del exterior pueden no ser aplicables a nuestro medio (Buncher, 1990).

Es necesario contar con valores de referencia específicos; el propósito de este estudio es evaluar los valores del perfil hepático en caninos mestizos (*Canis familiaris*), que habitan en condiciones de altura en el departamento de La Paz, clasificados por sexo, grupo etario y tipo de alimentación; en todo lo mencionado entonces se establecerá valores que servirán para hacer una correcta interpretación clínica.

Actualmente en el departamento de La Paz, no se tiene un datos concretos sobre la población de canes, aunque los datos extraoficiales indican que hay una sobrepoblación de canes en las ciudades, estiman que por cada habitante hay cuatro canes, a pesar de que la Organización Mundial de la Salud (OMS), recomienda que solo debería haber un 10% de mascotas respecto a la población. Según la Unidad Epidemiológica del Servicio Departamental de Salud, la ciudad de La Paz cuenta con 169,737 y El Alto con 260,326 perros vacunados contra la rabia, es el único dato registrado de la población canina aproximado. (SEDES, 2022).

1.1. Antecedentes

En toda la revisión bibliográfica no se encontró trabajos de investigación publicados en valores de perfil hepático en caninos en la ciudad de La Paz, Bolivia. El único estudio publicado fue de química sérica en 9 cóndores andinos en cautiverio en el zoológico Vesty

Pakos, en La Paz, Bolivia en el año 2016 a una altitud de 3600 m s. n. m. teniendo como resultado: Albumina 0,8–1,5 g/dL; Proteínas totales 2,5–4,7 g/dL; Fosfatasa alcalina 10–443 U/L; ALT 11,6–43,3 U/L; AST 2,3–23,5 U/L; Bilirrubina total 0,1–1,2 mg/dL; Bilirrubina directa 0,1–0,4 mg/dL (Ruiz Pinell et al., 2016).

Se realizó un estudio en la Región de Junín – Perú, se analizaron los valores enzimáticos sanguíneos de Alanina aminotransferasa (ALT), Aspartato aminotransferasa (AST) y Fosfatasa alcalina, a una altitud de 3271 m s. n. m. sobre estas enzimas en caninos mestizos adultos clínicamente sanos. Se recolectaron muestras de 124 caninos mestizos adultos clínicamente sanos; se obtuvo los siguientes resultados en su estudio en promedio para Aspartato aminotransferasa (AST) 53.98 U/L; Fosfatasa alcalina 86.30 U/L y Alanina aminotransferasa (ALT) 42.59 U/L en los canes procedentes de Junín según el sexo; siendo mayor en caninos hembras procedentes de Junín frente a los de Lima (Flores, 2017).

En un estudio realizado en Cuenca-Ecuador se determinaron valores de control de química sanguínea en 100 perros machos aparentemente sanos a una altitud de 2550 m s. n. m. No se detectaron diferencias significativas en los grupos de variables como edad, tipo de dieta, peso, raza y talla, ya que en la dieta más del 50% de los pacientes siguen una dieta balanceada, el estrés puede provocar un aumento fisiológico normal en varios parámetros, el valor de referencia en Fosfatasa alcalina se determinó en adultos: 19,84-109,36 U/L mínimamente elevada y en cachorros hasta 157,42 U/L que se debe al desarrollo y remodelado óseo de estos pacientes. (Galarza, 2017).

Según Montoya, (2017) realizó su trabajo de investigación en México, fue recolectadas un total de 240 muestras sanguíneas en caninos clínicamente sanos, clasificados por edad y sexo. Por medio de espectrofotometría se determinó: ALT, AST, GGT, Fosfatasa alcalina, Albumina, Proteínas totales, Colesterol y Bilirrubina. Donde concluyeron en que la Fosfatasa alcalina es mayor en cachorros y menor en adultos, donde se ve que es influenciado por el factor edad.

Por su parte, Schafers, (2013) observaron que los valores de referencia para Alanina aminotransferasa y fosfatasa alcalina en perros jóvenes menores a un año y adultos mayores

a 10 años de edad existe diferencias de manera significativa de los adultos de 1 a 9 años de edad.

En Lambayeque – Perú a una altitud de 29 m s. n. m. se colectaron 80 muestras sanguíneas de caninos en veterinarias de la ciudad de Chiclayo, separándolos por grupos de edad y sexo; obteniendo como resultado un promedio general para ALT de 45.227 U/L y para la AST 37.945 U/L. El factor sexo influye sobre la valoración de la enzima ALT, donde los machos obtienen 50.16 U/L en promedio a 49.077 U/L versus las hembras 40.29 U/L (Ortiz, 2017).

Estudios realizados en Ecuador, en pruebas bioquímicas para tener valores de referencia en 100 caninos a un altitud de 2550 m s. n. m. siendo sus resultados para Fosfatasa alcalina 18,45-106,43 U/L; GGT 0,97-9,77 U/L; AST 15,82-49,90 U/L; ALT 11,42-63,42 U/L; Colesterol 91,91-291,33 mg/dL; Proteínas totales 4,68-9,00 g/dL; Albumina 1,8-4,03 g/dL; Bilirrubina total 0,00-0,14 mg/dL; Bilirrubina directa 0,00-0,02 mg/dL (Tepán, 2017).

1.2. Planteamiento del problema

En los laboratorios clínicos veterinarios del departamento de La Paz no se cuenta con trabajos publicados sobre los valores referenciales en química sanguínea por lo cual se utilizan valores referenciales de otros países en condiciones de altitud menores a 3600 m s. n. m. en química sanguínea, la cual es un problema ya que se maneja con distintos rangos de referencia, por lo tanto se deben establecer y validar valores normales en perfil hepático en condiciones de altitud, clima, sexo, edad, tipo de alimentación en caninos, que son condiciones muy importantes que pueden provocar una variación en el momento de la interpretación de los resultados de laboratorio. El presente trabajo tiene como objetivo tener rangos en los valores de referencia en perfil hepático, una vez con el conocimiento de estos datos se logrará tener un mejor diagnóstico de algunas patologías en los caninos mestizos, ya que estos parámetros son indicadores de las alteraciones fisiológicas.

1.3. Justificación

El presente trabajo de investigación surge de una necesidad de obtener valores de referencia en perfil hepático en caninos a nivel de la altura, en la ciudad de La Paz y El Alto, Bolivia; en nuestro medio no existe información sobre los valores de referencia en perfil hepático publicados y al momento de su interpretación esto resulta un problema, por lo general en los profesionales veterinarios relacionados con la salud, por lo cual deben recurrir frecuentemente, como fuente de información básica a publicaciones realizadas a caninos expuestos a condiciones ambientales diferentes que pueden provocar una variación en los resultados de laboratorio. Pero es muy necesario tener valores de referencia en química sanguínea propias de nuestro país y que estén acorde a las condiciones climáticas, geográficas y nutricionales. El presente trabajo de investigación aportará al conocimiento del médico veterinario, para una buena interpretación médica, evitar errores en el diagnóstico de las patologías, también para que el médico veterinario pueda tomar medidas y acciones que favorezcan la salud del canino mestizo.

1.4. Hipótesis

- ✓ **Hipótesis nula:** no existen diferencias de los valores en perfil hepático en los caninos según sexo, grupo etario y tipo de alimentación.
- ✓ **Hipótesis alterna:** existen diferencias de los valores en perfil hepático en los caninos según sexo, grupo etario y tipo de alimentación.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

- ✓ Evaluar los valores del perfil hepático en caninos mestizos (*Canis familiaris*) que habitan en condiciones de altura en el departamento de La Paz, Bolivia.

1.5.2. Objetivos específicos

- ✓ Determinar valores bioquímicos en suero sanguíneo indicadores de la función metabólica del hígado en caninos mestizos clínicamente sanos según sexo, grupo etario y tipo de alimentación.
- ✓ Determinar valores enzimáticos en suero sanguíneo indicadores de la integridad de los hepatocitos en caninos mestizos clínicamente sanos según sexo, grupo etario y tipo de alimentación.
- ✓ Determinar valores bioquímicos en suero sanguíneo indicadores de la función excretora y secretora del hígado en caninos mestizos clínicamente sanos según sexo, grupo etario y tipo de alimentación.
- ✓ Comparar los resultados hallados en la investigación con la bibliografía internacional.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Valores de referencia

Un valor de referencia se puede definir como un conjunto de valores de una medida obtenida de un grupo de individuos (o un solo individuo) en cierto estado de salud (Todd, 1984).

Los valores normales nos permiten comparar nuestros resultados, en la mayoría de los casos, esos valores difieren bastante de unos a otros. Estas diferencias vienen marcadas por las técnicas utilizadas a la hora de analizar un determinado parámetro y por la variabilidad animal. Los valores de referencia son aquellos correspondientes a un grupo concreto de animales, aparentemente sanos y sometidos a unas condiciones de manejo y explotación (Pastor et al, 1992).

Según Thrall (2012), define a los valores de referencia, como el promedio del 95% de la población de animales aparentemente sanos, según esta definición, una población sana del 2,5 % tendrá valores fuera de ambos lados de la media del 95 %, lo que indica que están anormales.

Son un conjunto de valores de una magnitud biológica determinados con un procedimiento de medida específico en su totalidad y obtenidos en un solo individuo o en una población de referencia; todos los individuos que cumplan las condiciones de inclusión e exclusión bien definidas por el investigador, constituyen la población de referencia (Cóppola, 2011).

Estos rangos de referencia generalmente se obtienen de sujetos que están aparentemente sanos, el proceso de obtención de los valores de referencia incluye: definir la población de sujetos, seleccionar los sujetos, obtener, procesar y analizar todas las muestras.

Estos valores referencia son parte de las pruebas de laboratorio y las herramientas que utiliza un médico para tomar decisiones médicas, determinar el tratamiento y/o formular un

diagnóstico. Por esta razón, el correcto desarrollo y análisis de los intervalos de referencia es extremadamente importante (Friedrichs, 2012).

Los valores referenciales reflejan los estados fisiológicos de los individuos, pero también se ven afectados por las condiciones ambientales del entorno, por lo que es necesario utilizar valores que correspondan a las características del entorno; el diagnóstico presuntivo confiable permite un mejor manejo clínico de pacientes (Barger, 2003).

2.1.1. Definición de la población de sujetos

Individuo de referencia es aquel animal seleccionado, utilizando criterios bien definidos, para ser evaluados posteriormente en los que se asume que son sanos. Aunque la definición de salud sea difícil de determinar se deben usar criterios de inclusión y exclusión precisos para aproximarnos a este estado (Geffre et al., 2009).

En un principio debe ser definido el criterio de salud para poder establecer la población de referencia; esta población, representará a los animales a partir de los cuales serán analizados. Se deben realizar procedimientos para determinar si los individuos se encuentran en un estado de salud adecuado. Estos pueden incluir, un examen físico y una detallada historia clínica del paciente o realizar procedimientos más extensos como el análisis de materia fecal, estudios de imagen (Friedrichs et al., 2012).

2.1.2. Selección de población

Los criterios de exclusión deben ser definidos para saber cuáles serán los animales que no vamos a incluir en el estudio. Algunos criterios de inclusión y exclusión también pueden funcionar como criterios de agrupación (edad, sexo o estado reproductivo), que permiten unos intervalos de referencia más refinada dentro de los subgrupos.

Una forma de mejorar la utilidad de la prueba en este entorno de diagnóstico es estratificar la población de referencia por variables (edad, sexo, raza) que se sabe que influyen significativamente en los valores de la prueba. Dentro de un subgrupo, el analito

muestra menos individualidad y rangos de comparación entre individuos (Da Luz Viera, 2019).

2.1.3. Obtención y análisis de la muestra

Después de seleccionar el grupo apropiado de la población, preparar el mismo antes del proceso de muestreo y análisis, incluyendo procesos pre-instrumentales e instrumentales. Se puede controlar la calidad de los resultados, cuando se recuperan los valores de referencia se debe garantizar la compatibilidad con la situación clínica. Los factores que no pueden controlarse en situaciones clínicas no deben controlarse cuando se recopilan los valores de referencia (Ruiz Pinell et al., 2016).

El diámetro de la aguja se eligió de acuerdo con el tamaño del paciente y el diámetro del vaso sanguíneo. Por lo general, el diámetro está entre 21G y 23G, este último utilizado para animales pequeños, se adjunta a una jeringa desechable de 10 ml, para la recolección de sangre son la vena cefálica, vena yugular, vena safena; después de seleccionar la vena en el área de la punción se le hace la tricotomía y la asepsia con alcohol etílico al 70%. Se utiliza un torniquete o presión (según el vaso seleccionado) para lograr una oclusión del vaso, que debe retirarse después de insertar la cánula venosa. No se recomienda usar el torniquete por más de 1 minuto, ya que puede causar hemólisis (Fernández et al., 2008).

Una vez que se obtengan las muestras se rotulara y se enviara en un medio de conservación para su posterior análisis, todo esto cumpliendo con las normativas internacionales de manejo y transporte para cuidar su preservación (Whitehead, 1984).

2.2. Hígado

El hígado consta de una capa de hepatocitos que recibe irrigación bilateral de sangre de las sinusoides hepáticas. Entre cada fila de células hay un pequeño espacio formado por los pliegues de la membrana plasmática de dos células adyacentes. La porción de la membrana que recubre estos espacios se separa del resto de la membrana, formando uniones estrechas que transforman estos agujeros en compartimentos independientes del medio

extracelular circundante. Estos espacios se unen en filas para formar canalículos, que drenan en los conductos biliares. Los hepatocitos secretan bilis en estos túbulos y de allí a los conductos biliares. Estos túbulos pueden verse como acinos revestidos de hepatocitos que secretan secreciones en los conductos biliares (Cuningham, 2013).

Las funciones metabólicas vitales del hígado de síntesis, captación, conjugación, secreción y desintoxicación lo convierten en un órgano propenso a la inflamación, infección, degeneración y neoplasias. Por esta razón, se debe evaluar la función e integridad de los hepatocitos (Núñez, 2005).

La evaluación del hígado se realiza con pruebas para la integridad de los hepatocitos que incluyen: Alanina aminotransferasa (ALT) y Aspartato aminotransferasa (AST) y Gamma glutamiltranspeptidasa (GGT); pruebas para la función metabólica del hígado como: Albúmina, Proteínas totales, Colesterol y Tiempos de protrombina y pruebas de la función de excreción y secreción del hígado como: Fosfatasa alcalina y la Bilirrubina (Zapata, 2010).

2.2.1. Anatomía del hígado en caninos

El hígado es la glándula más grande del cuerpo del animal, después de la piel, el segundo órgano más grande con un peso de 1 a 1,5 kg, lo que representa del 1,5 al 2,5% de la masa corporal magra. Desde cachorros ocupa la mayor parte del lado inferior y superior derecho, se extiende al hipocondrio izquierdo, inferior, el diafragma lo separa de la pleura, los pulmones, el pericardio y el corazón (Barquero, 2017).

El hígado funciona de una asombrosa variedad de procesos biológicos, necesario para la vida. Estas funciones incluyen el metabolismo de los carbohidratos, lípidos, proteínas, hormonas y vitaminas; desintoxicación y excreción de los productos de desechos y otras sustancias nocivas, digestión (especialmente grasas) y la producción de la mayoría de los factores de coagulación. El hígado es muy vascularizado y tiene un sitio único para recibir, no sólo sangre arterial a través de la arteria hepática, sino también la sangre venosa fluye a través de la vena porta de hecho la mayoría (70-75%). El flujo de sangre al hígado proviene de la circulación portal y la capacidad del hígado. La eliminación de varios solutos de la

sangre es necesaria para muchas de sus funciones, debido a la considerable diversidad del hígado, la disfunción hepática puede conducir a varios tipos de anormalidades en el laboratorio (Flores, 2017).

2.2.2. Evaluación de la función hepática

Las funciones del hígado son la síntesis de proteínas totales, factores de coagulación, urea, lipoproteínas, colesterol, fosfolípidos, ácidos biliares, glucosa, glucógeno, gluconeogénesis, oxidación de ácidos grasos y carbohidratos, glucógeno almacenado, vitaminas y minerales (Fe, Cu, Zn), ácidos biliares, hormonas (trombopoyetina), bilirrubina y fármacos. También participa en la fagocitosis de sustancias extrañas, bacterias, endotoxinas y células senescentes (Cuningham, 2013).

Según Pastor, (1992). Existen tres tipos de análisis para el estudio de la función hepática:

- ✓ Los que miden la actividad excretora del hígado, es decir el metabolismo de los pigmentos biliares y la eliminación de sustancias séricas extrañas.
- ✓ Los que miden la actividad enzimática en el suero, y que refleja la, actividad del hepatocito.
- ✓ Los relacionados con la función metabólica, tales como el colesterol, albumina, proteínas totales.

2.2.2.1. Pruebas hepáticas de la función metabólica del hígado

2.2.2.1.1. Albumina

Se sintetiza en el hígado y por ello sirve como indicador de la función hepática. Atraviesa los espacios llenos de linfa de Disse y en el endotelio poroso hacia la sinusoides hepáticos para la liberación en la circulación sistémica; la principal función es mantener la presión oncótica sanguínea y para el transporte de iones, hormonas, aminoácidos, fármacos (Ochoa, 2007).

Según Montoya, (2017). Se ha descrito que el tiempo de vida media de la albúmina en perros esta entre 1 y 3 semanas, por lo tanto la reducción significativa en la concentración de la albúmina se produce lentamente e indican la existencia de enfermedad crónica.

Según Berendshon, (1965). Indica en su trabajo de investigación que la albumina se incrementa en procesos de hipoxia.

Tabla 1

Causas de Hipoalbuminemia e Hiperalbuminemia

Causas de disminución	Causas de incremento
Pérdidas por diarrea e insuficiencia renal	Hipoxia
Disminución de la síntesis proteica:	Deshidratación
Inanición proteica, malabsorción del intestino delgado, procesos hepáticos, traumatismo grave.	Shock
Incremento de las perdidas proteicas: en orina, intestino, quemaduras y hemorragia	Parasitaciones
Sepsis bacteriemia	Síndrome de mala absorción
	Enfermedad hepática crónica

Nota. Montoya, (2017).

2.2.2.1.2. Colesterol

El hígado es el principal órgano implicado en la síntesis, excreción y catabolismo del colesterol. Es un tipo especial de lípido que debe sintetizarse o absorberse de la dieta en los intestinos. Esta síntesis ocurre en todos los tejidos del cuerpo, especialmente en el hígado, el tubo digestivo y la piel. La determinación de colesterol en suero sanguíneo en caninos es importante para proporcionar una herramienta de diagnóstico. Es el lípido más comúnmente medido en animales de compañía (Carrillo, 2018).

Debido a que el colesterol es insoluble en agua, debe transportarse en la sangre con proteínas antes de que pueda ser utilizado por otros órganos; este complejo colesterol-proteína se denomina lipoproteína; como resultado llega a varios órganos en forma de lipoproteínas, como la corteza suprarrenal, los ovarios y los testículos, donde actúa como

precursor de las hormonas esteroideas como las hormonas sexuales y los glucocorticoides (Thrall, 2012).

El colesterol forma un componente importante de las membranas celulares y es un precursor importante de las vitaminas. La mayor parte del colesterol presente en el plasma, la linfa, el hígado y la corteza suprarrenal está esterificado; también se presenta en el músculo como colesterol libre. El colesterol consiste en colesterol libre y ésteres de colesterol que en conjunto se denominan colesterol total. El colesterol circula en la sangre a través del llamado asa exterior, hasta llegar al hígado, donde se encapsula en quilomicrones. Existe otro circuito, el circuito endógeno, que circula continuamente entre el hígado y los tejidos del organismo, lo captan y lo devuelve a la sangre, gracias a este último las células pueden captar el colesterol que necesitan (Bonagura, 2013).

Tabla 2

Causas de disminución e incremento del Colesterol

Causas de disminución	Causas de incremento
Insuficiencia hepática (Adquirida o Congénita). Terapia anticonvulsivante Mala absorción intestinal e Insuficiencia pancreática exocrina. Hiperadrenocorticismos. Enteropatía por pérdida de proteínas. Niveles altos de vitamina C.	Posterior a ingesta de grasa. Dietas ricas en grasa. Hipotiroidismo, diabetes mellitus, pancreatitis aguda, hiperadrenocorticismos y administración de esteroides. Traumatismo grave. Inanición (si hay obesidad grave). Daño hepático primario. Obstrucción del tracto biliar

Nota. Moreira, (2012).

2.2.2.1.3. Proteínas totales

Los cambios en la concentración de proteínas totales (hipoproteinemia e hipoproteinemia) pueden ser absolutos (aumento o disminución de su síntesis, pérdida de proteínas) o relativos (hemoconcentración o hemodilución). La proteína sérica total es igual

a la suma de albúmina más globulina; mientras que la proteína plasmática total es la suma de albúmina más globulina y fibrinógeno (Núñez, 2005).

Las proteínas actúan como elementos estructurales y de transporte, forman parte de enzimas, hormonas, anticuerpos, factores de coagulación y participan en la regulación de la presión osmótica. La albúmina y la mayoría de las globulinas se sintetizan en el hígado y una pequeña cantidad de gamma globulina se produce en el sistema reticuloendotelial. Los cambios en los niveles de proteínas plasmáticas no son un indicador de una patología específica, sino que indican cambios en los tejidos responsables del equilibrio entre la síntesis y el catabolismo o pérdidas mecánicas. Ambos componentes de la proteína deben evaluarse para interpretar adecuadamente estos cambios, ya que una disminución en un componente puede quedar enmascarada por un aumento en el otro. (Willard, 2012).

Tabla 3

Causas de disminución e incremento de las Proteínas totales

Causas de disminución	Causas de incremento
Hemorragias.	Inflamación.
Quemaduras.	Trastornos de medula ósea
Pérdida gastrointestinal: Enteropatía con pérdida proteica (albúmina y globulinas).	Hepatitis.
Hipoalbuminemia.	Obstrucciones y/o rotura del tracto urinario.
Fallo hepático.	Hipoadrenocorticismo.
Mala nutrición.	Acidosis metabólica.

Nota. Galarza, (2017).

2.2.2.1.4. Tiempo de protrombina

La protrombina (Factor de coagulación II) es una proteína plasmática es producido por el hígado como parte de la cascada de la coagulación. El hígado produce 11 factores de coagulación, por lo que su disfunción a menudo se asocia con Trastornos de la coagulación. Los factores de coagulación generalmente se miden indirectamente al medir el tiempo de protrombina, que mide un grupo de Factores de coagulación del plasma. Por lo tanto, los

cambios en el tiempo de protrombina pueden estar asociados a diversas causas, no necesariamente función hepática anormal (Méndez, 2008).

El tiempo de protrombina evalúa las vías extrínsecas y totales, si se prolonga, indica deficiencia de factor VII, X, II o I (Lopez-Santiago, 2017).

Tabla 4

Causas de incremento y disminución del Tiempo de protrombina

Causas de incremento	Causas de disminución
Insuficiencia hepática aguda.	El uso de medicamentos.
Déficit de vitamina K.	La actividad física.
	El estrés.

Nota. Méndez, (2008).

2.2.2.2. Pruebas hepáticas de la integridad del hepatocito

2.2.2.2.1. Alanina aminotransferasa (ALT)

Anteriormente conocido como glutamato-piruvato transaminasa (GPT). Es una enzima citosólica con especificidad hepática específica en perros y gatos. Su incremento está asociado con desprendimiento debido al aumento de la permeabilidad celular o necrosis. Las células hepáticas, aunque en pequeñas cantidades se encuentran en el corazón, riñones y músculo (Núñez, 2005).

Esta enzima se libera en la sangre cuando el cuerpo está lesionado, estos valores aparecerán elevados en el análisis químico, se considera un una enzima que puede indicar daño hepático en caninos (Rodríguez, 2018).

La actividad de ALT no se correlaciona con la función hepática, lo que sugiere el número de células afectadas por el daño hepático (ya sea grave e irreversible o leve y reversible). La ALT es la enzima de elección en perros y gatos para evaluar una insuficiencia hepática y daño hepático en pequeños animales (Bush, 2016).

La principal utilidad clínica de esta enzima es detectar lesiones hepatocelular, aunque la distribución de la enzima en otros tejidos puede presentar un reto para el diagnóstico. La actividad enzimática en el músculo esquelético es de un aproximado 5% y en musculo cardíaco de un 25% menor en comparación con los hepatocitos (Ortiz, 2017).

Tabla 5

Causas de incremento de la ALT

Causas de incremento
Hepatitis infecciosa aguda, tóxica, activa crónica.
Hipoxia en gran altitud
Traumatismo hepático grave.
Pancreatitis aguda.
Colangitis linfocítica y lipidosis hepática idiopática.
Shock grave que produce hipoxia.
Neoplasia. Amiloidosis hepática.
Proceso hepático secundario (efecto leve/moderado).
Inducción por fármacos.
Miocarditis.
Fiebre (efecto leve) Hemólisis, lipemia.

Nota. Ortiz, (2017).

2.2.2.2.2. Aspartato aminotransferasa (AST)

Anteriormente conocido como glutamato-oxalacetato transaminasa (GOT). Su mayor concentración de esta enzima se encuentra en el hígado, músculo cardíaco y esqueleto. Al igual que Alanina aminotransferasa (ALT), el Aspartato aminotransferasa AST tiene una cantidad fija significativamente en los hepatocitos (Willard, 2012).

El Aspartato aminotransferasa (AST), tiene una alta sensibilidad para diagnosticar el proceso en el hígado, pero el mayor problema es que hay una falta de especificidad, por lo que debería realizarse son pruebas de enzimas adicionales para confirmar el diagnóstico sospechado. La AST puede evaluar el daño hepático, de la misma manera que la ALT, en pequeños animales (Bush, 2016).

Durante los cambios en las células hepáticas que afectan las membranas celulares o el citosol, la actividad de AST aumenta. Sin embargo, vale la pena señalar si se debe a daños

o destrucción de organelos como las mitocondrias que suelen estar presentes en gran abundancia. Para especies grandes, es la enzima más sensible para reconocer lesiones hepatocelulares identificadas, en especies pequeñas sirve para ver el grado de daño o curso de la enfermedad hepática. La interpretación debe ir acompañado siempre de una exhaustiva historia clínica y exploración clínica para evitar errores. La enzima se ve menos afectada por los fármacos y los corticosteroides que causan un aumento mínimo (Ochoa, 2007). Niveles bajos de AST en sangre, no son clínicamente significativos (Bunch, 2015).

A medida que aumenta la altitud, la cantidad de oxígeno disuelto en el aire disminuye, por lo que el cuerpo está expuesto a condiciones hipóxicas. (Villena, 1998).

La AST al estar en cantidades significativas en el músculo esquelético y cardíaco, los daños musculares van a producir incrementos de esta enzima en mayor magnitud. (Cerón, 2014).

Tabla 6

Causas de incremento de la AST

Causas de incremento
Daño hepático.
Hipoxia
Daño en el musculo esquelético (miopatías inflamatorias, traumáticas, hereditarias o adquiridas, endocrinas, metabólicas, nutricionales).
Ejercicio intenso.
Hemólisis.
Fármacos (anticonvulsivos, estrógenos).

Nota. Da Luz Viera, (2019).

2.2.2.2.3. Gama glutamiltransferasa (GGT)

En el hígado, se localiza principalmente en las células epiteliales de la vía biliar, una pequeña cantidad en la superficie de los túbulos y sinusoidales de los hepatocitos, (Da Luz Viera, 2019).

También se encuentra en los eritrocitos, el páncreas, los riñones y los pulmones en el tracto intestinal, se denomina enzima inductora de enzimas y tiene una vida media de 3 a 4 días (Ruilova, 2015).

Según Montoya, (2017). Es importante conocer las vidas medias de las enzimas porque indican si el daño hepático o la necrosis aún están activos. Las enzimas mitocondriales regresan más rápidamente a su estado original cuando se inactiva la necrosis, su vida media es más corta que la de las enzimas citoplasmáticas, la elevación de ambas enzimas GGT/ALT se utiliza para distinguir la enfermedad de las vías biliares de la enfermedad hepatocelular, también se aumenta en el plasma cuando hay colestasis, la GGT aumenta paralelamente con la Fosfatasa alcalina. Niveles bajos en sangre de GGT no son clínicamente significativos.

Tabla 7

Causas de incremento de la GGT

Causas de incremento
Daño hepático (neoplasias).
Obstrucción biliar (colestasis).
Glucocorticoides.
Anticonvulsivos (fenobarbital y primidona).
Obesidad.
Estrés.

Nota. Ruilova, (2015).

2.2.2.3. Pruebas hepáticas basadas en la función secretora y excretora

2.2.2.3.1. Fosfatasa alcalina

La Fosfatasa alcalina consiste en un grupo de isoenzimas de células que se sintetizan en varios órganos como hígado, hueso, intestino, riñón y placenta. Se puede utilizar para evaluar la enfermedad hepática colestásica. También se observó un aumento de la Fosfatasa alcalina, cuando se presentan casos necróticos del hígado e inflamación, también causada por fármacos como barbitúricos y anticonvulsivos (Bush, 2016).

Generalmente, los cachorros tienen niveles de Fosfatasa alcalina de origen óseo de hasta el doble que un perro adulto (Willard, 2012).

Un indicador importante del conducto biliar es la fosfatasa alcalina, esta enzima es producida en las mitocondrias y las membranas de los conductos biliares de células hepáticas, en condiciones normales, se excreta principalmente por la bilis. Otro lugar donde se produce en grandes cantidades es el tejido óseo primeramente se libera a la sangre cuando los osteoblastos están activos, en cachorros esta enzima es el doble del valor de los adultos. Otros tejidos secretores de la Fosfatasa alcalina que ingresan al torrente sanguíneo incluyen: mucosa intestinal, riñón y placenta; estas lesiones no provocan un aumento significativo de los niveles enzimáticos de la Fosfatasa alcalina (Galarza, 2017).

La Fosfatasa alcalina tiene una vida media de unos 3 días en perros, después de la obstrucción biliar el aumento se observa después de ocho horas; los valores de dos a cuatro días la referencia se puede aumentar hasta 15 veces, el máximo se puede aumentar a 100 veces en el lapso de una o dos semanas (Núñez, 2005).

Tabla 8

Causas de incremento de la Fosfatasa alcalina

Causas de incremento
Obstrucción biliar (colestasis), intra o extrahepática.
Daño hepático.
Inducido por esteroides y fármacos no esteroideos.
Hiperadrenocorticismos.
Animales en crecimiento.
Enfermedad ósea extensa o generalizada: hiperparatiroidismo
Deficiencia de la vitamina D o calcio

Nota. Núñez, (2005).

2.2.2.3.2. Bilirrubina

La mayor parte de la Bilirrubina (80%) lo produce la hemoglobina de glóbulos rojos que normalmente se destruye (eliminación de células viejas o alteradas) o anormal (es decir,

hemólisis extravascular o intravascular). Una pequeña parte (20%) proviene de catabolismo de diversas hemoglobinas hepáticas (Ruilova, 2015).

Las mediciones de este analito se utilizan como marcadores de enfermedad hepática (con y sin colestasis), también como apoyo para la detección de anemia hemolítica. Otra de las alteraciones más comunes al medir la bilirrubina, es en el caso de ictericias (Willard, 2012).

El plasma contiene una pequeña cantidad de Bilirrubina directa, en animales sanos, la mayor parte de la Bilirrubina en plasma es indirecta lo cual no se reabsorbe inmediatamente en el intestino, pero en el íleon y el colon, las enzimas bacterianas lo convierten en urobilinógeno, que se reabsorbe en una proporción del 10-15% de la circulación de la vena porta al hígado (Montoya, 2017).

Tabla 9

Causas de incremento y disminución de la Bilirrubina

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

Nota. Willard, (2012).

2.2.3. Factores que influyen en el perfil hepático

2.2.3.1. Sexo

La variable sexo, está directamente relacionada a las hormonas sexuales tanto machos (andrógenos) y hembras (estrógenos). En cuanto al género, las hembras tienen niveles más altos de ALT, por el contrario, los machos tenían una AST elevado y la Fosfatasa alcalina más alta; Albúmina sérica en hembras y machos estaban dentro del rango normal (Moreira, 2012).

Los resultados evidenciaron que el sexo influyó en los valores de GGT, Encontró un valor menor en las hembras y mayor en cuanto a los machos (Ortiz, 2017).

2.2.3.2. Edad

Algunos autores indican que ciertos analitos de las pruebas bioquímicas son influenciados por el factor edad. Menciona que en animales jóvenes que están en fase de crecimiento, el rango de la Fosfatasa alcalina sérica es de aproximadamente el doble que el nivel de los adultos. Si no hay la isoenzima ósea por lo tanto no se ve incrementos de la GGT durante el crecimiento o cuando hay lesiones óseas. Sin embargo, el calostro y la leche contienen GGT y pueden causar un incremento en los animales en lactación hasta los 10 días de edad (Moreira, 2012).

También en otro estudio realizado mencionan, que los caninos menores de 1 año la Fosfatasa alcalina esta aumentada y proteína total disminuida respecto al resto de los analitos donde concluye que el factor edad influye en estos analitos (Castellanos y Castellanos, 2010).

2.2.3.3. Alimentación

El hígado está involucrado en muchos procesos biológicos esencial para la vida. Estas funciones incluyen el metabolismo carbohidratos, lípidos, proteínas, hormonas y vitaminas, desintoxicación y la eliminación de desechos.

La biosíntesis de colesterol en el hígado está directamente relacionado con la ingesta diaria de alimentos. Los niveles de colesterol en el cuerpo son controlados indirectamente por las hormonas tiroideas que estimulan producción de ácidos biliares. Dado que los ácidos biliares son Sintetizado a partir de colesterol en varias concentraciones (Carrillo, 2018).

Muchos factores afectan la síntesis de Albúmina, como la dieta, la concentración de potasio intracelular, presión oncótica del plasma y hormonas, sin embargo la síntesis está regulada principalmente por el estado nutricional y la presión osmótica del espacio intersticial del hígado (Pérez D, 2016).

Según un estudio realizado por Moreira, (2012) en cuanto a la conducta alimentaria, entre los que se alimentaron con comida balanceada los niveles de ALT y AST se aumentaron ligeramente, El nivel de Fosfatasa alcalina fue el más alto en este grupo, entre los que comían comidas caseras, los niveles eran algo similares a los de la comida balanceada. Por otro lado, los que comieron una dieta mixta tenían los niveles más altos de ALT y más bajo el AST. Otros grupos también tenían niveles elevados de Fosfatasa alcalina y la Albúmina sérica está dentro de los límites normales (Moreira, 2012).

Según Meyer y Harvey, (2007). En animales monogástricos, el ayuno por la noche evita la lipemia, que puede interferir con la determinación de las proteínas plasmáticas, fibrinógeno y hemoglobina

Los parámetros afectados por la ingesta dietética incluyen un aumento de la Fosfatasa alcalina (2-4 horas tras el consumo de alimento), urea, glucosa, amilasa, lipasa, triglicéridos o potasio, lo ideal es ayunar durante 12 horas antes de la extracción de sangre (Carreton, 2015).

2.3. Control de calidad de la química sanguínea

El control de calidad es una parte vital para asegurar la calidad en los procesamientos. La finalidad de los procedimientos de control de calidad en los laboratorios clínicos está encaminada a reducir los riesgos del personal, optimizar los recursos y aumentar la competitividad. El laboratorio es responsable y se evalúan los procedimientos para minimizar dichas variaciones, incluidos los errores que puedan ocurrir en el laboratorio durante todos los procedimientos realizados entre la recepción de la muestra y la entrega de los resultados, y esto incluye la gestión de todo el proceso, incluidos los análisis pre analíticos, analítica y etapas pos analíticas (E.S.E Salud Pereira, 2017).

2.3.1. Precisión

El grado de concordancia entre los resultados obtenidos por duplicado de la misma muestra y en las condiciones especificadas, representa la reproducibilidad de los valores

obtenidos y la dispersión de los valores anteriores para el análisis cuantitativo y se expresa como desviación estándar (DE) y coeficiente de variación (CV). Cuanto menor sea la desviación estándar y la varianza, mejor será la precisión. Si un método no es exacto, no puede ser sistemáticamente correcto, la precisión es una medida del error aleatorio o intermitente de valores en el mismo día o en fechas diferentes (Contreras, 2019).

El control de precisión se caracteriza en términos de repetibilidad por presentar valores muy similares, cercanos entre sí, para ello se pueden utilizar calibradores, soluciones estándar o muestras de pacientes, teniendo en cuenta el volumen suficiente para al menos 20 pruebas repetidas, la misma muestra fue analizada 20 veces en el mismo lote, por el mismo operador, utilizando la misma calibración y el mismo lote de reactivos, y se calcularon la media, la desviación estándar y el coeficiente de variación para evaluar el valor de la calidad del método, los reactivos y principalmente el ingenio del operador. El control cuidadoso en términos de reproducibilidad es una práctica esencial que debe realizarse diariamente en el laboratorio clínico (Whitehead, 1984).

2.3.2. Exactitud

La exactitud se define como la similitud de nuestros resultados con el valor real, este examen detecta defectos en los reactivos preparados en el propio laboratorio, grupos comerciales, equipos usados, este escaneo ayuda a detectar errores del sistema que siempre dependen de un factor determinado. (AEBM, 2012).

La exactitud analítica para mantener la consistencia de los resultados y los valores de referencia entre laboratorios, se utiliza un suero de referencia producido y controlado por laboratorios de renombre mundial con una composición fisicoquímica similar al suero humano con valores publicados de concentraciones conocidas tanto de metabolitos como de enzimas dentro de rangos de concentración normales y patológicos. Estos sueros suelen estar congelados. (Amar, 2018).

3. MATERIALES Y MÉTODO

3.1. Ubicación

El trabajo de investigación se realizó en la ciudad de La Paz y El Alto, pertenecientes al departamento de La Paz. El municipio de La Paz se encuentra a 3.625 m s. n. m. y su ubicación geográfica mundial es 16 grados 29 minutos latitud sur respecto a la línea del ecuador y 68 grados 08 minutos longitud oeste respecto al meridiano de Greenwich. La ciudad de La Paz tiene diversos pisos ecológicos y se ubica en la cuenca excavada del altiplano es la sección capital de la provincia Murillo del Departamento de La Paz. El municipio del Alto está ubicado en la meseta del altiplano norte, en las cordilleras 16 grados y 31 minutos de latitud sur y 68 grados y 12 minutos de latitud oeste, en una superficie plana y ondulada a una altura de 4.150 m s. n. m y con una ciudad con mayor población urbana en el mundo (G.A.M.L.P, 2018).

3.1.1. Área de investigación

El trabajo de investigación se realizó en la Universidad Mayor de San Andrés, en la Facultad de Agronomía en el laboratorio clínico de investigación y capacitación de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, ubicado en la avenida Landaeta, esquina Héroes del Acre # 1850 de la ciudad de La Paz, Bolivia.

Funciones

- ✓ Investigación
- ✓ Enseñanza

Unidad de análisis clínico

- ✓ Laboratorio de Química Sanguínea
- ✓ Laboratorio de Hematología
- ✓ Laboratorio de Microbiología
- ✓ Laboratorio de Virología

3.2. Descripción del ambiente de estudio

El procesamiento de las muestras fue realizado en el laboratorio de investigación y capacitación, ubicado en la planta baja de la Facultad de Agronomía, el laboratorio trabajo con control de calidad de precisión y exactitud, cuenta con personal profesional capacitado.

3.3. Tipo de diseño de investigación

No experimental

El trabajo de investigación no es experimental porque se realizó sin manipular la variable, lo que hicimos en la investigación es observar los resultados tal como se dan en su contexto natural, para después analizarlos.

Transversal

El trabajo de investigación es transversal porque los datos se recolectaron en un solo momento, en un tiempo único, el propósito es describir las variables.

Descriptivo

En el trabajo de investigación se evaluó los valores en que se manifiesta una o más variables, sin que el investigador manipule las variables, cada variable se trató individualmente.

3.4. Procedimiento

3.4.1. Tamaño de muestra

El total de canes en la ciudad de La Paz, según la Unidad de Epidemiología 2022, del Servicio Departamental de Salud (SEDES), La Paz cuenta con 169.737 canes vacunados contra la rabia y El Alto 260.326 de perros aproximadamente. Único dato registrado de la población canina aproximada. Por lo mencionado el tamaño de muestra se aplicará la fórmula para población infinita.

Para el cálculo del tamaño muestra se aplicó la fórmula para población infinita. Con un nivel de confianza del 95% ($\alpha= 0,05$; $Z\alpha= 1,96$), un error máximo admitido del 8%, p = proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia q = proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio ($1 -p$). La suma de la p y la q siempre debe dar 1, n = tamaño de la muestra, N = tamaño de la población, Z = valor de Z crítico, calculado en las tablas del área de la curva normal (Aguilar, 2005).

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 \cdot pq}{i^2}$$

$$Z_{\alpha}=0.05 = 1,96$$

$$p = 0,5 \text{ y } q = 1 - p = 1 - 0,5 = 0,5$$

$$i = 10 \% = 0,1$$

$$n = 96$$

3.5. Materiales

3.5.1. Material biológico

- ✓ Sangre total que fue tomada de la vena cefálica, safena y yugular de 126 caninos.
- ✓ Suero sanguíneo.

3.5.2. Material de laboratorio

a) Materiales

- ✓ Guantes de nitrilo
- ✓ Mandil
- ✓ Tips Puntas blancas
- ✓ Tubos de ensayo
- ✓ Micropipetas
- ✓ Pipetas manuales
- ✓ Probeta
- ✓ Tubos de plástico

- ✓ Gradillas
- ✓ Conservadora
- ✓ Cronometro

b) Equipos

- ✓ Espectrofotómetro
- ✓ Refrigerador
- ✓ Centrifugadora.

c) Reactivos

- ✓ Kit AST
- ✓ Kit ALT
- ✓ Kit fosfatasa alcalina
- ✓ Kit GGT
- ✓ Kit albumina
- ✓ Kit proteínas totales
- ✓ Kit bilirrubina total/ directa
- ✓ Kit tiempo de protrombina

3.5.3. Materiales para toma de muestras

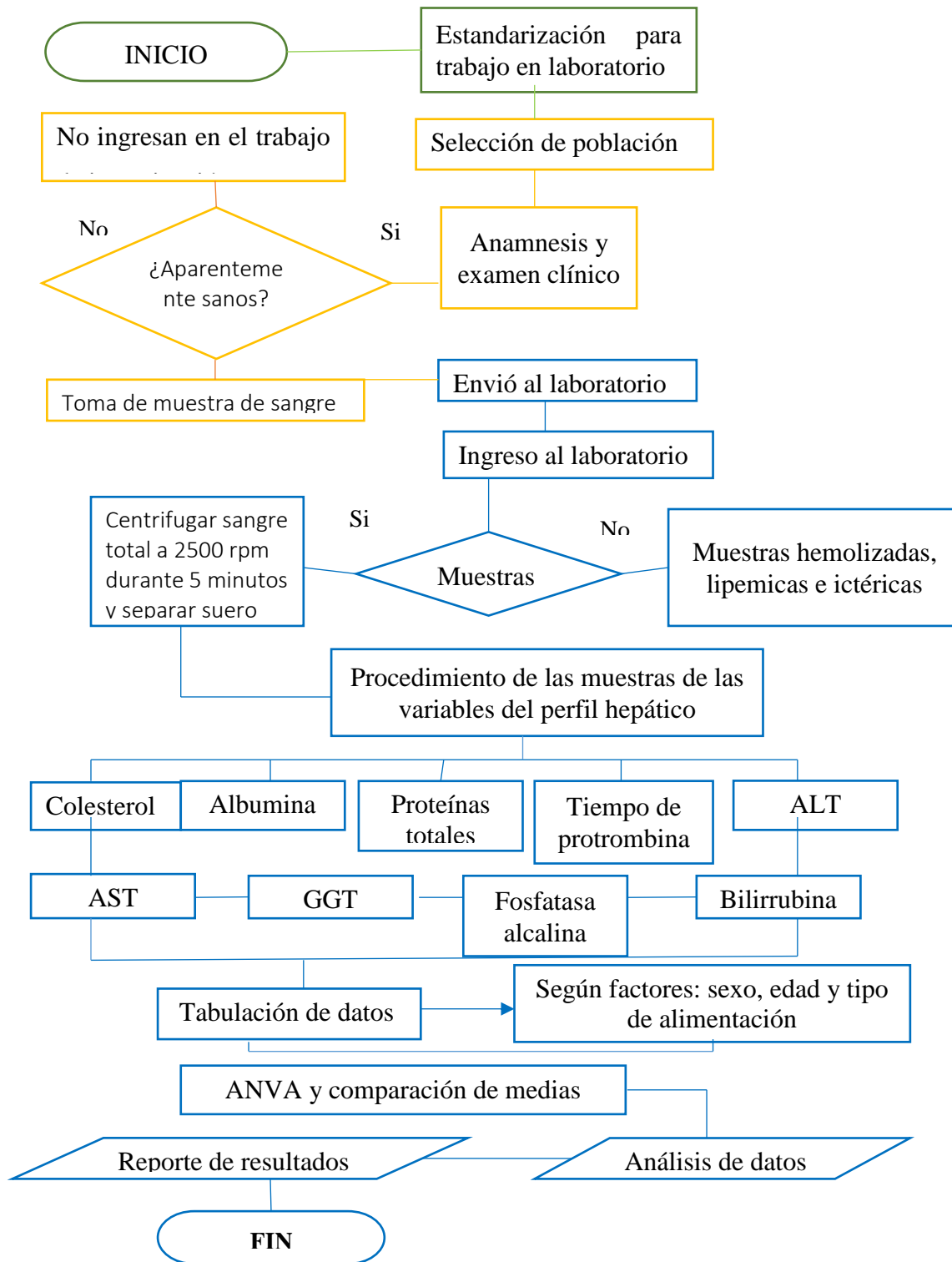
- ✓ Registros de toma de muestra
- ✓ Registro de ficha clínica
- ✓ Registro de formulario de consentimiento
- ✓ Torniquete
- ✓ Tubos tapa roja
- ✓ Jeringas 10ml
- ✓ Alcohol al 70%
- ✓ Algodón
- ✓ Torundas
- ✓ Balanza
- ✓ Termómetro
- ✓ Estetoscopio

- ✓ Agua oxigenada
- ✓ Gradilla
- ✓ Papel absorbente
- ✓ Vaselina
- ✓ Conservadora
- ✓ Tijeras
- ✓ Bozal
- ✓ Guantes

3.6. Método

El presente estudio se desarrolló en las instalaciones del laboratorio de investigación, donde se dividieron en dos partes: la primera parte fue seleccionar los canes tomado en cuenta criterios de inclusión e exclusión y la segunda parte fue el trabajo en laboratorio.

Figura 1 Resumen de la metodología utilizada durante la investigación



Nota. 3 etapas (diferenciado por el color), 1ª etapa color verde, 2ª etapa color naranja, 3ª etapa color azul.

3.6.1. Selección de la población

Se analizaron 130 canes de los cuales fueron seleccionados 126 canes con la ayuda de una anamnesis y una exploración física completa para verificar si los canes seleccionados son aparentemente sanos y se cumplió con todas las instrucciones antes de la toma de muestra y llenado de ficha clínica (Anexos 3).

3.6.1.1. Criterios de selección

Criterios de inclusión

- ✓ Con ayuno de ocho horas como mínimo
- ✓ Canino bien hidratado
- ✓ Caninos que vivan en la ciudad de La Paz y El Alto
- ✓ Buena condición corporal y una buena hidratación
- ✓ Caninos sanos de los 6 meses a 16 años de edad
- ✓ Caninos que no tengan ninguna patología o enfermedad
- ✓ Canes clínicamente sanos con la firma del médico veterinario
- ✓ Canes que estén desparasitados

Criterios de exclusión

- ✓ Hembras recién paridas
- ✓ Estado de gestación
- ✓ Caninos que estén bajo algún tratamiento
- ✓ Caninos que presentaron alguna patología
- ✓ Caninos que no son de ciudades de altura ya seleccionadas
- ✓ Aquellos que consumieron algún alimento dentro de ayuno ya establecido

3.6.2. Trabajo de campo

3.6.2.1. Toma de muestra

El sitio de elección para la extracción sanguínea fue la vena cefálica, safena y yugular una vez seleccionada la vena a puncionar, se realizó la tricotomía de la zona y antisepsia con alcohol etílico al 70%, se aplicó un torniquete o presión para lograr la ingurgitación del vaso sanguíneo donde se extrajo 5 ml de sangre, donde 1 ml se depositó en viales con citrato para tiempo de protrombina, el resto de la muestra se depositó en tubos de tapa roja sin anticoagulante. El suero fue separado inmediatamente del paquete globular mediante centrifugación a temperatura ambiente a una velocidad de 2000 rpm durante 10 minutos, se realizó el trasvasado a otro tubo de plástico, con identificación correspondiente (anexo 4).

3.6.2.2. Envió a laboratorio

La muestra fue transportada en una conservadora hacia el laboratorio, cada muestra sanguínea fue acompañado de una ficha clínica del canino.

3.6.2.3. Ingreso al laboratorio

En el momento de llegar al laboratorio se verifico que las muestras se encuentren en condiciones óptimas, teniendo en cuenta el transporte e interferencias que pueden presentar en todo el trayecto al laboratorio.

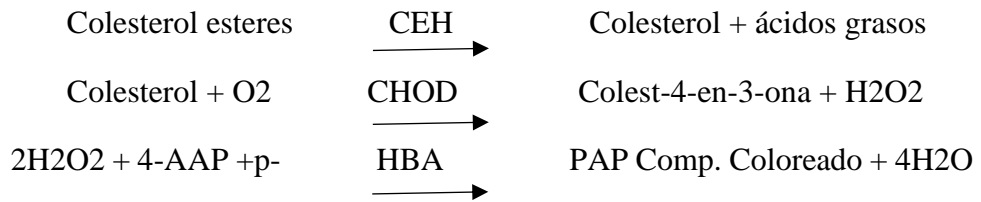
3.6.3. Trabajo de laboratorio

3.6.3.1. Determinación de Colesterol

El colesterol se determina después del hidrólisis enzimática y la oxidación. El indicador es la quinoneimina formada por el peróxido de hidrógeno y 4-aminoantipirina en presencia de fenol y peroxidasa.

Principio de la reacción.

Basado en el siguiente esquema reaccionante:



Procedimiento

1. Se preparó 5 tubos de lectura bien identificados con blanco, estándar, control normal, control patológico y muestra.
2. Se adiciono 1000 uL de reactivo a cada tubo bien identificado.
3. Adiciono 10 uL de muestra.
4. Posteriormente se incubó 5 minutos a 37 °C.
5. Luego las muestras se procesaron en el espectrofotómetro antes de los 60 minutos iniciando con el tubo blanco.

3.6.3.2. Determinación de la Albumina

La albúmina se combina con el verde de bromocresol a pH ligeramente ácido, produciéndose un cambio de color del indicador, de amarillo verdoso a verde azulado proporcional a la concentración de albúmina presente en la muestra ensayada

Procedimiento

1. Se rotularon los tubos con la siguiente identificación: Blanco, estándar, controle normal, control patológico y muestras.
2. Se añadió 1.5 mL de reactivo a cada tubo.
3. Luego se adiciono 0.01 mL (10 uL) de muestra a los tubos respectivos, se mezcló, y se dejó a una temperatura ambiente durante 5 min.
4. Se ajustó a cero el espectrofotómetro con el blanco a 630 nm. (Rango de Longitud de onda).
5. Se empezó la lectura y anotó las absorbancias de todos los tubos.

3.6.3.3. Determinación de Proteínas totales

La determinación de las proteínas totales en suero por medio de la reacción del color Biuret se utiliza desde 1978. En el pasado se dificulto estabilizar los iones cúpricos en medios alcalinos con la adición de tartrato sódico potásico. El presente método para la determinación cuantitativa de las proteínas totales en suero se basa en el método propuesto por la asociación americana de química clínica (AACC) y el comité nacional de patronos para laboratorios clínicos (NCCLS).



Procedimiento

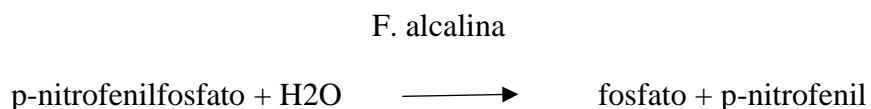
1. Se rotularon los tubos con la siguiente identificación: Blanco, estándar, control normal y patológico y muestras.
2. Se añadió 3.0 mL de reactivo a cada tubo.
3. Luego se adiciono 0.05 mL (50 uL) de estándar y del suero del paciente a los tubos respectivos y se mezcló por inversión.
4. Se dejó incubar a una temperatura de (15 – 30°C) por el lapso de 10 minutos.
5. Posteriormente se ajustó el espectrofotómetro a cero con el blanco de reactivo y a 540 nm (Rango de Longitud de onda).
6. Se empezó la lectura y anotó las absorbancias de cada tubo respectivamente.

3.6.3.4. Determinación de la Fosfatasa alcalina

Método estandarizado optimizado" de acuerdo a las recomendaciones de la Asociación Química Clínica Alemana (Deutsche Gesellschaft für Klinische Chemie)

Principio de la reacción.

Basado en el siguiente esquema reaccionante:



Procedimiento

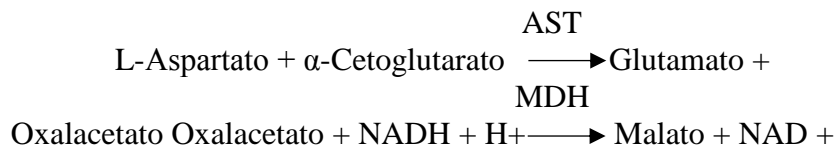
1. Se adiciono 2 ml del frasco (SUB) en un frasco (BUF) respectivamente, se mezcló cuidadosamente el reactivo.
2. Se rotularon los tubos con la siguiente identificación: blanco, control normal, control patológico, muestra paciente.
3. Se pipeteo en las cubetas a 37°C.
4. Se adiciono 1mL (1000 uL) de reactivo a cada respectivo tubo, menos al tubo blanco que es aire (incremento de absorbancia).
5. Se agregó 0,02 mL (20 uL) de control normal, control patológico, muestra paciente en los tubos ya identificados.
6. Se mezcló y se hizo la lectura de la absorbancia después de 1, 2 y 3 minutos, iniciando con el tubo blanco.

3.6.3.5. Determinación de Aspartato aminotransferasa (AST)

Método cinético para la determinación de la actividad de ASAT de acuerdo a las recomendaciones del panel de expertos de la IFCC (Federación Internacional de Química Clínica). Sin activación por piridoxalfosfato.

Principio de la reacción.

Basado en el siguiente esquema reaccionante:



Procedimiento

1. Se rotularon los tubos con la siguiente identificación: blanco, control normal, control patológico, muestra paciente.
2. Se adiciono 2 mL del frasco (SUB) en un frasco (BUF) respectivamente, luego se mezcló cuidadosamente.

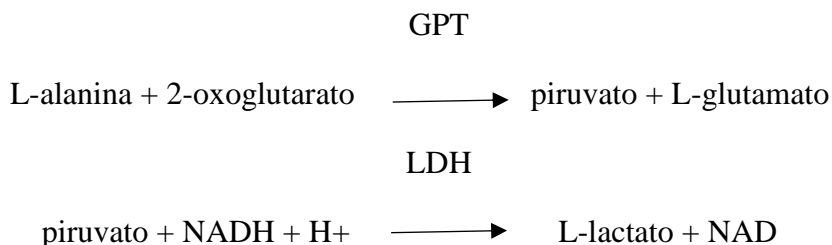
3. Los tubos fueron pipeteados en las cubetas a 37°C.
4. Se añadió 1 mL (1000 uL) de reactivo a cada respectivo tubo, menos al tubo blanco que es aire (incremento de absorbancia).
5. Posteriormente se agregó 0.10 mL (100 uL) de control normal, control patológico, muestra paciente a los tubos identificados.
6. Posteriormente se empezó la lectura en espectrofotómetro exactamente después de 2 minutos, iniciando con el tubo blanco.

3.6.3.6. Determinación de Alanina aminotransferasa (ALAT)

La alanina aminotrasferasa (ALT) inicialmente llamada transaminasa glutámico pirúvica (GPT) cataliza la transferencia reversible de un grupo amino de la alanina al α -cetoglutarato con formación de glutamato y piruvato. El piruvato producido es reducido a lactato en presencia de lactato deshidrogenasa (LDH) y NADH.

Principio de la reacción.

Basado en el siguiente esquema reaccionante:



Procedimiento

1. Se rotularon los tubos con la siguiente identificación: blanco, control normal, control patológico, muestra paciente.
2. Se adiciono 2 mL del frasco (SUB) en un frasco (BUF) respectivamente, mezclar cuidadosamente.
3. Los tubos se pipetearon en las cubetas a 37°C.
4. Se añadió 1 mL (1000 uL) de reactivo a cada respectivo tubo, menos al tubo blanco que es aire (incremento de absorbancia).

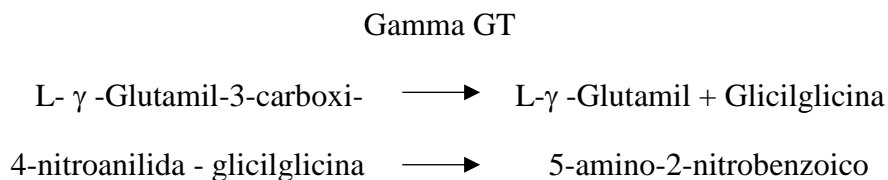
5. Posteriormente se agregó 0.10 mL (100 uL) de control normal, control patológico, muestra paciente.
6. Posteriormente se empezó la lectura en espectrofotómetro exactamente después de 2 minutos, iniciando con el tubo blanco primeramente.

3.6.3.7. Determinación de Gama glutamiltransferasa (GGT)

Test cinético fotométrico de acuerdo a Szasz Persijn. El test también ha sido estandarizado según el método IFCC (International Federation of Clinical Chemistry). Los resultados según la IFCC se calculan con un factor especial utilizando un calibrador (TruCal U), con el valor del calibrador para el método IFCC.

Principio de la reacción.

Basado en el siguiente esquema reaccionante:



Procedimiento

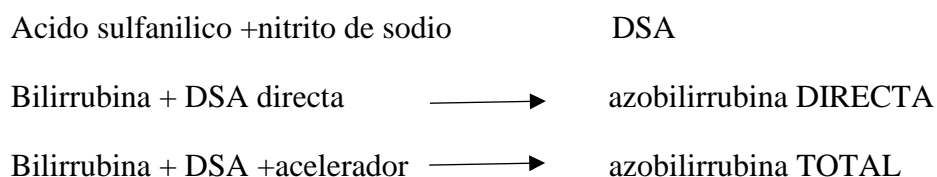
1. Se rotularon los tubos con la siguiente identificación: blanco, control normal, control patológico, muestra paciente.
2. Se adiciono 2 mL del frasco (SUB) en un frasco (BUF) respectivamente, mezclar cuidadosamente.
3. Los tubos se pipetearon en las cubetas a 37°C.
4. Se añadió 1 mL (1000 uL) de reactivo a cada respectivo tubo, menos al tubo blanco que es aire (incremento de absorbancia).
5. Posteriormente se agregó 0.10 mL (100 uL) de control normal, control patológico, muestra paciente.
6. Posteriormente se empezó la lectura en espectrofotómetro exactamente después de 1, 2 y 3 minutos, iniciando con el tubo blanco respectivamente.

3.6.3.8. Determinación de la Bilirrubina

La bilirrubina reacciona con el ácido sulfanílico diazotado (DSA), formando un color rojo. La absorbancia de este color a 546 nm es directamente proporcional a la concentración de bilirrubina en la muestra. Los glucoronidos de la bilirrubina solubles en agua reaccionan directamente con DSA mientras la bilirrubina “indirecta” conjugada con albúmina reacciona sólo en la presencia de un acelerador.

Principio de la reacción.

Basado en el siguiente esquema reaccionante:



Procedimiento

1. Para hacer el Diazorreactivo se mezcló 1 parte de reactivo C con 21 partes de reactivo B, se rotulo con la identificación correspondiente y se puso la fecha de apertura.
2. Se rotularon los tubos con la siguiente identificación: blanco, total, directo.
3. Se adiciono 200 uL de la muestra respectivamente a los tres tubos.
4. Se añadió 2,5 mL de agua destilada al tubo blanco y directo.
5. Se agregó 2,5 mL de reactivo A al tubo total.
6. Se añadió 200 uL de reactivo B al tubo blanco.
7. Se adiciono 200 uL de Diazorreactivo respectivamente al tubo directo, total y al mismo tiempo se activó el cronometro.
8. Se hizo la lectura exactamente a los 5 minutos el tubo de bilirrubina directo, iniciando primeramente con el tubo blanco.
9. Posteriormente se hizo la lectura con un intervalo 4 a 15 minutos el tubo de bilirrubina total en espectrofotómetro, iniciando con el tubo blanco.

3.6.3.9. Determinación de Tiempo de protrombina (TP)

El TP es el tiempo necesario para la formación de fibrina después de la mezcla de tromboplastina, plasma y calcio. La recalificación del plasma en el factor tisular genera actividad del factor Xa con la consecuente formación de trombina y por ultimo un coagulo de fibrina insoluble.

Procedimiento

1. Se precalentó el reactivo (RGT) a 37°C antes de su uso (se agito el reactivo antes de uso).
2. Igualmente se precalentó los tubos de ensayo antes de ser usados.
3. Se adiciono 100 uL de muestra en el tubo de ensayo.
4. Se incubo por 3 minutos a 37°C respectivamente.
5. Luego se añadió 200 uL de reactivo precalentado.
6. Después se activó el cronometro justo en el momento de la adición del reactivo (RGT).
7. Finalmente se anotó el tiempo que tarda en la formación del coagulo en el tubo.

3.7. Variables de estudio

3.7.1. Factores de estudio

- ✓ Sexo
- ✓ Edad
- ✓ Alimentación

3.7.2. Variables de respuesta

- ✓ Colesterol
- ✓ Albumina
- ✓ Proteínas totales

- ✓ Fosfatasa alcalina
- ✓ Alanina aminotransferasa
- ✓ Asparato aminotransferasa
- ✓ Gama glutamiltransferasa
- ✓ Bilirrubina total/directa
- ✓ Tiempo de protrombina

3.8. Análisis estadístico

Para poder realizar el análisis de los datos se utilizó el paquete estadístico EXCEL 2013, los estadísticos utilizados fueron: medidas de tendencia central, medidas de variabilidad, curtosis, coeficiente de asimetría, curva de Gauss, análisis de varianza y test DUNCAN en infostat 2020.

3.8.1. Medidas de tendencia central

Las medidas de tendencia central son puntos de una distribución, los valores medios o centrales de ésta nos ayudará a ubicarles dentro de una escala de medición, la que usaremos en nuestro trabajo de investigación son: moda, mediana y la media.

3.8.2. Prueba de curtosis

La curtosis es una medida estadística que determina el grado de concentración que presentan los valores de una variable alrededor de la zona central de la distribución de frecuencias. También es conocida como medida de apuntamiento.

3.8.3. Coeficiente de asimetría

La asimetría es la medida que indica la simetría de la distribución de un variable respecto a la media aritmética, sin necesidad de hacer la representación gráfica. Los coeficientes de asimetría indican si hay el mismo número de elementos a izquierda y derecha de la media.

3.8.4. Curva de Gauss

La media, mediana y moda son similares, la curtosis y el coeficiente de asimetría se aproximan a 0 (± 0.5) lo que nos indican que hay una distribución Gaussiana normal.

3.8.5. Medida de variabilidad

Las medidas de la variabilidad indican la dispersión de los datos en la escala de medición, la medida variable utilizada en él estudio es la desviación estándar que es el promedio de desviación de las puntuaciones de la media.

3.8.6. Análisis de varianza (ANVA)

Se utilizó ANVA para verificar si hay diferencias estadísticamente significativas entre medias de más de dos muestras o grupo en el mismo planteamiento de dicho trabajo de investigación.

3.8.7. El Test de Duncan

Esta es una prueba de comparación múltiple. Permite comparar las medias de los niveles de un factor tras rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias por la técnica ANVA. Todas las pruebas de comparación múltiple son test que tratan de especificar, concretar, hipótesis alternativa genérica como cualquier prueba de ANVA.

4. RESULTADOS

4.1. Determinación de los valores bioquímicos en suero sanguíneo indicadores de la función metabólica del hígado en caninos mestizos según factor sexo, grupo etario y tipo de alimentación.

La media, mediana y moda son similares, la curtosis y el coeficiente de asimetría se aproximan a 0 (± 0.5) lo que nos indican que hay una distribución Gaussiana normal. El 95% de los valores de nuestra población están dentro de las 2 desviaciones estándar de la media.

4.1.1. Colesterol

4.1.1.1. Colesterol en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo

Tabla 10

Estadística descriptiva de Colesterol (mg/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo.

Estadística descriptiva	Hembras = 62	Machos = 64
Media	199,57	180,52
Error típico	4,97	4,68
Mediana	200,25	180,85
Moda	200	180
Desviación estándar	39,15	37,48
Varianza de la muestra	1532,74	1405,05
Curtosis	-0,51	-0,45
Coefficiente de asimetría	-0,07	0,03
Rango	145,4	160,8
Mínimo	116,4	94,8
Máximo	261,8	255,6
Nivel de confianza (95,0%)	9,94	9,36

Tabla 11

Análisis de varianza del Colesterol (mg/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo

F. V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3750,68	1	3750,68	1,50	0,2229
Sexo	3750,68	1	3750,68	1,50	0,2229
Error	309881,10	124	2499,04		
Total	313631,77	125			

En el Colesterol (mg/dL), no hay diferencia significativa ($p > 0,05$) según sexo. El valor de significancia (valor crítico observado) es $0,2229 > 0,05$ por lo tanto se acepta la hipótesis nula (anexo 17). Estableciendo un solo valor de Colesterol.

4.1.1.2. Colesterol en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario

Tabla 12

Estadística descriptiva de Colesterol (mg/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario

Estadística descriptiva	Cachorros = 10	Adultos = 105	Gerontes = 11
Media	213,72	186,63	203,98
Error típico	22,09	3,98	16,46
Mediana	213	186	204
Moda	213	185,8	203,5
Desviación estándar	69,87	40,85	54,62
Varianza de la muestra	4882,13	1668,88	2983,65
Curtosis	0,04	-0,51	-0,58
Coficiente de asimetría	0,05	0,26	0,62
Rango	236,5	206,4	160,2
Mínimo	103,1	94,8	136,2
Máximo	339,6	301,2	296,4
Nivel de confianza (95,0%)	49,98	7,90	36,69

Tabla 13

Análisis de varianza de Colesterol (mg/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario

F. V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	8955,01	2	4477,51	2,23	0,1122
Grupo etario	8955,01	2	4477,51	2,23	0,1122
Error	247339,59	123	2010,89		
Total	246294,60	125			

Nos muestra que en el Colesterol (mg/dL), no hay diferencia significativa ($p > 0,05$), según grupo etario. El valor de significancia (valor crítico observado) es $0,1122 > 0,05$, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula (anexo 18). Estableciendo un solo valor de Colesterol.

4.1.1.3. Colesterol en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación

Tabla 14

Estadística descriptiva del Colesterol (mg/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación

Estadística descriptiva	Balanceado=13	Casero=21	Mixto=92
Media	185,06	196,08	193,32
Error típico	8,47	10,09	4,96
Mediana	184,7	195,5	192,95
Moda	185	196	193
Desviación estándar	30,56	46,26	47,66
Varianza de la muestra	934,07	2140,03	2271,85
Curtosis	0,16	-0,53	-0,05
Coefficiente de asimetría	0,40	0,43	0,33
Rango	110,3	168,8	244,8
Mínimo	136,3	127,6	94,8
Máximo	246,6	296,4	339,6
Nivel de confianza (95,0%)	18,46	21,05	9,87

Tabla 15

Análisis de varianza del Colesterol (mg/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación

F. V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1026,93	2	513,47	0,24	0,7853
Tipo de alimentación	1026,93	2	513,47	0,24	0,7853
Error	260748,32	123	2119,91		
Total	261775,25	125			

En el Colesterol (mg/dL), no hay diferencia significativa ($p > 0,05$), según tipo de alimentación. El valor de significancia (valor crítico observado) es $0,7853 > 0,05$ por lo tanto se acepta la hipótesis nula. (anexo 19). Estableciendo un solo valor de Colesterol.

El Colesterol es una molécula indispensable para la vida, desempeña funciones estructurales y metabólicas que son vitales para el canino, el hígado es el principal órgano implicado en la síntesis, excreción y catabolismo del colesterol, donde actúa como precursor de las vitaminas, hormonas, sales biliares, vitamina D y los glucocorticoides, además de servir como elemento estructural de muchas membranas celulares, de acuerdo a estas funciones los valores hallados en el trabajo de investigación para colesterol 94,8–295,1 mg/dL, como se observa en la Tabla 34.

Estos valores hallados tienen relación con trabajos realizados por otros autores, los cuales sustentan el trabajo de investigación realizado, como Galarza, (2017) declara datos de Colesterol de 97-315. Montoya, (2017) obtuvo en su trabajo de investigación para Colesterol 88,8-290mg/dL. Según Muñoz (2015) obtuvo en su investigación para Colesterol 100-300 mg/dL.

4.1.2. Albumina

4.1.2.1. Albumina en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo

Tabla 16

Estadística descriptiva de la Albumina (g/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo

Estadística descriptiva	Hembras = 62	Machos = 64
Media	3,50	3,49
Error típico	0,06	0,05
Mediana	3,5	3,5
Moda	3,5	3,5
Desviación estándar	0,49	0,45
Varianza de la muestra	0,24	0,20
Curtosis	0,46	0,53
Coefficiente de asimetría	0,01	-0,59
Rango	2,7	2,2
Mínimo	2,1	2,2
Máximo	4,8	4,4
Nivel de confianza (95,0%)	0,12	0,11

Tabla 17

Análisis de varianza de la Albumina (g/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo

F. V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,11	1	0,11	0,48	0,4898
Sexo	0,11	1	0,11	0,48	0,4898
Error	29,18	124	0,24		
Total	29,29	125			

En la Albumina (g/dL), no hay diferencia significativa ($p > 0,05$) según sexo. El valor de significancia (valor crítico observado) es $0,4898 > 0,05$ por lo tanto se acepta la hipótesis nula (anexo 20). Estableciendo un solo valor de Albumina.

4.1.2.2. Albumina en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario

Tabla 18

Estadística descriptiva de la Albumina (g/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario

Estadística descriptiva	Cachorros = 10	Adultos = 105	Gerontes = 11
Media	3,42	3,45	3,61
Error típico	0,20	0,04	0,14
Mediana	3,4	3,5	3,6
Moda	3,4	3,5	3,6
Desviación estándar	0,63	0,47	0,47
Varianza de la muestra	0,404	0,22	0,22
Curtosis	-0,02	0,49	0,21
Coefficiente de asimetría	-0,52	-0,01	-0,58
Rango	2,1	2,7	1,5
Mínimo	2,2	2,1	2,7
Máximo	4,3	4,8	4,2
Nivel de confianza (95,0%)	0,45	0,09	0,31

Tabla 19

Análisis de varianza de la Albumina (g/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario

F. V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,30	2	0,15	0,63	0,5365
Grupo etario	0,30	2	0,15	0,63	0,5365
Error	28,99	123	0,24		
Total	29,29	125			

La Albumina (g/dL) no existe diferencia significativa ($p > 0,05$), según grupo etario. El valor de significancia (valor crítico observado) es $0,5365 > 0,05$, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula (anexo 21). Estableciendo un solo valor de Albumina.

4.1.2.3. Albumina en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación

Tabla 20

Estadística descriptiva de la Albumina (g/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación

Estadística descriptiva	Balaceado=13	Casero=21	Mixto=92
Media	3,14	3,45	3,50
Error típico	0,15	0,06	0,04
Mediana	3,1	3,4	3,55
Moda	3,1	3,4	3,5
Desviación estándar	0,54	0,29	0,47
Varianza de la muestra	0,29	0,08	0,22
Curtosis	-0,25	-0,19	0,39
Coefficiente de asimetría	-0,54	0,62	-0,22
Rango	1,8	1,1	2,6
Mínimo	2,1	3	2,2
Máximo	3,9	4,1	4,8
Nivel de confianza (95,0%)	0,32	0,13	0,09

Tabla 21

Análisis de varianza de la Albumina (g/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación

F. V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,88	2	0,44	2,18	0,1179
Tipo de alimentación	0,88	2	0,44	2,18	0,1179
Error	24,99	123	0,20		
Total	25,87	125			

En la Albumina (g/dL), no hay diferencia significativa ($p > 0,05$), según tipo de alimentación. El valor de significancia (valor crítico observado) es $0,1179 > 0,05$ por lo tanto se acepta la hipótesis nula. (anexo 22). Estableciendo un solo valor de Albumina.

La albumina es una de las proteínas más importantes la cual se sintetiza en el hígado y desempeña funciones importantes en el mantenimiento de la presión oncótica sanguínea y en el transporte de sustancias y fármacos de acuerdo a estas funciones los valores hallados en este trabajo de investigación para Albumina 2,4 – 4,4 g/dL, como se observa en la Tabla 34.

Estos valores hallados tienen relación con trabajos realizados por otros autores, los cuales sustentan el trabajo de investigación realizado, como Galarza, (2017), trabajo realizado a una altitud de 2550 m s. n. m. en Cuenca, Ecuador, declara para Albumina 1,5-4g/dL. Montoya, (2017), en Aguascalientes, México, obtuvo en su trabajo de investigación para Albumina 1,2-4 g/dL. Castellanos y Castellanos, (2010), en su investigación, encontraron como resultado rangos de valores de referencia en Albumina 1,3-4,6 g/dL.

4.1.3. Proteínas totales

4.1.3.1. Proteínas totales en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo

Tabla 22

Estadística descriptiva de Proteínas totales (g/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según el factor sexo.

Estadística descriptiva	Hembras = 62	Machos = 64
Media	5,91	5,98
Error típico	0,09	0,11
Mediana	5,9	5,9
Moda	5,9	5,9
Desviación estándar	0,74	0,95
Varianza de la muestra	0,54	0,91
Curtosis	0,54	0,38
Coefficiente de asimetría	0,33	0,43
Rango	5,1	4,9
Mínimo	2,5	4
Máximo	7,6	8,9
Nivel de confianza (95,0%)	0,19	0,23

Tabla 23

Análisis de varianza de las Proteínas totales (g/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo

F. V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,09	1	0,09	0,12	0,7275
Sexo	0,09	1	0,09	0,12	0,7275
Error	91,92	124	0,74		
Total	92,01	125			

En la Proteínas totales (g/dL), no hay diferencia significativa ($p > 0,05$), según sexo. El valor de significancia (valor crítico observado) es $0,7275 > 0,05$ por lo tanto se acepta la hipótesis nula (anexo 23). Estableciendo un solo valor de Proteínas totales.

4.1.3.2. Proteínas totales en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario

Tabla 24

Estadística descriptiva de Proteínas totales (g/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario

Estadística descriptiva	Cachorros =10	Adultos =105	Gerontes =11
Media	6,12	5,98	6,04
Error típico	0,38	0,07	0,31
Mediana	5,95	5,9	5,8
Moda	6	5,9	5,8
Desviación estándar	1,21	0,76	1,03
Varianza de la muestra	1,47	0,58	1,06
Curtosis	-0,30	0,46	0,47
Coefficiente de asimetría	0,38	0,18	0,42
Rango	3,8	5,3	3,8
Mínimo	4,2	3,2	5,1
Máximo	8	8,5	8,9
Nivel de confianza (95,0%)	0,86	0,14	0,69

Tabla 25

Análisis de varianza de Proteínas totales (g/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario

F. V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,18	2	0,09	0,13	0,8813
Grupo etario	0,18	2	0,09	0,13	0,8813
Error	85,26	123	0,69		
Total	85,44	125			

Las Proteínas totales (g/dL), no existe diferencia significativa ($p > 0,05$), según grupo etario. El valor de significancia (valor crítico observado) es $0,8813 > 0,05$, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula (anexo 24). Estableciendo un solo valor de Proteínas totales.

4.1.3.3. Proteínas totales en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación

Tabla 26

Estadística descriptiva de Proteínas totales (g/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación

Estadística descriptiva	Balanceado=13	Casero=21	Mixto=92
Media	6,42	6,02	5,89
Error típico	0,27	0,20	0,09
Mediana	6,4	5,7	5,9
Moda	6,4	5,9	5,1
Desviación estándar	0,99	0,95	0,92
Varianza de la muestra	0,98	0,90	0,85
Curtosis	0,36	0,52	0,32
Coefficiente de asimetría	0,55	0,29	-0,53
Rango	3,4	2,9	6,8
Mínimo	5,1	5,1	2,1
Máximo	8,5	8	8,9
Nivel de confianza (95,0%)	0,59	0,43	0,19

Tabla 27

Análisis de varianza de Proteínas totales (g/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación

F. V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,22	2	1,61	1,84	0,1633
Tipo de alimentación	3,22	2	1,61	1,84	0,1633
Error	107,63	123	0,88		
Total	110,84	125			

En las Proteínas totales (g/dL), no hay diferencia significativa ($p > 0,05$), según tipo de alimentación. El valor de significancia (valor crítico observado) es $0,1633 > 0,05$ por lo tanto se acepta la hipótesis nula (anexo 25). Estableciendo un solo valor de Proteínas totales.

Las Proteínas totales sanguíneas son sintetizadas principalmente en el hígado y actúan como elementos de transporte, estructurales, forma parte de enzimas, hormonas, anticuerpos, factores de la coagulación e intervienen en la regulación de la presión oncótica, por lo tanto

de acuerdo a estas funciones los valores hallados en el trabajo de investigación para Proteínas totales 4,2 – 7,6 g/dL, como se observa en la Tabla 34.

Estos valores hallados tienen relación con trabajos realizados por otros autores, los cuales sustentan el trabajo de investigación realizado, como: Galarza, (2017) en Cuenca – Ecuador con Proteínas totales 5,1-8,8 g/dL. Montoya, (2017), en su trabajo declaro para Proteínas totales 4,6-8 g/dL. Castellanos y Castellanos, (2010) obtuvo para Proteínas totales 5,0-7,7 g/dL.

4.1.4. Tiempo de protrombina

4.1.4.1. Tiempo de protrombina en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo

Tabla 28

Estadística descriptiva de Tiempo de protrombina (s) en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo

Estadística descriptiva	Hembras = 62	Machos = 64
Media	7,45	7,62
Error típico	0,11	0,11
Mediana	8	8
Moda	8	8
Desviación estándar	0,87	0,91
Varianza de la muestra	0,76	0,84
Curtosis	0,01	-0,56
Coficiente de asimetría	-0,57	-0,44
Rango	4	3
Mínimo	5	6
Máximo	9	9
Nivel de confianza (95,0%)	0,22	0,22

Tabla 29

Análisis de varianza de Tiempo de protrombina (s) en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo

F. V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,13	1	1,13	1,40	0,2391
Sexo	1,13	1	1,13	1,40	0,2391
Error	100,24	124	0,81		
Total	101,37	125			

En Tiempo de protrombina (s), no hay diferencia significativa ($p > 0,05$) según sexo. El valor de significancia (valor crítico observado) es $0,2391 > 0,05$ por lo tanto se acepta la hipótesis nula (anexo 26). Estableciendo un solo valor de Tiempo de protrombina.

4.1.4.2. Tiempo de protrombina en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario

Tabla 30

Estadística descriptiva de Tiempo de protrombina (s) en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario

Estadística descriptiva	Cachorros=10	Adultos =105	Gerontes=11
Media	7,7	7,60	7,36
Error típico	0,15	0,10	0,24
Mediana	8	8	8
Moda	8	8	8
Desviación estándar	0,48	1,06	0,80
Varianza de la muestra	0,23	1,14	0,65
Curtosis	-0,22	0,14	-0,46
Coefficiente de asimetría	-0,35	-0,26	-0,44
Rango	1	5	2
Mínimo	7	5	6
Máximo	8	10	8
Nivel de confianza (95,0%)	0,34	0,20	0,54

Tabla 31

Análisis de varianza de Tiempo de protrombina (s) en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario

F. V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,72	2	0,36	0,35	0,7071
Grupo etario	0,72	2	0,36	0,35	0,7071
Error	127,64	123	1,04		
Total	128,36	125			

El Tiempo de protrombina (s), no hay diferencia significativa ($p > 0,05$) según grupo etario. El valor de significancia (valor crítico observado) es $0,7071 > 0,05$, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula (anexo 27). Estableciendo un solo valor de Tiempo de protrombina.

4.1.4.3. Tiempo de protrombina en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación

Tabla 32

Estadística descriptiva de Tiempo de protrombina (s) en suero sanguíneo en caninos mestizo según tipo de alimentación

Estadística descriptiva	Balanceado=13	Casero=21	Mixto=92
Media	7,53	7,95	7,52
Error típico	0,35	0,23	0,10
Mediana	7	8	8
Moda	7	8	8
Desviación estándar	1,26	1,07	1,03
Varianza de la muestra	1,60	1,14	1,06
Curtosis	-0,53	0,13	0,14
Coficiente de asimetría	0,48	0,10	-0,39
Rango	4	4	5
Mínimo	6	6	5
Máximo	10	10	10
Nivel de confianza (95,0%)	0,76	0,48	0,21

Tabla 33

Análisis de varianza de Tiempo de protrombina (s) en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación

F. V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,22	2	1,61	1,24	0,2451
Tipo de alimentación	3,22	2	1,61	1,24	0,2451
Error	139,14	123	1,13		
Total	142,36	125			

En el Tiempo de protrombina (s), no hay diferencia significativa ($p > 0,05$) según tipo de alimentación. El valor de significancia (valor crítico observado) es $0,2451 > 0,05$ por lo tanto se acepta la hipótesis nula (anexo 28). Estableciendo un solo valor de Tiempo de protrombina.

La protrombina (factor II de coagulación) es una proteína plasmática producida por el hígado a partir de la vitamina K y forma parte de la cascada de la coagulación. El hígado produce 11 de los factores de la coagulación, por lo que frecuentemente su disfunción se asocia a trastornos de la coagulación. Los factores de coagulación se miden habitualmente en forma indirecta mediante la determinación del tiempo de protrombina. El Tiempo de protrombina evalúa la función de la vía extrínseca y común de la coagulación, de acuerdo a esta función los valores hallados en el trabajo de investigación para Tiempo de protrombina 5,7–9,3 segundos, como se observa en la Tabla 34

Por otro lado no se encontró estudios con referencia al tiempo de protrombina realizados a condiciones parecidas a las nuestras, los resultados de nuestra investigación son respaldados por autores como: Costa Rica y Puerto Alegre, Brasil, a nivel del mar por autores como Terezinha, (2005) realizado en Puerto Alegre, Brasil obtuvo un rango de 4-9 segundos. Según Quesada, (2012) realizado en Costa Rica declara para Tiempo de protrombina 7-8,5 segundos. En su estudio evidencia que existe una diferencia estadística en tiempo de protrombina según factor sexo, explica que esto se debe a la diferencia endocrina. Resultado que no coinciden con nuestro trabajo de investigación por lo cual no se reportó diferencia

significativa. Por lo tanto, se afirma que las condiciones de altitud no influyen en los valores obtenidos.

Sin embargo, según Cortés, Grandez y Hung, (2014) reportan diferencias según el factor sexo, en algunos parámetros bioquímicos para la función metabólica del hígado en caninos mestizos, pero en el presente trabajo no se encontró diferencia significativa por el factor sexo. Pérez, (2012) menciona en su trabajo de investigación que se debe a la influencia de un aumento de progesterona la cual está ligado al proceso hormonal, lo cual no coinciden con nuestro trabajo de investigación.

4.1.5. Determinación de rango de referencia de la función metabólica del hígado

Tabla 34

Valores bioquímicos indicadores de la función metabólica del hígado en caninos mestizos

Variable	Factor de estudio	Rango	Media	SD	Mín.	Máx.	p-valor
Colesterol mg/dL	Sexo	94,8–295,1	195,1	50,0	97,1	315,3	p>0,05
	Grupo etario						
	Tipo de alimentación						
Albumina g/dL	Sexo	2,4 – 4,4	3,4	0,4	1,5	4	p>0,05
	Grupo etario						
	Tipo de alimentación						
Proteínas totales g/dL	Sexo	4,2 – 7,6	5,9	0,8	4,6	9	p>0,05
	Grupo etario						
	Tipo de alimentación						
Tiempo de protrombina segundos	Sexo	5,7 – 9,3	7,5	0,8	6,3	10	p>0,05
	Grupo etario						
	Tipo de alimentación						

De acuerdo a los resultados hallados, estadísticamente no son significativos ($p>0,05$), por lo tanto, se acepta la hipótesis nula, donde los factores de estudio sexo, grupo etario y tipo de alimentación no influyen en la concentración de los analitos del perfil metabólico en

suero sanguíneo de caninos mestizos. Se establece un solo rango de referencia por analito: Se obtuvo un valor para el Colesterol de 94.8- 295,1 mg/dL, para Albumina de 2,4-4,4 g/dL, para Proteínas totales de 4,2-7,6g/dL y Tiempo de protrombina de 5,7-9,3 segundos, como se observa en la Tabla 34.

Estos son los nuevos valores establecidos para colesterol, albumina, proteínas totales y tiempo de protrombina en nuestro medio que evalúan la funcionalidad metabólica del hígado. Según Dufour, (2000), menciona que estos 4 analitos son los indicadores ideales para evaluar la función metabólica del hígado.

4.2. Determinación de los valores bioquímicos en suero sanguíneo indicadores de la Integridad de los hepatocitos en caninos mestizos según factor sexo, grupo etario y tipo de alimentación

La media, mediana y moda son similares, la curtosis y el coeficiente de asimetría se aproximan a 0 (± 0.5) lo que nos indican que hay una distribución normal. El 95% de los valores de nuestra población están dentro de las 2 desviaciones estándar de la media.

4.2.1. Alanina aminotransferasa (ALT)

4.2.1.1. ALT en suero sanguíneo en caninos mestizos por factor sexo

Tabla 35*Estadística descriptiva de ALT (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo*

Estadística descriptiva	Hembras =62	Machos =64
Media	33,44	34,21
Error típico	1,57	1,74
Mediana	32,6	34,45
Moda	33	34,5
Desviación estándar	12,09	13,98
Varianza de la muestra	146,34	195,48
Curtosis	0,18	0,56
Coficiente de asimetría	0,83	0,96
Rango	52,6	63,1
Mínimo	12,9	10,9
Máximo	65,5	74
Nivel de confianza (95,0%)	3,15	3,49

Tabla 36*Análisis de varianza de ALT (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo*

F. V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo	14,30	1	14,30	0,08	0,7715
Sexo	14,30	1	14,30	0,08	0,7715
Error	20936,79	124	168,85		
Total	20951,09	125			

En la ALT (U/L), no existe diferencia significativa ($p > 0,05$), según sexo. El valor de significancia (valor crítico observado) es $0,7715 > 0,05$ por lo tanto se acepta la hipótesis nula (anexo 29). Estableciendo un solo valor de ALT.

4.2.1.2. ALT en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario

Tabla 37

Estadística descriptiva de ALT (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario

Estadística descriptiva	Cachorros =10	Adultos =105	Gerontes =11
Media	36,28	33,03	40,66
Error típico	4,76	1,153	5,68
Mediana	36,2	33	40,5
Moda	36	32,7	40
Desviación estándar	15,08	11,81	18,85
Varianza de la muestra	227,52	139,62	355,58
Curtosis	0,47	0,50	-0,44
Coefficiente de asimetría	0,53	0,93	0,42
Rango	52,5	63,1	45,6
Mínimo	11,8	10,9	21
Máximo	64,3	74	66,6
Nivel de confianza (95,0%)	10,79	2,28	12,66

Tabla 38

Análisis de varianza de ALT (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario

F. V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo	512,14	2	256,07	1,54	0,2183
Grupo etario	512,14	2	256,07	1,54	0,2183
Error	20438,94	123	166,17		
Total	20951,09	125			

En la ALT (U/L), no existe diferencia significativa ($p > 0,05$), según grupo etario. El valor de significancia (valor crítico observado) es $0,2183 > 0,05$, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula (anexo 30). Estableciendo un solo valor de ALT.

4.2.1.3. ALT en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación

Tabla 39

Estadística descriptiva de ALT (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación

Estadística descriptiva	Balanceado =13	Casero =21	Mixto =92
Media	37,33	25	35,57
Error típico	3,26	2,24	1,33
Mediana	37,2	25,8	34,85
Moda	37,7	25	35,7
Desviación estándar	11,78	10,30	12,84
Varianza de la muestra	138,85	106,16	164,86
Curtosis	0,40	0,29	0,52
Coefficiente de asimetría	0,06	0,54	0,59
Rango	45,8	40,3	63,1
Mínimo	15,4	11,8	10,9
Máximo	61,2	52,1	74
Nivel de confianza (95,0%)	7,12	4,69	2,65

Tabla 40

Análisis de varianza de ALT (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación

F. V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	262,63	2	131,31	0,91	0,4045
Tipo de alimentación	262,63	2	131,31	0,91	0,4045
Error	17711,73	123	144,00		
Total	17974,35	125			

En la ALT (U/L), no hay diferencia significativa ($p < 0.05$) según tipo de alimentación. El valor de significancia (valor crítico observado) es $0,4045 > 0,05$ por lo tanto se acepta la hipótesis nula. (anexo 31).). Estableciendo un solo valor de ALT.

La transaminasa ALT, mejor llamada Alanina aminotransferasa o Alanina transaminasa, se encuentra principalmente en las células del hígado, pero también se localiza en menores cantidades en riñón, en encéfalo, glóbulos rojos, musculoesquelético y cardiaco y se encuentra en altas concentraciones en el citoplasma. La ALT es una de las enzimas que ayudan al hígado a transformar el alimento en energía, su función principal es catalizar una reacción de transaminación entre un aminoácido y un α -cetoácido, lo cual es importante en

el proceso de síntesis de proteínas de acuerdo a estas funciones los resultados hallados para ALT 6,1 – 67,1 U/L.

Estos valores hallados tienen relación con trabajos de investigación realizados por Tepán, (2017) en Cuenca – Ecuador a 2550 m s. n. m. para la enzima ALT; los rangos de referencia para la población en estudio indican que se encuentra dentro de los valores establecidos para caninos clínicamente sanos, tomando como referencia los valores normales en condiciones de altitud, de la enzima hepática ALT como rango referencial 11.42-63.12 U/L. Según Segami, (2021) realizado en Lima – Perú, en su trabajo obtuvo para la enzima ALT el rango de 18,5-43,7 U/L.

4.2.2. Aspartato aminotransferasa (AST)

4.2.2.1. AST en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo

Tabla 41

Estadística descriptiva de AST (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo

Estadística descriptiva	Hembras =62	Machos =64
Media	31,94	31,51
Error típico	1,25	1,08
Mediana	31,1	31,15
Moda	31,1	31
Desviación estándar	9,62	8,70
Varianza de la muestra	92,62	75,81
Curtosis	0,46	0,35
Coefficiente de asimetría	0,81	0,57
Rango	46,5	43,2
Mínimo	13,5	12,1
Máximo	60	55,3
Nivel de confianza (95,0%)	2,50811847	2,17497984

Tabla 42

Análisis de varianza de AST (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo

F. V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo	7,69	1	7,69	0,09	0,7601
Sexo	7,69	1	7,69	0,09	0,7601
Error	10176,74	124	82,07		
Total	10184,43	125			

El AST (U/L), no existe diferencia significativa ($p > 0,05$), según sexo. El valor de significancia (valor crítico observado) es $0,7601 > 0,05$ por lo tanto se acepta la hipótesis nula (anexo 32). Estableciendo un solo valor de AST.

4.2.2.2. AST en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario

Tabla 43

Estadística descriptiva de AST (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario

Estadística descriptiva	Cachorros =10	Adultos =105	Gerontes = 11
Media	35,52	31,02	28,28
Error típico	2,95	0,74	1,50
Mediana	36	31	27,5
Moda	36	31	28
Desviación estándar	9,80	7,56	5,20
Varianza de la muestra	96,05	57,22	27,04
Curtosis	-0,51	0,23	-0,01
Coefficiente de asimetría	-0,00	0,47	0,51
Rango	31,1	38,4	17
Mínimo	19,1	13,5	22
Máximo	50,2	51,9	39
Suma	390,8	3195,9	339,4
Nivel de confianza (95,0%)	6,58	1,48	3,30

Tabla 44

Análisis de varianza de AST (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario

F. V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo	310,95	2	155,47	2,74	0,0400
Error	7095,11	123	56,76		
Total	7406,05	125			

La figura 16, se observa que la enzima AST (U/L), hay diferencia significativa ($p \leq 0,05$) según grupo etario. El valor de significancia (valor crítico observado) es $0,0400 \leq 0,05$ por lo tanto se acepta la hipótesis alterna (anexo 33). Estableciendo diferentes valores de AST según grupo etario, como se observa en la Tabla 45.

Figura 2

Comparación de medias de AST (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario

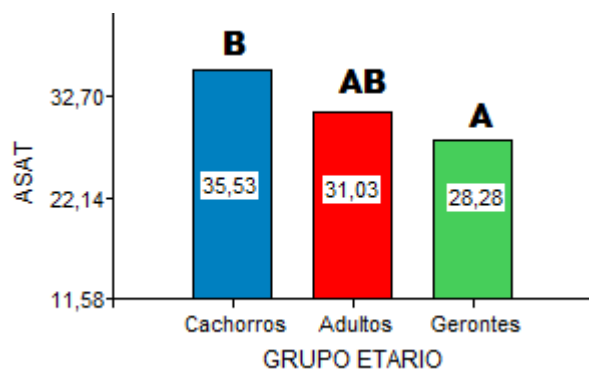


Tabla 45

Valores de referencia de AST (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario

Nº	Grupo etario	Media	Desviación estándar	X+2desviacion estándar	X-2desviacion estándar
11	Gerontes	28,2	5,2	38,6	17,8
10	Cachorros	35,5	9,8	55,1	15,9
105	Adultos	31	7,5	46,1	15,8

Intervalo de referencia de caninos gerontes 17,8 – 38,6 (U/L)
Intervalo de referencia de caninos cachorros 15,9 – 55,1 (U/L)
Intervalo de referencia de caninos adultos 15,8 – 46,1 (U/L)

El valor de referencia hallado de la población en estudio para AST, está entre 15,9 hasta 55,1 (U/L), para cachorros, entre 15,8 hasta 46,1 para adultos y entre 17,8 hasta 38,6 para gerontes, como se observa en la Tabla 45.

4.2.2.3. AST en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación

Tabla 46

Estadística descriptiva de AST (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación

Estadística descriptiva	Balanceado =13	Casero =21	Mixto =92
Media	27,83	28,49	32,81
Error típico	2,38	2,32	0,86
Mediana	27	28,1	31,6
Moda	26,9	28	32,2
Desviación estándar	8,61	10,64	8,32
Varianza de la muestra	74,22	113,32	69,33
Curtosis	-0,11	0,53	0,55
Coefficiente de asimetría	0,14	0,13	0,53
Rango	27,4	45,9	41,2
Mínimo	13,5	12,1	18,8
Máximo	40,9	58	60
Cuenta	13	21	92
Nivel de confianza (95,0%)	5,20	4,84	1,72

Tabla 47

Análisis de varianza de AST (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación

F. V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	365,84	2	182,92	2,80	0,0644
Tipo de alimentación	365,84	2	182,92	2,80	0,0644
Error	8023,81	123	65,23		
Total	8389,65	125			

En la enzima AST (U/L), no hay diferencia significativa ($p > 0,05$) según tipo de alimentación. El valor de significancia (valor crítico observado) es $0,0363 > 0,05$ por lo tanto se acepta la hipótesis nula (anexo 34). Estableciendo un solo valor de AST.

La AST es una transaminasa, enzima que se encuentra principalmente en el hígado y en menor medida en riñones, corazón, músculos y páncreas, su función principal es catalizar una reacción de transaminación entre un aminoácido y un α -cetoácido, lo cual es importante en el proceso de síntesis de proteínas, además, cabe destacar que se trata de enzimas inducibles: su actividad puede aumentarse por la acción de ciertas hormonas, como glucocorticoides y hormonas tiroideas. Según los valores hallados del AST, existe una diferencia estadística entre los valores de referencia según las edades ($p \leq 0,05$), por tal se establece diferentes rangos para cachorros, adulto y gerontes, como se observa en la Tabla 54.

Según Flores, (2017) realizó su trabajo a una altitud de 3271 m s. n. m. en Huancayo, Región Junín, Perú obtuvo los siguientes resultados estadísticamente significativos en los valores de la enzima AST para cachorros 23-66 U/L, adultos 12-55, se ve que el rango de referencia va disminuyendo conforme a la edad por menos actividad muscular y también por la altitud por la disminución de la presión de oxígeno.

Según Cerón, (2014) la AST al estar en cantidades significativas en el músculo esquelético y cardíaco, los daños musculares van a producir incrementos de esta enzima en mayor magnitud; a medida que se aumenta la altitud disminuye la cantidad de oxígeno

disuelto en el aire, por lo tanto el organismo es expuesto a condiciones hipóxicas, La hipoxia genera una disminución en el tamaño de la fibra muscular y aumento en su capilaridad lo que permite un mejor aprovechamiento del oxígeno.

Montoya, (2010) realizó una investigación que tuvo por objetivo, identificar los valores bioquímicos que indiquen el funcionamiento hepático y renal de los perros, la investigación fue de tipo descriptivo de diseño transversal, se trabajó con 240 muestras, y se señalaron como conclusiones relevantes: la actividad de la AST se incrementa con la edad, observándose este incremento a partir de los 5 años de edad, este incremento se debe a la acción de la edad, la acción hormonal y a las fases reproductivas de los canes.

El efecto de la edad sobre esta enzima concuerda con algunos estudios realizados en perros de diferentes edades por Jangsangthong, (2012) y Mundim, (2007). Esta diferencia entre edades puede deberse al estrés o dolor en el momento de la toma de muestras o en pacientes sometidos regularmente a ejercicio Quiñónez, (2019).

4.2.3. Gama glutamiltransferasa (GGT)

4.2.3.1. GGT en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo

Tabla 48

Estadística descriptiva de GGT (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo

Estadística descriptiva	Hembras =62	Machos =64
Media	7,33	7,10
Error típico	0,21	0,20
Mediana	7,2	6,85
Moda	7,2	6,8
Desviación estándar	1,68	1,62
Varianza de la muestra	2,83	2,63
Curtosis	0,27	-0,04
Coefficiente de asimetría	0,25	0,27
Rango	8,1	7
Mínimo	3,3	3,7
Máximo	11,4	10,7
Nivel de confianza (95,0%)	0,43	0,40

Tabla 49*Análisis de varianza de GGT (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo*

F. V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,05	1	1,05	0,38	0,5399
Sexo	1,05	1	1,05	0,38	0,5399
Error	344,24	124	2,78		
Total	345,29	125			

La GGT (U/L), no hay diferencia significativa ($p > 0,05$) según sexo, El valor de significancia (valor crítico observado) es $0,5399 > 0,05$, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula (anexo 35). Estableciendo un solo valor de GGT.

4.2.3.2. GGT en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario

Tabla 50

Estadística descriptiva de GGT (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario

Estadística descriptiva	Cachorros =10	Adultos =105	Gerontes =11
Media	8,07	7,13	7,40
Error típico	0,63	0,15	0,52
Mediana	8,25	7,1	7,7
Moda	8	7,1	6,9
Desviación estándar	1,99	1,61	1,75
Varianza de la muestra	3,97	2,62	3,08
Curtosis	-0,25	0,38	-0,54
Coefficiente de asimetría	-0,13	0,15	0,35
Rango	5,8	8,1	5,4
Mínimo	4,9	3,3	4,9
Máximo	10,7	11,4	10,3
Nivel de confianza (95,0%)	1,42	0,31	1,18

Tabla 51

Análisis de varianza de GGT (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario

F. V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,20	2	1,60	0,57	0,5666
Grupo etario	3,20	2	1,60	0,57	0,5666
Error	344,49	123	2,80		
Total	347,69	125			

La GGT (U/L), no hay diferencia significativa ($p > 0,05$) según grupo etario. El valor de significancia (valor crítico observado) es $0,5666 > 0,05$, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula (anexo 36). Estableciendo un solo valor de GGT.

4.2.3.3. GGT en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación

Tabla 52

Estadística descriptiva de GGT (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación

Estadística descriptiva	Balanceado =13	Casero =21	Mixto =92
Media	7,14	6,52857143	7,37608696
Error típico	0,26472419	0,32777336	0,18079276
Mediana	7,1	6,5	7,2
Moda	7,1	6,5	6,8
Desviación estándar	0,95447663	1,50204622	1,73410328
Varianza de la muestra	0,91102564	2,25614286	3,00711419
Curtosis	0,50537335	-0,39918047	-0,12770274
Coefficiente de asimetría	-0,72134589	-0,30876774	0,22976002
Rango	3,4	5,5	8,1
Mínimo	5	3,7	3,3
Máximo	8,4	9,2	11,4
Nivel de confianza (95,0%)	0,57678446	0,68372324	0,35912262

Tabla 53

Análisis de varianza de GGT (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación

F. V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	12,34	2	6,17	2,30	0,1043
Tipo de alimentación	12,34	2	6,17	2,30	0,1043
Error	329,70	123	2,68		
Total	342,04	125			

La GGT (U/L), no hay diferencia significativa ($p > 0,05$) según tipo de alimentación. El valor de significancia (valor crítico observado) es $0,1043 > 0,05$ por lo tanto se acepta la hipótesis nula (anexo 37). Estableciendo un solo valor de GGT.

La GGT se presenta en el citoplasma y también se une a las mitocondrias no es hepatoespecifico porque también se localiza en grandes cantidades en el musculo esquelético, miocardio, eritrocitos y células de la mucosa, la función de la GGT es transferir grupos gama-glutamil entre péptidos, también participa en el ciclo de Krebs, ciclo de la urea, transporte de nitrógeno, formación de aminoácido y neurotransmisor. De acuerdo a los resultados hallados según el sexo, grupo etario y tipo de alimentación en canes mestizos, estadísticamente no son significativos, por lo tanto se establece valores bioquímicos generales, para GGT de 3,9-11,1 U/L, como se observa en la tabla 54.

Con respecto a la enzima GGT, si bien no se encontró diferencia significativa, el resultado de referencia se encuentran dentro del rango referenciales en condiciones de altitud las cuales respaldan nutro trabajo de investigación como: Galarza, (2017) obtuvo para GGT 0.97-9.77 U/L. Tepán, (2017) obtuvo el siguiente resultado para GGT 0,75-9.27 U/L. No obstante, otras investigaciones también no encontraron diferencias significativas con respecto a la edad sobre esta enzima según Mundim, (2007). Por otro lado tenemos a Montoya, (2017) explica en su estudio que sus resultados de la GGT en su trabajo encontró un aumento de esta enzima asociada a la edad, se observó que estos cambios en las actividades de las enzimas plasmáticas son un signo de crecimiento celular, adaptación y diferenciación

de los órganos y el metabolismo, también tienden a aumentarse en estrés, estimulando así la producción de insulina y cortisol.

4.2.4. Determinación de rango de referencia de la integridad de los hepatocitos

Tabla 54

Valores bioquímicos indicadores de la integridad de los hepatocitos en suero sanguíneo en caninos mestizos

Variable	Factor de estudio	Media	Rango	SD	Mín.	Máx.	p-valor
ALT U/L	Sexo	33,8	6,1 – 67,1	15,2	9	77,3	p>0,05
	Grupo etario						
	Tipo de alimentación						
GGT U/L	Sexo	7,1	3,9 – 11,1	1,7	2	10	p>0,05
	Grupo etario						
	Tipo de alimentación						
AST U/L	Cachorro	35,5	15,9 – 55,1	9,8	11,5	56,3	p<0,05
	Adultos	31	15,8 – 46,1	7,5			
	Gerontes	28,2	17,8 – 38,6	5,2			

De acuerdo a los resultados hallados, estadísticamente no son significativos ($p>0,05$), por lo tanto, se acepta la hipótesis nula, donde los factores de estudio sexo, grupo etario y tipo de alimentación no influyen en la concentración de los analitos de la integridad de los hepatocitos en suero sanguíneo de caninos mestizos, por lo tanto se establece un solo rango de referencia por analito: Se obtuvo un valor para la ALT 6,1 – 67,1 U/L y para GGT 3,9 – 11,1 U/L. Por otra parte para el analito AST, de acuerdo a los resultados hallados, estadísticamente es significativo ($p<0,05$), por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna, donde el factor grupo etario influyen en la concentración en este analito en suero sanguíneo en caninos mestizos. Se establece diferentes rangos de referencia para el analito: Se obtuvo valores diferentes para la AST para cachorros 15,9 – 55,1 U/L, para adulto 15,8 – 46,1 U/L y para gerontes 17,8 – 38,6 U/L, como se observa en la Tabla 54.

Según los nuevos valores obtenidos para las transaminasas ALT, AST y GGT en nuestro medio que evalúan la integridad de los hepatocitos. Según Muñoz, (2021), menciona en su estudio que estos 3 analitos son los indicadores ideales para evaluar la integridad de las células hepáticas.

4.3. Determinación de los valores bioquímicos en suero sanguíneo indicadores de la función excretora y secretora del hígado en caninos mestizos según factor sexo, grupo etario y tipo de alimentación

La media, mediana y moda son similares, la curtosis y el coeficiente de asimetría se aproximan a 0 (± 0.5) lo que nos indican que hay una distribución normal. El 95% de los valores de nuestra población están dentro de las 2 desviaciones estándar de la media.

4.3.1. Fosfatasa alcalina

4.3.1.1. Fosfatasa alcalina en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo

Tabla 55

Estadística descriptiva de Fosfatasa alcalina (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo

Estadística descriptiva	Hembras =62	Machos =64
Media	113,30	101,58
Error típico	7,09	6,37
Mediana	113,3	101,65
Moda	113	101,5
Desviación estándar	59,49	57,98
Varianza de la muestra	2969,86	2598,98
Curtosis	0,56	0,15
Coeficiente de asimetría	0,59	0,57
Rango	240,1	223,8
Mínimo	40,2	27
Máximo	280,3	250,8
Nivel de confianza (95,0%)	14,20	12,73

Tabla 56

Análisis de varianza de Fosfatasa alcalina (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo

F. V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4325,97	1	4325,97	1,55	0,2162
Sexo	4325,97	1	4325,97	1,55	0,2162
Error	347098,65	124	2799,18		
Total	351424,61	125			

La Fosfatasa alcalina (U/L), no hay diferencia significativa ($p > 0,05$) según sexo, El valor de significancia (valor crítico observado) es $0,2162 > 0,05$, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula (anexo 38). Estableciendo un solo valor de Fosfatasa alcalina.

4.3.1.2. Fosfatasa alcalina en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario

Tabla 57

Estadística descriptiva de Fosfatasa alcalina (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario

Estadística descriptiva	Cachorros =10	Adultos =105	Gerontes =11
Media	171,88	99,01	130,45
Error típico	16,50	4,57	12,63
Mediana	171,45	99,4	130,1
Moda	171	98,7	130
Desviación estándar	52,17	46,83	41,91
Varianza de la muestra	2722,50	2193,05	1756,92
Curtosis	-0,31	0,65	-0,15
Coefficiente de asimetría	0,58	0,52	-0,29
Rango	153,5	216,8	123,1
Mínimo	116	27	53,4
Máximo	269,5	243,8	176,5
Nivel de confianza (95,0%)	37,32	9,06	28,15

Tabla 58

Análisis de varianza de Fosfatasa alcalina (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario

F. V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	54807,83	2	27403,91	12,48	<0,0001
Grupo etario	54807,83	2	27403,91	12,48	<0,0001
Error	270149,84	123	2196,34		
Total	324957,66	125			

La Figura 18, nos muestra que en la fosfatasa alcalina (U/L), si hay diferencia significativa ($p \leq 0,05$) según grupo etario. El valor de significancia (valor crítico observado) es $0,0001 \leq 0,05$ por lo tanto se acepta la hipótesis alterna, (anexo 39). Estableciendo diferentes valores de fosfatasa alcalina según grupo etario, como se observa en la Tabla 59.

Figura 3 *Comparación de medias de la Fosfatasa alcalina (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario*

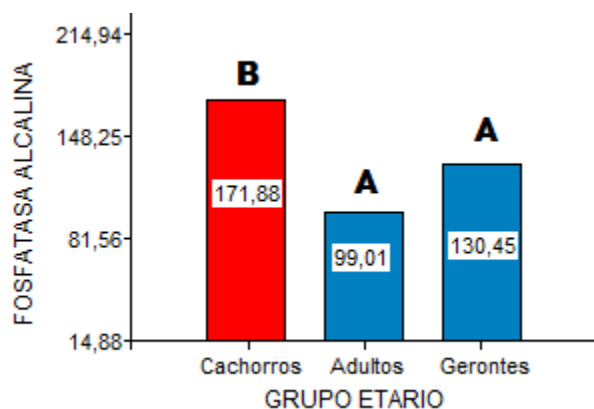


Tabla 59

Valores de referencia de la Fosfatasa alcalina (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario

Nº	Grupo etario	Media	SD	X+2desviacion estándar	x-2desviacion estándar
10	Cachorro	171,8	52,1	276,2	67,5
105	Adulto	114,7	44,3	203,4	25,9
11	Gerióntrico				
Intervalo de referencia de canes cachorros 67,5 – 276,2 (g/dl)					
Intervalo de referencia de canes adultos y gerontes 25,9 –203,4 (g/dl)					

El valor de referencia hallado de la poblaci3n en estudio para Fosfatasa alcalina, est3 entre 67,5 hasta 276,2 (U/L), para cachorros y entre 25,9 hasta 203,4 para adultos y gerontes, como se observa en la Tabla 61.

4.3.1.3. Fosfatasa alcalina en suero sangu3neo en caninos mestizos seg3n tipo de alimentaci3n

Tabla 60

Estadística descriptible de Fosfatasa alcalina (U/L) en suero sangu3neo en caninos mestizos seg3n tipo de alimentaci3n

Estadística descriptiva	Balanceda =13	Casera =21	Mixta =92
Media	96,04	130,25	102,63
Error t3pico	7,45	13,11	5,60
Mediana	96,2	130,8	102,5
Moda	96	129,8	102,2
Desviaci3n est3ndar	26,89	60,09	53,79
Varianza de la muestra	723,45	3611,60	2893,85
Curtosis	-0,57	0,39	0,17
Coficiente de asimetría	0,09	0,51	0,59
Rango	89	238,5	247,6
M3nimo	53,1	40,2	2,7
M3ximo	142,1	278,7	250,3
Nivel de confianza (95,0%)	16,25	27,35	11,14

Tabla 61

Análisis de varianza de Fosfatasa alcalina (U/L) en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación

F. V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	14650,29	2	7325,15	2,62	0,0771
Tipo de alimentación	14650,29	2	7325,15	2,62	0,0771
Error	344254,12	123	2798,81		
Total	258904,41	125			

La Fosfatsa alcalina (U/L), no hay diferencia significativa ($p > 0,05$) según tipo de alimentación. El valor de significancia (valor critico observado) es $0,0771 > 0,05$ por lo tanto se acepta la hipótesis nula (anexo 40). Estableciendo un solo valor de Fosfatasa alcalina.

La Fosfatasa alcalina es una enzima hidrolasa que se encuentra principalmente en los huesos, el hígado, la placenta, los intestinos y el riñón, sus funciones son diversas; precipitación del fosfato cálcico en los huesos, absorción de fosfatos por el intestino y síntesis de diversas proteínas. Según los valores hallados de la fosfatasa alcalina, existe una diferencia estadística entre los valores de referencia según las edades ($p \leq 0,05$), por tal se establece diferentes rangos para cachorros, adulto y gerontes, como se observa en la Tabla 68.

En un estudio realizado por Galarza, (2017) realizo su trabajo en Cuenca, Ecuador a una altitud de 2550 m s. n. m. encontraron diferencia significativa en la Fosfatasa alcalina de acuerdo a grupo etario en Adultos: 19.84-109.36, Cachorros hasta 157.42; también Castellanos y Castellanos, (2010) en su estudio realizado en Venezuela, obtuvo como resultado como rango para la fosfatasa alcalina en cachorros 10-162 U/L y en adultos 8-141 U/L y por otro lado Thrall, (2012) declara en su trabajo realizado en caninos entre las edades de 6 meses hasta los 12 meses para Fosfatasa alcalina 35-280 U/L.

En numerosos reportes señalan que en los animales jóvenes hay un incremento de fosfatasa alcalina respecto a los adultos, que se relaciona con el rápido crecimiento óseo y la actividad osteoplastia Harvey y Meyer, (2003).

Swanson y col, (2004) en su estudio coincide con los resultados obtenidos, quienes determinaron valores de fosfatasa alcalina en cachorros y caninos adultos, obteniendo niveles promedio de 271,67 U/L y de 56,08 U/L, concluyendo un efecto significativo de la edad sobre los valores de Fosfatasa alcalina.

Núñez, (2005) menciona que la Fosfatasa alcalina ante cualquier estímulo de corticosteroides puede causar un incremento de su actividad, ya sea por estrés, por terapia con corticosteroides exógeno o por hiperadrenocorticismos. Gonzales, (2001) explica que el cortisol plasmático se incrementa en la altura 3500 y 4340 m s. n. m. que a nivel del mar.

Flores, (2017) realizó su trabajo de investigación a una altitud de 3271 m s. n. m. en Huancayo, Perú obtuvo los siguientes resultados de Fosfatasa alcalina 60-111 U/L, en comparación con el presente estudio estos valores están por debajo, esta variación puede deberse a que los canes no comparten las mismas condiciones medioambientales y climatológicas, nutricionales, menciona en su estudio que a medida que se aumenta la altitud disminuye la cantidad de oxígeno disuelto en el aire, por lo tanto el organismo es expuesto a condiciones hipóxicas lo que provoca el aumento de ciertos valores en suero mediante el aumento de la permeabilidad selectiva celular.

4.3.2. Bilirrubina total

4.3.2.1. Bilirrubina total en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo

Tabla 62

Estadística descriptiva de Bilirrubina total (mg/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo

Estadística descriptiva	Hembras =62	Machos =64
Media	0,33	0,4
Error típico	0,02	0,04
Mediana	0,3	0,4
Moda	0,26	0,36
Desviación estándar	0,20	0,34
Varianza de la muestra	0,04	0,11
Curtosis	0,11	0,19
Coeficiente de asimetría	0,58	0,50
Rango	0,9	1,3
Mínimo	0	0
Máximo	0,9	1,3
Nivel de confianza (95,0%)	0,05	0,08

Tabla 63

Análisis de varianza de Bilirrubina total (mg/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según sexo

F. V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,20	1	0.20	2.48	0,1176
Sexo	0,20	1	0,20	2,48	0,1176
Error	9,82	124	0.08		
Total	10,02	125			

En la Bilirrubina total (mg/dl) no hay diferencia significativa ($p > 0,05$) según sexo, El valor de significancia (valor crítico observado) es $0,1176 > 0,05$, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula (anexo 41). Estableciendo un solo valor de Bilirrubina total.

4.3.2.2. Bilirrubina total en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario

Tabla 64

Estadística descriptiva de Bilirrubina total (mg/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario.

Estadística descriptiva	Cachorros =10	Adultos =105	Gerontes =11
Media	0,16	0,30	0,48
Error típico	0,02	0,01	0,11
Mediana	0,2	0,3	0,4
Moda	0,2	0,3	0,4
Desviación estándar	0,06	0,20	0,38
Varianza de la muestra	0,00	0,04	0,14
Curtosis	2,04	0,33	-0,17
Coefficiente de asimetría	-0,55	0,56	0,53
Rango	0,2	0,9	1,1
Mínimo	0	0	0,1
Máximo	0,2	0,9	1,2
Nivel de confianza (95,0%)	0,05	0,03	0,25

Tabla 65

Análisis de varianza de Bilirrubina total (mg/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según grupo etario

F. V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,20	2	0,10	2,54	0,0827
Grupo etario	0,20	2	0,10	2,54	0,0827
Error	4,82	123	0,04		
Total	5,02	125			

La Bilirrubina total (mg/dl), no existe diferencia significativa ($p > 0,05$), según grupo etario. El valor de significancia (valor crítico observado) es $0,0827 > 0,05$ por lo tanto se acepta la hipótesis nula (anexo 42). Estableciendo un solo valor de Bilirrubina total.

4.3.2.3. Bilirrubina total en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación

Tabla 66

Estadística descriptiva de Bilirrubina total (mg/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación

Estadística descriptiva	Balanceada =13	Casera =21	Mixta =92
Media	0,40	0,36	0,32
Error típico	0,05	0,05	0,02
Mediana	0,4	0,3	0,3
Moda	0,4	0,3	0,3
Desviación estándar	0,20	0,23	0,24
Varianza de la muestra	0,04	0,05	0,06
Curtosis	-0,47	-0,15	0,47
Coefficiente de asimetría	-0,45	0,46	0,10
Rango	0,6	0,9	1
Mínimo	0,1	0	0
Máximo	0,7	0,9	1
Nivel de confianza (95,0%)	0,12	0,10	0,05

Tabla 67

Análisis de varianza de Bilirrubina total (mg/dL) en suero sanguíneo en caninos mestizos según tipo de alimentación

F. V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,08	2	0,04	0,72	0,4905
Tipo de alimentación	0,08	2	0,04	0,72	0,4905
Error	7,26	123	0,06		
Total	7,35	125			

La Bilirrubina total (mg/dL), no hay diferencia significativa ($p > 0,05$) según tipo de alimentación. El valor de significancia (valor crítico observado) es $0,4905 > 0,05$ por lo tanto se acepta la hipótesis nula (anexo 43). Estableciendo un solo valor de Bilirrubina total.

La Bilirrubina es un producto de desecho, procede de la degradación de los glóbulos rojos, el hígado somete a la bilirrubina a los procesos de conjugación y excreción a continuación, la bilis recorre una serie de conductos denominados vías biliares que se encargan de conducirla al intestino. De acuerdo a estas funciones, los resultados hallados según el sexo, grupo etario y tipo de alimentación estadísticamente no tienen diferencia

significativa, por lo tanto se establece un solo valor de Bilirrubina total 0,1-0,7 mg/dL, para caninos mestizos como se observa en la Tabla 68.

Se puede apreciar los valores de la Bilirrubina en caninos mestizos, realizados por otros autores como Galarza, (2017) realizo su trabajo a una altitud de 2550 m s. n. m. en Cuenca, Ecuador declaro lo siguiente datos para Bilirrubina total 0 - 0,3 mg/dL; bilirrubina total 0-1 mg/dL según Tepán, (2017).

4.3.3. Determinación de rangos de referencia de la función de excreción y secreción del hígado

Tabla 68

Valores bioquímicos indicadores de la función excretora y secretora en suero sanguíneo en caninos mestizos

Variable	Factor de estudio	Rango	Media	SD	Mín.	Máx.	p-valor
Fosfatasa alcalina U/L	Cachorro	67,5 – 276,2	172	52,1	35	280	p<0,05
	Adultos	25,9 – 203,4	114,5	44,3	18	220	
	Gerontes						
Bilirrubina total mg/dL	Sexo	0,1 - 0,7	0,3	0,2	0	1	p>0,05
	Grupo etario Tipo de alimentación						

De acuerdo a los resultados hallados, estadísticamente no son significativos ($p>0,05$), por lo tanto, se acepta la hipótesis nula, donde los factores de estudio sexo, grupo etario y tipo de alimentación no influyen en la concentración del analito de la función de excreción y secreción del hígado en suero sanguíneo de caninos mestizos. Se establece un solo rango de referencia por analito: se obtuvo un valor para Bilirrubina total 0,1 - 0,7 mg/dL. Por otra parte para el analito Fosfatasa alcalina, de acuerdo a los resultados hallados, estadísticamente es significativo ($p<0,05$), por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna, donde el factor grupo etario influye en la concentración de analito en suero sanguíneo de caninos mestizos. Se establece diferentes rangos de referencia para el analito: se obtuvo para Fosfatasa alcalina para

cachorros 67,5 – 276,2 U/L y para adultos y gerontes 25,9 – 203,4 U/L, como se observa en la Tabla 68.

Estos son los nuevos valores establecidos para Fosfatasa alcalina y Bilirrubina total en nuestro medio que evalúan la funcionalidad de excreción y secreción del hígado. Según Méndez, (2018), menciona que estos 2 analitos son los indicadores ideales para evaluar la función de excreción y secreción del hígado.

4.4. Comparación descriptiva de los resultados hallados en la investigación con la bibliografía internacional.

Tabla 69

Valores de referencia del perfil hepático en suero sanguíneo en caninos mestizos del presente estudio y la bibliografía internacional

	Variable	Presente estudio La Paz 3625 El Alto 4150 m s. n. m.	Sodikoff, 660 m s. n. m.	Castellanos 700 m s. n. m.	Galarza 2500 m s. n. m.	Terezinha 46 m. s. n. m.
Función metabólica del hígado	Colesterol mg/dL	94,8- 295,1		97,1-315,3	91,9-291,3	
	Albumina g/dL	2,4 - 4,4	2,5 -3,5	1,3-4,6	1,8- 4,0	
	Proteínas totales g/dL	4,2 - 7,6	5,5 -7,8	5,0 - 7,7	4,6- 9,0	
	Tiempo de protrombina segundos	5,7 - 9,3				4 - 9
Función de la integridad del hepatocito	ALT U/L	6,1 - 67,1	100	18 - 81	11,4-63,4	
	AST U/L	Cachorros 15,9-55,1 Adultos 15,8-46,1 Gerontes 17,8-38,6	90	18 - 90	15,8-49,9	
	GGT U/L	3,9 - 11,1		3,5-9,0	0,9- 9,7	
Función de excreción y secreción del hígado	Fosfatasa alcalina U/L	Cachorros 67,5 - 276,2 Adultos y Gerontes 25,9 - 203,4	271,6	10 - 162	18,4- 106,4	
	Bilirrubina total mg/dL	0,1 - 0,7	0- 0,6	0,2 - 0,8	0-0,5	

En los valores del perfil hepático en caninos mestizos de la ciudad de La Paz y El Alto que se encuentra a una diferencia de 525 m s. n. m. de altura, no se ha visto que influya la altura, por lo cual se declara un solo valor para La Paz y El Alto como se observa en la Tabla 69.

En la Tabla 69, se observa los valores de referencia hallados en el presente trabajo de investigación de la ciudad de La Paz y El Alto del perfil hepático están entre 3625 y 4150 m s. n. m. comparando con otros trabajos de investigación de ciudades latinas y europeas a niveles de altura de Cuenca - Ecuador 2550 m s. n. m. Carabobo - Venezuela 700 m s. n. m. Santa María – Brasil 46 m s. n. m. España 660 m s. n. m. Entre los autores se observa que hay unas diferencias mínimas que no son significativas con los rangos de referencia del presente trabajo.

Los rangos de referenciales que se obtuvieron en el presente trabajo de investigación, se encuentran dentro de los rangos de la bibliografía internacional, Galarza (2017), castellanos (2017), Montoya (2017), Quesada (2017), Meyer, (2007), después de tener en cuenta que estas investigaciones fueron realizadas en diferentes niveles de altura, se pudo relacionar y comparar con los resultados de la presente investigación de una forma confiable, clara y concisa de acuerdo a las condiciones geográficas de La Paz y El Alto en la que en la actualidad no existen valores referenciales propios a este medio, afirmando que la altura no influye sobre estos niveles.

La mayoría de los trabajos de investigación en perfil hepático, no trabajaron con el indicador de Tiempo de protrombina, en el presente trabajo de investigación se tomó en cuenta este indicador el cual es muy importante para evaluar la funcionalidad del hígado y será de gran aporte para el clínico veterinario. Los valores referenciales encontrados en este estudio de investigación contrastan con los valores de la bibliografía internacional.

5. CONCLUSIONES

- ✓ Se evaluó los valores bioquímicos indicadores de la función metabólica del hígado en canes mestizos clínicamente sanos por el factor: sexo, grupo etario y tipo de alimentación, no se encontraron diferencias estadísticas significativas, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula y se declara un solo valor de referencia para los analitos Colesterol, Albumina, Proteínas totales y Tiempo de protrombina.
- ✓ Se evaluó los valores bioquímicos indicadores de la integridad de los hepatocitos en canes mestizos clínicamente sanos por el factor sexo, grupo etario y tipo de alimentación, no se encontraron diferencias estadísticas significativas, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula y se declara un solo valor de referencia para los analitos ALT y GGT. Para el analito AST, de acuerdo a los resultados hallados, estadísticamente es significativo ($p < 0,05$), por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna, donde el factor grupo etario influyen en la concentración en este analito en suero sanguíneo en caninos mestizos, por lo tanto se declara diferentes valores de referencia para cachorros, adultos y gerontes.
- ✓ Se evaluó los valores bioquímicos indicadores de la función excretora y secretora del hígado en canes mestizos clínicamente sanos por el factor sexo, grupo etario y tipo de alimentación, no se encontraron diferencias estadísticas significativas, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula y se declara un solo valor de referencia para el analito Bilirrubina total. Para el analito Fosfatasa alcalina, de acuerdo a los resultados hallados, estadísticamente es significativo ($p < 0,05$), por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna, donde el factor grupo etario influye en la concentración de analito en suero sanguíneo de caninos mestizos, por lo tanto se establece diferentes rangos para cachorros, adulto y gerontes.
- ✓ Según la bibliografía internacional, haciendo una comparación descriptiva entre los trabajos realizados a nivel del mar y a nivel de la altura; los valores hallados en el presente trabajo de investigación tienen un rango de referencia más estrecho con coeficiente de variación menor a 30. Sin embargo, la literatura internacional su rango de referencia es más amplio donde no declaran su coeficiente de variación.

- ✓ Se concluye que los intervalos de referencia del perfil hepático determinados en este estudio, no existe diferencia estadística, por lo que se acepta la hipótesis nula, solo para Fosfatasa alcalina y AST según factor grupo etario se acepta la hipótesis alterna. Estos resultados declarados en el trabajo de investigación serán de importancia para los clínicos en medicina veterinaria por contar con valores propios hallados en nuestra investigación.

6. RECOMENDACIONES

- ✓ Los valores de perfil hepático en canes mestizos obtenidos pueden servir para lugares donde se compartan las mismas condiciones medioambientales y climatológicas, nutricionales, por lo tanto se recomienda realizar este tipo de estudio en las diferentes regiones, que permitan la integración y estandarización de la información y la generación de valores de referencia a nivel nacional.
- ✓ Realizar más trabajos de valores de referencia con diferentes niveles de altitud en diferentes zonas del país. Promover la realización y uso de los parámetros propios de cada región para un diagnóstico más preciso.
- ✓ Se recomienda realizar trabajos de investigación de rangos de referencia con todos los indicadores de química sanguínea e imponiendo más especies de animales así mejorando el trabajo de los laboratorios clínicos veterinarios.

GLOSARIO

Abs Absorbancia
ANVA análisis de la varianza
ALT alanina aminotransferasa
AST aspartato aminotransferasa
BCG Verde de bromocresol
dL Decilitro
SD desviación estándar
FA fosfatasa alcalina
GGT gama glutamiltransferasa
GAMEA Gobierno municipal de El Alto
GAMLP Gobierno municipal de La Paz
g. Gramos
Máx. Máximo
Mín. Mínimo
m s. n. m. Metros sobre el nivel del mar
mg Miligramo
min Minuto
ml. Mililitro
L. Litro
rpm Revoluciones por minuto
s. Segundo
uL. Microlitro
U/L Unidades por litro
< Menor que
> Mayor que

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AEBM. (2012). *Calidad en el laboratorio de bioquímica: concepto, herramientas y ejemplos de aplicación* (Asociación Española de Biopatología Médica (ed.)). https://www.aebm.org/formacion_distancia/distancia_2011-2012/Taller/monografias_2011/6.-_calidad.pdf
- Aguilar, S. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *Fórmulas Para El Cálculo de La Muestra En Investigaciones de Salud Salud, 11*(enero-agosto, 2005), 7. www.redalyc.org/articulo.oa?id=48711206
- Amar, P. (2018). *Manual de control de calidad*. https://cribsaludmental.gov.co/attachments/category/284/AD-L-M10_manual_de_control_de_calidad.pdf
- Barquero, K. (2017). “*Alteración de patrones enzimáticos hepáticos y sus determinantes en trabajadores no docentes del Recinto Universitario Rubén Darío de la UNAN-Managua, 2015*” *Informe* [Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua]. <https://core.ac.uk/download/pdf/189137785.pdf>
- Barrios, M. (2013). *Valores de referencia de diferentes parametros bioquimicos en vacunos mestizos de doble proposito. 11, 25–30*. <http://www.revencyt.ula.ve/storage/repo/ArchivoDocumento/mundopec/v9n1/art04.pdf>
- Bush. (2016). *Interpretación de los análisis de laboratorio para clínicos de pequeños animales*[file:///C:/Users/hp/Downloads/Interpretacion_de_los_analisis_de_labora\(1\).pdf](file:///C:/Users/hp/Downloads/Interpretacion_de_los_analisis_de_labora(1).pdf)
- Carrillo, D. (2018). “*EVALUACIÓN DEL PERFIL LIPÍDICO EN PERROS ADULTOS RAZA MEDIANA BAJO TRES DIETAS, AREQUIPA 2018*” [Universidad Católica de Santa María]. <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/8258>

- Castellanos y Castellanos. (2010). Estudio de valores referenciales para bioquímica sérica en población canina de la Parroquia San José , Distrito Valencia , Estado Carabobo (Reference values study of serum biochemistry in canine population of the Parroquia San José , Valencia Municipalit. *Revista Electrónica de Veterinaria*, 11(5, mayo, 2010), 1–20. <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050510.html%0AEstudio>
- Cerón, J. (2014). *Análisis clínicos en pequeños animales* (Inter-Médica S.A.I.C.I. (ed.); 2014th ed.).
- Contreras. (2019). *Sistema de gestion de la calidad en laboratorio clinico*. <https://eselavegacundinamarca.gov.co/wp-content/uploads/2020/05/19.-sistema-de-gestion-de-la-calidad-del-laboratorio-clinico.pdf>
- Cóppola, D. B. (2011). *Origen Residuos Veterinarios*. 48–50.
- Cuningham, k. (2013). *Cunningham’s Textbook of Veterinary Physiology* (Edición en).
- Da Luz Viera, S. (2019). *DETERMINACIÓN DE INTERVALOS DE REFERENCIA DE BIOQUÍMICA EN CANINOS ADULTOS [UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA]*. <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/25796/1/FV-34047.pdf>
- Dufour, D. R., Lott, J. A., Nolte, F. S., Gretch, D. R., Koff, R. S., & Seeff, L. B. (2000). *Diagnosis and Monitoring of Hepatic Injury . I . Performance Characteristics of Laboratory Tests*. 2049, 2027–2049.
- E.S.E Salud Pereira. (2017). *Manual control de calidad*. http://138.117.109.131/medios/Archivos/Manuales_2019/Manual_control_de_calidad.pdf
- Fernández, E., Fernández Juan, E., Moreno Mejía, I., & Moreno Mejía, M. (2008). Aproximación al diagnóstico de enfermedades hepáticas por el laboratorio clínico. *Medicina & Laboratorio*, 14(11–12), 533–546. <https://www.medigraphic.com/cgi->

bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=28972

- Flores. (2017). *Influencia de dos niveles de altitud sobre los valores enzimáticos sanguíneos* [UNIVERSIDAD NACIONAL “PEDRO RUIZ GALLO”]. <https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/1416/BC-TES-TMP-251.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Friedrichs, K. R., Harr, K. E., Freeman, K. P., Szladovits, B., Walton, R. M., Barnhart, K. F., & Blanco-Chavez, J. (2012). ASVCP reference interval guidelines: Determination of de novo reference intervals in veterinary species and other related topics. *Veterinary Clinical Pathology*, 41(4), 441–453. <https://doi.org/10.1111/vcp.12006>
- G.A.M.L.P. (2018). *Objetivos de Desarrollo Sostenible y su localización en el municipio de La Paz*. https://www.metropolis.org/sites/default/files/resources/LaPaz_Agenda-ODS_2019.pdf
- Galarza. (2017). “ *determinación de valores de referencia en hemograma y química sanguínea de caninos machos en condiciones de altitud* ” [universidad politecnica salesiana]. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14475/1/UPS-CT007128.pdf>
- Geffre, K., Harr, K., Concordet, D., Trumel, C., & Braun, J. (2009). *Reference values: a review*. 38, 288–298. <https://doi.org/10.1111/j.1939-165X.2009.00179.x>
- Grandez, R., & Hung, A. (2014). *Valores hematológicos y bioquímicos séricos en la raza Perro sin Pelo del Perú*. 106–112.
- Jangsangthong, A., Suwanachat, P., Jaykum, P., Buamas, S., Kaewkongjan, W., & Buranasinsup, S. (2012). Effect of sex , age and strain on hematological and blood clinical chemistry in healthy canine. *Department of Pre-Clinic and Applied Animal Science*, 5(Mcv), 14. [https://vs.mahidol.ac.th/Jaas/Files/Vol5No3/All Page JAAS 3\(5\)'12/03 JAAS 3\(5\) K.Shutipen.pdf](https://vs.mahidol.ac.th/Jaas/Files/Vol5No3/All Page JAAS 3(5)'12/03 JAAS 3(5) K.Shutipen.pdf)

- Lopez-Santiago. (2017). Pruebas de coagulación. *Proceedings of the 2017 Research in Adaptive and Convergent Systems, RACS 2017, 2017-Janua(4)*, 75–76. <https://doi.org/10.1145/3129676.3129719>
- Mayer y Harvey. (2003). *El laboratorio en medicina veterinaria* (inter medica (ed.); segunda ed).
- Mendez, A., & Aucancela, A. (2018). *determinación de bilirrubinas y fosfatasa alcalina como aporte para el establecimiento de valores de referencia en estudiantes de unidades educativas rurales del cantón riobamba.*
- Méndez, E. N. N. (2008). *determinación de los factores de variación del tiempo de protrombinaa través de dos procedimientos manual y automático, realizado en el laboratorio clínico del hospital obrero n° 1, en los meses de marzo-julio del 2007* [universidad mayor de san andrés]. <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/572/TN-1009.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Montoya, L. (2017). *valores bioquímicos indicadores de funcionamiento hepático y renal en perros clínicamente sanos clasificados por edad y género.* Universidad autonoma de aguas calientes.
- Moreira, L. (2012). *determinación del perfil hepático de perros geriátricos mediante pruebas específicas de laboratorio* [universidad de guayaquil]. [http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/821/1/Moreira Delgado%2C Luis Arturo213.pdf](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/821/1/Moreira%20Delgado%20Luis%20Arturo213.pdf)
- Mundim, A. V., & Coelho, A. O. (2007). Influence of age and sex on the serum biochemical profile of Doberman dogs in the growth phase. *In Comparative Clinical Pathology, May 2014*. <https://doi.org/10.1007/s00580-006-0653-z>
- Muñoz-Arteaga, Pesamtez-Guzman, Lino-Villacreses, & Valero-Cedeño. (2021). *valoracion de transaminasas em adultos mayores. 7.*

- Muñoz, R. (2015). *MANUAL CLÍNICO DEL PERRO Y EL GATO* (3.^a edición). Avda. Josep Tarradellas, 20-30, 1.º 08029 Barcelona, España.
- Núñez, E. (2005). *Patología clínica veterinaria* (Primera ed).
- Ochoa, L. N. (2007). *Patología clínica veterinaria* (Segunda ed).
cloudfront.net/48573020/Patologia_Clinica_Veterinaria-Ochoa-libre.pdf
- Ortiz, S. (2017). *efecto de la edad y el sexo sobre los valores sericos de transaminasas: alanina aminotransferasa (alt) y aspartato aminotransferasa (ast) en caninos adultos (canis lupus familiaris) clinicamente sanos en la ciudad de chiclayo*”
<https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/1268/BC-TES-TMP-101.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Quesada, F. (2012). *Determinación de los valores referenciales de l tiempo de protrombina, tiempo de tromboplastina parcial activada y fibrinógeno en caninos (Canis familiaris) del Valle Central de Costa Rica*. [Universidad Nacional de Costa Rica].
<https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/12942/Fabiola-Quesada-Díaz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Quiñónez, G. M. Á. (2019). *Influencia de una dieta casera en parámetros hepáticos en caninos de tres meses de edad en el Distrito Metropolitano de Quito* [http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/20629/1/T-UCE-0014-MVE-093.pdf]
- Rodríguez, C. (2018). *Diplomado en medicina interna para perros y gatos*. 20.
http://cathi.uacj.mx/bitstream/handle/20.500.11961/6806/escrito_diplomado_cavidad_oral.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ruilova, R. M. J. (2015). *análisis clínico y de laboratorio del perfil hepático en pacientes caninos geriátricos atendidos en el hospital docente veterinario “césar augusto guerrero”, año 2014-2015*.
- Ruiz Pinell, G., Torrez Choque, C., Fernández Anagua, M., Choque Bautista, F., Morales

- Vargas, A., Ledezma Encinas, G., & Avila Illanes, J. A. (2016). Valores hematológicos, química sérica y descripción de células sanguíneas del cóndor andino (*Vultur gryphus*) cautivos en el Zoológico Vesty Pakos, de La Paz, Bolivia. *Revista Con-Ciencia*, 4(1), 35–48. http://www.scielo.org.bo/pdf/rcfb/v4n1/v4n1_a04.pdf
- Schenck, P. (2001). *Hiperlipidemia canina : causas y manejo nutricional*. 222–251.
- Segami, L. (2021). *Evaluación de parámetros ecocardiográficos , perfil hepático y lipídico en perros con y sin obesidad de la Clínica de Animales Menores (FMV-UNMSM) Para optar el Grado Académico de Magíster en Ciencias* http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/17156/Segami_chl.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Swanson, K. S., Kuzmuk, K. N., Schook, L. B., & Fahey, G. C. (2004). Diet affects nutrient digestibility, hematology, and serum chemistry of senior and weanling dogs. *Journal of Animal Science*, 82(6), 1713–1724. <https://doi.org/10.2527/2004.8261713x>
- Tepán, J. (2017). *Determinación de valores de referencia en hemograma y química sanguínea en caninos hembras en condiciones de altitud* [<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14476/5/UPS-CT007126.pdf>]
- Terezinha, S., Mauren, L., Emanuelli, P., Schmidt, C., Gaspar, A., Alexandre, R., Aline, M., & Alves, S. (2005). Valores de referencia de tiempo de protrombina (PT) y tiempo de tromboplastina parcial activada (aPTT) en perros. *Ciencia Rural, Santa María*, 35, 3–6. [file:///D:/textos de discusiones/Terezinha tiempo de P.pdf](file:///D:/textos%20de%20discusiones/Terezinha%20tiempo%20de%20P.pdf)
- Vásquez, G. V., Carrillo, R. M. S., Jorquera, A. P., Atilano, L., Cantero, S., & León, I. G. (2015). *El perro (Canis familiaris) como modelo animal en estudios con implantes dentales: Revisión bibliográfica actualizada*. 72(3), 139–145.
- Whitehead, T. P. (1984). *Principios de Control de Calidad*. 3(I), 53–78. http://onis.salud.gob.mx/site4/somos/docs/taller_analisis_datos_bibliografia_27.pdf

Zapata. (2010). *Manual de química sanguínea veterinaria*. 1–27.
http://www.microclin.com/archivos/manual_de_quimica_sanguinea_veterinaria_Zapata_Fajardo.pdf

Anexo 3

Ficha clínica



Universidad Mayor De San Andres
Facultad De Agronomía
Programa De Medicina Veterinaria Y Zootecnia



FICHA CLÍNICA

La Paz...../...../.....

PROPIETARIO:.....Telf/cel:.....

DOMICILIO:.....

RESEÑA:

Especie:.....Raza:.....Sexo:.....Peso:.....

Nombre del animal:.....Color:.....Edad.....

Edad: hasta los 1 año cachorros

1 – 8 adultos

Anamnesis:.....

.....

.....

EXAMEN CLÍNICO:

Actitud:.....TLLC:.....CONDUCTA:.....ESTADO NUTRICIONAL:.....MM:.....

CONSTANTES VITALES FC:.....FR:.....Tº:.....CAPA Y PIEL.....

VACUNAS SI NO

DESPARACITACION SI NO

TIPO DE DIETA: CASERA BALANCEADO MIXTO

DESDE CUANDO LO TIENE AL ANIMAL Y PROCEDENCIA LOCAL INTERIOR FECHA.....

MEDICACIONES ACTUALES SI NO FECHA.....

ENFERMEDADES PADECIDAS ANTERIORMENTE SI NO FECHA.....

OVH o CASTRADO SI NO

Anexo 4

Toma de muestra sanguínea



Anexo 5

Reactivos para realizar el perfil hepático



Anexo 6

Equipos y materiales para el procedimiento de la química sanguínea



Anexo 7

Realización de la química sanguínea: puesta del suero



Anexos 8

Realización de la química sanguínea: puesta del reactivo



Anexo 9

Procesamiento de la química sanguínea en stat fax



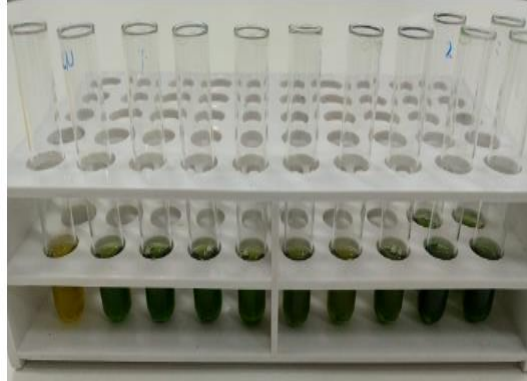
Anexo 10

Determinación del Colesterol



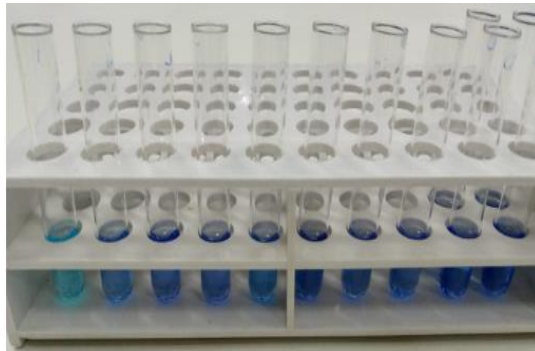
Anexo 11

Determinación de la Albumina



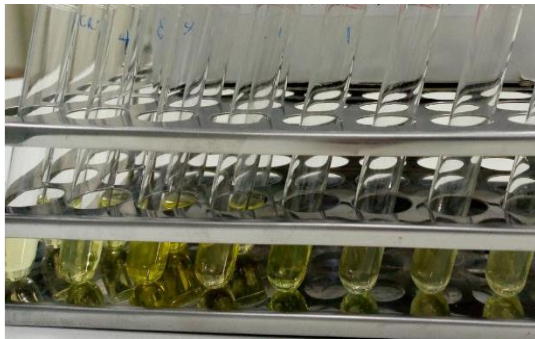
Anexo 12

Determinación de las Proteínas totales



Anexo 13

Determinación de la GGT



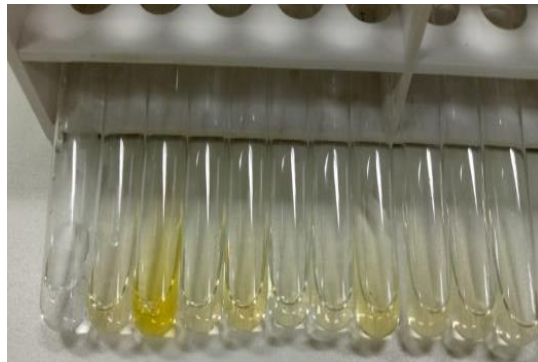
Anexo 14

Determinación del ALT



Anexo 15

Determinación del AST



Anexo 16

Determinación de la Bilirrubina



Anexo 17

ANVA y test Duncan de Colesterol mg/dl según sexo

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
COLESTEROL	126	0,01	4,0E-03	25,64

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3750,68	1	3750,68	1,50	0,2229
SEXO	3750,68	1	3750,68	1,50	0,2229
Error	309881,10	124	2499,04		
Total	313631,77	125			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 2499,0411 gl: 124

SEXO Medias n E.E.

Macho 189,61 64 6,25 A

Hembra 200,52 62 6,35 A

Anexo 18

ANVA y test Duncan de Colesterol mg/dl según grupo etario

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
COLESTEROL	126	0,03	0,02	23,56

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	8955,01	2	4477,51	2,23	0,1122
GRUPO ETARIO	8955,01	2	4477,51	2,23	0,1122
Error	247339,59	123	2010,89		
Total	256294,60	125			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 2010,8910 gl: 123

GRUPO ETARIO Medias n E.E.

Adultos 186,63 105 4,38 A

Gerontes 203,98 11 13,52 A

Cachorros 213,72 10 14,18 A

Anexo 19

ANVA y test Duncan de Colesterol mg/dl según tipo de alimentación

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
COLESTEROL	126	3,9E-03	0,00	23,86

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1026,93	2	513,47	0,24	0,7853
TIPO DE ALIMENTACIÓN	1026,93	2	513,47	0,24	0,7853
Error	260748,32	123	2119,91		
Total	261775,25	125			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 2119,9050 gl: 123

TIPO DE ALIMENTACIÓN Medias n E.E.

Balanceado 185,07 12 12,77 A

Mixta 193,33 21 4,80 A

Casera 196,09 1 10,05 A

Anexo 20

ANVA y test Duncan de Albumina g/dl según sexo

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ALBUMINA	126	3,9E-03	0,00	14,00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,11	1	0,11	0,48	0,4898
SEXO	0,11	1	0,11	0,48	0,4898
Error	29,18	124	0,24		
Total	29,29	125			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 0,2353 gl: 124

SEXO	Medias	n	E.E.
Hembra	3,43	62	0,06 A
Macho	3,49	64	0,06 A

Anexo 21

ANVA y test Duncan de Albumina g/dl según grupo etario

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ALBUMINA	126	0,01	0,00	14,01

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,30	2	0,15	0,63	0,5365
GRUPO ETARIO	0,30	2	0,15	0,63	0,5365
Error	28,99	123	0,24		
Total	29,29	125			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 0,2357 gl: 123

GRUPO ETARIO	Medias	n	E.E.
Cachorros	3,42	10	0,15 A
Adultos	3,45	105	0,05 A
Gerontes	3,62	11	0,15 A

Anexo 22

ANVA y test Duncan de Albumina g/dl según tipo de alimentación

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ALBUMINA	126	0,03	0,02	13,01

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,88	2	0,44	2,18	0,1179
TIPO DE ALIMENTACIÓN	0,88	2	0,44	2,18	0,1179
Error	24,99	123	0,20		
Total	25,87	125			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 0,2031 gl: 123

TIPO DE ALIMENTACIÓN	Medias	n	E.E.
Balanceado	3,22	13	0,13 A
Casera	3,45	21	0,10 A
Mixta	3,50	92	0,05 A

Anexo 23

ANVA y test Duncan de Proteínas totales g/dl según sexo

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PROTEINAS TOTALES	126	9,8E-04	0,00	14,44

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,09	1	0,09	0,12	0,7275
SEXO	0,09	1	0,09	0,12	0,7275
Error	91,92	124	0,74		
Total	92,01	125			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 0,7413 gl: 124

SEXO	Medias	n	E.E.
Hembra	5,94	62	0,11 A
Macho	5,99	64	0,11 A

Anexo 24

ANVA y test Duncan de Proteínas totales g/dl según grupo etario

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PROTEINAS TOTALES	126	2,1E-03	0,00	13,87

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,18	2	0,09	0,13	0,8813
GRUPO ETARIO	0,18	2	0,09	0,13	0,8813
Error	85,26	123	0,69		
Total	85,44	125			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 0,6932 gl: 123

GRUPO ETARIO	Medias	n	E.E.
Adultos	5,99	105	0,08 A
Gerontes	6,05	11	0,25 A
Cachorros	6,12	10	0,26 A

Anexo 25

ANVA y test Duncan de Proteínas totales g/dl según tipo de alimentación

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PROTEINAS TOTALES	126	0,03	0,01	15,66

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,22	2	1,61	1,84	0,1633
TIPO DE ALIMENTACIÓN	3,22	2	1,61	1,84	0,1633
Error	107,63	123	0,88		
Total	110,84	125			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 0,8750 gl: 123

TIPO DE ALIMENTACIÓN	Medias	n	E.E.
Mixta	5,90	21	0,10 A
Casera	6,03	1	0,20 A
Balanceado	6,42	12	0,26 A

Anexo 26

ANVA y test Duncan de Tiempo de protrombina (s) según sexo

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
TIEMPO DE PROTROMBINA	126	0,01	3,2E-03	11,94

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,13	1	1,13	1,40	0,2391
SEXO	1,13	1	1,13	1,40	0,2391
Error	100,24	124	0,81		
Total	101,37	125			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 0,8084 gl: 124

SEXO	Medias	n	E.E.
Hembra	7,44	62	0,11 A
Macho	7,63	64	0,11 A

Anexo 27

ANVA y test Duncan de Tiempo de protrombina (s) según grupo etario

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
TIEMPO DE PROTROMBINA	126	0,01	0,00	13,41

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,72	2	0,36	0,35	0,7071
GRUPO ETARIO	0,72	2	0,36	0,35	0,7071
Error	127,64	123	1,04		
Total	128,36	125			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 1,0377 gl: 123

GRUPO ETARIO	Medias	n	E.E.
Gerontes	7,36	11	0,31 A
Adultos	7,61	105	0,10 A
Cachorros	7,70	10	0,32 A

Anexo 28

ANVA y test Duncan de Tiempo de protrombina (s) según tipo de alimentación

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
TIEMPO DE PROTROMBINA	126	0,02	0,01	14,00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,22	2	1,61	1,42	0,2451
TIPO DE ALIMENTACIÓN	3,22	2	1,61	1,42	0,2451
Error	139,14	123	1,13		
Total	142,36	125			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 1,1312 gl: 123

TIPO DE ALIMENTACIÓN	Medias	n	E.E.
Mixta	7,52	21	0,11 A
Balaceado	7,54	12	0,29 A
Casera	7,95	1	0,23 A

Anexo 29

ANVA y test Duncan de ALT U/L según sexo

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ALAT	126	6,8E-04	0,00	38,35

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	14,30	1	14,30	0,08	0,7715
SEXO	14,30	1	14,30	0,08	0,7715
Error	20936,79	124	168,85		
Total	20951,09	125			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 168,8451 gl: 124

SEXO Medias n E.E.

Hembra	33,54	62	1,65	A
Macho	34,21	64	1,62	A

Anexo 30

ANVA y test Duncan de ALT U/L según grupo etario

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ALAT	126	0,02	0,01	38,05

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	512,14	2	256,07	1,54	0,2183
GRUPO ETARIO	512,14	2	256,07	1,54	0,2183
Error	20438,94	123	166,17		
Total	20951,09	125			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 166,1703 gl: 123

GRUPO ETARIO Medias n E.E.

Adultos	33,04	105	1,26	A
Cachorros	36,28	10	4,08	A
Gerontes	39,75	11	3,89	A

Anexo 31

ANVA y test Duncan de ALT U/L según tipo de alimentación

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ALAT	126	0,01	0,00	34,10

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	262,63	2	131,31	0,91	0,4045
TIPO DE ALIMENTACIÓN	262,63	2	131,31	0,91	0,4045
Error	17711,73	123	144,00		
Total	17974,35	125			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 143,9978 gl: 123

TIPO DE ALIMENTACIÓN Medias n E.E.

Casera	32,19	21	2,62	A
Mixta	35,57	92	1,25	A
Balanceado	37,34	13	3,33	A

Anexo 32

ANVA y test Duncan de AST U/L según sexo

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ASAT	126	7,5E-04	0,00	28,53

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	7,69	1	7,69	0,09	0,7601
SEXO	7,69	1	7,69	0,09	0,7601
Error	10176,74	124	82,07		
Total	10184,43	125			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 82,0705 gl: 124

SEXO Medias n E.E.

Macho	31,52	64	1,13	A
Hembra	32,01	62	1,15	A

Anexo 33

ANVA y test Duncan de AST U/L según grupo etario

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ALAT	126	0,10	0,08	36,36

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2073,79	2	1036,89	6,79	0,0016
TIPO DE ALIMENTACIÓN	2073,79	2	1036,89	6,79	0,0016
Error	18792,73	123	152,79		
Total	20866,51	125			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 152,7864 gl: 123

TIPO DE ALIMENTACIÓN Medias n E.E.

Casera	25,00	1	2,70	A
Mixta	35,57	21	1,29	A
Balanceado	37,34	12	3,43	A

Anexo 34

ANVA y test Duncan de AST U/L según tipo de alimentación

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ASAT	126	0,04	0,03	26,03

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	365,84	2	182,92	2,80	0,0644
TIPO DE ALIMENTACIÓN	365,84	2	182,92	2,80	0,0644
Error	8023,81	123	65,23		
Total	8389,65	125			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 65,2342 gl: 123

TIPO DE ALIMENTACIÓN Medias n E.E.

Balanceado	27,83	13	2,24	A
Casera	28,49	21	1,76	A
Mixta	32,06	92	0,84	A

Anexo 35

ANVA y test Duncan de GGT U/L según sexo

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
GGT	126	3,0E-03	0,00	23,15

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,05	1	1,05	0,38	0,5399
SEXO	1,05	1	1,05	0,38	0,5399
Error	344,24	124	2,78		
Total	345,29	125			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 2,7761 gl: 124

SEXO	Medias	n	E.E.
Macho	7,11	64	0,21 A
Hembra	7,29	62	0,21 A

Anexo 36

ANVA y test Duncan de GGT U/L según grupo etario

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
GGT	126	0,01	0,00	23,25

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,20	2	1,60	0,57	0,5666
GRUPO ETARIO	3,20	2	1,60	0,57	0,5666
Error	344,49	123	2,80		
Total	347,69	125			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 2,8008 gl: 123

GRUPO ETARIO	Medias	n	E.E.
Adultos	7,13	105	0,16 A
Gerontes	7,41	11	0,50 A
Cachorros	7,67	10	0,53 A

Anexo 37

ANVA y test Duncan de GGT U/L según tipo de alimentación

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
GGT	126	0,04	0,02	22,70

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	12,34	2	6,17	2,30	0,1043
TIPO DE ALIMENTACIÓN	12,34	2	6,17	2,30	0,1043
Error	329,70	123	2,68		
Total	342,04	125			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 2,6805 gl: 123

TIPO DE ALIMENTACIÓN	Medias	n	E.E.
Casera	6,53	1	0,36 A
Balanceado	7,15	12	0,45 A
Mixta	7,38	21	0,17 A

Anexo 38

ANVA y test Duncan de Fosfatasa alcalina U/L según sexo

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
FOSFATASA ALCALINA	126	0,01	4,3E-03	49,29

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4325,97	1	4325,97	1,55	0,2162
SEXO	4325,97	1	4325,97	1,55	0,2162
Error	347098,65	124	2799,18		
Total	351424,61	125			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 2799,1826 gl: 124

SEXO	Medias	n	E.E.
Macho	101,58	64	6,61 A
Hembra	113,30	62	6,72 A

Anexo 39

ANVA y test Duncan de Fosfatasa alcalina U/L según grupo etario

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
FOSFATASA ALCALINA	126	0,17	0,16	43,58

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	54807,83	2	27403,91	12,48	<0,0001
GRUPO ETARIO	54807,83	2	27403,91	12,48	<0,0001
Error	270149,84	123	2196,34		
Total	324957,66	125			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 2196,3401 gl: 123

GRUPO ETARIO	Medias	n	E.E.
Adultos	99,01	105	4,57 A
Gerontes	130,45	11	14,13 A
Cachorros	171,88	10	14,82 B

Anexo 40

ANVA y test Duncan de Fosfatasa alcalina U/L según tipo de alimentación

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
FOSFATASA ALCALINA	126	0,04	0,03	49,65

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	14650,29	2	7325,15	2,62	0,0771
TIPO DE ALIMENTACIÓN	14650,29	2	7325,15	2,62	0,0771
Error	344254,12	123	2798,81		
Total	358904,41	125			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 2798,8140 gl: 123

TIPO DE ALIMENTACIÓN	Medias	n	E.E.
Balancedo	96,05	12	14,67 A
Mixta	102,63	21	5,52 A
Casera	130,26	1	11,54 A

Anexo 41

ANVA y test Duncan de Bilirrubina total mg/dl según sexo

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
BILIRRUBINA TOTAL	126	0,02	0,01	77,94

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,20	1	0,20	2,48	0,1176
SEXO	0,20	1	0,20	2,48	0,1176
Error	9,82	124	0,08		
Total	10,02	125			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 0,0792 gl: 124

SEXO	Medias	n	E.E.
Hembra	0,32	62	0,04 A
Macho	0,40	64	0,04 A

Anexo 42

ANVA y test Duncan de Bilirrubina total mg/dL según grupo etario

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
BILIRRUBINA TOTAL	126	0,04	0,02	67,04

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,20	2	0,10	2,54	0,0827
GRUPO ETARIO	0,20	2	0,10	2,54	0,0827
Error	4,82	123	0,04		
Total	5,02	125			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 0,0392 gl: 123

GRUPO ETARIO	Medias	n	E.E.
Cachorros	0,16	10	0,06 A
Gerontes	0,30	11	0,06 A
Adultos	0,31	105	0,02 A

Anexo 43

ANVA y test Duncan de Bilirrubina total mg/dL según tipo de alimentación

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
BILIRRUBINA TOTAL	126	0,01	0,00	71,19

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,08	2	0,04	0,72	0,4905
TIPO DE ALIMENTACIÓN	0,08	2	0,04	0,72	0,4905
Error	7,26	123	0,06		
Total	7,35	125			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 0,0590 gl: 123

TIPO DE ALIMENTACIÓN	Medias	n	E.E.
Mixta	0,33	21	0,03 A
Casera	0,36	1	0,05 A
Balancedo	0,41	12	0,07 A